



TUGAS AKHIR - DK 184802

# KONSEP PENYEDIAAN INFRASTRUKTUR KEDARURATAN AIR LIMBAH DALAM MENGHADAPI DAMPAK POTENSI BENCANA GEMPA BUMI DI KOTA SURABAYA

BELLATRIX INDAH PRATIWI  
0821174000066

Dosen Pembimbing  
Adjie Pamungkas, S.T., M. Dev. Plg., Ph. D

DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA  
Fakultas Teknik Sipil Perencanaan dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2021





TUGAS AKHIR - DK 184802

# KONSEP PENYEDIAAN INFRASTRUKTUR KEDARURATAN AIR LIMBAH DALAM MENGHADAPI DAMPAK POTENSI BENCANA GEMPA BUMI DI KOTA SURABAYA

BELLATRIX INDAH PRATIWI  
0821174000066

Dosen Pembimbing  
Adjie Pamungkas, S.T., M. Dev. Plg., Ph. D

DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA  
Fakultas Teknik Sipil Perencanaan dan Perencanaan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember  
Surabaya 2021

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



FINAL PROJECT - DK 184802

# THE CONCEPT OF EMERGENCY WASTEWATER INFRASTRUCTURE PROVISION IN ENCOUNTERING THE AFTERMATH OF SURABAYA CITY POTENTIAL EARTHQUAKE

BELLATRIX INDAH PRATIWI  
0821174000066

Advisor  
Adjie Pamungkas, S.T., M. Dev. Plg., Ph. D

DEPARTMENT OF URBAN AND REGIONAL PLANNING  
Faculty of Civil, Planning and Geo Engineering  
Sepuluh Nopember Institute of Technology  
Surabaya 2021

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## LEMBAR PENGESAHAN

### KONSEP PENYEDIAAN INFRASTRUKTUR KEDARURATAN AIR LIMBAH DALAM MENGHADAPI DAMPAK POTENSI BENCANA GEMPA BUMI DI KOTA SURABAYA

#### TUGAS AKHIR

Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat  
Memperoleh Gelar Sarjana Perencanaan Wilayah dan Kota  
Pada  
Departemen Perencanaan Wilayah dan Kota  
Fakultas Teknik Sipil, Perencanaan, dan Kebumihan  
Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Oleh:

**BELLATRIX INDAH PRATIWI**

NRP 0821174000066

Disetujui oleh Pembimbing Tugas Akhir:

**Adjie Pamungkas ST., M. Dev. Plg., Ph. D**

NIP. 197811022002121002



SURABAYA, JULI 2021

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



**KONSEP PENYEDIAAN INFRASTRUKTUR  
KEDARURATAN AIR LIMBAH DALAM MENGHADAPI  
DAMPAK POTENSI BENCANA GEMPA BUMI DI KOTA  
SURABAYA**

Nama : Bellatrix Indah Pratiwi  
NRP : 08211740000066  
Jurusan : Perencanaan Wilayah dan Kota FTSPK  
Pembimbing TA : Adjie Pamungkas, S.T., M. Dev. Plg., Ph. D

**ABSTRAK**

*Bencana gempa bumi kerap diikuti dengan perpindahan masyarakat secara masal ke tempat pengungsian. Pada saat itu, wabah penyakit sering timbul karena adanya transmisi fecal-oral. Kota Surabaya berpotensi mengalami gempa darat dengan kekuatan 6.5 SR. Namun, kesiapan alat pada infrastruktur air limbah di masa tanggap darurat masih rendah yaitu 21%. Oleh sebab itu, penelitian ini dibutuhkan untuk merumuskan konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah dalam mencegah dampak ikutan berupa wabah penyakit.*

*Data dihimpun melalui in depth interview kepada 17 responden. Teknik analisis sasaran 1 menggunakan analisis konten, sedangkan sasaran 2 menggunakan analisis triangulasi yang berasal dari 3 data, yaitu opini responden, kebijakan, dan best practice.*

*Sasaran 1 menghasilkan 46 kriteria penyediaan infrastruktur air limbah dalam hal sumber daya, sarana pembuangan tinja, penampungan, pengangkutan, pengolahan, dan pembuangan akhir. Sedangkan sasaran 2 menghasilkan konsep penyediaan infrastruktur air limbah yang disesuaikan dengan siklus penanggulangan bencana. Pada fase mitigasi, konsep difokuskan pada inventarisasi bahan, menjalin kerja sama, pelatihan kepada relawan, dan pengoptimalan program sanitasi eksisting. Pada fase kesiapsiagaan, konsep berfokus terhadap pembentukan tim untuk menilai kebutuhan infrastruktur air limbah pasca bencana. Fase tanggap darurat dalam penelitian ini dikategorikan menjadi 3 tahap (general, akut, dan stabilisasi). Konsep*

*pada tanggap darurat general difokuskan pada penentuan infrastruktur yang sesuai dengan kondisi, mobilisasi relawan dan bahan, serta koordinasi antar instansi lembaga atau kluster dalam penanganan air limbah. Untuk fase tanggap darurat akut difokuskan pada penilaian cepat dan pengadaan bahan. Untuk tanggap darurat stabilisasi difokuskan pada pelibatan masyarakat, pengukuran muka air tanah, penentuan lokasi, peninjauan peta jenis tanah, konsultasi dengan pemilik lahan, pemantauan baku mutu sungai, dan kerja sama dalam pemanfaatan produk buangan. Sementara dalam fase pemulihan, konsep difokuskan pada perbaikan instalasi pengolahan air limbah eksisting yang terdampak gempa.*

**Kata Kunci :** *Infrastruktur Air Limbah, Tanggap Darurat, Gempa Bumi*

# **THE CONCEPT OF EMERGENCY WASTEWATER INFRASTRUCTURE PROVISION IN ENCOUNTERING THE AFTERMATH OF SURABAYA CITY POTENTIAL EARTHQUAKE**

Name : Bellatrix Indah Pratiwi  
NRP : 08211740000066  
Department : Urban and Regional Planning FTSPK  
Supervisor : Adjie Pamungkas, S.T., M. Dev. Plg., Ph. D

## **ABSTRACT**

*Earthquakes are frequently followed by mass displacement to refugee camps. During that, disease outbreaks often occurred as a result of fecal-oral transmission. Surabaya possesses the risk of experiencing earthquakes a 6.5 on the Richter scale. The equipment preparedness of its wastewater infrastructure during the emergency period is considered low at 21%. Therefore, this research is necessary, as it formulates the concept of emergency wastewater infrastructure provision to prevent disease outbreaks as disaster aftermath.*

*Data in this study were collected by conducting in-depth interviews with 17 respondents. The first objective is analyzed using content analysis, while the second objective adopted triangulation analysis derived from 3 types of data, responden opinions, policies, and best practices.*

*The first objective disclosed 46 criterias for the provision of emergency wastewater infrastructure in terms of resources, fecal disposal facilities, storage, conveyance, treatment, and final disposal. Meanwhile, the second objective presented the concept of emergency wastewater infrastructure provision corresponding with disaster management cycle. The mitigation phase focuses on stocktaking materials, establishing partnerships, training for volunteers, and optimizing the existing sanitation program. The preparedness phase focuses on forming a team to assess the needs of post-disaster*

*wastewater infrastructure. The response phase is divided into 3 stages (general, acute, and stabilization). The general stage focuses on determining suitable infrastructure, mobilizing volunteers and materials, as well as performing coordination between agencies or clusters in handling wastewater. The acute stage focuses on rapid assessment and procurement of materials. Finally, the stabilization stage focuses on community engagement, groundwater level measurement, location determination, examination of soil type map, doing a consultation with landowners, monitoring river quality, and performing cooperation in waste product utilization. The last disaster management cycle, the recovery phase focuses on repairing the existing wastewater treatment plant affected by the earthquake.*

**Keywords:** *Wastewater Infrastructure, Emergency Response, Earthquake*

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirabbil'alamin.* Puji syukur kehadiran Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunianya sehingga penulis bisa menyelesaikan laporan Tugas Akhir yang berjudul “**Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah dalam Menghadapi Dampak Potensi Bencana Gempa Bumi di Kota Surabaya**”.

Peneliti berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah membantu penulisan dalam menyelesaikan laporan penelitian tugas akhir ini secara langsung maupun tidak langsung. Untuk itu, peneliti menyampaikan terima kasih sebanyak banyaknya kepada:

1. Allah SWT yang memberikan segala kebaikan untuk memudahkan peneliti menyelesaikan penelitian ini.
2. Orang tua peneliti, Papa Budhi Wiratman dan Mama Anis Suwarni yang telah memberikan motivasi, dukungan, dan senantiasa berdoa sehingga penulis dapat menyelesaikan laporan tugas akhir ini.
3. Kedua adik peneliti, Aldebaran Bagus Wirawan dan Shaula Putri Widiyari yang telah memberikan motivasi dan dukungan.
4. Bapak Adjie Pamungkas S.T., M. Dev.Plg., Ph. D selaku dosen pembimbing yang telah sabar membimbing penulisan dari laporan seminar hingga tugas akhir.
5. Bapak Dr. Ir. Eko Budi Santoso, Lic.rer.reg, Ibu Rulli Pratiwi Setiawan, S.T., M.Sc, dan Bapak Surya Hadi Kusuma, ST, M.T selaku dosen penguji.
6. Seluruh *responden* penelitian ini yaitu Pak Satriyo (BPBD Jatim), Pak Joko (BPBL), Pak Eko (DKRTH), Bu Ulfi (DLH), Pak Caco (BPPW Sulteng), Pak Duan (HALKI Kotabaru), Kak Wira (IFRC), Mas Mirta (PMI), Mas Irsyad (MDMC), Bu Elien (MTI), Kak Hari dan Kak Adam (IRES), Mas Iwan (ACT Jatim), Pak Wildan (UNICEF), Bu Fiona (University Leeds), Pak Agus Jatnika (Tekling ITB), Bu Ervin (Tekling ITS), dan Pak Ali (Mitra Hijau Indonesia).

7. Teman seperbimbingan Lila, Andhini, Mutia, dan Amry yang selalu memberikan dukungan untuk berjuang.
8. Teman teman peneliti (Inggit, Dhifa, Silmi, Habiba) yang selalu memberikan motivasi saat mengerjakan *work from home*. Teman Gang 3 C (Lala dan Saki) yang senantiasa memotivasi dan tanya progress.
9. Teman teman PWK angkatan 2017 (ATLAS) yang sudah berjuang bersama sejak OKKBK, kelas, sampai tahap tugas akhir yang dipenuhi berbagi semangat agar segera selesai.
10. Pihak pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas semua bantuan dalam proses penyusunan tugas akhir ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis sangat terbuka dalam menerima kritik dan saran dari pembaca. Semoga laporan penelitian Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak, terutama dapat menjadi referensi menyediakan infrastruktur darurat pasca bencana agar tercipta kota tangguh (*resilient city*).

Blitar, Juli 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>KATA PENGANTAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xiii
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xviii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan dan Sasaran.....	3
1.4 Ruang Lingkup.....	4
1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah.....	4
1.4.2 Ruang Lingkup Pembahasan.....	4
1.4.3 Ruang Lingkup Substansi.....	5
1.5 Manfaat.....	9
1.5.1 Manfaat Teoritis.....	9
1.5.2 Manfaat Praktis.....	9
1.6 Sistematika Penulisan.....	9
1.7 Kerangka Berpikir.....	11
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	13
2.1 Bencana Gempa Bumi.....	13
2.2 Manajemen Risiko Bencana.....	14
2.3 Rencana Penanggulangan Bencana.....	14
2.4 Masa Tanggap Darurat.....	16
2.5 Ketahanan Infrastruktur.....	17
2.6 Infrastruktur dalam Keadaan Darurat.....	18
2.7 Air Limbah.....	19
2.8 Infrastruktur Air Limbah pada Masa Darurat.....	21
2.8.1 Kemudahan Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah.....	24
2.8.2 Kemudahan Mengakses Sarana Pembuangan Tinja.....	25
2.8.3 Keamanan Penampungan ( <i>Storage</i> ) Air Limbah.....	26
2.8.4 Kemudahan Pengangkutan ( <i>Transporting</i> ) Air Limbah.....	27
2.8.5 Kemudahan Pengolahan ( <i>Treatment</i> ) Air Limbah.....	28
2.8.6 Keamanan Pembuangan ( <i>Disposal</i> ).....	29

2.9 Sintesa Pustaka .....	30
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>	<b>33</b>
3.1 Pendekatan Penelitian .....	33
3.2 Jenis Penelitian.....	33
3.3 Variabel Penelitian.....	33
3.4 Populasi dan Sampel .....	37
3.5 Metode Pengumpulan Data .....	37
3.6 Teknis Analisis Data .....	41
3.6.1 Menentukan Kriteria Infrastruktur Air Limbah pada Fase Tanggap Darurat.....	41
3.6.2 Merumuskan Konsep Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah .....	46
3.7 Tahapan Penelitian .....	47
3.8 Kerangka Pemikiran Studi .....	49
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>51</b>
4.1 Gambaran Umum .....	51
4.1.1 Wilayah Administrasi .....	51
4.1.2 Kependudukan .....	51
4.1.3 Kebencanaan Gempa Bumi.....	56
4.1.4 Kondisi Sistem Pengelolaan Limbah Kota Surabaya	59
4.1.5 Ketersediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah	79
4.2 Menentukan Kriteria Penyediaan Infrastruktur Air Limbah pada Fase Tanggap Darurat .....	81
4.2.1 Kemudahan Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah .....	84
4.2.2 Kemudahan Mengakses Sarana Pembuangan Tinja	92
4.2.3 Keamanan Penampungan ( <i>Storage</i> ) Air Limbah ...	102
4.2.4 Kemudahan Pengangkutan ( <i>Transporting</i> ) Air Limbah .....	110
4.2.5 Kemudahan Pengolahan ( <i>Treatment</i> ) Air Limbah	116
4.2.6 Keamanan Pembuangan ( <i>Disposal</i> ) Air Limbah....	127
4.3 Kriteria Penyediaan Infrastruktur Air Limbah pada Fase Tanggap Darurat .....	131
4.4 Merumuskan Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah.....	143



4.4.1	Konsep Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah .....	143
4.4.2	Konsep Penyediaan Sarana Pembuangan Tinja yang Mudah Diakses .....	151
4.4.3	Konsep Penampungan ( <i>Storage</i> ) Air Limbah .....	157
4.4.4	Konsep Pengangkutan ( <i>Transport</i> ) Air Limbah.....	159
4.4.5	Konsep Pengolahan ( <i>Treatment</i> ) Air Limbah .....	162
4.4.6	Konsep Pembuangan ( <i>Disposal</i> ) Air Limbah .....	162
4.5	Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah . .....	175
<b>BAB V</b>	<b>KESIMPULAN DAN REKOMENDASI</b> .....	201
5.1	Kesimpulan Penelitian .....	201
5.2	Kelemahan Penelitian.....	202
5.3	Rekomendasi Penelitian .....	203
	<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	205
	<b>Lampiran 1: Desain Survey</b> .....	215
	<b>Lampiran 2: Daftar Responden</b> .....	218
	<b>Lampiran 3: Form Wawancara Sasaran 1</b> .....	223
	<b>Lampiran 4: Analisis Sasaran 1</b> .....	228
	<b>Lampiran 5: Analisis Frekuensi Kriteria</b> .....	277
	<b>Lampiran 6: Transkrip Wawancara</b> .....	290
	<b>Lampiran 7: Lembar Asistensi Tugas Akhir</b> .....	404
	<b>Biodata Penulis</b> .....	406

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. 1Peta Ruang Lingkup Wilayah .....	7
Gambar 1. 2 Kerangka Berpikir .....	11
Gambar 2. 1 Siklus Penanggulangan Bencana.....	15
Gambar 2. 2 Blackwater .....	19
Gambar 2. 3 F Diagram.....	20
Gambar 2. 4 Rantai Sanitasi .....	21
Gambar 3. 1 Tahapan Content Analysis .....	42
Gambar 3. 2 Contoh Pengkodean.....	45
Gambar 3. 3 Contoh Inferring .....	45
Gambar 3. 4 Tahapan Teknik Analisis Triangulasi .....	47
Gambar 3. 5 Kerangka Pemikiran Studi .....	49
Gambar 4. 1 Klasifikasi Kepadatan Penduduk Kota Surabaya .....	53
Gambar 4. 2 Peta Kebencanaan Gempa Bumi di Kota Surabaya.....	57
Gambar 4. 3 Peta Persebaran IPAL Rusunawa di Kota Surabaya ...	61
Gambar 4. 4 Peta Persebaran IPAL Komunal Kota Surabaya .....	63
Gambar 4. 5 Peta Persebaran IPAL milik swasta di Kota Surabaya	68
Gambar 4. 6 IPLT Keputih.....	70
Gambar 4. 7 Peta Infrastruktur Limbah Kota Surabaya.....	71
Gambar 4. 8 Diagram Proses Pengolahan Limbah Tinja di IPLT Keputih .....	76
Gambar 4. 9 Lokasi Pemantauan Badan Air Tahun 2016.....	77
Gambar 4. 10 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat.	79
Gambar 4. 11 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat.	79
Gambar 4. 12 Truk Tangki Tinja.....	112
Gambar 4. 13 Stasiun Transfer Pengangkutan.....	116
Gambar 4. 14 Aerobic faecal waste treatment .....	123
Gambar 4. 15 Pilihan Alat atau Teknologi Infrastruktur Air Limbah yang Dibutuhkan pada Masa Tanggap Darurat.....	141
Gambar 4. 16 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah pada Fase Mitigasi.....	183

Gambar 4. 17 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah pada Fase Kesiapsiagaan .....	185
Gambar 4. 18 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah pada Fase Tanggap Darurat General.....	187
Gambar 4. 19 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah pada Fase Tanggap Darurat Akut .....	189
Gambar 4. 20 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah pada Fase Tanggap Stabilisasi .....	191
Gambar 4. 21 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah pada Fase Pemulihan .....	193
Gambar 4. 22 Alur Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah .....	195
Gambar 4. 23 Keterkaitan Antar Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah dalam Siklus Penanggulangan Bencana .....	197
Gambar 4. 24 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah Berdasarkan Seri Waktu .....	199

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana .....	16
Tabel 2. 2 Karakteristik Ketahanan Infrastruktur .....	18
Tabel 2. 3 Indikator Penyediaan Infrastruktur Air Limbah .....	22
Tabel 2. 4 Indikator Penyediaan Infrastruktur Air Limbah dalam Penelitian .....	23
Tabel 2. 5 Variabel Kemudahan Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah .....	24
Tabel 2. 6 Variabel Kemudahan Mengakses Sarana Pembuangan Tinja .....	26
Tabel 2. 7 Variabel Keamanan Penampungan (Storage) Air Limbah .....	27
Tabel 2. 8 Variabel Kemudahan Pengangkutan (Transporting) Air Limbah .....	28
Tabel 2. 9 Variabel Kemudahan Pengolahan (Treatment) Air Limbah .....	29
Tabel 2. 10 Variabel Keamanan Pembuangan (Disposal).....	30
Tabel 2. 11 Sintesa Pustaka Penelitian .....	31
Tabel 3. 1 Indikator, Variabel, dan Definisi Operasional pada Penelitian .....	34
Tabel 3. 2 Sampel Penelitian .....	38
Tabel 3. 3 Metode Pengumpulan Data.....	40
Tabel 3. 4 Inisial Sampel Penelitian .....	43
Tabel 3. 5 Buku Kode Penelitian.....	44
Tabel 3. 6 Teknik Analisis Data .....	47
Tabel 4. 1 Kependudukan Kota Surabaya Tahun 2019.....	52
Tabel 4. 2 Kelompok Rentan di Kota Surabaya.....	55
Tabel 4. 3 Pengolahan Air Limbah Domestik Kota Surabaya .....	59
Tabel 4. 4 IPAL Rusunawa .....	65
Tabel 4. 5 Jumlah IPAL Komunal di Surabaya .....	65
Tabel 4. 6 IPAL Swasta.....	66
Tabel 4. 7 Bangunan Pengolahan IPLT Keputih .....	73
Tabel 4. 8 Kebutuhan Alat Sanitasi pada Fase Tanggap Darurat .....	80
Tabel 4. 9 Ketersediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah .....	81

Tabel 4. 10 Kriteria Ketersediaan Material.....	88
Tabel 4. 11 Kriteria Ketersediaan Tenaga .....	92
Tabel 4. 12 Foto Sarana Pembuangan Tinja .....	94
Tabel 4. 13 Ketersediaan Sarana Pembuangan Tinja.....	96
Tabel 4. 14 Kriteria Jumlah Sarana Pembuangan Tinja.....	98
Tabel 4. 15 Kriteria Jarak dengan Shelter.....	99
Tabel 4. 16 Kriteria Kesesuaian dengan Pengguna.....	101
Tabel 4. 17 Foto Alat Penampungan Air Limbah .....	105
Tabel 4. 18 Kriteria Ketersediaan Teknologi atau Alat Penampungan .....	106
Tabel 4. 19 Kriteria Kapasitas Volume Penampungan .....	108
Tabel 4. 20 Kriteria Kestabilan Tanah .....	109
Tabel 4. 21 Kriteria Tinggi Permukaan Air Tanah .....	110
Tabel 4. 22 Kriteria Ketersediaan Alat Angkut Tinja .....	113
Tabel 4. 23 Kriteria Akses Jalan.....	116
Tabel 4. 24 Kriteria Ketersediaan Teknologi atau Alat Pengolahan Air Limbah .....	124
Tabel 4. 25 Kriteria Ketersediaan Lokasi Pengolahan Air Limbah	126
Tabel 4. 26 Baku Mutu Limbah Domestik Kemen LH.....	127
Tabel 4. 27 Kriteria Kualitas air limbah Buangan .....	128
Tabel 4. 28 Kriteria Pemanfaatan Produk Buangan.....	129
Tabel 4. 29 Kriteria Ketersediaan Lokasi Pembuangan .....	131
Tabel 4. 30 Kriteria Penyediaan Infrastruktur Air Limbah pada Fase Tanggap Darurat .....	133
Tabel 4. 31 Triangulasi Indikator Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah .....	149
Tabel 4. 32 Triangulasi Indikator Penyediaan Akses Sarana Pembuangan Tinja yang Mudah .....	155
Tabel 4. 33 Triangulasi Indikator Penampungan (Storage) Air Limbah .....	158

Tabel 4. 34	Triangulasi Indikator Pengangkutan (Transport) Air Limbah.....	161
Tabel 4. 35	Triangulasi Indikator Pengolahan (Treatment) Air Limbah.....	166
Tabel 4. 36	Triangulasi Indikator Pembuangan (Disposal) Air Limbah.....	170
Tabel 4. 37	Potensi Tindakan Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah Menurut 4 Fase Penanggulangan Bencan .....	172
Tabel 4. 38	Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah Menurut 4 Fase Penanggulangan Bencana...	179
Tabel 4. 39	Rangkuman Variabel Berdasarkan 4 Fase Penanggulangan Bencana.....	180

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Terjadinya gempa bumi dapat mengakibatkan kerusakan bangunan dan merenggut korban jiwa (Pradono, 2018; Siswanto, 2018). Tidak hanya itu, kejadian gempa bumi juga kerap diikuti dengan perpindahan masa ke tempat penampungan darurat (PAHOO, 2000). Sering timbul masalah baru seperti terganggunya kesehatan masyarakat akibat munculnya wabah penyakit dari transmisi *faecal oral* (Reed, 2014; Widayatun & Fatoni, 2013). Penyakit yang muncul antara lain adalah kolera, diare, dan cacingan (Zakaria dkk, 2015). Masalah tersebut dapat terjadi akibat kerusakan dan ketidaksiapan penyediaan infrastruktur air limbah (Onyango & Uwase, 2017). Hal ini dikarenakan air limbah mengandung polutan organik maupun anorganik serta mikroorganisme patogen yang berbahaya (Said & Marsidi, 2005). Oleh sebab itu, penyediaan infrastruktur air limbah berperan penting terutama dalam mencegah dampak ikutan berupa wabah penyakit pasca terjadi bencana gempa bumi.

Gempa Haiti (2010) sebesar 7 SR menyebabkan kerusakan bangunan, melukai 300.000 orang dan merenggut 230.000 korban jiwa (Tappero & Tauxe, 2011). Kondisi ini diperparah dengan adanya peningkatan paparan wabah kolera terhadap pengungsi (WHO, 2010). Sepuluh bulan setelah dilanda gempa bumi, kolera menyebabkan 604.634 kasus infeksi, 329.697 rawat inap dan 7.436 kematian (Barzilay dkk, 2013). Penyakit ini ditularkan melalui konsumsi air yang telah terkontaminasi oleh kotoran manusia akibat rusaknya infrastruktur pengolahan air limbah (Gelting dkk, 2013; WHO, 2010). Selain wabah kolera, terjadi pula penyakit akibat vektor nyamuk. Ditemukan larva *Culex quinquefasciatus* yang merupakan vektor penyakit limfatik filariasis dalam saluran pembuangan limbah (Marquetti dkk, 2011). Gempa yang terjadi di Nepal (2015) mengakibatkan kerusakan setengah juta bangunannya termasuk infrastruktur air dan sanitasi (Uprety, dkk, 2017). Sumber air yang terkontaminasi oleh bakteri dan tinja mengakibatkan terjadi wabah kolera pasca gempa Nepal. Hal tersebut diakibatkan oleh bocornya

sistem limbah serta terdapat kebiasaan buruk masyarakat buang air besar sembarangan (Sekine & Roskosky, 2018).

Gempa 5,9 SR mengguncang Jawa Tengah dan menimbulkan 204.831 rumah rusak di tahun 2006 (BMKG, 2019). Pada Provinsi Daerah Istimewa Yogyakarta, bencana tersebut diikuti dengan kejadian luar biasa (KLB) diare dan disentri akibat keterbatasan air dan jumlah jamban (Suryani & Orbanayah, 2017). Hal serupa terjadi di Lombok, belum terpenuhinya toilet darurat setelah gempa Lombok berakibat pada peningkatan jumlah infeksi penyakit dan kerentanan pencemaran lingkungan (Sari, dkk, 2020). Selain itu, pasca gempa yang terjadi di Palu (2018) didapatkan temuan bahwa terdapat hubungan antara kejadian diare dan penyediaan jamban (Wahyunia, 2020).

Menurut Pusat Studi Gempa Nasional (2017), Kota Surabaya berpotensi mengalami gempa darat dengan kekuatan 6,5 SR. Hal ini disebabkan oleh keberadaan Sesar Waru dan Sesar Surabaya yang bergerak sebesar 0,05 mm/tahun. Tingkat resiliensi infrastruktur Kota Surabaya terhadap bencana gempa bumi tergolong tinggi yaitu 4,135 dari 5 (Fauzan, 2018). Namun dalam masa darurat, kesiapan infrastruktur air limbah yang dinilai dari ketersediaan alat di Kota Surabaya masih sebesar 21 % (Jannah, 2019). Padahal penyediaan infrastruktur air limbah darurat berkaitan dengan pencapaian *Sustainable Development Goals* (SDGs) poin 6 mengenai akses air bersih dan sanitasi bagi semua. Oleh sebab itu, Kota Surabaya sebagai kota terbesar kedua di Indonesia dengan populasi lebih dari 3 juta jiwa perlu belajar dari kejadian gempa bumi yang telah melanda Haiti (2010), Nepal (2015), Yogyakarta (2005), Lombok (2018) dan Palu (2018). Wabah penyakit serupa dapat menimpa Kota Surabaya apabila penyediaan infrastruktur air limbah tidak siap dalam merespon masa tanggap darurat gempa bumi.

Melihat potensi adanya gempa bumi dan dampak yang dapat diperparah akibat ketidaksiapan penyediaan infrastruktur air limbah, maka perlu dilakukan penelitian penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah di Kota Surabaya. Meskipun sudah terdapat penelitian terdahulu mengenai penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah



dalam merespon bencana, akan tetapi penelitian tersebut lebih membahas mengenai *faecal sludge management*, penyediaan keseluruhan sanitasi (air bersih, air limbah, dan limbah padat), teknis pembangunan infrastruktur air limbah, dan keterkaitan penyediaan infrastruktur air limbah dengan wabah penyakit. Sementara, penelitian ini berupaya untuk melihat penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah berfokus pada limbah domestik (*grey water* dan *black water*) yang disesuaikan dengan siklus penanggulangan bencana (fase mitigasi, kesiapsiagaan, tanggap darurat, dan pemulihan). Oleh sebab itu, penelitian ini dibutuhkan untuk merumuskan konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah dalam menghadapi dampak potensi bencana gempa bumi di Kota Surabaya.

## 1.2 Rumusan Masalah

Pasca terjadinya gempa bumi, terganggunya kesehatan masyarakat dapat berisiko meningkatkan korban jiwa (Widayatun & Fatoni, 2013). Berdasarkan gempa yang terjadi di Haiti (2010), Nepal (2015), Palu (2018), Lombok (2018), dan Yogyakarta (2006), kerusakan dan ketidaksiapan infrastruktur air limbah memicu timbulnya wabah penyakit. PusGen (2017) mempublikasikan bahwa Surabaya berpotensi mengalami gempa bumi sebesar 6,5 SR. Namun kesiapan infrastruktur kedaruratan air limbah (sanitasi) dinilai dari ketersediaan alat masih 21% (Jannah, 2019). Maka penelitian ini perlu menjawab pertanyaan:

***Bagaimana konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah dalam menghadapi dampak potensi bencana gempa bumi di Kota Surabaya?***

## 1.3 Tujuan dan Sasaran

Tujuan dalam penelitian ini adalah merumuskan konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah dalam menghadapi dampak potensi bencana gempa bumi di Kota Surabaya. Adapun sasaran dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan kriteria penyediaan infrastruktur air limbah pada fase tanggap darurat.

2. Merumuskan konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah.

#### **1.4 Ruang Lingkup**

Terdapat 3 ruang lingkup dalam penelitian ini yaitu ruang lingkup wilayah, pembahasan, dan substansi.

##### **1.4.1 Ruang Lingkup Wilayah**

Wilayah yang akan diteliti merupakan Kota Surabaya, Jawa Timur. Adapun batas wilayah administrasi studi dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

Sebelah Utara	: Selat Madura
Sebelah Selatan	: Kabupaten Sidoarjo
Sebelah Timur	: Selat Madura
Sebelah Barat	: Kabupaten Gresik

##### **1.4.2 Ruang Lingkup Pembahasan**

Penelitian ini dibatasi dengan penyediaan infrastruktur air limbah yang ditujukan pada masa tanggap darurat. Dalam penelitian ini fase tanggap darurat dibagi menjadi 3 tahap yaitu tanggap darurat akut, stabilisasi, dan general (merupakan gabungan tanggap darurat akut dan stabilisasi). Namun konsep penyediaan tidak hanya dilakukan pada fase tanggap darurat, melainkan juga mempertimbangkan keseluruhan siklus penanggulangan bencana, meliputi fase mitigasi, kesiapsiagaan, tanggap darurat dan pemulihan.

Adapun air limbah yang akan dibahas dalam penelitian ini terbatas hanya pada limbah domestik yaitu *black water* (limbah kakus) dan *grey water* (limbah non kakus). Infrastruktur yang dimaksud dalam penelitian ini merujuk pada pengadaan infrastruktur fisik (*tangible*) yang dapat menangani air limbah pada masa tanggap darurat bencana.

Selain itu, fokus penyediaan infrastruktur air limbah terdapat pada tenda/pos komunal. Hal ini karena pasca terjadi gempa bumi yang bersifat merusak, para korban bencana akan dipindahkan kepada penampungan sementara/ shelter. Penyediaan infrastruktur air limbah tidak lepas dengan penyediaan air bersih, akan tetapi hanya akan

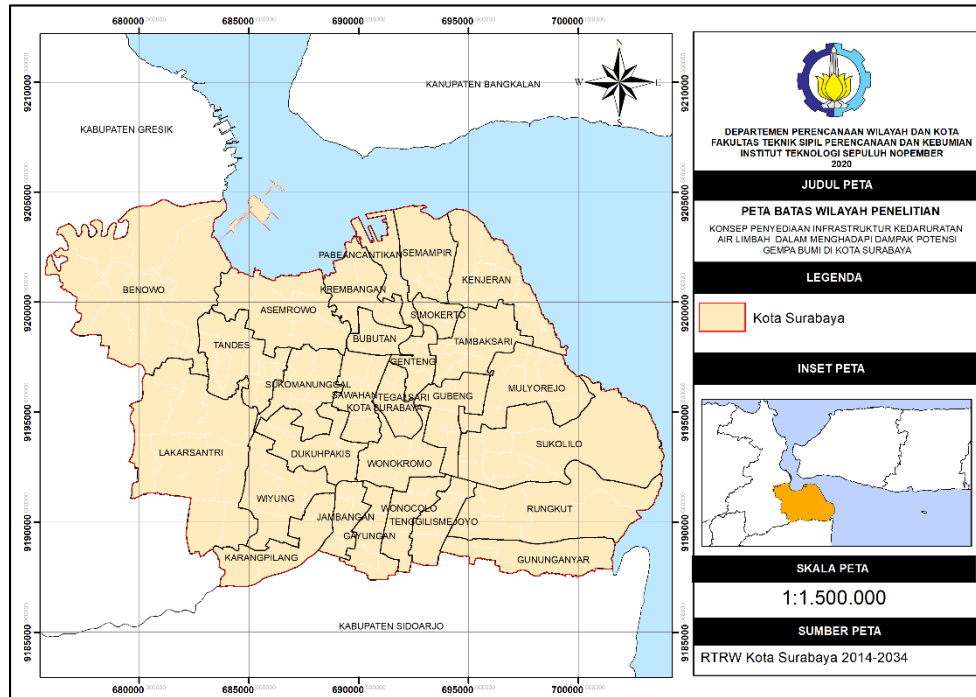
sedikit dibahas mengenai air bersih dalam penelitian ini karena fokus pembahasan terletak pada penyediaan infrastruktur air limbah yang merujuk pada rantai sanitasi (*waste water chain*). Rantai sanitasi tersebut antara lain yaitu *capture, containment, emptying, transport, treatment*, dan *safe reuse or disposal*.

Dikarenakan belum terdapat pemodelan secara detail wilayah (mikro zonasi) yang berpotensi terdampak gempa bumi di Kota Surabaya, maka konsep penyediaan pada penelitian ini diarahkan pada pembahasan secara general terkait infrastruktur air limbah yang harus disediakan pada masa tanggap darurat. Hal ini menyebabkan tidak dilakukan simulasi perhitungan kebutuhan (jenis, jumlah, kapasitas) infrastruktur air limbah yang dibutuhkan pada penelitian ini.

### **1.4.3 Ruang Lingkup Substansi**

Ruang lingkup substansi yang akan dibahas dalam penelitian ini yaitu mengenai bencana gempa bumi, manajemen risiko bencana, masa tanggap darurat, ketahanan infrastruktur, air limbah, dan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



**Gambar 1. 1** Peta Ruang Lingkup Wilayah

*Sumber: RTRW Kota Surabaya 2014-2034*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **1.5 Manfaat**

Manfaat dalam penelitian ini terbagi menjadi dua yaitu manfaat teoritis dan manfaat praktis.

### **1.5.1 Manfaat Teoritis**

Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah dapat memperkaya pengetahuan mengenai bencana gempa bumi dan hubungannya dengan penentuan konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah dalam tahap *emergency response*. Selain hal tersebut, hasil penelitian ini dapat meningkatkan pengembangan ilmu perencanaan wilayah dan kota mengenai penentuan standar penyediaan infrastruktur pada masa tanggap darurat, khususnya infrastruktur air limbah untuk mengurangi jumlah korban jiwa akibat dampak ikutan pasca terjadinya gempa bumi.

### **1.5.2 Manfaat Praktis**

Dengan adanya penelitian ini diharapkan dapat memberi masukan dalam perumusan rencana kontijensi Kota Surabaya terhadap bencana gempa bumi. Serta memberikan pengetahuan terkait konsep penyediaan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat bagi masyarakat.

## **1.6 Sistematika Penulisan**

Adapun sistematika penulisan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

### **BAB I PENDAHULUAN**

Bab I berisi latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, sasaran penelitian, lingkup penelitian, manfaat penelitian, sistematika penulisan, dan kerangka berpikir.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Bab II berisi kajian teori yang dijadikan pedoman dalam penelitian, yaitu dalam penelitian ini adalah teori terkait gempa bumi, manajemen risiko bencana, ketahanan infrastruktur, masa tanggap darurat, air limbah dan infrastruktur air limbah dalam masa tanggap darurat.

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab III berisi penjelasan metode pengumpulan data serta teknis analisis yang digunakan dalam penelitian.

**BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

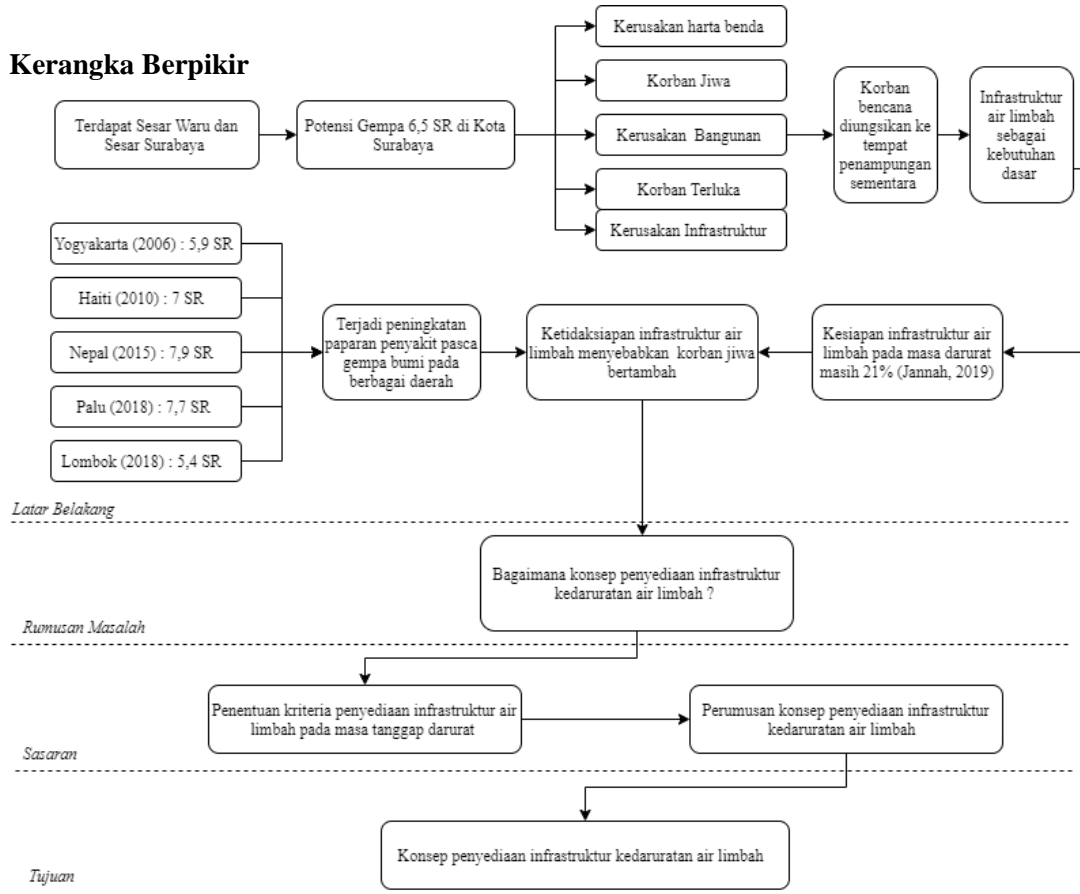
Bab IV berisi mengenai gambaran umum wilayah penelitian dan pembahasan analisis yang digunakan. Sehingga dalam bab ini dipaparkan mengenai kriteria infrastruktur kedaruratan air limbah dan konsep penyediaannya yang merupakan jawaban dari rumusan masalah penelitian ini.

**BAB V KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

Bab V berisi mengenai kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan rekomendasi.



### 1.7 Kerangka Berpikir



**Gambar 1. 2 Kerangka Berpikir**

Sumber : Penulis, 2020

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Bencana Gempa Bumi**

##### **2.1.1 Pengertian Gempa Bumi**

Gempa bumi merupakan peristiwa berguncangnya bumi karena pergeseran lapisan litosfer pada kerak bumi secara tiba-tiba dan salah satu penyebabnya yaitu dipicu oleh pergerakan lempeng tektonik (Sunarjo dkk, 2012). Menurut Siswanto (2018), gempa bumi dapat diartikan sebagai gejala fisik yang ditandai dengan adanya getaran bumi dengan berbagai kekuatan. Gempa bumi dapat mengakibatkan kerusakan bangunan yang signifikan (Pradono, 2018). Getaran gelombang yang dihasilkan saat terjadi gempa dapat merusak infrastruktur, sehingga menyebabkan korban jiwa dan kerusakan properti (Sunarjo dkk, 2012). Dapat ditarik definisi bahwa gempa bumi merupakan peristiwa bergetarnya lapisan litosfer yang merusak bangunan, infrastruktur, harta benda serta mengakibatkan korban jiwa.

##### **2.1.2 Jenis Gempa Bumi**

Berdasarkan penyebabnya, gempa bumi dapat dikelompokkan menjadi 5 jenis, yaitu tektonik, vulkanik, runtuh, jatuhnya meteor dan gempa bumi buatan manusia (Sunarjo dkk, 2012). Gempa bumi tektonik adalah gempa akibat pelepasan energi elastis yang terkandung dalam lempeng tektonik. Gempa jenis ini dapat diamati dengan adanya penunjaman, tumbukan maupun pergerakan pada lempeng. Gempa vulkanik merupakan gempa yang disebabkan oleh aktivitas gunung berapi. Gempa runtuh dapat terjadi apabila terdapat runtuh seperti suatu gua pada daerah karst atau adanya pertambangan yang runtuh. Gempa jatuhnya meteor yaitu gempa akibat jatuhnya meteor. Selanjutnya yang dimaksud gempa akibat buatan manusia merupakan gempa yang terjadi karena aktivitas manusia, seperti akibat tindakan pemukulan permukaan bumi dengan meledakkan nuklir, bom, ataupun dinamit. Kota Surabaya berdasarkan PusGen (2017) berpotensi mengalami gempa jenis tektonik dengan kekuatan 6,5 SR akibat pergerakan Sesar Waru dan Surabaya sebesar 0,05 mm/tahun.

## 2.2 Manajemen Risiko Bencana

Berdasarkan Khan dkk (2008), manajemen risiko bencana dapat didefinisikan sebagai keseluruhan aktivitas, program serta langkah yang diambil sebelum, selama, dan setelah bencana sehingga dapat mengurangi dan memulihkan kerugian. Sedangkan yang dimaksud dengan manajemen risiko bencana dalam UU No 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana adalah rangkaian kegiatan dalam pengurangan risiko atas ancaman dan kerentanan yang berpotensi timbul akibat suatu bencana. Istilah lain yang dapat menggambarkan manajemen risiko bencana secara sederhana yaitu disiplin yang berkaitan dengan resiko bencana dan upaya menghindarinya (Tantri, 2016).

Manajemen risiko bencana menurut UNISDR (2009) dirancang untuk menghindari, mengurangi, atau mengalihkan kerugian yang dapat timbul akibat bencana dengan langkah 1) pencegahan 2) mitigasi dan 3) kesiapsiagaan. Siklus manajemen bencana terbagi menjadi 5, meliputi 1) pencegahan, 2) mitigasi, 3) kesiapsiagaan, 4) *response*, dan 5) *recovery*. Hal serupa juga dipaparkan oleh Tantri (2016), bahwa terdapat 5 tahap dari proses manajemen bencana, yaitu: 1) fase pengurangan risiko dan mitigasi, 2) fase persiapan, 3) fase bencana terjadi, 4) fase respon, dan 5) fase pemulihan.

Dapat disimpulkan dari paparan di atas bahwa manajemen risiko bencana merupakan keseluruhan aktivitas dalam pengurangan dampak yang mungkin timbul akibat bencana yang dapat dilakukan melalui 5 tahapan, yaitu: mitigasi (*mitigation*), pencegahan (*prevention*), kesiapsiagaan (*preparedness*), tanggap darurat (*response*), dan pemulihan (*recovery*). Penyediaan infrastruktur air limbah yang dimaksud dalam penelitian ini ditujukan untuk siap dalam fase tanggap darurat (*response*).

## 2.3 Rencana Penanggulangan Bencana

Penyelenggaraan penanggulangan bencana adalah rangkaian upaya meliputi perumusan kebijakan terkait risiko bencana, kegiatan pencegahan, tanggap darurat, dan pemulihan (Perka BNPB No 4, 2008). Adapun gambaran keempat siklus penanggulangan bencana dapat dilihat pada gambar 2.2. Dalam dokumen tersebut dijelaskan bahwa terdapat upaya penyusunan rencana pada setiap tahapan agar



**Tabel 2. 1 Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana**

<b>Tahap Bencana</b>	<b>Kegiatan Penyelenggaraan</b>
<b>Pra bencana :Situasi terdapat Potensi Bencana</b> ( <i>Contingency Plan</i> )	<b>Mitigasi</b>
	Peringatan Dini
<b>Tanggap Darurat</b> ( <i>Operational Plan</i> )	<b>Kesiapsiagaan</b>
	Pengkajian secara cepat dan tepat terhadap lokasi, kerusakan, kerugian, dan sumber daya
	Penentuan status keadaan darurat bencana
	Penyelamatan dan evakuasi masyarakat terkena bencana
	<b>Pemenuhan kebutuhan dasar</b>
	Perlindungan terhadap kelompok rentan
<b>Pemulihan</b> ( <i>Recovery Plan</i> )	<b>Pemulihan dengan segera prasarana dan sarana vital</b>
	<b>Rehabilitasi</b>
	Rekonstruksi

Sumber: Perka BNPB 4/2008

## 2.4 Masa Tanggap Darurat

Tindakan yang dilakukan pada fase tanggap darurat merupakan tindakan secara segera yang dilakukan sebelum dan sesudah adanya bencana, meliputi: penyelamatan hidup, perlindungan properti dan penanganan kerusakan (Charter, 2008). Tahap tanggap darurat juga dapat diartikan sebagai tahap dengan kegiatan segera dalam mengelola dampak dari suatu insiden yang membahayakan nyawa harta dan lingkungan (NFPA, 2013). Masa tanggap darurat diartikan sebagai jangka waktu tertentu yang ditetapkan oleh pemerintah pusat maupun daerah. Hal ini terbagi menjadi tahap siaga darurat, tahap tanggap darurat dan peralihan dari tanggap darurat menuju tahap pemulihan (Perka BNPB No 8 (2013). Masa tanggap darurat pada bencana dengan skala sedang adalah 7 hari sedangkan bencana besar 14 hari dan dapat diperpanjang bila diperlukan (BPBD Kota Bima, 2016).

Dalam penelitian ini, pemahaman mengenai masa darurat penting dilakukan, sebab infrastruktur air limbah berkaitan dengan

dimensi waktu untuk menentukan kriteria dan merumuskan konsep penyediaan infrastruktur air limbah. Menurut Johannesen dkk (2012), masa tanggap darurat dalam penyediaan infrastruktur air limbah dapat dibagi dalam 4 waktu yaitu segera (<1 bulan), jangka pendek (1-6 bulan), jangka menengah (6-1 tahun), dan jangka panjang (> 1 tahun). Penyediaan infrastruktur air limbah juga dapat terbagi dalam 2 fase yaitu fase darurat akut dan fase darurat stabilisasi (Harvey, 2007). Selain itu, Davis dan Lambert (2002) membagi fase darurat penyediaan infrastruktur air limbah menjadi 3, yaitu masa darurat akut, *stabilization*, dan pemulihan. Sedangkan Spit dkk (2014) membagi *emergency response* atau fase tanggap darurat dalam *faecal sludge treatment* (pengolahan lumpur tinja) menjadi 3 antara lain yaitu *relief*, *recovery* kemudian *development*.

## 2.5 Ketahanan Infrastruktur

Pengertian infrastruktur menurut (Kodoatie & Sjarief, 2010) dalam Jannah (2019) adalah sistem fisik yang dibutuhkan dalam pemenuhan kebutuhan dasar manusia (sosial dan ekonomi). Ketahanan infrastruktur berkaitan dengan pengadaan fasilitas yang secara ekonomi, sosial dan operasional penting dilakukan untuk masyarakat, dalam kondisi normal maupun darurat (UNISDR, 2009). Terdapat 4 elemen dalam mendesain dan merencanakan ketahanan infrastruktur yaitu *resistance* (daya tahan), *reliability* (dapat beroperasi di berbagai keadaan), *redundancy* (kemampuan beradaptasi untuk mengatasi kerugian, dan kemampuan untuk dapat pulih dari gangguan (NSW Department of Justice, 2018).

Ketahanan infrastruktur menurut Berkeley & Wallace (2010) terbagi menjadi 4 fitur yaitu 1) ketahanan (*robustness*), 2) keterampilan pengelolaan (*resourcefulness*), 3) pemulihan cepat (*rapid recovery*), dan 4) mampu beradaptasi (*adaptability*). Secara konseptual, ketahanan infrastruktur berkaitan dengan lebih rendahnya kemungkinan gagal, dampak negatif yang tidak parah, dan pemulihan yang cepat (Bruneau dkk, 2003). Berdasarkan Chang (2009), terdapat pertimbangan atas ketahanan infrastruktur antara lain adalah ketergantungan antar infrastruktur (*interdependencies*), kesiapan terhadap berbagai macam bahaya (*multi hazard*), dan berkelanjutan (*sustainability*).

Berdasarkan karakteristik di atas, karakteristik ketahanan infrastruktur yang sesuai dengan penelitian ini adalah ketersediaan infrastruktur yang dapat beroperasi dalam keadaan darurat, pemulihan secara cepat, mampu beradaptasi dan berkelanjutan. Hal ini dilakukan untuk mengurangi jumlah korban jiwa yang dapat timbul akibat munculnya kejadian luar biasa (wabah penyakit) pasca gempa bumi dan mencegah kerusakan lingkungan akibat pencemaran.

**Tabel 2. 2 Karakteristik Ketahanan Infrastruktur**

Karakteristik Ketahanan Infrastruktur	Sumber
Tersedianya infrastruktur yang dapat beroperasi dalam keadaan darurat	UNISDR, 2009
Mampu beradaptasi ( <i>adaptability</i> )	Berkeley & Wallace, 2010
Pemulihan cepat	Berkeley & Wallace, 2010; Bruneau dkk, 2003
Berkelanjutan ( <i>sustainability</i> )	Chang, 2009

## 2.6 Infrastruktur dalam Keadaan Darurat

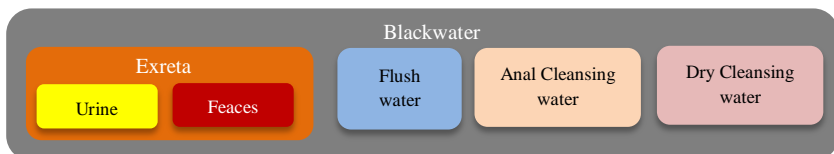
Infrastruktur sering digunakan dalam konteks penyediaan layanan penting kehidupan seperti air bersih, air limbah, listrik, gas, jaringan transportasi dan telekomunikasi (Brudson, 2001). Sedangkan infrastruktur kritis menurut Brudson (2008) merupakan layanan dan fasilitas penting yang menjadi ketergantungan masyarakat, dapat berupa layanan prasarana (air, air limbah listrik, gas dan telekomunikasi, jaringan transportasi (jalan raya, kereta api, pelabuhan dan bandara) dan fasilitas kritis (rumah sakit, polisi, pemadam kebakaran, stasiun, ambulans, dan manajemen pusat darurat). Apabila infrastruktur kritis ini rusak atau terganggu, maka akan berdampak serius terhadap keselamatan, kesehatan, keamanan, keselamatan dan efektifitas kinerja pemerintah (Clinton (1998) dalam Urlainis dkk, 2014).



Infrastruktur kedaruratan fisik dalam Perka BNPB No 11 Tahun 2008 meliputi 1) jaringan jalan 2) jaringan air bersih 3) jaringan listrik 4) jaringan komunikasi 5) jaringan sanitasi dan limbah dan jaringan irigasi/pertanian. Dari berbagai jenis infrastruktur kedaruratan yang telah disebutkan sebelumnya, dalam penelitian ini akan difokuskan pada penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah pada *emergency response* (fase tanggap darurat). Seperti yang telah dibahas pada lingkup pembahasan, selain pada fase tanggap darurat, konsep tersebut juga berada pada lingkup fase mitigasi, kesiapsiagaan, dan pemulihan.

## 2.7 Air Limbah

Definisi air limbah menurut PP No 82 Tahun 2001 adalah sisa dari suatu kegiatan yang berwujud cair. Dalam air limbah terkandung polutan organik maupun anorganik serta mikroorganisme patogen yang berbahaya (Said & Marsidi, 2005). Hal ini dapat menimbulkan penyakit yang mengganggu kesehatan manusia. Ditinjau dari asalnya, air limbah dapat berasal dari kegiatan rumah tangga, perkantoran, fasilitas umum, pertokoan, maupun industri (Supriyatno, 2000). Air limbah dapat digolongkan menjadi air limbah domestik dan industri (Asmadi dan Suharno, 2012). Namun, dalam penelitian ini yang dimaksud dengan air limbah adalah air limbah domestik. Menurut Asmadi dan Suharno (2012), air limbah domestik tersebut terbagi dalam 3 fraksi yaitu tinja (*feses*), air seni (*urine*), dan grey water. Campuran antara *feses* dan *urine* disebut dengan *excreta*, sedangkan campuran *excreta* dengan bilasan toilet (*grey water*) disebut dengan *black water*.



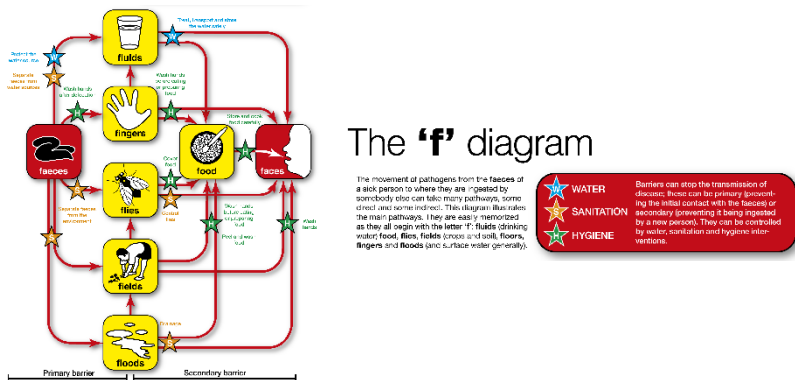
**Gambar 2. 2 Blackwater**

*Sumber: Gensch dkk, 2018*

Terminologi air limbah dalam *emergencies phase* kerap dihubungkan dengan sanitasi. Sanitasi Menurut WHO (1987) dalam

Harvey dkk, 2002) dulunya memiliki artian sebagai pengumpulan *excreta* dan air limbah masyarakat secara higienis sehingga tidak membahayakan kesehatan. Sistem sanitasi adalah proses pengelolaan multi langkah kotoran dan air limbah sejak pembangkitan hingga pembuangan (Gensch dkk, 2018). Akan tetapi, terdapat perubahan artian terminologi sanitasi yang kemudian definisinya diperluas atau tidak hanya mengenai pembuangan limbah cair. Sanitasi dapat diartikan sebagai proses dimana orang membutuhkan, mempengaruhi, dan mempertahankan higienitas dan kesehatan lingkungan untuk dirinya dalam upaya pencegahan dan penularan penyakit (UNICEF, 1997).

Pasca terjadi bencana, air limbah dapat dihasilkan dari beberapa sumber, seperti: pembuangan tinja, air mandi, dan mencuci pakaian ataupun peralatan memasak (Adams, 1996). Bila kondisi penyediaan infrastruktur air limbah buruk, transmisi *fecal oral* dapat mengakibatkan pesatnya perkembangan penyakit seperti kolera, disentri basiler, dan hepatitis E ketika masyarakat berada di penampungan yang ramai (Nicole, 2015). Selain itu terdapat penyakit diare, infeksi kulit, hepatitis A dan seman tifoid yang juga mengancam kesehatan pengungsi pasca bencana gempa bumi (WHO, 2010). Transmisi *faecal oral disease* dapat digambarkan dalam diagram F.



**Gambar 2. 3 F Diagram**  
 Sumber: <https://repository.lboro.ac.uk/>

## 2.8 Infrastruktur Air Limbah pada Masa Darurat

Infrastruktur air limbah didefinisikan sebagai rangkaian unit teknologi proses mendaur ulang air limbah dan mengembalikan residunya ke lingkungan sekitar secara aman (Beck & Cummings, 1996). Penyediaan infrastruktur air limbah pada kondisi darurat perlu mempertimbangkan rantai sanitasi yaitu ketersediaan *user interface* (sarana pembuangan tinja), *storage system* (penampungan), *conveyance* (pengangkutan), *treatment* (pengolahan), dan pembuangan atau pemanfaatan kembali (*disposal or use*) produk buangan air limbah (Gensch, 2018). Hal ini dilakukan karena penyediaan infrastruktur air limbah berdampak penting dalam mengurangi transmisi penyakit *fecal-oral* serta memastikan lingkungan aman dari pencemaran (Weber dkk, 2019). Gambaran rantai sanitasi dapat dilihat pada **Gambar 2.4**.



**Gambar 2. 4 Rantai Sanitasi**

Sumber: <https://www.ircwash.org/>

Menurut Sari dkk (2020), penyediaan fasilitas air limbah mempertimbangkan lingkungan yang terbebas dari *excreta* (tinja), kemudahan penyediaan sumber daya berupa tenaga dan bahan, serta lama ketahanan dari sarana yang dibuat agar dapat digunakan sampai masa tanggap darurat selesai. Weber dkk (2019) mengadaptasi MSF 2010 menyebutkan bahwa ketersediaan sumber daya menjadi salah satu faktor dalam memutuskan sanitasi. Sementara, berdasarkan *The Sphere Handbook: Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response*, dijelaskan bahwa standar penyediaan infrastruktur air limbah mencakup beberapa indikator, yaitu: lingkungan bebas *excreta* (tinja), kemudahan mengakses sarana pembuangan tinja, keamanan penampungan, kemudahan pengangkutan, kemudahan pengolahan, dan keamanan pembuangan

air limbah (Sphere Association, 2018). Penyediaan infrastruktur air limbah juga harus dapat memperhatikan apakah sarana prasarana tersebut menguntungkan secara ekonomi dan lingkungan, penyediaannya sumber daya yang mudah (*deploy ability*), serta lama ketahanan infrastruktur untuk dapat dioperasikan (Zakaria dkk, 2015). Selain itu, menurut Brown dkk (2012) penyediaan infrastruktur air limbah dalam masa darurat disarankan untuk dapat memperhatikan keamanan pengolahan air limbah, keamanan pembuangan air limbah, kemudahan penyediaan dalam berbagai tantangan, dan kesesuaian desain yang digunakan.

**Tabel 2. 3 Indikator Penyediaan Infrastruktur Air Limbah**

Indikator	Sumber
Lingkungan terbebas dari <i>excreta</i>	(Sari dkk, 2020)
Kemudahan penyediaan sumber daya	
Dapat bertahan lama	
Kemudahan penyediaan sumber daya	(Weber dkk, 2019)
Lingkungan terbebas dari <i>excreta</i>	(Sphere Association, 2018)
Kemudahan mengakses sarana pembuangan tinja	
Keamanan penampungan ( <i>storage</i> ) air limbah	
Kemudahan pengangkutan ( <i>transporting</i> ) air limbah	
Kemudahan pengolahan ( <i>treatment</i> ) air limbah	
Keamanan pembuangan ( <i>disposal</i> )	
Keuntungan secara ekonomi dan sosial	(Zakaria dkk, 2015)
Kemudahan penyediaan sumber daya	
Dapat bertahan lama	
Kemudahan pengolahan ( <i>treatment</i> )	(Brown dkk, 2012)
Keamanan pembuangan ( <i>disposal</i> )	
Kemudahan penyediaan berbagai tantangan	
Kesesuaian desain	

Berdasarkan beberapa indikator diatas, dilakukan proses reduksi indikator yang disesuaikan dengan ruang lingkup pembahasan penelitian ini. Penelitian ini diarahkan untuk dapat menjawab konsep penyediaan yang sesuai dengan rantai sanitasi, yaitu menurut Gensch (2018) meliputi *user interface* (sarana pembuangan tinja), *storage system* (penampungan), *conveyance* (pengangkutan), *treatment* (pengolahan), dan pembuangan atau pemanfaatan kembali (*disposal or use*) produk buangan air limbah. Selain itu, penelitian ini juga diarahkan agar dapat menjawab penyediaan infrastruktur fisik (*tangible*) atau hal yang bersifat teknis. Berdasarkan rincian indikator diatas, terdapat beberapa penulisan indikator yang mengarah kepada hal non teknis seperti lingkungan terbebas dari *excreta*, dapat bertahan lama, keuntungan secara ekonomi dan sosial, kemudahan penyediaan di berbagai tantangan dan kesesuaian desain. Lima hal tersebut kemudian direduksi oleh peneliti karena dirasa tidak sesuai dengan ruang lingkup pembahasan infrastruktur *tangible* yang ditentukan di awal. Adapun rincian indikator yang digunakan dalam penelitian ini tertera pada **Tabel 2.4**.

**Tabel 2. 4 Indikator Penyediaan Infrastruktur Air Limbah dalam Penelitian**

Indikator	Sumber
Kemudahan Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah	(Sari dkk., 2020); (Weber dkk, 2019); (Zakaria dkk , 2015);
Kemudahan Mengakses Sarana Pembuangan Tinja	(Sphere Association, 2018)
Keamanan Penampungan ( <i>Storage</i> ) Air Limbah	
Kemudahan Pengangkutan ( <i>Transporting</i> ) Air Limbah	
Kemudahan Pengolahan ( <i>Treatment</i> ) Air Limbah	(Sphere Association, 2018) dan (Brown dkk, 2012)
Keamanan Pembuangan ( <i>Disposal</i> )	

### 2.8.1 Kemudahan Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah

Pada masa tanggap darurat bencana, salah satu hal yang harus diprioritaskan adalah mencegah masyarakat buang air besar sembarangan (Weber dkk, 2019). Akan tetapi, bantuan sarana pembuangan tinja oleh pihak pemerintah, swasta, maupun relawan kerap tidak dapat langsung menjangkau kebutuhan pengungsi sesaat setelah terjadinya bencana. Hal ini seperti yang terjadi pada gempa Palu tahun 2018. Bantuan toilet baru datang pada hari ke 4 pasca terjadinya bencana. Sebelumnya, masyarakat terdampak membuat sarana pembuangan tinja (*toilet/jamban*) dari bahan runtuhannya seadanya (Laporan Penelitian FGD Palu).

Penyediaan infrastruktur air limbah harus dapat mempertimbangkan ketersediaan material lokal (Weber dkk, 2019; Zakaria dkk, 2015). Hal ini dilakukan karena pada kondisi bencana terdapat tantangan seperti terbatasnya transportasi dan akses terhadap material (Johannesen dkk, 2012). Oleh sebab itu ketersediaan material lokal dijadikan sebagai variabel dalam indikator kemudahan penyediaan sumber daya infrastruktur air limbah.

Selain ketersediaan material lokal, pembangunan infrastruktur air limbah juga harus dapat dikerjakan oleh tenaga lokal (Sari dkk, 2020). Pembangunan dengan tenaga lokal akan meningkatkan partisipasi dalam penggunaan maupun pemeliharaan fasilitas yang telah dibuat (Sphere Association, 2018). Berdasarkan referensi tersebut, ketersediaan tenaga lokal juga dijadikan sebagai variabel dalam indikator kemudahan penyediaan sumber daya infrastruktur air limbah.

**Tabel 2. 5 Variabel Kemudahan Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah**

Indikator	Variabel	Sumber
Kemudahan Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah	Ketersediaan Material Lokal	(Weber dkk, 2019); (Zakaria dkk, 2015); dan (Johannesen dkk, 2012)
	Ketersediaan Tenaga Lokal	(Sari dkk, 2020); (Sphere Association, 2018)

### **2.8.2 Kemudahan Mengakses Sarana Pembuangan Tinja**

Sarana pembuangan tinja adalah infrastruktur yang berhubungan langsung dengan pengguna atau *user interface* (Gensch dkk, 2018). Sarana pembuangan tinja ini dapat berwujud jamban, *portable toilet*, *mobile toilet* atau bentuk lain. Setiap orang memiliki hak untuk dapat mengakses dan menggunakan sarana pembuangan tinja (Sphere Association, 2018). Maka dalam mengakses sarana pembuangan tinja digunakan variabel ketersediaan sarana pembuangan tinja.

Dalam keadaan darurat, untuk dapat menjangkau seluruh kebutuhan pengungsi, dibutuhkan sarana pembuangan tinja yang memperhatikan faktor demografi, seperti jumlah pengguna berdasar jenis kelamin maupun usia (Weber dkk, 2019; Sphere Association, 2018). Berdasarkan referensi tersebut, jumlah sarana pembuangan tinja yang tersedia dapat ditetapkan sebagai variabel untuk mengetahui kemudahan akses terhadap sarana pembuangan tinja.

Ketidaktepatan penempatan sarana pembuangan tinja dapat membuat wanita dan remaja putri rentan terhadap penyerangan, terkhusus pada malam hari (Sphere Association, 2018). Salah satu hal yang dapat meningkatkan keamanan dan mengurangi risiko kekerasan seksual tersebut adalah mendekatkan jarak sarana pembuangan tinja dengan penampungan darurat (House dkk, 2012 dalam Weber, 2019; Frazier dkk, 2008). Oleh sebab itu, jarak sarana pembuangan tinja dengan *shelter* (penampungan darurat) dapat ditetapkan sebagai variabel untuk menjamin kemudahan akses bagi seluruh pengguna.

Disamping mempertimbangkan jumlah kebutuhan pengungsi dan jarak terhadap shelter, variabel kesesuaian pengguna harus dipertimbangkan dalam menjamin akses terhadap sarana pembuangan tinja. Berdasarkan Weber dkk (2019), penyandang disabilitas membutuhkan tempat pembuangan tinja yang dilengkapi peralatan pendukung khusus. Anak-anak memerlukan sarana pembuangan tinja yang sesuai dengan ukuran kebutuhannya. Sedangkan wanita yang sedang hamil dan menstruasi membutuhkan akomodasi khusus pada sarana pembuangan tinja. Hal serupa juga dipaparkan Johannessen dkk (2012), pertimbangan terhadap kelompok berkebutuhan khusus, seperti anak-anak, wanita, dan penyandang disabilitas harus dilakukan.

**Tabel 2. 6 Variabel Kemudahan Mengakses Sarana Pembuangan Tinja**

Indikator	Variabel	Sumber
Kemudahan Mengakses Sarana Pembuangan Tinja	Ketersediaan Sarana Pembuangan Tinja	(Gensch dkk, 2018); (Sphere Association, 2018)
	Jumlah Sarana Pembuangan Tinja	(Weber dkk, 2019); (Sphere Association, 2018)
	Jarak dengan <i>Shelter</i>	(House dkk, 2012 dalam Weber, 2019); (Sphere Association, 2018); dan (Frazier dkk, 2008).
	Kesesuaian Pengguna	(Weber dkk, 2019); (Johannesen dkk, 2012)

### 2.8.3 Keamanan Penampungan (*Storage*) Air Limbah

Air limbah berupa *blackwater* yang telah dibuang oleh pengguna di sarana pembuangan tinja tidak boleh dibuang begitu saja pada lingkungan sekitar. Penting untuk memastikan bahwa sumber air terhindar dari kontaminasi air limbah sehingga lingkungan terjaga (Gensch dkk, 2018). Hal ini sesuai pula dengan rantai sanitasi yang dipaparkan oleh Gensch dkk (2018), diperlukan teknologi dalam penampungan air limbah domestik. Tentunya teknologi tersebut juga harus dapat menyesuaikan terhadap lokasi pembangunannya. Hal ini karena pada bencana yang terjadi di perkotaan, fasilitas penampungan tinja yang sesuai sulit disediakan (Sphere Association, 2018). Padahal sarana tersebut ditujukan sebagai penahan tinja agar tidak mengkontaminasi lingkungan. Maka dalam menjaga keamanan penampungan limbah digunakan variabel ketersediaan teknologi atau alat penampungan.

Selain itu, kapasitas volume penampungan limbah cair penting untuk dipertimbangkan. Menurut Fenner dkk (2007), alat penampungan pada situasi darurat harus mampu menampung selama 1 bulan atau lebih sehingga terjadi destruksi anaerob yang signifikan.



Alat penampungan air limbah tersebut, harus memastikan ukurannya agar semua kotoran dapat tertampung secara aman hingga nanti dilakukan tahap penyedotan (Sphere Association, 2018). Oleh sebab itu, berdasarkan referensi diatas dapat disimpulkan bahwa kapasitas volume penampungan dapat dijadikan sebagai variabel pada indikator keamanan penampungan limbah cair.

Terdapat hal yang harus dipertimbangkan dalam pembangunan alat penampungan yaitu ketinggian permukaan air tanah dan kestabilan tanah (Weber dkk, 2019; Johannessen dkk; 2012). Hal tersebut dilakukan untuk menghindari kontaminasi sumber air tanah (Rohwerder, 2017). Berdasarkan referensi tersebut, kestabilan tanah dan ketinggian permukaan air tanah dijadikan sebagai variabel dalam keamanan penampungan.

**Tabel 2. 7 Variabel Keamanan Penampungan (Storage) Air Limbah**

Indikator	Variabel	Sumber
Keamanan Penampungan ( <i>Storage</i> ) Air Limbah	Ketersediaan Teknologi/Alat Penampungan	(Gensch dkk, 2018); (Sphere Association, 2018).
	Kapasitas Volume Penampungan	(Sphere Association, 2018); (Fenner dkk, 2007)
	Kestabilan Tanah	(Weber dkk, 2019);
	Ketinggian Permukaan Air Tanah	(Johannessen, 2012)

#### **2.8.4 Kemudahan Pengangkutan (*Transporting*) Air Limbah**

Apabila telah memenuhi kapasitas volumenya, alat penampungan membutuhkan pengosongan yang dilakukan secara berkala untuk kemudian dibuang ke tempat pengolahan atau *treatment* (Weber dkk, 2019; Sphere Association, 2018). Alat penampungan yang cepat terisi membutuhkan pengosongan secara cepat pula (Rohwerder, 2017). Dilakukan penyedotan ketika penampungan toilet

telah penuh yang sering dilakukan oleh alat pengangkutan yaitu truk vakum (Johannessen dkk, 2012). Berdasarkan Gensch dkk (2018), dibutuhkan alat pengangkutan air limbah ke tempat pengolahan. Dengan demikian, ketersediaan alat angkut tinja menjadi variabel dalam indikator kemudahan pengangkutan.

Perlu terdapat koridor sanitasi untuk dapat memastikan ketersediaan akses untuk penyedotan (Sphere Association, 2018). Selain itu, dalam pengangkutan terdapat masalah yang perlu dipertimbangkan yaitu akses seperti gang sempit, jalan tidak rata, dan jarak antara pengumpulan dan pembuangan (Rohwerder, 2017). Maka berdasarkan referensi yang ada, variabel akses jalan perlu diperhatikan pada tahap pengangkutan air limbah dari titik pengangkutan menuju tempat pengolahan atau pembuangan.

**Tabel 2. 8 Variabel Kemudahan Pengangkutan (Transporting) Air Limbah**

Indikator	Variabel	Sumber
Kemudahan Pengangkutan ( <i>Transporting</i> ) Lumpur Tinja	Ketersediaan Alat Angkut Tinja	(Gensch dkk, 2018); (Johannessen dkk, 2012)
	Akses Jalan	(Sphere Association, 2018); (Rohwerder, 2017)

### 2.8.5 Kemudahan Pengolahan (*Treatment*) Air Limbah

Air limbah berupa lumpur tinja yang telah ditampung, diangkut menuju tahap pengolahan. Pada tahap ini dibutuhkan teknologi pengolahan atau *treatment* (Gensch dkk, 2018; Maryati, 2010). Sama halnya dengan perlakuan kepada *black water* atau limbah tinja, teknologi atau alat pengolahan juga diperlukan pada jenis limbah *grey water*. Meskipun, kandungan patogen dan penyakit yang timbul dalam *grey water* tidak berisiko setinggi *black water*. Namun apabila dibiarkan di buang sembarangan, air limbah tersebut dapat tergenang dan menjadi tempat berkembangbiak nyamuk dan vektor penyakit lain. Berdasarkan laporan FGD gempa Bantul, diketahui bahwa dalam masa tanggap darurat gempa bumi, belum tersedia pengolahan air limbah yang berasal dari hasil aktivitas mencuci pakaian, alat makan,

dan mandi. Oleh sebab itu, dalam indikator kemudahan pengolahan ditetapkan variabel ketersediaan teknologi atau alat pengolahan air limbah sebelum dikembalikan pada lingkungan

Dalam lingkungan perkotaan, lokasi pengolahan air limbah perlu mempertimbangkan tantangan terkait penyediaan ruang, kepemilikan ruang, dan pembatasan terhadap lingkungan sekitar (Weber dkk, 2017). Menurut Sphere Association (2018), persetujuan dengan pemilik lahan sebagai pihak lokal yang berwenang perlu dilakukan untuk menggunakan lahan sebagai lokasi pengolahan. Karena besarnya limbah yang dihasilkan, daerah pembuangan lokal mungkin kesulitan untuk menerima besarnya volume lumpur tinja. Sehingga, upaya memperbaiki tempat pengolahan perlu dilakukan untuk mencegah pencemaran dan timbulnya penyakit (Rohwerder, 2017). Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa ketersediaan lokasi pengolahan (treatment) dapat menjadi variabel dalam mengetahui kemudahan pengolahan air limbah.

**Tabel 2. 9 Variabel Kemudahan Pengolahan (Treatment) Air Limbah**

Indikator	Variabel	Sumber
Kemudahan Pengolahan (Treatment) Air Limbah	Ketersediaan Teknologi/ Alat Pengolahan Air Limbah	(Gensch dkk, 2018); (Maryati, 2010)
	Ketersediaan Lokasi Pengolahan	(Weber dkk, 2019); (Sphere Association, 2018); (Rohwerder, 2017).

### 2.8.6 Keamanan Pembuangan (Disposal)

Berdasarkan Permen LHK Nomor P.68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik, dijelaskan bahwa yang dimaksud dengan baku mutu air limbah merupakan ukuran batas atau kadar unsur pencemar yang berada dalam air limbah yang akan dibuang ke dalam sumber air dari suatu kegiatan. Beriringan dengan hal tersebut, kualitas air limbah tidak memadai jika langsung dibuang ke lingkungan (Maryati, 2010). Oleh sebab itu, kualitas air limbah harus dipertimbangkan sebelum melakukan pembuangan. Berdasarkan

referensi diatas, kualitas air limbah dapat digunakan sebagai variabel untuk menjaga keamanan pembuangan.

Menurut Gench dkk (2018), pengembalian produk olahan air limbah dapat dikembalikan pada lingkungan baik sebagai sumber daya yang dapat digunakan kembali ataupun cukup pengembalian dengan pengurangan risiko material yang terkandung. Hal serupa dipaparkan oleh Johannessen (2012) bahwa terdapat kemungkinan untuk menggunakan kembali nutrien hasil produk buangan. Dengan demikian, pada indikator keamanan pembuangan juga dirumuskan variabel mengenai terdapatnya pemanfaatan produk buangan.

Setelah tahap pengolahan dan tidak dilakukannya pemanfaatan, maka terbentuk produk dari input air limbah yang telah diolah. Penting untuk membuang limbah pada lokasi pembuangan yang aman untuk mencegah terjadi kontaminasi air bagi komunitas sekitar (Weber dkk, 2019). Akan tetapi, pada kondisi perkotaan, pembuangan sering menempati prioritas rendah pada masa tanggap darurat (Fenner dkk, 2017; Bastable, 2012). Diperlukan lokasi pembuangan yang telah disetujui oleh pihak berwenang dan pemilik tanah (Sphere Association, 2018). Maka dapat ditarik kesimpulan bahwa harus terdapat ketersediaan lokasi pembuangan akhir yang juga dapat menjadi variabel pada indikator keamanan pembuangan.

**Tabel 2. 10 Variabel Keamanan Pembuangan (Disposal)**

Indikator	Variabel	Sumber
Keamanan Pembuangan (Disposal)	Kualitas Air Limbah	(Maryati, 2010)
	Terdapat Pemanfaatan Produk Buangan	(Gench dkk, 2018); (Johannessen dkk, 2012)
	Ketersediaan Lokasi Pembuangan	(Weber dkk, 2019); (Sphere Association, 2018)

## 2.9 Sintesa Pustaka

Berdasarkan tinjauan dan kajian literatur yang telah dilakukan, didapatkan sejumlah indikator dan variabel yang berpengaruh dalam konsep penyediaan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat. Sintesa pustaka dalam penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 2.11.

**Tabel 2. 11 Sintesa Pustaka Penelitian**

Indikator	Variabel	Sumber
Kemudahan Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah	Ketersediaan Material Lokal	(Sari dkk, 2020); (Weber dkk, 2019); (Sphere Association, 2018); (Zakaria dkk, 2015); dan (Johannesen dkk, 2012).
	Ketersediaan Tenaga Lokal	
Kemudahan Mengakses Sarana Pembuangan Tinja	Ketersediaan Sarana Pembuangan Tinja	(House dkk, 2012 dalam Weber, 2019); (Sphere Association, 2018); (Gensch dkk, 2018); (Johannesen dkk, 2012); dan (Frazier dkk, 2008).
	Jumlah Sarana Pembuangan Tinja	
	Jarak dengan <i>Shelter</i>	
	Kesesuain dengan Pengguna	
Keamanan Penampungan ( <i>Storage</i> ) Air Limbah	Ketersediaan Teknologi atau Alat Penampungan	(Weber dkk, 2019); (Gensch dkk, 2018); (Sphere Association, 2018); dan (Fenner dkk, 2007).
	Kapasitas Volume Penampungan	
	Kestabilan Tanah	
	Ketinggian Permukaan Air Tanah	
Kemudahan Pengangkutan ( <i>Transporting</i> ) Air Limbah	Ketersediaan Alat Angkut Tinja	(Gensch dkk, 2018); (Sphere Association, 2018); (Rohwerder, 2017); dan (Johannesen dkk, 2012).
	Akses Jalan	

Indikator	Variabel	Sumber
Kemudahan Pengolahan ( <i>Treatment</i> ) Air Limbah	Ketersediaan Teknologi atau Alat Pengolahan Air Limbah	(Weber dkk, 2019); (Sphere Association, 2018); (Gensch dkk, 2018); (Rohwerder, 2017); dan (Maryati, 2010).
	Ketersediaan Lokasi Pengolahan	
Keamanan Pembuangan ( <i>Disposal</i> )	Kualitas Air Limbah	(Weber dkk, 2019); (Sphere Association, 2018); (Gench dkk, 2018); (Johannessen dkk, 2012); dan (Maryati, 2010).
	Terdapat Pemanfaatan Produk Buangan	
	Ketersediaan Lokasi Pembuangan	

*Sumber: Penulis, 2020*

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Pendekatan Penelitian**

Penelitian ini menggunakan pendekatan rasionalistik. Berdasarkan Muhadjir (2002), pendekatan rasionalistik dijelaskan sebagai pendekatan yang menganggap rasio dan teori sebagai sumber semua kebenaran yang didukung oleh relevansi data dan fakta empiris. Pada tahap awal penelitian, peneliti melakukan studi literatur untuk mendapatkan sintesa pustaka berupa indikator dan variabel yang berpengaruh terhadap perumusan konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah. Kemudian dilakukan eksplorasi terhadap obyek yang sesuai dengan tujuan dan sasaran penelitian. Dilanjutkan dengan proses analisis yaitu mengolah data secara sistematis. Setelah itu ditarik kesimpulan berdasar hasil analisis yang didukung oleh teori data empiris yang telah ditemukan.

### **3.2 Jenis Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan termasuk dalam penelitian kualitatif. Penelitian ini bertujuan dalam mencari pengertian yang mendalam akan suatu gejala, realita atau fakta (Raco, 2010). Adapun jenis penelitian kualitatif yang digunakan merupakan metode kualitatif studi kasus. Menurut Raco (2010), studi kasus merupakan bagian metode kualitatif yang melakukan pendalaman kasus tertentu dengan mengumpulkan segala informasi. Studi kasus yang ada dalam penelitian ini merupakan perumusan konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah dalam menghadapi dampak potensi gempa bumi di Kota Surabaya.

### **3.3 Variabel Penelitian**

Menurut Raco (2010), variabel penelitian merupakan suatu sifat dari orang, objek ataupun kegiatan yang memiliki variasi tertentu yang ditetapkan dan dipelajari sehingga dapat ditarik kesimpulan. Variabel penelitian didapatkan dari sintesa pustaka. Variabel penelitian dapat menjadi gambaran awal dari hasil penelitian dan dijadikan sebagai dasar dalam meneliti. Adapun variabel dan penjelasan operasionalnya dalam penelitian ini adalah sebagai berikut:

**Tabel 3. 1 Indikator, Variabel, dan Definisi Operasional pada Penelitian**

Indikator	Variabel	Definisi Operasional
Kemudahan Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah	Ketersediaan Material Lokal	Terdapat bahan lokal untuk membangun infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat
	Ketersediaan Tenaga Lokal	Terdapat tenaga lokal yang memiliki kemampuan untuk membangun infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat
Kemudahan Mengakses Sarana Pembuangan Tinja	Ketersediaan Sarana Pembuangan Tinja	Tersedianya sarana pembuangan tinja yang melayani kamp pengungsian
	Jumlah Sarana Pembuangan Tinja	Jumlah sarana pembuangan tinja yang melayani kamp pengungsian
	Jarak dengan <i>Shelter</i>	Jarak antara sarana pembuangan tinja dengan kamp pengungsian
	Kesesuain dengan Pengguna	Bentuk sarana pembuangan limbah yang sesuai dengan kebutuhan dan karakteristik pengguna (anak anak,



Indikator	Variabel	Definisi Operasional
		wanita, lansia, dan penyandang disabilitas)
Keamanan Penampungan (Storage) Air Limbah	Ketersediaan Teknologi atau Alat Penampungan	Tersediannya teknologi/alat untuk menampung air limbah dari sarana pembuangan tinja pada masa kedaruratan
	Kapasitas Volume Penampungan	Kapasitas tempat untuk menampung air limbah dari sarana pembuangan tinja
	Kestabilan Tanah	Kondisi tanah yang akan digunakan untuk membangun sarana penampungan air limbah
	Tinggi Permukaan Air Tanah	Kondisi ketinggian air permukaan tanah di sekitar lokasi pembangunan sarana penampungan air limbah
Kemudahan Pengangkutan (Transporting) Air Limbah	Ketersediaan Alat Angkut Tinja	Tersediannya teknologi/alat untuk mengangkut limbah tinja menuju tempat pengolahan atau

Indikator	Variabel	Definisi Operasional
		pembuangan pada masa kedaruratan
	Akses Jalan	Kondisi jalan yang dapat dilalui alat angkut tinja untuk penyedotan
Kemudahan Pengolahan Pengolahan ( <i>Treatment</i> ) Air Limbah	Ketersediaan Teknologi atau Alat Pengolahan Air Limbah	Tersediannya teknologi/alat untuk mengolah air limbah pada masa kedaruratan
	Ketersediaan Lokasi Pengolahan	Ada tidaknya lokasi pengolahan air limbah pada masa kedaruratan
Keamanan Pembuangan ( <i>Disposal</i> )	Kualitas Air Limbah	Kondisi air limbah yang layak sebelum dibuang ke lingkungan
	Terdapat Pemanfaatan Produk Buangan	Terdapat pemanfaatan produk buangan dengan penggunaan kembali produk buangan
	Ketersediaan Lokasi Pembuangan	Ada tidaknya lokasi pembuangan akhir yang digunakan untuk membuag produk buangan

Sumber: Penulis, 2020

### 3.4 Populasi dan Sampel

Populasi didefinisikan sebagai wilayah generalisasi yang terdiri dari obyek maupun subyek yang berkualitas dan memiliki karakteristik tertentu untuk ditetapkan oleh peneliti yang kemudian ditarik kesimpulannya (Sugiyono, 2015). Untuk pengambilan data secara primer, populasi yang digunakan adalah orang yang memiliki pemahaman mengenai penyediaan infrastruktur air limbah serta mengetahui potensi kegempaan di Surabaya. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini didapatkan dengan metode *non probability sampling*. Menurut Sugiyono (2015), *non probability sampling* merupakan teknik pengambilan sampel yang tidak memberi kesempatan yang sama bagi setiap anggota populasi untuk dijadikan sebagai sampel. Secara lebih detail, jenis *non probability sampling* yang digunakan adalah *purposive sampling* dan *snowballing sampling*. *Purposive sampling* adalah teknik menentukan sampel dengan menggunakan pertimbangan tertentu (Sugiyono, 2015). Sedangkan, *snowballing sampling* yaitu dengan menentukan sejumlah kasus melalui hubungan keterkaitan dari satu orang dengan orang yang lain atau satu kasus dengan kasus lain, kemudian mencari hubungan selanjutnya melalui proses yang sama hingga seterusnya (Nurdiani, 2014). Pada awalnya peneliti menggunakan *purposive sampling* dalam mencari sampel, namun ternyata setelah dihubungi, tidak semua sampel yang diprospek dapat melakukan *in depth interview*. Oleh sebab itu, peneliti meminta rekomendasi kepada sampel tersebut terkait relasinya yang memiliki keahlian dalam bidang infrastruktur air limbah pasca bencana sehingga tercipta proses *snowballing*.

Adapun kelompok *responden* yang digunakan dalam penelitian ini terbagi dalam tiga kelompok yaitu pemerintah, lembaga swadaya masyarakat, dan sektor privat (swasta). Secara lebih detail, pertimbangan berupa kriteria yang digunakan dalam menentukan responden yang dapat dijadikan sebagai sampel adalah sebagai berikut:

1. Memiliki pemahaman mengenai sistem penanggulangan bencana.
2. Memiliki pemahaman mengenai situasi bencana gempa bumi.

3. Memiliki pemahaman mengenai penyediaan infrastruktur air limbah.
4. Memiliki pengetahuan kebutuhan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat.

Terdapat keterbatasan untuk dapat menemukan satu sampel yang dapat mewakili keseluruhan kriteria. Hal ini karena bencana gempa bumi belum pernah terjadi di Kota Surabaya, sehingga apabila memilih sampel dari sektor pemerintah Kota Surabaya pasti belum dapat menjawab kriteria kedua yaitu memiliki pemahaman mengenai situasi bencana. Selain itu, penanganan air limbah dalam bencana dilakukan secara koordinatif, sehingga tidak harus seluruh sampel mengetahui kebutuhan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat. Oleh sebab itu, sampel yang dilibatkan untuk mencapai sasaran penentuan kriteria dan perumusan konsep pada penelitian ini adalah sampel yang dapat memenuhi salah satu dari empat kriteria di atas. Hal ini juga dikarenakan peneliti ingin mengeksplorasi lebih jauh mengenai bahasan penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah dengan memperkaya jumlah sampel dari berbagai variasi sampel memenuhi kriteria. Adapun responden terpilih yang dijadikan sebagai sampel pada penelitian ini dapat dilihat pada tabel dibawah.

***Tabel 3. 2 Sampel Penelitian***

No	Kelompok Responden	Responden Penelitian
1	Pemerintah	Badan Penanggulangan Bencana Daerah Jawa Timur
2		Badan Penanggulangan Bencana dan Perlindungan Masyarakat Kota Surabaya
3		Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau Kota Surabaya
4		Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya
5		Balai Prasarana Permukiman Wilayah Sulawesi Tengah
6	Lembaga Masyarakat	Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan Indonesia
7		International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies
8		Palang Merah Indonesia Kota Surabaya

No	Kelompok Responden	Responden Penelitian
9		Muhammadiyah Disaster Management Center
10		Masyarakat Tangguh Indonesia
11		Aksi Cepat Tanggap Jatim
12		Resilience Generation Indonesia
13		The United Nations Children's Fund (UNICEF) Makassar Field Office
14		Akademisi dari University of Leeds
15		Akademisi dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)
16		Akademisi dari Institut Teknologi Bandung
17	Sektor Swasta	PT Mitra Hijau Indonesia

*Sumber: Penulis, 2020*

### 3.5 Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data yang dilakukan dalam penelitian ini melalui survei primer dan survei sekunder. Survei primer dilakukan dengan *in depth interview* kepada 17 responden yang telah ditentukan sebagai sampel penelitian. Jenis wawancara yang dilakukan dapat digolongkan sebagai wawancara semi terstruktur (*in depth interview*) yang memiliki tujuan untuk menemukan permasalahan secara lebih terbuka, yang mana pihak narasumber diminta ide dan pendapatnya (Sugiyono, 2015). Wawancara mendalam ini dilakukan untuk dapat mengetahui kriteria penyediaan infrastruktur air limbah pada masa darurat dan memberikan masukan terhadap sasaran 2 yaitu mengenai konsep penyediaan infrastruktur air limbah pada masa darurat.

Metode pengumpulan data sekunder dalam penelitian ini dilakukan dengan pengumpulan data secara tidak langsung yaitu melalui studi pustaka berdasarkan referensi terkait. Dilakukan pengumpulan data secara triangulasi yang diartikan sebagai suatu teknik pengumpulan data yang bersifat menggabungkan dari berbagai teknik pengumpulan data dan sumber yang ada (Sugiyono, 2015). Penggunaan teknik pengumpulan data secara triangulasi akan membuat data lebih pasti, konsisten, dan tuntas (Sugiyono, 2020). Hal ini karena data akan lebih kuat karena tidak hanya dihasilkan melalui

satu pendekatan saja (Patton (1980) dalam Sugiyono (2015)). Selain itu, Stainback (1988) dalam Sugiyono (2015) memaparkan bahwa teknik pengumpulan data melalui triangulasi dilakukan bukan untuk mencari kebenaran terkait beberapa fenomena, melainkan lebih kepada peningkatan pemahaman peneliti terhadap apa yang telah dilakukan.

**Tabel 3. 3 Metode Pengumpulan Data**

<b>Teknik Pengumpulan Data</b>	<b>Data</b>	<b>Sumber Data</b>
Survei Primer ( <i>in depth interview</i> )	<b>Sasaran 1 :</b> Menentukan kriteria penyediaan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat.	<i>Responden</i> (17 narasumber)
	<b>Sasaran 2:</b> Merumuskan konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah.	
Survei Sekunder (triangulasi)	<b>Sasaran 1:</b> Menentukan kriteria penyediaan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat.	Literatur berupa publikasi jurnal, pedoman, dan kebijakan terkait penyediaan infrastruktur air limbah pada masa darurat
	<b>Sasaran 2 :</b> Merumuskan konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opini responden</li> <li>• Kebijakan terkait penyediaan infrastruktur air limbah (NSPK)</li> <li>• <i>Best practice</i> mengenai konsep penyediaan</li> </ul>

Teknik Pengumpulan Data	Data	Sumber Data
		infrastruktur air limbah.

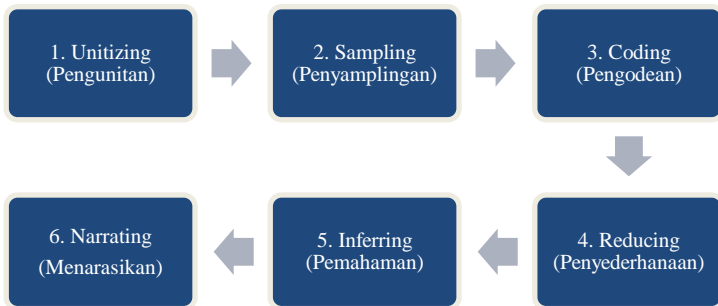
Sumber: Penulis, 2020

### 3.6 Teknis Analisis Data

Sesuai dengan tujuan dan sasaran dalam penelitian ini yaitu merumuskan konsep penyediaan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat bencana gempa bumi di Kota Surabaya, teknik analisis yang digunakan adalah *content analysis* dan literatur yang berkaitan dengan penyediaan infrastruktur air limbah darurat dengan teknik analisis triangulasi.

#### 3.6.1 Menentukan Kriteria Infrastruktur Air Limbah pada Fase Tanggap Darurat

Digunakan teknik analisis *content analysis* dalam menentukan kriteria mengenai penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah. Berdasarkan Bereleson (1952) dalam Salkind (2010), analisis konten merupakan suatu teknik penelitian yang obyektif, sistematis, dan dapat menggambarkan secara kuantitatif dari konten nyata suatu komunikasi. *Content analysis* juga diartikan sebagai teknik penelitian dalam membuat kesimpulan secara valid dan dapat direplikasikan berdasarkan teks (atau hal berarti lainnya) yang sesuai dengan konteks penggunaannya (Krippendorff, 2004). Kemudian sesuai dengan Lincoln & Guba, 1985; Manning, 1997 dalam Hsieh dan Shannon, 2005, kredibilitas *content analysis* dapat dibangun dengan kecukupan referensi. Sehingga dalam penelitian ini, hasil temuan pemahaman data *content analysis* diperkuat dengan referensi berdasar fakta eksisting, kebijakan, maupun jurnal terkait. Adapun tata cara teknik analisis data dengan menggunakan *content analysis* adalah sebagai berikut:



**Gambar 3. 1 Tahapan Content Analysis**

*Sumber: Krippendorff, 2004*

### 1. *Unitizing* (pengunitan)

Dalam penelitian menggunakan *content analysis*, langkah diawali dengan penentuan unit analisis. Menurut Krippendorff (2004), *unitizing* merupakan pembedaan secara sistematis dari suara, teks, gambar, dan observasi lain yang menarik untuk dianalisis. Dalam menentukan sasaran terkait kriteria penyediaan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat, digunakan *conversation analysis* dengan unit observasi yaitu paragraf percakapan dalam transkrip wawancara.

### 2. *Sampling* (penyamplingan)

Pembatasan observasi data dilakukan dengan pembatasan jumlah responden yang disesuaikan dengan kriteria yang telah ditentukan berdasarkan *purposive sampling* yang telah ditentukan. Dalam menjawab sasaran 1 dan 2, digunakan 17 *responden* untuk terlibat dalam penentuan kriteria melalui *in depth interview*.

### 3. *Coding* (pengodean)

Pengkodean merupakan tahapan menandai informasi dalam data teks yaitu dalam penelitian ini adalah transkrip wawancara dan data sekunder terkait. Dalam pengkodean, dicermati pernyataan pernyataan yang merepresentasikan suatu makna terkait dengan tujuan yang diharapkan, yaitu kriteria penyediaan infrastruktur air limbah pada masa darurat. Yang selanjutnya dimasukkan dalam matriks/ tabel analisis. Dalam penelitian ini, kode yang digunakan didasarkan pada sampel dan variabel dapat dilihat pada **Tabel 3.4** dan **Tabel 3.5**. Adapun contoh dalam pengkodean dapat dilihat pada **Gambar 3.3**.



**Tabel 3. 4 Inisial Sampel Penelitian**

No	Sampel Penelitian	Kode
1	Badan Penanggulangan Bencana Daerah Jawa Timur	BPBD
2	Badan Penanggulangan Bencana dan Perlindungan Masyarakat Kota Surabaya	BPBL
3	Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau Kota Surabaya	DKRTH
4	Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya	DLH
5	Balai Prasarana Permukiman Wilayah Sulawesi Tengah	BPPW
6	Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan Indonesia	HALKI
7	International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies	IFRC
8	Palang Merah Indonesia Kota Surabaya	PMI
9	Muhammadiyah Disaster Management Center	MDMC
10	Masyarakat Tangguh Indonesia	MTI
11	Aksi Cepat Tanggap Jatim	ACT
12	Resilience Generation Indonesia	IRES
13	The United Nations Children's Fund Makassar Field Office	UNICEF
14	Akademisi dari University of Leeds	UOL
15	Akademisi dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember	ITS
16	Akademisi dari Institut Teknologi Bandung	ITB
17	PT Mitra Hijau Indonesia	MHI

*Sumber: Penulis, 2020*

**Tabel 3. 5 Buku Kode Penelitian**

No	Indikator	Variabel	Kode
1	Kemudahan Penyediaan Infrastruktur Air Limbah	Ketersediaan Material Lokal	A1
2		Ketersediaan Tenaga Lokal	A2
3	Kemudahan Mengakses Sarana Pembuangan Tinja	Ketersediaan Sarana Pembuangan Tinja	B1
4		Jumlah Sarana Pembuangan Tinja	B2
5		Jarak dengan <i>Shelter</i>	B3
6		Kesesuain dengan Pengguna	B4
7	Keamanan Penampungan (Storage) Air Limbah	Ketersediaan Teknologi atau Alat Penampungan	C1
8		Kapasitas Volume Penampungan	C2
9		Kestabilan Tanah	C3
10		Tinggi Permukaan Air Tanah	C4
11	Kemudahan Pengangkutan ( <i>Transporting</i> ) Air Limbah	Ketersediaan Alat Angkut Tinja	D1
12		Akses Jalan	D2
13	Kemudahan Pengolahan ( <i>Treatment</i> ) Air Limbah	Ketersediaan Teknologi atau Alat Pengolahan Air Limbah	E1
14		Ketersediaan Lokasi Pengolahan	E2
15	Keamanan Pembuangan ( <i>Disposal</i> )	Kualitas Air Limbah	F1
16		Pemanfaatan Produk Buangan	F2
17		Lokasi Pembuangan	F3

Sumber: Penulis, 2020

Responden : Tidak ada, kadang disatukan dengan *black water*. Kalau tempatnya terpisah kita bikin sumur resapan aja. Yang pakai batu dan pasir, jadi infiltration well. Kalau itu air tanah rendah ya. Kalau tinggi kita pakai parit resapan. E1

### Gambar 3. 2 Contoh Pengkodingan

Sumber : Penulis, 2020

#### 4. Reducing (penyederhanaan)

Penyederhanaan adalah upaya penampilan data secara efisien khususnya data yang sangat luas untuk memfokuskan bahan analisis. Dilakukan dengan analisis pernyataan (*assertion analysis*). Dalam penelitian ini, peneliti hanya akan menghitung suatu konsep hanya sekali sehingga tidak peduli berapa kali konsep (frekuensi) tersebut muncul. Untuk transparansi penentuan kriteria, peneliti membandingkan jumlah frekuensi responden yang menjawab dan tidak menjawab serta memberikan informasi jumlah responden yang ditanyai. Proses tersebut dapat dilihat pada lampiran Analisis 5.

#### 5. Inferring (pemahaman)

Pemahaman terhadap data diperlukan untuk menjelaskan konsep yang selanjutnya akan disimpulkan. Pemahaman dapat dilihat berdasarkan unit analisis yang mengindikasikan hal serupa.

Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>	
Kata Kunci	Pemahaman Data
<p>“Kalau di PMI mengacu standar <i>Sphere</i>. Saat emergency 1 toilet untuk 50 jiwa. Penggunaan pasca darurat, 1 toilet untuk 20 sampai 30 orang. Untuk rasionya 1:3 (3 perempuan dan 1 laki laki), karena biasanya jumlah kebutuhan toilet perempuan lebih banyak....”</p>	<p>PMI menjelaskan bahwa jumlah sarana pembuangan tinja mengacu standar <i>sphere</i>. Saat tanggap darurat akut perbandingannya adalah 1:50, sedangkan dalam fase stabilisasi 1: 20-30. Untuk rasio pelayanannya dibedakan antara perempuan dan laki laki yaitu 3:1.</p>

### Gambar 3. 3 Contoh Inferring

Sumber: Penulis, 2020

#### 6. Narrating (menarasikan)

Merupakan hasil penarikan kesimpulan dari penarasian tahap sebelumnya yang akan menjawab sasaran 1 mengenai kriteria penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah. Setelah itu akan dilakukan tinjauan literatur dalam mendukung kredibilitas kriteria. Sehingga hasil dapat dimasukkan sebagai input menentukan tindakan pada sasaran 2 yaitu konsep penyediaan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat.

### 3.6.2 Merumuskan Konsep Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah

Setelah ditentukan kriteria berdasarkan hasil *content analysis* yang ada pada transkrip wawancara, selanjutnya dirumuskan konsep penyediaan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat dengan teknik analisis triangulasi. Menurut Raco (2010), teknik ini menggunakan berbagai macam data, beberapa teknik analisis data, pelibatan lebih banyak peneliti dan penggunaan lebih dari satu teori. Terdapat 5 jenis triangulasi yaitu berdasarkan sumber, waktu, teori, peneliti, dan metode (Bachri, 2010). Analisis triangulasi dalam penelitian ini merupakan triangulasi sumber yaitu menguji kredibilitas data dengan pengecekan data yang didapat dengan beberapa sumber untuk meningkatkan pemahaman (Sugiyono, 2015). Adapun sumber yang digunakan dalam teknik analisis triangulasi pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Opini responden

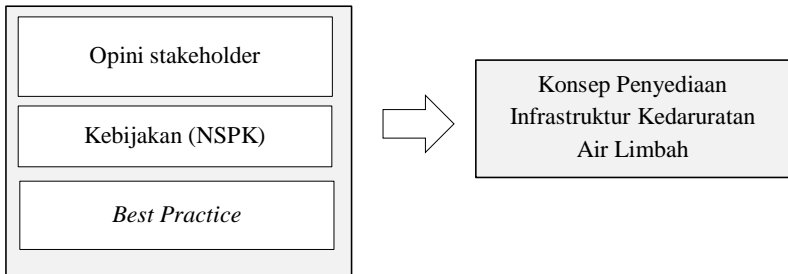
Berdasarkan hasil analisis *content analysis*, dalam sasaran 1 didapatkan kriteria penyediaan infrastruktur air limbah pada fase tanggap darurat. Opini tindakan yang diberikan responden terhadap upaya penyediaan infrastruktur air limbah yang merujuk kriteria sasaran 1 saat *in depth interview* dijadikan sebagai bahan triangulasi.

2. Kebijakan terkait penyediaan infrastruktur air limbah

Kebijakan berupa norma, standar, prosedur, dan kriteria (NSPK) oleh pemerintah maupun lembaga dalam penyediaan infrastruktur air limbah.

3. *Best Practice*

*Best practice* yang digunakan merupakan teori atau studi terkait penyediaan infrastruktur air limbah yang telah diterapkan di tempat lain.



**Gambar 3. 4 Tahapan Teknik Analisis Triangulasi**

*Sumber: Penulis, 2020*

**Tabel 3. 6 Teknik Analisis Data**

Input	Teknik Analisis	Output
<b>Sasaran 1:</b> Menentukan kriteria penyediaan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat		
Transkrip Wawancara	<i>Content Analysis</i>	Kriteria penyediaan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat
<b>Sasaran 2:</b> Merumuskan konsep infrastruktur kedaruratan air limbah		
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Opini responden</li> <li>• Kebijakan (NSPK)</li> <li>• <i>Best practice</i></li> </ul>	Analisis Triangulasi	Konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah

*Sumber: Penulis, 2020*

### 3.7 Tahapan Penelitian

#### 1. Perumusan Masalah

Masalah dalam penelitian ini adalah kondisi eksisting infrastruktur air limbah di Kota Surabaya yang belum siap pada masa tanggap darurat gempa bumi. Apabila infrastruktur tersebut tidak siap tentu akan berdampak terhadap penambahan jumlah korban jiwa pasca gempa bumi yang dapat diakibatkan oleh kejadian luar biasa (wabah penyakit). Oleh sebab itu diperlukan perumusan konsep penyediaan

infrastruktur kedaruratan air limbah dalam menghadapi dampak potensi bencana gempa bumi di Kota Surabaya.

## **2. Tinjauan Pustaka**

Pada tinjauan pustaka dilakukan pengumpulan informasi berupa teori dan konsep terkait penelitian. Dari tinjauan pustaka didapatkan indikator dan variabel penelitian mengenai penyediaan infrastruktur air limbah pada masa darurat.

## **3. Pengumpulan Data**

Pengumpulan data yang ada meliputi data primer dan data sekunder. Data primer didapatkan dari 17 responden yang telah dipilih, sedangkan data sekunder didapatkan dari studi literatur.

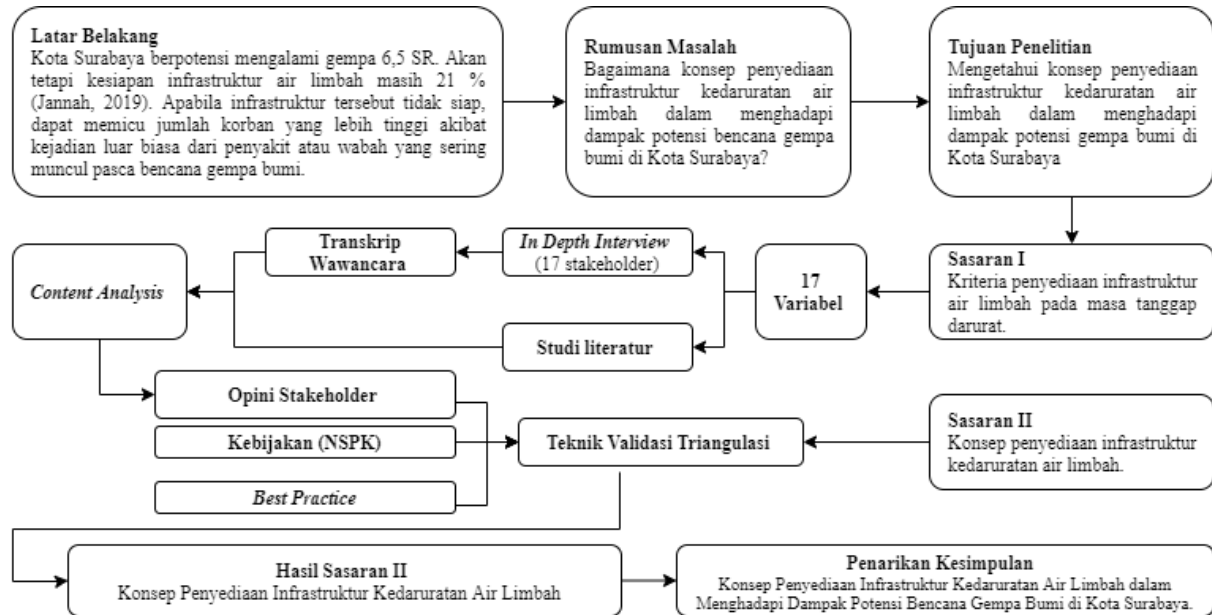
## **4. Analisis Data**

Terdapat 2 tahapan analisis data yang dilakukan dalam penelitian ini untuk menjawab dua sasaran yang ada. Tahap pertama dilakukan dengan *content analysis* berdasarkan hasil wawancara dengan responden terpilih. Kemudian, tahapan dilanjutkan dengan melakukan teknik triangulasi dengan 3 data yaitu opini responden, kebijakan (NSPK), dan *best practice*. Hasil dari analisis pada tahap tersebut adalah konsep penyediaan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat.

## **5. Penarikan Kesimpulan**

Penarikan kesimpulan dalam penelitian ini dilakukan untuk menghasilkan jawaban mengenai perumusan konsep penyediaan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat bencana gempa bumi di Kota Surabaya.

### 3.8 Kerangka Pemikiran Studi



**Gambar 3. 5 Kerangka Pemikiran Studi**

*Sumber : Penulis, 2020*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1 Gambaran Umum**

##### **4.1.1 Wilayah Administrasi**

Berdasarkan RTRW Kota Surabaya 2014-2034, Kota Surabaya merupakan ibu kota Provinsi Jawa Timur yang memiliki fungsi dominan sebagai pusat kegiatan komersial, perdagangan, finansial, informasi, administrasi, kesehatan dan sosial. Kota Surabaya memiliki lokasi strategis yang menghubungkan kota tersebut dengan kota atau kabupaten di sekitarnya yang beraglomerasi dalam Gerbangkertosusila. Hal ini berdampak pada percepatan pembangunan Kota Surabaya dan sebaliknya. Secara geografis, Kota Surabaya terletak pada 07°021' Lintang Selatan dan 112°036' sampai dengan 112°054' Bujur Timur. Luas Kota Surabaya sebesar 33.451,14 ha dengan 31 kecamatan dan 163 kelurahan. Selain itu, terdapat 1.363 rukun warga dan 8.909 rukun tetangga.

Kondisi topografi Kota Surabaya secara umum berada pada ketinggian tanah antara 0-20 mdpl, sedangkan pada daerah pantai memiliki kisaran antara 1-3 mdpl. Lapisan batuan Kota Surabaya sebagian besar tersusun dari seri batuan alluvium. Sama halnya dengan wilayah lain yang berada di selatan garis khatulistiwa, terjadi dua musim yaitu hujan dan kemarau di Kota Surabaya. Suhu rata rata bulannya yaitu antara 21°C (Agustus) - 34°C (April). Sedangkan, curah hujan bulanan tertingginya yaitu >300 mm pada Bulan Januari dan 23 mm pada Bulan Agustus.

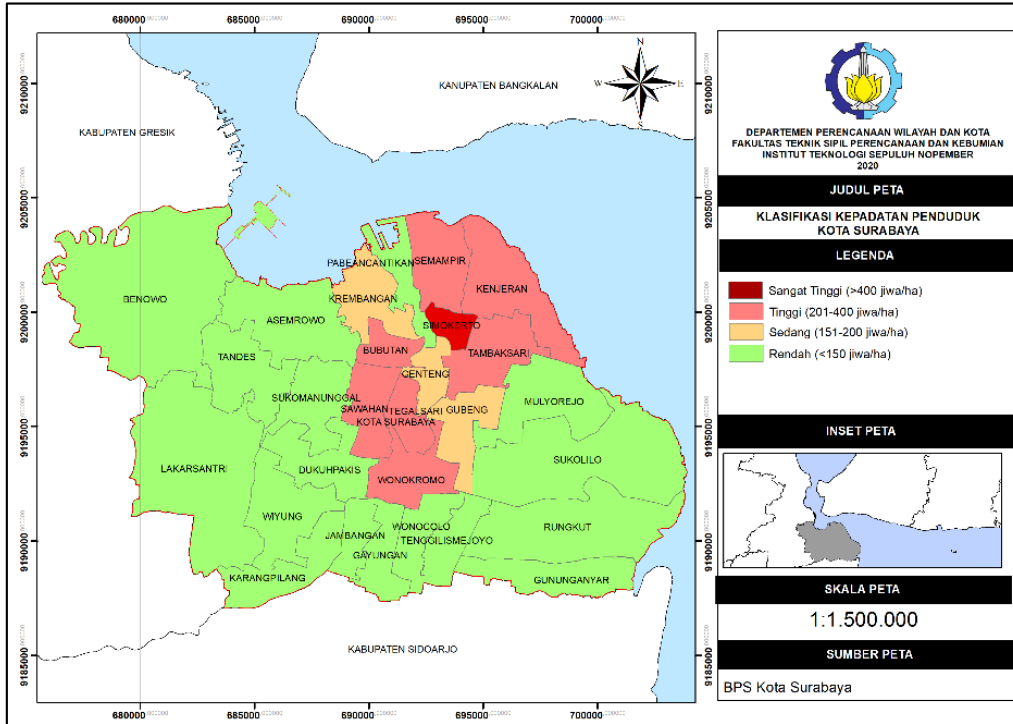
##### **4.1.2 Kependudukan**

Jumlah penduduk Kota Surabaya pada tahun 2019 sebanyak 3.158.943 jiwa, yang terdiri dari 1.570.857 jiwa laki laki dan 1.588.624 jiwa perempuan. Kepadatan penduduk Kota Surabaya sebesar 9.497 jiwa/km<sup>2</sup>. Jumlah penduduk, luas kecamatan, dan kepadatan penduduk dapat dilihat pada **Tabel 4.1**. Klasifikasi kepadatan tersebut mengacu pada SNI 3-1733-2004, yaitu kepadatan rendah ( <150 jiwa/ha), sedang (151-200 jiwa/ha), tinggi (200-400 jiwa/ha) dan sangat padat (>400 jiwa/ha).

**Tabel 4. 1 Kependudukan Kota Surabaya Tahun 2019**

No	Kecamatan	Jumlah Penduduk (jiwa)	Luas Wilayah (ha)	Kepadatan Penduduk (jiwa/ ha)	Klasifikasi Kepadatan
1	Karangpilang	77.554	923	84,02	Rendah
2	Jambangan	54.099	419	129,11	Rendah
3	Gayungan	47.819	607	78,78	Rendah
4	Wonocolo	85.278	677	125,96	Rendah
5	Tenggilis Mejoyo	60.262	552	109,17	Rendah
6	Gunung Anyar	60.500	971	62,31	Rendah
7	Rungkut	121.234	2108	57,51	Rendah
8	Sukolilo	116.893	2368	49,36	Rendah
9	Mulyorejo	91.300	1421	64,26	Rendah
10	Gubeng	143.853	799	180,04	Sedang
11	Wonokromo	169.987	847	200,69	Tinggi
12	Dukuh Pakis	62.786	994	63,16	Rendah
13	Wiyung	73.963	1246	59,36	Rendah
14	Lakarsantri	61.857	1899	32,57	Rendah
15	Sambikerep	66.782	2368	28,20	Rendah
16	Tandes	96.583	1107	87,52	Rendah
17	Sukomanunggal	108.221	923	117,25	Rendah
18	Sawahan	216.393	693	312,26	Tinggi
19	Tegalsari	108.079	429	251,93	Tinggi
20	Genteng	63.153	405	155,93	Sedang
21	Tambaksari	239.251	899	266,13	Tinggi
22	Kenjeran	179.197	777	230,63	Tinggi
23	Bulak	46.164	672	68,70	Rendah
24	Simokerto	104.135	259	402,07	Sangat Tinggi
25	Semampir	206.438	876	235,66	Tinggi
26	Pabean Cantian	85.850	680	126,25	Rendah
27	Bubutan	107.823	386	279,33	Tinggi
28	Krembangan	126.732	834	151,96	Sedang
29	Asemrowo	49.806	1544	32,26	Rendah
30	Benowo	68.351	2373	28,80	Rendah
31	Pakal	58.593	2207	26,55	Rendah

Sumber : BPS Kota Surabaya, 2020



**Gambar 4. 1** Klasifikasi Kepadatan Penduduk Kota Surabaya

*Sumber: BPS Kota Surabaya, 2020*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

Sebagai gambaran terkait kesesuaian dengan pengguna pada indikator kemudahan mengakses sarana pembangunan tinja, maka ditunjukkan data terkait jumlah kelompok rentan di Kota Surabaya. Adapun kelompok rentan yang dimaksud terdiri dari penyandang disabilitas dan kelompok umur rentan. Umur rentan berdasarkan BNPB terdiri dari bayi (0 tahun), anak-anak usia dibawah lima tahun (1-4 tahun), anak-anak (5-12 tahun), dan orang lanjut usia ( $\geq 60$  tahun). Berdasarkan kajian Badan Penanggulangan Bencana dan Perlindungan Kota Masyarakat Kota Surabaya diketahui kelompok rentan tiap kecamatan tertera dalam **Tabel 4.2**.

**Tabel 4. 2 Kelompok Rentan di Kota Surabaya**

No	Kecamatan	Kelompok Rentan	
		Cacat	Kelompok Umur Rentan
1	Karang Pilang	181	8.947
2	Jambangan	127	9.941
3	Gayungan	111	4296
4	Wonocolo	198	3232
5	Tenggilis Mejoyo	150	4911
6	Gunung Anyar	143	10356
7	Rungkut	278	14207
8	Sukolilo	273	4442
9	Mulyorejo	214	12418
10	Gubeng	342	20204
11	Wonokromo	323	5258
12	Dukuh Pakis	148	4347
13	Wiyung	171	9494
14	Lakarsantri	141	4429
15	Sambikerep	142	8578
16	Tandes	236	12060
17	Suko Manunggal	265	10642
18	Sawahan	516	28991
19	Tegalsari	283	10791
20	Genteng	170	8595
21	Tambaksari	560	31084
22	Kenjeran	400	6513

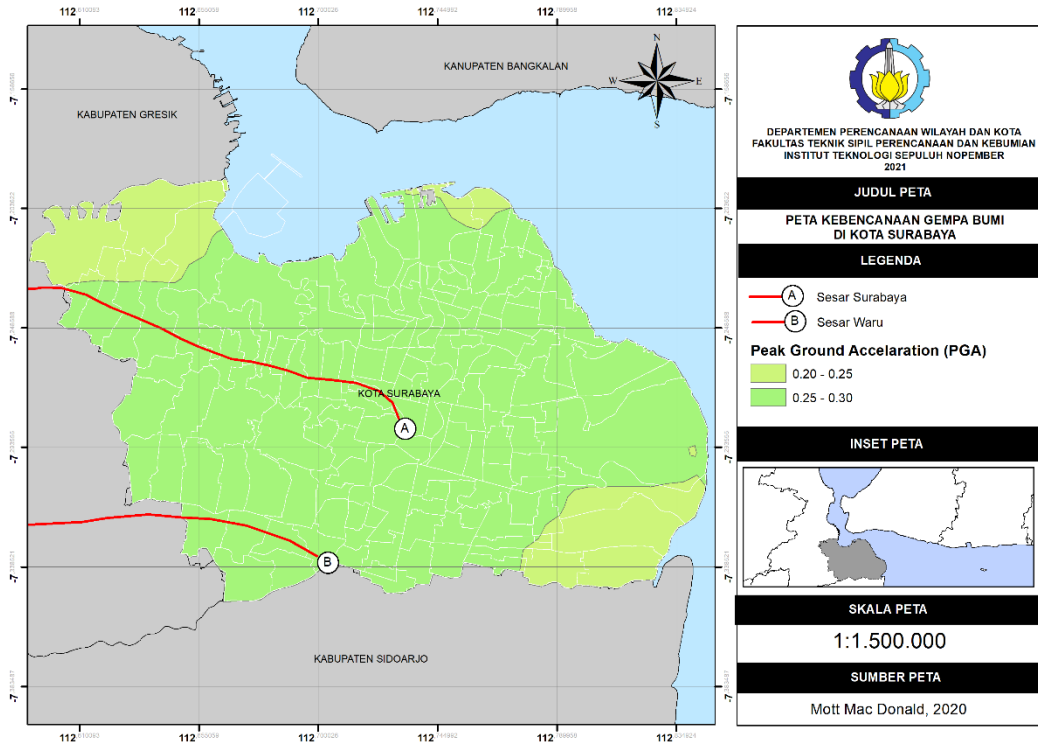
No	Kecamatan	Kelompok Rentan	
		Cacat	Kelompok Umur Rentan
23	Bulak	105	5315
24	Simokerto	246	14944
25	Semampir	437	29382
26	Pabean Cantian	204	11928
27	Bubutan	255	7265
28	Krembangan	299	16916
29	Asemrowo	115	5504
30	Benowo	156	5040
31	Pakal	133	7058
<b>Jumlah</b>		7.322	337.088

Sumber : BPBL Kota Surabaya, 2021

#### 4.1.3 Kebencanaan Gempa Bumi

Secara geologi, batuan dasar Kota Surabaya terbentuk dari formasi lidah dan cekungan endapan aluvial muda (Harnindra, Sunardi, & Santosa, 2017). Kota Surabaya berpotensi mengalami gempa darat dengan kekuatan 6,5 skala richter. Hal ini telah dipublikasikan oleh Pusat Gempa Nasional Kementerian PUPR melalui Buku Laporan Peta dan Sumber Bahaya Gempa Indonesia tahun 2017. Bencana gempa bumi di Kota Surabaya dipengaruhi oleh adanya dua sesar aktif yang melewati Kota Surabaya yaitu Sesar Surabaya dan Sesar Waru yang merupakan terusan Sesar Kendeng. Kedua sesar tersebut bergerak 0,05 mm/ tahun.

Bahaya seismik dapat digolongkan dalam 3 indeks kelas, yaitu rendah, sedang, dan tinggi (Perka BNPB No 2, Tahun 2012). Hal ini didasari oleh *Peak Ground Acceleration* (PGA) atau percepatan tanah maksimum. Dalam Peraturan Kepala BNPB No 2 Tahun 2012 dijelaskan bahwa kelas bahaya rendah memiliki nilai PGA <0,25 g. Kelas bahaya sedang memiliki nilai PGA 0,25-0,7 g. Sedangkan bahaya tinggi memiliki nilai PGA > 0,7 g. Bahaya seismic yang mengancam Kota Surabaya tergolong dalam kelas low (rendah) dan moderate (sedang) dengan *Peak Ground Acceleration* (PGA) periode 500 tahun sebesar 0,20–0,30 g (Mott Mac Donald, 2020).



**Gambar 4. 2** Peta Kebencanaan Gempa Bumi di Kota Surabaya

*Sumber: Mott Mac Donald, 2020*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



#### 4.1.4 Kondisi Sistem Pengelolaan Limbah Kota Surabaya

Berdasarkan Memorandum Program Sektor Sanitasi (MPSS) Kota Surabaya 2012-2016, diketahui bahwa sistem pengelolaan air limbah yang ada di Kota Surabaya terbagi dalam sistem komunal (saluran perpipaan air limbah berskala kecil) dan instalasi pengolahan lumpur tinja (IPLT) Keputih. Berdasarkan lingkup pelayanan sanitasi, pengolahan air limbah domestik Kota Surabaya dibedakan dalam 6 kategori, sebagai berikut.

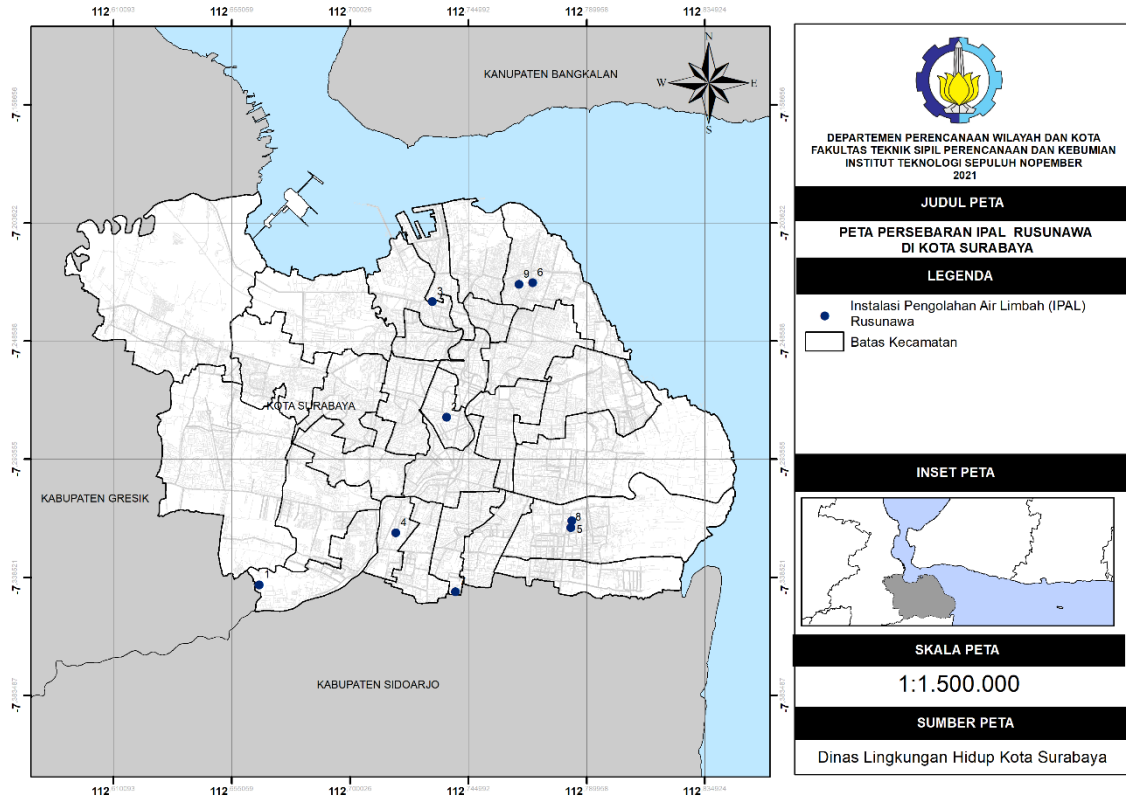
**Tabel 4. 3 Pengolahan Air Limbah Domestik Kota Surabaya**

No	Kategori	Keterangan
1	Perumahan Individu	Mayoritas perumahan mempunyai sistem <i>on site</i> , menggunakan cubluk atau <i>septic tank</i> , dan sumur resapan. Untuk <i>grey water</i> yang dihasilkan disalurkan di depan rumah.
2	Perumahan Formal	Pada perumahan <i>real estate</i> yang ada di Kota Surabaya, umumnya pengembang menggunakan <i>septic tank</i> individual ditambah dengan satu cubluk atau cubluk kembar.
3	Perumahan Informal/ Kampung	Sanitasi perumahan informal/ kampung berupa sistem <i>on site</i> komunal.
4	Permukiman Kumuh/ Slums	Pada permukiman kumuh, beberapa rumah tangga berbagi fasilitas jamban karena masih terbatas dalam akses sanitasi.
5	Rumah Susun	Pengelolaan air limbah pada rumah susun menjadi tanggung jawab dari pengelola gedung dan diupayakan tersedia pada masing masing bangunan rumah susun.
6	Area Komersial	Bangunan komersial seperti pusat perbelanjaan, hotel, kantor, hunian komersial, ruko dan rukan, pada umumnya telah memiliki sistem pengelolaan air limbah. Tipe IPAL yang digunakan pada beberapa bangunan komersial seperti <i>activated sludge</i> atau <i>rotating biological contactors</i> (RBC). Beberapa kantor menggunakan sistem <i>on site</i>

No	Kategori	Keterangan
		berupa tangki septik dan <i>biofilter</i> . Ruko dan rukan menggunakan sumur resapan dan tangki septik. Sedangkan beberapa rumah makan juga menambahkan <i>grease trap</i> untuk memisahkan lemak/ minyak sebelum air limbah dibuang pada badan air atau drainase.

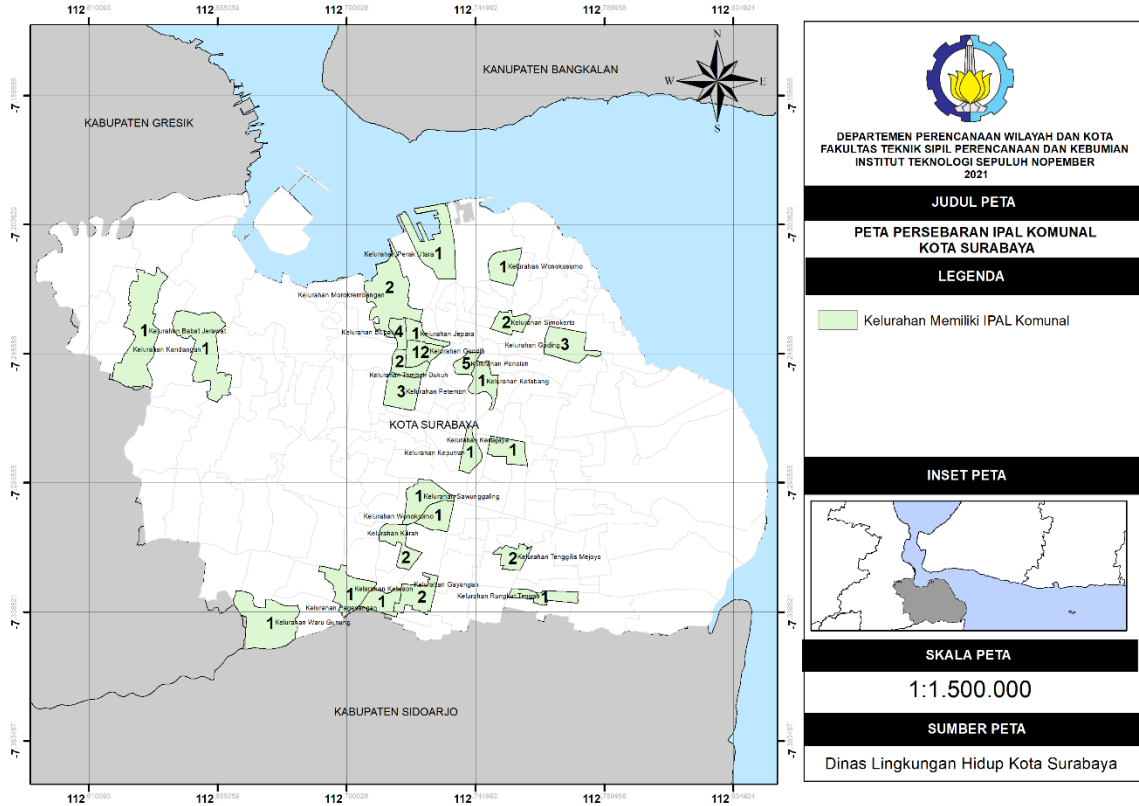
*Sumber: Memorandum Program Sektor Sanitasi Kota Surabaya, 2012*

Berdasarkan data dari Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya, diketahui bahwa terdapat 9 titik rusunawa yang memiliki instalasi pengolahan air limbah (IPAL) yang masih beroperasi. Peta persebaran IPAL rusunawa tersebut dapat dilihat pada **Gambar 4.3**. Selain itu, terdapat persebaran IPAL komunal masyarakat seperti yang dapat dilihat pada **Gambar 4.4**.



**Gambar 4. 3** Peta Persebaran IPAL Rusunawa di Kota Surabaya  
*Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya, 2021*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



**Gambar 4. 4 Peta Persebaran IPAL Komunal Kota Surabaya**

*Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya, 2021*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

Berikut merupakan tabel yang menjelaskan peta pada **Gambar 4.3.** yang berisi informasi label, nama rusunawa, dan kelurahan lokasi rusunawa.

**Tabel 4. 4 IPAL Rusunawa**

Label	Nama Rusunawa	Kelurahan
1	Rusunawa Warugunung	Kelurahan Warugunung
2	Rusunawa Grudo	Kelurahan Dr. Soetomo
3	Rusunawa Pesapen	Kelurahan Krembangan Selatan
4	Rusunawa Jambangan	Kelurahan Jambangan
5	Rusunawa Penjaringansari 3	Kelurahan Penjaringansari
6	Rusunawa Tanah Merah 2	Kelurahan Tanah Kali Kedinding
7	Rusunawa Siwalankerto	Kelurahan Siwalankerto
8	Rusunawa Penjaringansari 2	Kelurahan Penjaringansari
9	Rusunawa Randu	Kelurahan Sidotopo Wetan

*Sumber: Dinas Lingkungan Hidup, 2021*

Adapun data mengenai kelurahan yang memiliki instalasi pengolahan air limbah komunal di Kota Surabaya beserta jumlahnya dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4. 5 Jumlah IPAL Komunal di Surabaya**

No	Kelurahan	Jumlah IPAL Komunal
1	Kelurahan Babat Jerawat	1
2	Kelurahan Dupak	4
3	Kelurahan Gading	3
4	Kelurahan Gayungan	2
5	Kelurahan Gundih	12
6	Kelurahan Jepara	1
7	Kelurahan Kandangan	1
8	Kelurahan Karah	2
9	Kelurahan Kebraon	1
10	Kelurahan Keputran	1

No	Kelurahan	Jumlah IPAL Komunal
11	Kelurahan Kertajaya	1
12	Kelurahan Ketabang	1
13	Kelurahan Morokrembangan	2
14	Kelurahan Pagesangan	1
15	Kelurahan Peneleh	5
16	Kelurahan Perak Utara	1
17	Kelurahan Petemon	3
18	Kelurahan Rungkut Tengah	1
19	Kelurahan Sawunggaling	1
20	Kelurahan Simokerto	2
21	Kelurahan Tembok Dukuh	2
22	Kelurahan Tenggilis Mejoyo	2
23	Kelurahan Warugunung	1
24	Kelurahan Wonokromo	1
25	Kelurahan Wonokusumo	1
<b>Total</b>		<b>53</b>

*Sumber: Dinas Lingkungan Hidup, 2021*

Selain IPAL rusunawa, terdapat pula IPAL swasta yang dimiliki oleh usaha perkantoran, apartemen, hotel, ataupun mall. Berikut terlampir data IPAL aerobik milik swasta sesuai dengan SK IPLC terbit tahun 2020-2021 oleh Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya sebagai pelengkap peta **Gambar 4.5**.

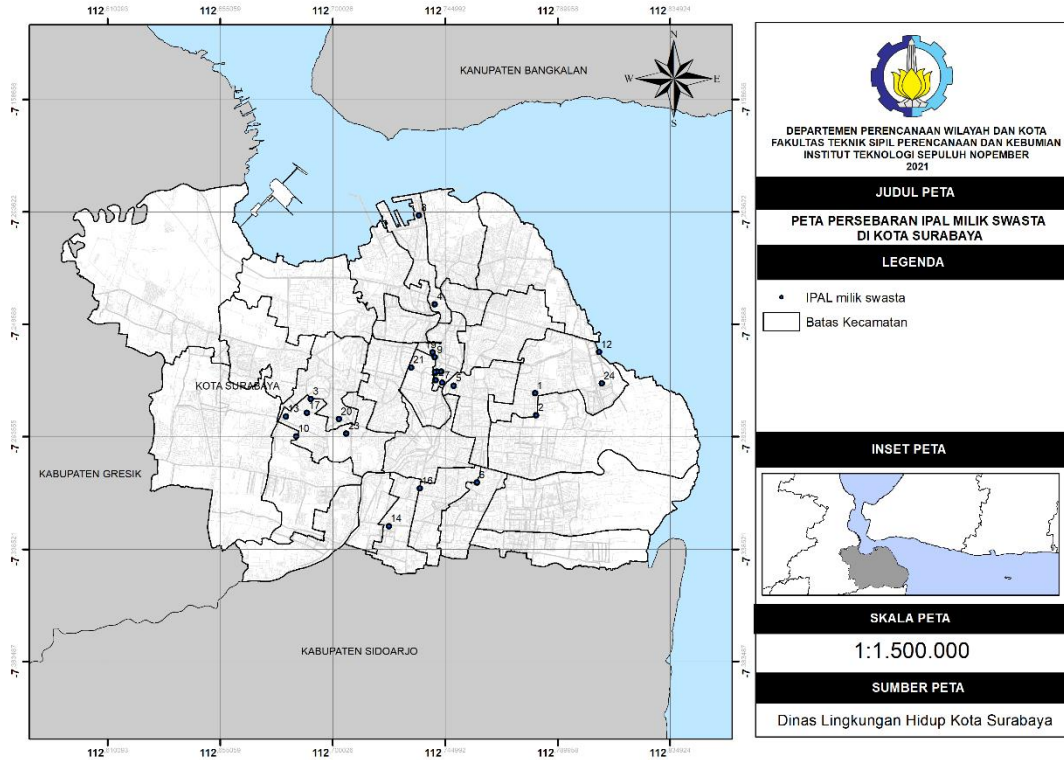
**Tabel 4. 6 IPAL Swasta**

Label	Nama Perusahaan	Jenis Usaha
1	PT Sinar Galaxy	Superblok (Kondominium One Galaxy)
2	PT Graha Sarana Duta	Perkantoran
3	PT. Waskita Karya Realty dan PT. Darmo Permai	Superblok 88 Avenue (Perkantoran dan Apartemen)
4	PT Dana Cipta Kreasi	Hotel (Kookon)



<b>Label</b>	<b>Nama Perusahaan</b>	<b>Jenis Usaha</b>
5	PT. Darma Mindra Prasetyo	Hotel (Neo Gubeng)
6	PT. Multi Graha Jaya Sentosa	Hotel (Zest)
7	PT. Primasentosa Ganda	Perkantoran, Apartemen, Retail dan Restoran
8	PT. Pelabuhan Indonesia III (Persero)	Gedung Perkantoran Pelindo III Office Center
9	PT. Indadi Land	Hotel (Swiss Belinn)
10	PT. Sinar Cemerlang Gemilang	Apartemen (Graha Golf)
11	PT. Gloria Ramayana Inter Hotel	Hotel (Wyndham)
12	PT. Pakuwon Darma	Apartemen (East Coast Residence)
13	PT. Bukit Darma Property, Tbk	Mall (Lenmarc), Apartemen (The Adhiwangsa) dan Perkantoran
14	PT. Serasi Tunggal Mandiri Cemerlang	Hotel (Primebiz)
15	PT. Wahana Dian Kentjana	Hotel (Midtown)
16	PT. Tiara Abadi Nirmala	Hotel (Grand Mercure)
17	PT. Legacy Hotel Group	Hotel (Golden Tulip Legacy Surabaya)
18	PT. Bintang Anugrah Persada	Hotel (Aria Centra Surabaya)
19	PT. Sekman Wisata	Hotel (Majapahit)
20	PT. Bina Srikandi Propertama	Hotel (Harris Hotel & Conventions Bundaran Satelit)
21	PT. Kedungsari Indah Delapan	Hotel (88)
22	PT. Bumiputera Wisata	Hotel (Bumi Surabaya) dan Perkantoran (Graha Bumi Surabaya)
23	PT. PP Properti, Tbk	Apartemen Pavilion Permata II
24	PT. Pakuwon Jati, Tbk	Apartemen Educity Residence

*Sumber: Dinas Lingkungan Hidup, 2021*

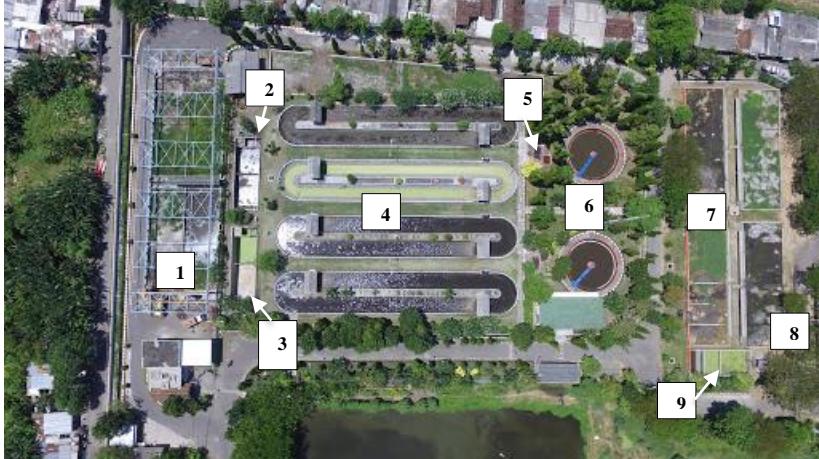


**Gambar 4. 5 Peta Persebaran IPAL milik swasta di Kota Surabaya**

*Sumber: Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya, 2021*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

Kota Surabaya memiliki Instalasi Pengolahan Limbah (IPLT) yang terletak di Keputih, Surabaya Timur. Luasan IPLT sekitar 2,1 hektar dengan kapasitas penampungan 400 m<sup>3</sup>/ hari. IPLT hanya menerima pembuangan limbah tinja dan diolah untuk dijadikan media tanam/ pupuk. Berikut merupakan bangunan pengolahan yang dapat dilihat pada **Tabel 4.6** dan lokasi instalasi pada **Gambar 4.7**.

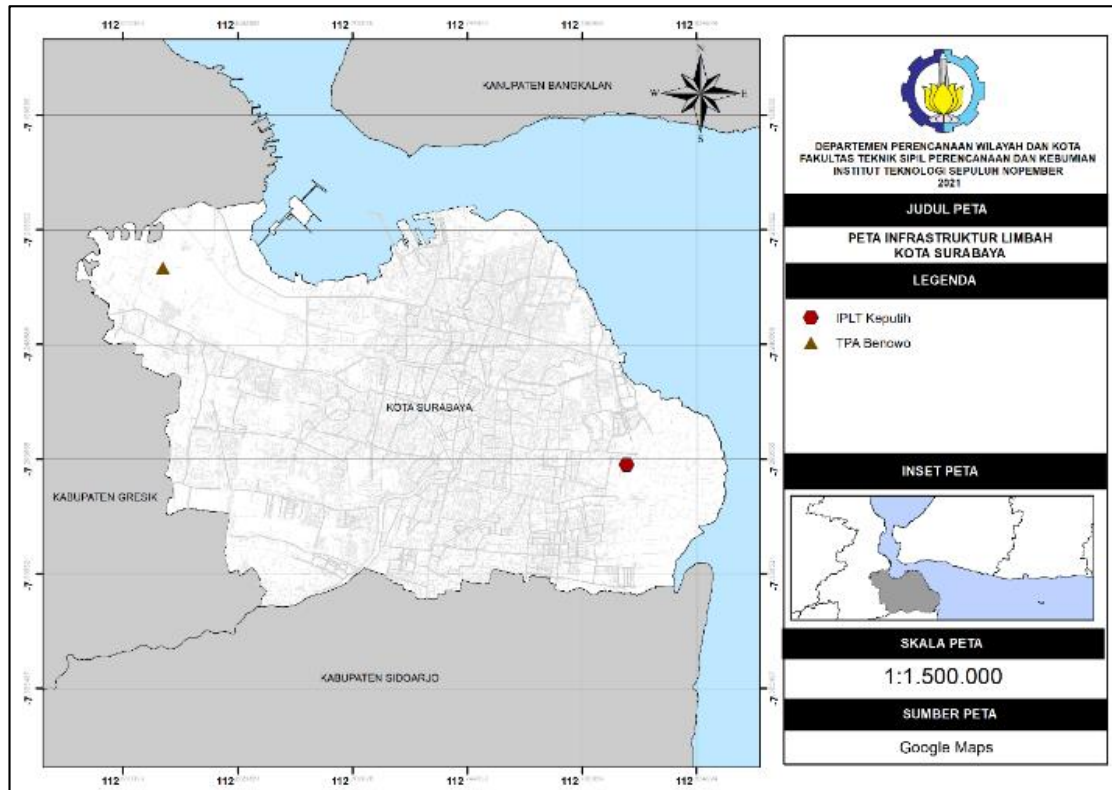


**Gambar 4. 6** IPLT Keputih

Sumber: <https://ipltkeputihsurabaya.business.site/>

Keterangan **Gambar 4.7**:

- (1) Bak Pemisah Lumpur (*Solid Separation Chamber/ SSC*)
- (2) Bak Pengumpul Filtrat (*Sump Well*)
- (3) *Balancing Tank* atau *Equalization Tank*
- (4) Parit Oksidasi (*Oxidation Ditch*)
- (5) Bak Distribusi (*Distribution Box*)
- (6) Bak Pengendap Air (*Clarifier*)
- (7) Bak Pengering Lumpur (*Sludge Drying Bed*)
- (8) Kolam Pengering Lumpur (*Drying Area*)
- (9) Bak Penampung Air Limbah Olah (*Polishing Pond*)









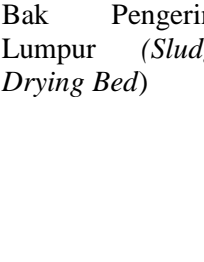
**Gambar 4. 7** Peta Infrastruktur Limbah Kota Surabaya

*Sumber: Google Maps, 2021*




*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

**Tabel 4. 7 Bangunan Pengolahan IPLT Keputih**

Label	Pengolahan	Keterangan
1	Bak Pemisah Lumpur (Solid Separation Chamber/ SSC) 	<b>Fungsi:</b> Sebagai bak penampung pertama dari limbah yang dibuang. <b>Proses:</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Penyaringan melalui media pasir dan kerikil menuju <i>sump well</i></li> <li>2. Penyaringan melalui pintu <i>gutter</i> menuju <i>balancing tank</i></li> <li>3. Pengambilan padatan dengan <i>crane</i> dibawa ke <i>drying area</i></li> </ol> <b>Ukuran:</b> Panjang : 18 meter Lebar : 8 meter Tinggi: 2,75 meter
2	Bak Pengumpul Filtrat ( <i>Sump Well</i> ) 	<b>Fungsi:</b> Sebagai bak penampung air limbah dari SSC dan SDB yang melalui media filter. <b>Proses:</b> Tidak ada proses. Hanya penampungan air limbah yang telah tersaring dan akan digunakan sebagai pengencer.
3	<i>Balancing Tank/ Equalization Tank</i> 	Tempat penampungan air limbah dari SSC secara gravitasi. <b>Ukuran:</b> Panjang: 18 meter Lebar: 6 meter Kedalaman Tinggi: 2,5 meter
4	Parit Oksidasi ( <i>Oxidation Ditch</i> )	Terjadi proses aerasi untuk pengembangbiakan mikroba.

Label	Pengolahan	Keterangan
		<p><b>Ukuran:</b>            Panjang total : 60,20 meter            Lebar permukaan : 4 meter            Tinggi Permukaan/Bibir : 1,85 meter            Tinggi air lumpur: 1,35 meter</p>
5	Bak Distribusi ( <i>Distribution Box</i> ) 	<p><b>Fungsi:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pengurusan lumpur dari <i>clarifier</i> ke SDB dengan pemompaan.</li> <li>2. Mengembalikan air limbah dari <i>clarifier</i> ke OD (<i>return sludge</i>)</li> </ol>
6	Bak Pengendap Air ( <i>Clarifier</i> ) 	<p><b>Ukuran:</b>            Diameter : 6 meter            Total kedalaman : 2,45 meter            Kedalaman permukaan: 1,85 meter</p>
7	Bak Pengering Lumpur ( <i>Sludge            Drying Bed</i> ) 	<p><b>Fungsi:</b>            Sebagai penampungan lumpur pekat dan <i>clarifier</i>.</p> <p><b>Proses:</b>            Terjadi proses pengeringan lumpur dengan bantuan panas matahari. Lumpur kering dapat digunakan sebagai pupuk. Selain itu, kadar air di</p>



Label	Pengolahan	Keterangan
		<p>dalam lumpur akan disaring melalui media pasir dan kerikil untuk dikembalikan ke <i>slump well</i>.</p> <p><b>Ukuran:</b>  Panjang: 34 meter  Lebar: 25 meter  Tinggi: 0,9 meter</p>
8	<p>Kolam Pengering Lumpur (<i>Drying Area</i>)</p> 	<p><b>Fungsi:</b>  Sebagai penampung peralatan dari SSC yang diambil menggunakan <i>crane</i>.</p> <p><b>Proses:</b>  Terjadi proses pengeringan lumpur dengan bantuan panas matahari.</p>
9	<p>Bak Penampung Air Limbah Olah (<i>Polishing Pond</i>)</p> 	<p><b>Fungsi:</b>  Menampung air terakhir hasil olahan (outlet)</p> <p><b>Proses:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Polishing pond</i> dilengkapi dengan media pasir dan kerikil untuk penyaringan.</li> <li>2. Air yang ditampung dari clarifier.</li> <li>3. Air sudah dapat dibuang ke badan air atau digunakan untuk penyiraman dan pencerahan di Oxidation Ditch.</li> </ol>

Sumber: Survei Primer, 2021





*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

#### 4.1.5 Ketersediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah

Menurut Permen PUPR No 04 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik, sistem pengelolaan air limbah domestik (SPALD) dikategorikan menjadi setempat dan terpusat. Kota Surabaya belum memiliki SPALD terpusat skala kota. Sistem terpusat berskala lingkungan telah ada pada permukiman yang dibangun oleh pengembang. Sementara hunian lainnya menggunakan SPALD setempat. Dalam proses tersebut terdapat pengangkutan lumpur tinja yang idealnya dikuras selama hitungan tahun (3-4 tahun). Berikut merupakan ilustrasi sistem pengelolaan air limbah domestik setempat maupun terpusat.



**Gambar 4. 10 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat**

*Sumber: nawasis.org*



**Gambar 4. 11 Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik Terpusat**

*Sumber: nawasis.org*

Berbeda dengan pengolahan air limbah eksisting, pada masa tanggap darurat infrastruktur air limbah berkaitan langsung dengan dimensi waktu dan skala pelayanan yang berada pada posko pengungsian. Apabila pada kondisi normal, lumpur tinja dapat dikuras dalam hitungan tahun, pada masa tanggap darurat perlu diperhatikan jangka waktu pengurusan agar tidak terjadi peluberan yang bisa saja dalam hitungan hari atau bulan. Selain itu, karena berada pada posko pengungsian yang tidak hanya digunakan oleh 1 keluarga, pertimbangan penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah harus dapat memperhatikan jumlah, kapasitas, dan kesesuaian yang berbeda dari kondisi normal.

Berdasarkan Fauzan (2018) tingkat resiliensi infrastruktur Kota Surabaya terhadap bencana gempa bumi tergolong tinggi yaitu 4,135 dari 5, akan tetapi dalam masa darurat, kesiapan infrastruktur jaringan air limbah (sanitasi) masih sebesar 21% (Jannah, 2019). Nilai ini didapatkan dari membandingkan ketersediaan sanitasi eksisting dengan kebutuhan pada masa tanggap darurat yang didasarkan pada panduan perencanaan kontinjensi menghadapi bencana oleh BNPB tahun 2012. Berikut merupakan tabel mengenai kebutuhan alat sanitasi pada fase tanggap darurat menurut Jannah (2019).

**Tabel 4. 8 Kebutuhan Alat Sanitasi pada Fase Tanggap Darurat**

No	Jenis Kebutuhan	Kebutuhan	Eksistensi	Kesenjangan	Kesiapan (%)
1	Toilet portabel dengan kapasitas 20 pengungsi/hari	15 unit/posko evakuasi: 465	63 unit	-402 (kurang)	14%
2	Tandon penampungan dengan kapasitas 100 m <sup>3</sup>	1 unit/posko evakuasi: 31 unit	0 unit	-31 kurang	0%
3	Mobil sedot tinja	10 unit/Tanggap Darurat Bencana : 10 unit	5 unit	-5 (kurang)	50%
<b>Total</b>					<b>64%</b>
<b>Kesiapan (%)</b>					<b>64:3</b>
<i>Enam puluh empat dibagi tiga (jenis kebutuhan)</i>					
<b>Kesiapan (%)</b>					<b>21 %</b>
<i>Dua puluh satu persen</i>					

Sumber : Jannah, 2019

Jumlah ketersediaan infrastruktur air limbah Kota Surabaya berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Jannah (2019) dan survei primer (2021) dapat dilihat pada tabel berikut.

**Tabel 4. 9 Ketersediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah**

No	Sumber	Jenis	Jumlah	Kapasitas
1	DKRTH	IPLT	1 unit	400 m <sup>3</sup> / hari
		Mobil Toilet	9 unit	20 pengungsi/ hari
		Toilet Portable	43 unit	20 pengungsi/ hari
		Truk Tangki Tinja	2 unit	3000 L dan 5000 L
2	BPBD Jawa Timur	Mobil Toilet	1 unit	20 pengungsi/ hari
		Toilet Serba Guna	8 unit	20 pengungsi/ hari
3	PMI	Truk Tangki Tinja	3 unit (PMI Pusat)	2000 L

*Sumber : Jannah, 2019; Survei Primer, 2021*

#### **4.2 Menentukan Kriteria Penyediaan Infrastruktur Air Limbah pada Fase Tanggap Darurat**

Penentuan kriteria penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah dilakukan dengan *content analysis*. Data yang dijadikan sebagai bahan analisis merupakan hasil *in depth interview* bersama responden yang tertera pada **Tabel 3.2**. Dilakukan pemahaman data dari transkrip wawancara yang kemudian disimpulkan sebagai kriteria penyediaan infrastruktur air limbah pada fase tanggap darurat. Proses analisis tersebut dapat dilihat pada **Lampiran 4: Analisis Sasaran 1**. Untuk meningkatkan kredibilitas temuan dari responden, maka dilakukan studi literatur untuk mendukung temuan tersebut. Selain itu, dihitung pula frekuensi kriteria yang dinyatakan responden, yang dapat dilihat pada **Lampira 5: Analisis Frekuensi yang Dinyatakan Responden**.

Dalam mempermudah pemahaman mengenai kriteria infrastruktur air limbah pada fase tanggap darurat, nantinya terdapat kriteria yang diberi penjelasan mengenai jenis fase tanggap darurat. Hal ini karena fase tanggap darurat untuk penyediaan infrastruktur air

limbah dapat dibedakan menjadi 2 tahap. Berdasarkan studi literatur, untuk infrastruktur air limbah fase tanggap darurat terbagi dalam tanggap darurat akut (*immediate response*) dan tanggap darurat stabilisasi (*short term phase*). Hal ini sesuai dengan pengkategorian tanggap darurat oleh Harvey (2007) serta Davis dan Lambert (2002). Selain itu merujuk pada kebijakan nasional, berdasarkan Perka BNPB No 3 Tahun 2016 tentang Sistem Komando Penanganan Darurat Bencana, terdapat 3 status tanggap darurat antara lain status siaga darurat, tanggap darurat, dan transisi darurat ke pemulihan. Status tanggap darurat adalah keadaan saat ancaman bencana terjadi dan mengganggu kehidupan dan penghidupan sekelompok orang atau masyarakat. Sedangkan status transisi darurat ke pemulihan memiliki artian keadaan ketika ancaman bencana telah menurun ataupun berakhir, akan tetapi gangguan kehidupan dan penghidupan masih berlangsung. Pengkategorian fase tanggap darurat ini juga dikonfirmasi oleh responden BPBD, UNICEF, dan ITB. Berikut merupakan pernyataan ketiga responden:

***“Ya, pada saat tanggap darurat ada fase siaga, fase tanggap darurat dan transisi. Saat tanggap darurat durr, yang penting kebutuhan terpenuhi semua. Ada waktu masa transisi itu kita mencoba untuk menyempurnakan sarana sarana kita agar mereka lebih nyaman tinggal disitu...”*** (BPBD, 9 April 2021)

***“...Kembali lagi, ada fase fase nya, seperti immediate response, fase rehabilitasi rekonstruksi, fase agak lebih panjang dan fase development...”*** (UNICEF, 19 April 2021)

***“Pasca bencana khusus sanitasi kan ada 3 fase ya. Ada fase immediate action, fase dalam 1-2 minggu itu kita harus kita fasilitasi kebutuhan masyarakat dalam sanitasi. Kemudian ada yang disebut short term phase nanti ke long term phase.”*** (ITB, 21 April 2021)

Kategorisasi fase tanggap darurat ini berkaitan pula dengan konteks penyediaan teknologi sarana infrastruktur air limbah darurat yang menyesuaikan kondisi waktu. Dimana, dalam tanggap darurat



akut yang dipikirkan adalah penyediaan sarana prasarana air limbah secara segera agar masyarakat dapat segera terlayani dan dapat mengurangi resiko pencemaran lingkungan dan penyakit yang dapat ditimbulkan oleh transmisi *faecal oral*. Namun, bila telah masuk tanggap darurat stabilisasi, penyediaan infrastruktur air limbah harus ditingkatkan dan dioptimalkan untuk memenuhi standar yang berlaku. Hal ini dikonfirmasi oleh responden UNICEF yaitu sebagai berikut.

*“Kembali lagi, ada fase fase nya, seperti immediate response, fase rehabilitasi rekonstruksi, fase agak lebih panjang dan fase development. Karena tiap stage itu akan beda beda teknologinya, misal di immediate response bangun jamban darurat tapi di jangka panjang akan tidak appropriate, karena harus memperhatikan muka air tanah tadi. **Begitu sebaliknya, di jangka pendek kita tidak bisa memikirkan banyak variabel. Tahap respon diperlukan karena tiap tahap butuh opsi teknologi yang beda beda.**”* (UNICEF, 19 April 2021)

Dalam penelitian ini, kriteria penyediaan infrastruktur kedaruratan yang dimaksud mengenai air limbah domestik (*black water* dan *grey water*). Namun berdasarkan *in depth interview* dengan responden yang telah dilakukan, dalam bencana jenis air limbah yang ditangani lebih mengarah kepada *blackwater* (campuran *excreta* dengan *grey water*). Meskipun begitu, akan tetap dibahas pula terkait *grey water*. Hal ini karena *grey water* juga berbahaya bagi lingkungan apabila tidak tertangani dengan baik. Oleh sebab itu, pembahasan *black water* meliputi keseluruhan indikator dalam penelitian ini. Sedangkan *grey water* lebih difokuskan pada indikator kemudahan pengolahan air limbah. Berikut merupakan pernyataan HALKI terkait dominasi *black water* daripada *grey water*.

*“ Kalau dalam keadaan darurat, lebih fokus ke tinja manusia. Kan tanggap darurat dalam 30 hari itu, nah itu lebih ke **pengolahan tinja manusia.**”* (HALKI, 11 Mei 2021)

Horward, 1966; Wisner dan Adam, 2002; Harvey dan Reed, 2005 dalam Brown dkk (2012) menyatakan bahwa pilihan

infrastruktur air limbah dalam *humanitarian context* (konteks kemanusiaan) telah dipelajari dan diakui bahwa tidak ada satu solusi yang dapat sesuai untuk segala kondisi. Hal ini dikarenakan bervariasinya kondisi yang ditemui di lapangan. Oleh sebab itu, dalam perumusan kriteria dalam sasaran 1 ini, peneliti memberikan opsi pilihan berdasar ketentuan kondisi yang dapat ditemui di lapangan agar mempermudah penyediaan infrastruktur air limbah pada fase tanggap darurat.

## **4.2.1 Kemudahan Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah**

### **4.2.1.1 Ketersediaan Material**

Berdasarkan hasil *in depth interview*, diketahui bahwa ketersediaan material lokal tidak dipikirkan pada kondisi tanggap darurat akut. Responden UNICEF menjelaskan bahwa yang terpenting adalah melakukan penyediaan infrastruktur air limbah tersebut agar masyarakat cepat terlayani. Hal ini agar tidak beresiko menimbulkan penyakit dan terjadi pencemaran lingkungan akibat masyarakat buang air besar sembarangan. Oleh sebab itu variabel yang awalnya ketersediaan material lokal diubah menjadi ketersediaan material yang lebih general dalam indikator penyediaan sumber daya infrastruktur air limbah. Sebab material yang digunakan dalam infrastruktur air limbah tidak harus bersifat lokal. Berikut merupakan pernyataan responden UNICEF:

*“..Kondisinya sangat berbeda pada immediate response, kita kan tidak bisa berdiskusi dengan masyarakat tentang material lokal ada atau tidak. Yang terpenting masyarakat terlayani pada saat itu juga. Ada perbedaan filosofi, kalau dalam immediate response kita tidak berpikir ketersediaan material lokal.”* (UNICEF, 19 April 2021).

Terdapat 6 responden yang mengutarakan bahwa kriteria ketersediaan material dapat berasal dari logistik yang telah disiapkan pemerintah maupun NGO. NGO disini dapat berupa NGO eksternal yaitu lembaga non pemerintah dari luar wilayah bencana seperti PMI, ACT, MDMC, maupun lembaga masyarakat internal yang berasal

dari wilayah bencana terjadi seperti karang taruna, RT, ataupun organisasi lokal masyarakat setempat. Maksud dari kriteria ini adalah penyediaan material pada fase tanggap darurat dapat diambil dari material yang telah disiapkan sebelum adanya bencana. Pemerintah seperti BPBD telah mendukung ketersediaan material dengan penyediaan gudang logistik dan peralatan. DKRTH sebagai organisasi pemerintah daerah yang menangani kebersihan di Kota Surabaya juga telah memiliki inventarisasi alat berupa toilet portabel dan truk tangki tinja. Selain itu, lembaga kemanusiaan non pemerintah, seperti yang dinyatakan responden IFRC dan PMI juga memiliki gudang logistik yang telah menyiapkan material infrastruktur air limbah atau menyimpan sarana yang sudah dalam bentuk unit seperti toilet portabel pada gudang milik PMI. Terdapat pula Perka BNPB Nomor 6 Tahun 2009 tentang Pedoman Pergudangan yang menjadi regulasi dalam rangka mewujudkan efektivitas dan efisiensi pengelolaan logistik dan peralatan pada penanggulangan bencana.

Berikut merupakan beberapa cuplikan pernyataan terkait ketersediaan material yang telah disiapkan oleh NGO atau pemerintah:

*“.. Jadi kalau ngomongin air limbah. Dinas Kebersihan punya 1 pengolahan air limbah di Keputih. Kalau ngomongin kesiapsiagaan itu ada toilet portable. Ada toilet mobile dan portable.”* (DKRTH, 6 April 2021)

*“Kalau kita ambil contoh seperti Palu. Sebenarnya, kebetulan kalau PUPR kami punya infrastruktur kedaruratan, ditambah pada tahun 2016 ada kegiatan event ada bantuan toilet portable. Akhirnya barang itu kami jadikan pendukung penanganan air limbah...”* (BPPW, 15 April 2021)

*“Salah satu bahan ketersediaan bahan membangun toilet. Yang pertama ketersediaan bahan lokal. Atau yang kedua organisasi kemanusiaan sudah punya logistik atau bahan yang bisa membangun toilet darurat...”* (IFRC, 29 April 2021)

***“Kita punya kedaruratan di Kota Surabaya tapi gudangnya milik PMI pusat yang dikelola di PMI provinsi ada di Gresik toilet portable sudah ada....”*** (PMI, 5 Mei 2021)

Dalam tanggap darurat akut, dari 13 responden yang ditanyai, hanya terdapat 1 responden yang menyatakan bahwa material yang digunakan dalam penyusunan infrastruktur air limbah dapat berasal dari luar daerah atau non lokal. Responden UNICEF menjelaskan bahwa salah satu hal yang dapat dilakukan untuk mendapatkan bahan adalah mendatangkan dari luar daerah. Namun, belajar dari pengalaman responden UNICEF, perlu diperhatikan bahwa bahan yang diimpor tersebut harus dapat berkelanjutan. Berkelanjutan yang dimaksud adalah ketika kondisi suatu wilayah terdampak bencana membaik dan toko sudah mulai buka, material yang didatangkan dari luar tadi haruslah mudah ditemui secara lokal. Hal ini dilakukan agar teknologi atau alat yang digunakan tidak terbuang sia sia karena kedepannya tetap mudah mendapatkan material lokal kembali apabila dibutuhkan saat penggantian komponen. *International Recovery Platform* (2010) juga menjelaskan bahwa ketergantungan kepada material yang tidak tersedia secara lokal dapat mengurangi kecepatan pemulihan ekonomi di daerah terdampak. Hal ini karena di masa depan, akhirnya masyarakat terdampak akan meminggirkan pasar lokal sebab telah bergantung pada impor bahan untuk memperbaiki dan memelihara infrastruktur yang dibuat di awal.

Berikut merupakan kutipan *in depth interview* dengan responden UNICEF:

***“...Seperti yang saya sampaikan pada webinar, ada dari luar negeri mendatangkan penjernih air dengan membran. Itu bagus, tapi mereka harus memastikan, apakah tenaga lokal dapat mengoperasikan dan material membrannya tersedia. Misalnya pun itu ada material tidak lokal, secara jangka panjang bagaimana? Apakah sustain? Apakah harus diganti? Jadi memang gradual.”*** (UNICEF, 19 April 2021)

Pasca terjadinya bencana gempa bumi, akses menuju wilayah bencana kerap mengalami gangguan sehingga mempersulit distribusi

bantuan. Seperti yang terjadi pasca gempa Sulawesi Tengah pada tahun 2018. Jalan penghubung rusak parah menyebabkan keterlambatan distribusi logistik. Selain itu sarana vital penghubung seperti bandara udara dan pelabuhan mengalami kelumpuhan karena terdampak (Muhamad dan Rahmat, 2019). Terdapat 2 responden dari tenaga kerelawanan (MDMC dan ACT) yang menyatakan bahwa material yang dibutuhkan berbentuk sederhana yang dapat terbuat dari seng, terpal, maupun limbah kayu bekas reruntuhan. Hal tersebut serupa dengan yang disebutkan Huesin dan Onasis (2017) bahwa bahan sarana pembuangan tinja dapat berupa terpal plastik, seng, papan untuk slab, pasir, batu, dan semen. Berikut pernyataan responden.

*“Disisi lain ada fokus NGO yang bergerak di MCK. Kalau normalnya MCK darurat, tidak perlu tembok kokoh. Yang penting tertutup, ada tempat pembuangan BAB dan air kecil, dan ada air bersih sudah selesai. Jadi biasanya pakai terpal sama seng itu ditata, berdiri muter. Itupun swadaya, kalau ada sisa reruntuhan, sambil menunggu bantuan datang.”* (MDMC, 31 Maret 2021)

Selain material berupa bahan untuk membangun, terdapat 1 responden (ITB) menuturkan bahwa dibutuhkan pula material berupa kapur dan urea untuk melakukan pengolahan pada limbah tinja agar tidak infeksius. Dalam mensanitasi limbah tinja, terdapat tiga proses perawatan berteknologi rendah yang dapat menggunakan bahan yang mudah ditemui yaitu dengan *urea treatment* menggunakan urea (pupuk), *hydrated lime treatment* menggunakan kapur (CaOH) yang biasanya menjadi bahan bangunan, dan *lactic acid fermentation* menggunakan asam laktat dari molase biasanya digunakan sebagai bahan pakan ternak (Spit dkk, 2014).

*“..Itu kita harus kita consider ketersediaan urea dan kapur di daerah Palu itu? Kalau tidak ada bagaimana dengan kota terdekat dan sebagainya...”* (ITB, 21 April 2021)

Berdasarkan paparan di atas, dapat disimpulkan kriteria ketersediaan material sebagai berikut.

**Tabel 4. 10 Kriteria Ketersediaan Material**

Variabel	Kriteria
Ketersediaan Material	Dapat berasal dari logistik yang telah disiapkan pemerintah atau NGO (internal-eksternal)
	Dapat berasal dari luar daerah dengan melihat keberlanjutan yaitu mudah didapatkan secara lokal kedepannya
	Material penyusun sarana pembuangan limbah sederhana terbuat dari seng, terpal, maupun limbah kayu bekas reruntuhan
	Dibutuhkan material (urea, kapur, molase) untuk melakukan <i>treatment on site</i> terhadap limbah tinja yang infeksius

*Sumber : Hasil Analisis, 2021*

#### 4.2.1.2 Ketersediaan Tenaga

Sama halnya dengan variabel ketersediaan material lokal yang diubah menjadi variabel ketersediaan material, dilakukan pula perubahan variabel ketersediaan tenaga lokal menjadi ketersediaan tenaga. Penghapusan lokal dikarenakan tenaga yang dibutuhkan dalam pembangunan infrastruktur kedaruratan air limbah pada fase tanggap darurat tidak harus berasal dari masyarakat lokal, karena dikhawatirkan masyarakat masih dalam tekanan pasca terjadinya bencana gempa bumi. Berdasarkan *in depth interview*, dapat ditarik temuan bahwa unsur kelokalan tidak diprioritaskan dalam tanggap darurat akut. Perlu pelibatan tenaga non lokal yang dapat berasal dari luar daerah.

***“Ketika masuk di immediate itu ada yang namanya affected population, dimana kecil sekali kemungkinan dimintai bantuan, masih terpengaruh, masih under pressure. Sehingga sering kali, ketika immediate action itu mengambil tenaga dari luar.”*** (ITB, 21 April 2021)

Hanya terdapat 1 responden yaitu HALKI yang menyatakan bahwa diperlukan tenaga sanitarian yang melakukan penilaian cepat (*Rapid Health Assessment*). Dalam 1 x 24 jam harus dilakukan pelaporan awal. Merujuk pada Permenkes Nomor 75 Tahun 2019 tentang Penanggulangan Krisis Bencana, dijelaskan bahwa sanitarian tergabung dalam tim RHA yang bertugas dalam penilaian dan analisis potensi risiko krisis kesehatan (ancaman, kerentanan dan kapasitas) yang mungkin terjadi serta kebutuhan kesehatan. Kebutuhan tersebut dapat berupa sarana jamban darurat. Berikut merupakan cuplikan pernyataan responden HALKI.

*“Kalau terjadi bencana dalam 1x24 jam, kita harus melakukan pelaporan awal. Biasanya ini kawan kawan di bagian P2 di surveillance. Biasanya dari sanitarian lokal, tetapi melakukan penilaian cepat. Kalau tidak sanggup (terkena panik) atau baru, kami dari dinas membackup. Nah tim RHA itu ada sanitarian, epidemiologi, dan kawan kawan P2.”*  
(HALKI, 11 Mei 2021)

Sebagian besar responden (7/13) menyatakan bahwa dibutuhkan tenaga kerelawanan. Seperti yang disampaikan oleh responden BPPW, bahwa pasca terjadinya gempa di Palu, seluruh masyarakat terdampak sampai pemerintah pun lumpuh dalam seminggu. Sehingga dalam jangka waktu tersebut, 80% infrastruktur pada fase tanggap darurat akut dibangun oleh relawan. Responden IRES juga menambahkan bahwa pasca terjadinya gempa di Majene 2021, masyarakat masih dalam kondisi psikologis yang sulit dan memerlukan waktu pemulihan. Sehingga tidak ada keterpaksaan untuk turut membangun.

Responden IFRC dan PMI berpendapat bahwa relawan yang terlibat harus telah terlatih. Hal ini sesuai dengan Perka BNPB Nomor 17 Tahun 2011 tentang Pedoman Relawan Penanggulangan Bencana bahwa dalam penyediaan infrastruktur air limbah relawan terlibat digolongkan dalam kelompok kecakapan Air Bersih, Sanitasi, dan Kesehatan Lingkungan (*Water, Sanitation, and Hygiene*) dan perlu dilakukan pembinaan pelatihan terhadapnya. Oleh sebab itu dapat disimpulkan bahwa dalam fase tanggap darurat akut, ketersediaan

tenaga dapat berasal dari relawan yang minimal telah terlatih dan menguasai bidang WASH. Berikut merupakan kutipan pernyataan dari beberapa responden.

***“..Kalau di PMI sudah ada relawan yang terlatih di bidang WASH. Kalau bicara PMI, karena federasi IFRC di Indonesia. Kami punya relawan terlatih. Di Jawa Timur juga sudah ada.”*** (IFRC, 29 April 2021)

***“Kalau di PMI, itu setelah jadi relawan ada pelatihan bidang teknis...”*** (PMI, 5 Mei 2021)

Terdapat 5 dari 13 responden yang ditanyai menyatakan bahwa dibutuhkan tenaga dari masyarakat lokal dalam pembangunan fisik maupun non fisik infrastruktur kedaruratan air limbah. Pelibatan masyarakat lokal dapat dilakukan pada fase tanggap darurat stabilisasi atau ketika masyarakat telah memasuki huntara. Keterlibatan tersebut penting karena bagaimanapun infrastruktur fisik tidak serta merta membuat masyarakat akan menggunakannya secara efektif. Pencegahan dan pengurangan risiko penyakit juga berarti bahwa masyarakat harus mengubah perilaku dan praktik mereka atau dengan mengadopsi hal baru (Niederberger dan Walis, 2019).

Edukasi terkait *hygiene promotion* merupakan bagian penting dari program sanitasi, karena sanitasi berkaitan dengan perilaku manusia (Adams, 1996). Dibutuhkan tenaga yang dapat mengedukasi terkait penggunaan infrastruktur darurat. BPPW menjelaskan bahwa dibutuhkan tenaga yang memberikan pendidikan penggunaan sanitasi. Sesuai yang dikatakan oleh responden PMI, diperlukan edukasi yang dapat diajarkan oleh masyarakat lokal kepada masyarakat lokal lainnya.

***“Kalau di PMI, bila warga lokal bisa terlibat, kita mengajari dulu skala kecil. Nah skala besarnya kita melibatkan orang lokal. Karena ada karakter masyarakat yang berpikir ini siapa orang baru kok mau ngasih tau. Jadi agar pesannya dapat disampaikan.”*** (PMI, 5 Mei 2021)



Berdasarkan *International Recovery Platform* (2010), keterlibatan tenaga kerja dari masyarakat lokal dapat berdampak positif jangka panjang yaitu mengatasi stress traumatis dan mengatasi kehilangan mata pencaharian mereka. Responden UNICEF menyatakan bahwa tenaga dari masyarakat lokal merupakan tenaga yang paling tahu dan secara ekonomi akan murah daripada mendatangkan tenaga dari luar. Responden UNICEF dan PMI meyakini bahwa keterlibatan masyarakat lokal dapat dijadikan sebagai wadah pengenalan pemberdayaan masyarakat. Adapun masyarakat lokal yang terlibat dalam pembangunan infrastruktur air limbah setidaknya memiliki kemampuan atau keahlian tukang. Responden IFRC dan PMI menjelaskan bahwa keahlian tukang dibutuhkan dalam membangun infrastruktur air limbah yang sebenarnya tergolong bangunan sederhana. Berikut pernyataan yang mendukung masyarakat lokal yang terlibat dalam pembangunan infrastruktur air limbah setidaknya memiliki kemampuan atau keahlian tukang.

***“Cuma kalau teknis tenaga lokal, dalam keadaan bencana, itu bangunannya sederhana, jadi tukang bisa melakukan, jadi selalu ada.”*** (IFRC, 29 April 2021)

***“..Selain itu juga melibatkan masyarakat sekitar yang memiliki kemampuan tukang...”*** (ACT, 14 April 2021)

Setelah dibangun infrastruktur air limbah tentunya diperlukan tenaga yang berperan sebagai pemelihara sarana tersebut. Tenaga tersebut dapat berasal dari masyarakat lokal. Responden IFRC menekankan bahwa masyarakat sebagai pengguna tentu harus memelihara. Berikut merupakan pernyataan responden dengan kode IFRC.

***“Biasanya dalam keadaan emergency, itu harus ada orang khusus untuk pemeliharaan. Caranya kita bisa bekerja sama dengan masyarakat, karena yang menggunakan harus memelihara”*** (IFRC, 29 April 2021)

Dari tiga paragraf akhir yang menjelaskan keterlibatan masyarakat lokal, maka dapat disimpulkan bahwa dibutuhkan tenaga masyarakat lokal dalam mengedukasi penyintas tentang promosi kebersihan, membangun infrastruktur air limbah (minimal memiliki kemampuan tukang), dan memelihara infrastruktur air limbah.

**Tabel 4. 11 Kriteria Ketersediaan Tenaga**

Variabel	Kriteria
Ketersediaan Tenaga	Dibutuhkan tenaga sanitarian dalam RHA ( <i>Rapid Health Assessment</i> ) untuk menentukan jumlah infrastruktur air limbah darurat
	Dapat berasal dari tenaga relawan yang minimal telah terlatih dan menguasai bidang WASH ( <i>Water Sanitation and Hygiene</i> )
	Dibutuhkan tenaga masyarakat lokal dalam mengedukasi penyintas tentang promosi kebersihan, membangun infrastruktur air limbah (minimal memiliki kemampuan tukang), dan memelihara infrastruktur air limbah

*Sumber : Hasil Analisis, 2021*

## 4.2.2 Kemudahan Mengakses Sarana Pembuangan Tinja

### 4.2.2.1 Ketersediaan Sarana Pembuangan Tinja

Sarana pembuangan tinja merupakan *barrier* (pembatas) kontak antara manusia dan kotoran sehingga dapat mencegah penularan penyakit. Seperti yang dijelaskan diawal, bahwa sarana pembuangan tinja dapat beragam sesuai dengan kondisi yang ada. Berdasarkan *in depth interview*, 6 dari 11 responden menyatakan bahwa sarana pembuangan tinja yang dibutuhkan berkriteria layak dan cepat diaplikasikan pada fase tanggap darurat akut, seperti cubluk atau MCK pada bangunan yang tidak rusak parah. Menurut Kepmenkes RI no 852/MENKES/SK/IX/2008, jamban sehat merupakan fasilitas pembuangan tinja yang efektif dalam pemutusan mata rantai penularan penyakit. Dalam masa tanggap darurat akut, jenis jamban cubluk dapat menjadi opsi jenis sarana pembuangan tinja. Responden dengan kode ITS menjelaskan bahwa cubluk sebenarnya telah memenuhi standar WHO. Hal ini dilakukan karena dalam keadaan

bencana, distribusi bantuan sering membutuhkan waktu. Untuk itu dapat dibuat cubluk terlebih dahulu agar meminimalisir kontak kotoran terhadap manusia dan vektor. Selain menggunakan cubluk yang dapat dibuat dalam fase tanggap darurat akut. Alternatif sarana pembuangan tinja yang dapat digunakan adalah MCK pada bangunan yang destruksinya tidak parah. Hal ini dinyatakan oleh responden IRES berdasarkan pengalamannya pada tanggap darurat bencana tsunami di Banten.

***“Alternatifnya, rumah yang destruksinya gak parah itu dibersihkan MCK nya untuk menjadi MCK umum.”*** (IRES, 5 April 2021)

Terdapat 7 dari 11 responden yang menyatakan bahwa sarana pembuangan tinja dapat bersifat portabel dan non permanen. Responden HALKI, ITB, dan ITS menjelaskan bahwa dalam kondisi bencana pada wilayah *urban* (kota), sarana pembuangan tinja yang sesuai yaitu dapat berupa toilet portabel. Penggunaan toilet portabel digunakan karena memiliki mobilitas tinggi dalam berbagai medan, efektif, efisien, mudah, modern, nyaman dan privasi terjaga (Asbahdin, 2018). Selain itu, jenis sarana pembuangan tinja dapat berupa mobil toilet. Hal ini diutarakan oleh responden DKRTH, bahwa organisasi pemerintah daerah tersebut memiliki toilet dengan jenis mobil toilet. Mobil toilet digolongkan sebagai peralatan mobil khusus, dalam Perka BNPB No 2 Tahun 2014 dijelaskan bahwa mobil toilet berfungsi dalam penyediaan kebutuhan mandi cuci kakus yang dapat mudah dipindahkan sesuai kebutuhan pada situasi bencana. Asbahin (2018) juga menyatakan bahwa sarana pembuangan tinja yang portabel dapat berupa toilet knock down dan bis toilet.

***“Jadi penanganan pasca bencana ini spesifik ya tergantung area. Kalau seperti Surabaya kita harus memanfaatkan latrine portable dan sudah ada di pasaran.”*** (ITB, 21 April 2021)

***“...Jadi di DKRTH itu beda beda mba, ada yang bentuk truk itu ada kamar mandi, ada wc juga dan wastafel. Tapi kalau***

***yang tempat kencing atau buat air itu yang portable, itu hanya lubang air begitu saja sama bisa dialiri air, tidak ada wastafel.***” (BPBL, 19 April 2021)

Dua responden menyatakan kriteria sarana pembuangan tinja untuk kondisi tanah yang tidak stabil, area banjir, dan muka air tanah tinggi, dapat menggunakan toilet panggung (*raised latrine*). Hal ini selaras dengan tinjauan literatur, bahwa sarana tersebut memberikan opsi pada tanah yang sulit untuk digali, ketinggian permukaan air tanah tinggi dan lokasi dengan ancaman bahaya seperti banjir dan badai (Bangladesh Government, 2017).

***“Toilet panggung kan ditinggikan dari bangunannya fungsinya menampung karena tidak ada tebing untuk membuang atau tanah yang keras untuk digali...”*** (ACT, 14 April 2021)

Berikut merupakan foto dari sarana pembuangan tinja yang telah disebutkan pada paparan di atas.

**Tabel 4. 12 Foto Sarana Pembuangan Tinja**

No	Nama Sarana	Foto	Sumber
1	Cubluk		<a href="https://slideplayer.info/slide/1879210/">https://slideplayer.info/slide/1879210/</a>
2	Toilet Portabel		Dokumentasi Penulis, 2021

No	Nama Sarana	Foto	Sumber
3	Toilet Knock Down		<a href="https://dspace.uui.ac.id/">https://dspace.uui.ac.id/</a>
4	Mobil Toilet		<a href="https://twitter.com/ditjenck/">https://twitter.com/ditjenck/</a>
5	Toilet Panggung (Raised Latrine)		<a href="https://en.wikipedia.org/">https://en.wikipedia.org/</a>

Dari 11 responden yang ditanyai, terdapat 2 responden berpendapat bahwa dibutuhkan air untuk menunjang sarana pembuangan tinja. Hal ini karena sarana pembuangan tinja tidak dapat dipisahkan dengan kebutuhan air bersih. Hal ini dikonfirmasi oleh responden ITS yang menyatakan bahwa sanitasi itu tetap membutuhkan air sehingga harus dipikirkan kecukupan air untuk buang air besar atau kecil. Sphere Association (2018) mencantumkan kebutuhan air bersih untuk MCK adalah 2-6 liter/jiwa/hari. Berdasarkan pendapat responden dan standar yang ada, maka dapat diketahui bahwa kriteria sarana pembuangan tinja juga perlu didukung oleh penyediaan *water point* (sumber air) minimum 6 liter/jiwa/ hari untuk MCK.

*“Sedangkan sanitasi itu tetap butuh air, ini yang harus dipikirkan untuk buang air.”* (ITS, 17 April 2021)

Sebagian kecil (3 dari 11) responden yang ditanyai berpendapat bahwa dibutuhkan sarana penunjang berupa sarana *hygiene promotion* (promosi kebersihan). Sesuai dengan pernyataan responden IFRC dalam upaya meningkatkan promosi kebersihan, diperlukan fasilitas cuci tangan. *United Nation High Commissioner for Refugees* (UNHCR) merekomendasikan penyediaan tempat cuci tangan dengan sabun di sebelah jamban umum sehingga dapat mencuci tangan setelah menggunakan jamban (Husain dkk, 2015). Promosi kebersihan dalam bentuk poster juga dapat dilakukan dalam mendukung penyediaan sarana pembuangan tinja. Hal ini diutarakan oleh responden PMI bahwa poster dapat mendukung upaya mengajak masyarakat dalam promosi kebersihan Diperlukan pula sarana untuk mencuci baju yang terpisah diluar sarana pembuangan tinja. Hal ini agar masyarakat tidak terlalu lama dalam penggunaan sarana pembuangan tinja komunal. Responden PMI menyarankan untuk menyediakan tempat cuci baju di luar sarana pembuangan tinja yang dapat ditaruh pada dekat tandon air yaitu di tengah antara sarana pembuangan tinja laki laki dan wanita.

*“...Fasilitas cuci tangan itu penting ada.”* (IFRC, 29 April 2021)

*“Iya ada KIE, poster untuk media komunikasi, informasi dan edukasi. Sebelum memasang poster, idealnya itu mengajak masyarakat.”* (PMI, 5 Mei 2021)

*“Ditengah ada tandon air dan dibuatkan tempat cuci. Biar tidak lama ketika di dalam.”* (PMI, 5 Mei 2021)

Berdasarkan pemaparan diatas, dapat disimpulkan kriteria untuk ketersediaan sarana pembuangan tinja sebagai berikut.

**Tabel 4. 13 Ketersediaan Sarana Pembuangan Tinja**

Variabel	Kriteria
Ketersediaan Sarana	Dapat berupa sarana yang layak dan cepat diaplikasikan pada fase tanggap darurat akut, seperti

Variabel	Kriteria
Pembuangan Tinja	cubluk atau MCK pada bangunan yang tidak rusak parah
	Dapat berupa sarana yang bersifat portabel dan non permanen, seperti toilet portabel, mobil toilet, toilet knock down, atau bis toilet
	Untuk kondisi tanah yang tidak stabil, area banjir, dan muka air tanah tinggi, dapat menggunakan toilet panggung ( <i>raised latrine</i> )
	Tersedia water point dengan minimum 6 liter/jiwa/hari untuk MCK
	Dilengkapi dengan sarana <i>hygiene promotion</i> , berupa sarana cuci tangan, poster KIE sebagai sarana edukasi, dan tempat cuci baju yang terpisah di luar sarana pembuangan tinja.

Sumber : Hasil Analisis, 2021

#### 4.2.2.2 Jumlah Sarana Pembuangan Tinja

Setengah dari responden (6/12) yang ditanyai sepakat bahwa dibutuhkan minimal 1 toilet untuk 50 orang dalam keadaan akut dan 1 toilet untuk 20 orang dalam keadaan stabilisasi. Responden yang sepakat berpendapat bahwa rasio jumlah kebutuhan mengacu pada standar *sphere*. Berdasarkan *Sphere Association* (2018), rasio pelayanan sarana pembuangan tinja dalam fase tanggap darurat akut adalah 1:50 jiwa, sedangkan dalam masa tanggap darurat stabilisasi adalah 1: 20 jiwa. Standar tersebut sama dengan, kebijakan yang dikeluarkan oleh Departemen Kesehatan (2007) yaitu pada awal pengungsian 1 jamban dipakai oleh 50-100 orang dan pada hari berikutnya disarankan 1 jamban dipakai oleh 20 orang.

***“Kalau Sphere standar 1x20 dan 1x50 kalau mendesak”***  
(IFRC, 29 April 2021)

***“Kalau di PMI mengacu standar Sphere. Saat emergency 1 toilet untuk 50 jiwa. Penggunaan pasca darurat, 1 toilet untuk 20 sampai 30 orang...”*** (PMI, 5 Mei 2021)

Sama halnya dengan kriteria sebelumnya. Terdapat 6 dari 12 yang menyatakan bahwa perbandingan rasio pelayanan untuk sarana pembuangan tinja pada fase tanggap darurat stabilisasi adalah 3:1. Perbandingan tersebut tertera pula dalam *Sphere Association* (2018). Responden PMI mengkonfirmasi hal tersebut didukung dengan pernyataan responden ITB yang menekankan bahwa antrian wanita kerap lebih panjang sehingga dibutuhkan lebih banyak sarana pembuangan tinja dari pada laki laki.

*“Belum lagi antrian, wanita itu lebih panjang, nah sehingga seringkali 1x20 itu maksimal, tapi sering kali kita turunkan agar wc untuk perempuan lebih banyak tersedia. Tetapi yang paling mendasar 1x20.”* (ITB, 21 April 2021)

*“Untuk rasionya 1:3 (3 perempuan dan 1 laki laki), karena biasanya jumlah kebutuhan toilet perempuan lebih banyak....”* (PMI, 5 Mei 2021)

**Tabel 4. 14 Kriteria Jumlah Sarana Pembuangan Tinja**

Variabel	Kriteria
Jumlah Sarana Pembuangan Tinja	Minimal 1 sarana pembuangan tinja untuk 50 jiwa pada fase tanggap darurat akut dan minimal 1 sarana pembuangan tinja untuk 20 jiwa pada fase tanggap darurat stabilisasi
	Rasio penyediaan sarana pembuangan tinja untuk wanita banding laki laki adalah 3:1

*Sumber :Hasil Analisis, 2021*

#### 4.2.2.3 Jarak dengan Shelter

Hasil *in depth interview* yang dilakukan memberikan informasi bahwa terdapat variasi jarak dengan *shelter* oleh beberapa responden. Terdapat 2 dari 5 responden yang menyatakan kriteria jarak maksimum 50 meter dari *shelter* atau dapat dijangkau dalam 5 menit dengan berjalan kaki. Oleh sebab itu dilakukan kajian literatur untuk mendukung penentuan kriteria tersebut. *Sphere Association* (2018) memaparkan bahwa jarak maksimum antara sarana pembuangan tinja dan shelter adalah 50 meter. Hal ini sesuai dengan apa yang



disampaikan oleh responden ITB, Kepmenkes RI Nomor 1357 tahun 2001, dan Perka BNPB Nomor 7 Tahun 2018, bahwa jarak minimum antara jamban dan permukiman pengungsi maksimum 50 meter. Responden ITB menjelaskan bahwa minimal dapat ditempuh 5 menit sedangkan Kepmenkes RI Nomor 1357 tahun 2001 menyatakan bahwa tidak boleh lebih dari 1 menit dengan jalan kaki. Berdasarkan dua informasi tersebut, peneliti memiliki pandangan yang sama dengan responden ITB, dengan memutuskan kriteria jarak dengan shelter yaitu dapat dijangkau dalam 5 menit. Hal ini didasarkan pada pertimbangan kondisi bencana yang berbeda dengan kondisi normal.

***“...Ada standar, kalau gak salah tidak boleh lebih dari 5 menit perjalanan. Kemudian jaraknya kalau gak salah minimal 50 meter dari kamp...”*** (ITB, 21 April 2021)

**Tabel 4. 15 Kriteria Jarak dengan Shelter**

<b>Variabel</b>	<b>Kriteria</b>
Jarak dengan Shelter	Terletak di kawasan pengungsian dengan jarak maksimum 50 meter dari <i>shelter</i> atau dapat dijangkau dalam 5 menit dengan berjalan kaki

*Sumber : Hasil Analisis, 2021*

#### **4.2.2.4 Kesesuaian dengan Pengguna**

Dalam mendukung penyediaan sarana pembuangan tinja yang dapat diakses untuk semua kalangan, maka penting menentukan kriteria kesesuaian dengan pengguna. Responden dengan kode UNICEF dan ITB menjelaskan bahwa, kesesuaian pengguna perlu mempertimbangkan orang-orang yang paling rentan meliputi wanita, anak-anak, lansia, dan penyandang disabilitas.

***“..Ketika kita menyediakan fasilitas air dan sanitasi, kita harus memastikan fasilitas itu tersedia untuk semua orang. Jadi equity factornya terpenuhi. Kita harus menggaris bawahi orang-orang yang paling rentan (orang tua, cacat, perempuan, atau orang yang pengungsianannya paling jauh...”*** (UNICEF, 19 April 2021)

***“Makannya ketika kita bicara affected population, kita harus mempertimbangkan gender, orang tua, anak anak dan difabel...”*** (ITB, 21 April 2021)

Kesesuaian dengan pengguna dalam penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah merupakan isu lintas sektor. Oleh sebab itu responden dengan kode UOL menjelaskan bahwa penyediaan sarana pembuangan tinja berdasarkan gender dan inklusi dapat mengikuti standar yang telah ada, contohnya dari *Handicap International* untuk difabel dan standar dari UNICEF untuk anak anak. Lembaga seperti IFRC pada tahun 2018 juga memiliki pedoman terkait *minimum standards for protection, gender, and inclusion in emergencies*. Lembaga internasional seperti *Save the Children* juga memiliki pedoman *Global Humanitarian WASH Guidance 2019-2021*. Berikut kutipan pernyataan dari responden UOL.

***“Tau Handicap International, itu NGO yang menangani disabilitas. UNICEF juga concern terhadap anak anak. Nah mereka pasti kalau membangun pasti melihat kebutuhan anak atau friendly toilet. Tapi kembali lagi ini yang bawa organisasi internasional.”***UOL, 28 April 2021)

Hanya terdapat 1 dari 10 responden yang ditanyai menyatakan bahwa untuk wanita, sarana pembuangan tinja perlu ada fasilitas *menstrual hygiene management*. Dalam Nawaz dkk (2010), fasilitas tersebut dapat dengan menyediakan sarana untuk pembuangan pembalut agar tidak dibuang kemana mana. Sehingga dapat disimpulkan bahwa, dibutuhkan sarana menstrual hygiene management berupa tempat sampah untuk pembalut.

***“..Untuk wanita, perlu ada fasilitas menstrual hygiene management.”*** (IFRC, 29 April 2021)

Setengah dari responden yang ditanyai (5/10) menyatakan bahwa untuk anak anak, desain sarana pembuangan tinja harus *child friendly*. Menurut Banzet (2003), sarana pembuangan tinja yang ramah anak adalah yang mudah dicapai, terang dan berventilasi,

nyaman dan aman digunakan, di tempat yang tepat, dan bersih serta terjaga. Maksud tempat yang tepat disini, dapat diartikan bahwa penempatan dapat diletakkan pada dekat sarana pembuangan tinja wanita. IFRC menjelaskan bahwa bila menggunakan toilet jongkok, maka perlu menyesuaikan dengan ukuran jarak tumpuan kaki anak. Werner (1987) menyatakan bahwa pijakan kloset jongkok untuk anak anak berjarak 10-15 cm. Oleh sebab itu, dapat disimpulkan bahwa sarana pembuangan tinja untuk anak anak memiliki kriteria ditempatkan dekat dengan sarana pembuangan tinja wanita dan pijakan kloset jongkok berjarak 10-15 cm.

Sebagian responden (4 dari 6) sepakat bahwa untuk lansia diperlukan *hand rail* atau pegangan tangan. Hal ini seperti yang dikonfirmasi oleh IFRC bahwa untuk lansia perlu diberi pegangan tangan. Sama halnya untuk kelompok penyandang disabilitas, terdapat 4 dari 6 responden yang menyatakan bahwa sarana harus besar karena untuk memfasilitasi kursi roda agar dapat bermanuver di dalam. Berdasarkan Kepmen PU No 468 Tahun 1998, diketahui bahwa ukuran sarana pembuangan tinja untuk penyandang disabilitas adalah 1,6 m x 1,6 m. Selain itu, seperti yang dipaparkan oleh responden ITB, perlu ada *track* khusus, yaitu dapat berupa *track ramp* (plesengan).

**Tabel 4. 16 Kriteria Kesesuaian dengan Pengguna**

Variabel	Kriteria
Kesesuaian dengan Pengguna	Untuk wanita, tersedia sarana menstrual hygiene management berupa tempat sampah untuk pembalut
	Untuk anak anak, ditempatkan dekat dengan sarana pembuangan tinja wanita dan pijakan kloset jongkok berjarak 10-15 cm
	Untuk lansia, tersedia <i>handrail</i> (pegangan tangan)
	Untuk penyandang disabilitas, sarana berukuran minimal 1,6 m x 1,6 m dan dilengkapi <i>track ramp</i>

*Sumber : Hasil Analisis, 2021*

## 4.2.3 Keamanan Penampungan (*Storage*) Air Limbah

### 4.2.3.1 Ketersediaan Teknologi atau Alat Penampungan

Variabel ketersediaan teknologi atau alat penampungan membahas terkait penampungan limbah tinja dari sarana pembuangan tinja yang bersifat setempat (*on site containment*). Penampungan air limbah dalam variabel ini dikhususkan pada limbah tinja. Penampungan tersebut ditujukan sebagai penahan untuk memutus rute penularan penyakit akibat tinja secara langsung maupun tidak (*Sphere Association*, 2018). Dengan adanya penampungan air limbah, berdampak pula terhadap minimnya risiko pencemaran lingkungan. Berdasarkan *in depth interview* yang dilakukan kepada responden, didapati temuan bahwa terdapat berbagai macam alat penampungan yang dapat digunakan di kondisi bencana. Alat ini berkaitan dengan alat atau teknologi sarana pembuangan tinja yang digunakan sebelumnya. Selain itu, alat penampungan juga sangat bergantung dengan kondisi dan jenis tanah, sehingga terdapat penampungan yang diletakkan dibawah tanah karena memungkinkan adanya penggalian. Namun, ada yang ditaruh diatas tanah karena tidak memungkinkan dilakukan penggalian.

Terdapat 8 dari 14 responden menyatakan bahwa alat penampungan dapat berupa bangunan penampungan permanen, seperti lubang berdasar plester dari semen dan bangunan *septic tank* dengan 2 kompartemen (ruang tinja dan ruang air) yang dilengkapi pipa PVC untuk menyalurkan ke resapan. Dalam tanggap darurat akut, penampungan untuk sarana pembuangan tinja berupa cubluk yang dapat berupa *pit latrine* (lubang). Responden IRES menyatakan bahwa dalam kondisi bencana yang ditemuinya pada Gempa Majene 2021, lubang tersebut digali sedalam 1 lengan dan ditutup bila tidak digunakan. Responden ITB menyatakan bahwa alat penampungan dapat berupa lubang sederhana dengan plester semen di bawahnya. Dalam kondisi tanah yang dapat digali, alternatif alat penampungan yang digunakan dapat berupa bangunan *septictank*. Penampungan ini merupakan penampungan tinja yang biasa digunakan dalam keadaan normal. Berdasarkan SNI 2398: 2017, tangki septik merupakan ruangan kedap air terdiri dari satu atau beberapa kompartemen yang berfungsi sebagai penampungan dan pengolahan air limbah rumah tangga dengan kecepatan air lambat, sehingga terjadi pengendapan

dan penguraian. Responden BPPW menyatakan bahwa setidaknya terdapat 2 kompartemen (ruang) dalam tangki septik yang dibuat, yaitu untuk tinja dan pengolahan air.

*“Kembali lagi dalam kondisi darurat, tergantung kita bicara fase yang mana. **Ketika kita bicara masyarakat masih di kamp pengungsian, kita bicara mengenai pit penampung, Pit nya sederhana saja, itu dari pipa, beton dan bawahnya dikasih plester semen..**”* (ITB, 21 April 2021)

*“...Yang kami buat adalah **2 compartment, untuk tinja dan pengolahan air. Nanti paling tidak, ada saluran ke bidang resapan...**”* (BPPW, 15 April 2021)

Dalam keadaan pasca bencana, penyediaan penampungan air limbah, harus disesuaikan dengan seberapa lama waktu tanggap darurat dan kerusakan yang terjadi. Responden UNICEF menyatakan bahwa bisa jadi tempat pengungsian hanya ditinggali secara temporer, sehingga pemilihan alat perlu diarahkan pada jenis non permanen dengan tujuan agar tidak sia sia. Oleh sebab itu, teknologi yang bersifat non permanen dapat menjadi opsi alat penampungan, seperti septictank portabel berbahan fiber, penampungan yang terletak di toilet portabel, drum berbahan fiber atau plastik, tangki berbahan fiber, dan bladder tank. Kriteria tersebut dinyatakan oleh 10 dari 14 responden yang ditanyai.

*“Kalau dalam keadaan darurat, kondisi ideal kita tidak bisa penuhi. Satu, karena kita hanya memastikan masyarakat mendapatkan haknya. **Yang kedua, mungkin saja tempat itu hanya ditinggali secara temporer. Kalau investasi septictank permanen, sementara warga hanya tinggal 6 bulan, kan berarti waste...**”* (UNICEF, 19 April 2021)

Berikut dipaparkan penjelasan lebih lanjut terkait jenis alat penampungan non permanen yang dijadikan kriteria. Berdasarkan *Sphere Association* (2018), dalam kondisi perkotaan perlu pertimbangan pemasangan toilet atau tangki penampungan yang dapat

secara reguler dapat disedot. Pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat 3 responden yaitu PMI, ITS, dan ACT. PMI menyatakan bahwa sebagai daerah urban, Kota Surabaya dapat menggunakan penampungan portabel yang biasanya telah tergabung dengan toilet portabel. Begitu pula dengan responden ITS dan ACT yang menekankan bahwa terdapat penampungan pada setiap toilet portabel dan toilet mobile.

***“Kalau Surabaya daerah urban ya mungkin latrine toilet portable juga diikuti dengan septic tank portable juga.”*** (PMI, 5 Mei 2021)

***“Ada yang memang sudah diatas truk motor, toilet berjalan, itu ada penampungannya dibawah....”*** (ACT, 14 April 2021)




Selain penampungan yang telah mengikuti jenis sarana pembuangan tinja portabel. Responden ITS dan PMI menjelaskan bahwa alat penampungan dapat berupa *septic tank* portabel. Selain sebagai penampungan, tangki septic juga dijadikan sebagai alat pengolahan setempat (*on site treatment*). Jenis tangki septic ini telah banyak terjual di pasaran. Penggunaan jenis portabel berbahan fiber juga lebih aman daripada membangun bangunan *septic tank*. PMI menjelaskan bahwa usai waktu pengungsian maka tangki septic tidak digunakan lagi, sehingga *septic tank* berbahan fiber dapat diangkat setelah dilakukan pengosongan dan aman terhadap lingkungan.

***“Kalau portable itu bisa ditimbun. Kalau perlu septic tank besar itu ditimbun. Cuma kalau septic tanknya portable bisa diangkat setelah dibersihkan atau dipindah. Kalau portable, pascanya akan lebih aman, kalau yang semi permanen itu yang menggunakan bis sumur, itu kan gak mungkin diangkat. Pasti ditimbun. Ketika pengungsi kembali yang diangkat toiletnya. Sehingga kalau portable, tanahnya akan lebih aman.”*** (PMI, 5 Mei 2021)

Pada fase tanggap darurat, alat penampungan perlu melihat kondisi tanah. Apabila tidak dapat digali maka dapat disediakan opsi

penyediaan penampungan yang dapat terletak di atas tanah, penampungan tersebut kerap digunakan untuk toilet panggung (*raised latrine*). Pertimbangan lain adalah pada negara religius seperti Indonesia, dimana mencuci adalah faktor penting dan sistem berbasis air yang lebih disukai. Hal ini memerlukan tangki penampung yang dapat sering disedot karena tingginya tingkat volume limbah akibat *grey water* yang bercampur dengan air (Hubber dan Jennings, 2018). Responden UOL menyatakan bahwa jenis alat penampungan air limbah dapat sama seperti penampungan yang biasanya untuk menampung air bersih pada kondisi darurat. Berdasarkan *in depth interview* yang dilakukan dengan responden, diketahui bahwa alat penampungan tersebut dapat berupa drum berbahan fiber atau plastik, tangki berbahan fiber (biasanya untuk tandon air bersih), dan dapat berupa *bladder tank*. Foto alat penampungan yang sudah disebutkan pada paparan di atas dapat dilihat pada **Tabel 4.17**.

**Tabel 4. 17 Foto Alat Penampungan Air Limbah**

No	Alat Penampungan	Foto	Sumber
1	Bangunan Septictank		<a href="https://ahlijasasedotwc.com/">https://ahlijasasedotwc.com/</a>
2	Septictank Portabel		Kementrian PUPR, 2018
3	Penampungan pada Toilet Portabel		Kementrian PUPR, 2018

No	Alat Penampungan	Foto	Sumber
4	Drum Plastik		<a href="https://tokopedia/">https://tokopedia/</a>
5	Bladder Tank		<a href="https://en.wikipedia.org/">https://en.wikipedia.org/</a>

**Tabel 4. 18 Kriteria Ketersediaan Teknologi atau Alat Penampungan**

Variabel	Kriteria
Ketersediaan Teknologi atau Alat Penampungan	Dapat berupa bangunan penampungan permanen, seperti lubang berdasar plester dari semen dan bangunan <i>septictank</i> dengan 2 kompartemen (ruang tinja dan ruang air) yang dilengkapi pipa PVC untuk menyalurkan ke resapan
	Dapat berupa penampungan bersifat sementara (non permanen), seperti <i>septictank</i> portabel berbahan fiber, penampungan yang terletak di toilet portabel, drum berbahan fiber atau plastik, tangki berbahan fiber, dan bladder tank.

*Sumber : Hasil Analisis, 2021*

#### 4.2.3.2 Kapasitas Volume Penampungan

Setelah dilakukan *in depth interview*, diketahui bahwa kapasitas volume penampungan beragam dan kondisional. Maksud beragam disini adalah volume kapasitas tersebut bergantung dengan jenis alat penampungan sarana pembuangan tinja. Responden PMI mengutarakan bahwa pemilihan ukuran alat disesuaikan dengan kebutuhan yaitu bisa alat penampungan yang besar dan bisa alat penampungan yang kecil. Sedangkan responden BPBD, UOL, dan ACT menyampaikan bahwa untuk penampungan yang portabel seperti



toilet portabel, kapasitas volumenya yaitu 200 liter, 400 liter hingga 1000 liter. Sedangkan untuk *bladder tank* kapasitas volumenya sebesar 2000 liter, 5000 liter, hingga 10.000 liter.

Untuk kapasitas volume drum, responden IFRC menyebutkan bahwa kapasitasnya maksimalnya adalah 100 liter, hal ini berdasar pertimbangan kemudahan mengangkut drum nantinya. Akan tetapi pemikiran kemudahan pengangkutan akan berbeda pada alat penampungan yang sifatnya diletakkan pada suatu tempat. Berdasarkan pengalaman Oxfarm dalam menangani kasus gempa Haiti, disediakan penampungan dengan kapasitas 1000 liter per toilet dengan penyedotan selama empat hari sekali. Hal ini mengakibatkan tingginya biaya dalam penyedotan oleh truk tangki tinja, sehingga dicari solusi untuk menyediakan penampungan yang lebih besar agar mengurangi intensitas penyedotan (Oxfarm dkk, 2019). Berdasarkan literatur dan pernyataan responden, peneliti setuju bahwa untuk alat penampungan non permanen dan sifatnya diletakkan tetap di satu tempat (*on site*), maka kapasitas yang dipilih lebih baik dengan kapasitas besar dengan pertimbangan lokasi penempatan juga. Hal ini agar mengurangi biaya angkut menuju lokasi pengolahan apabila nantinya memilih pengolahan sentral.

Akibat keberagaman dan kondisionalnya kapasitas volume yang dibutuhkan untuk penampungan yang bersifat portabel, maka dalam variabel ini kapasitas penampungan difokuskan kepada penampungan yang bersifat non portable seperti *pit latrine* (lubang jamban) yang perlu perhitungan untuk menentukan besar penggalian. Responden IFRC dan ITB menyatakan bahwa terdapat formula dalam penentuan volume kapasitas penampungan. Berikut merupakan pernyataan responden IFRC dan ITB.

***“Sebetulnya untuk kapasitas penampungan itu tergantung frekuensi kita mengosongkan. Sebenarnya itu ada rumusnya....”*** (IFRC, 29 April 2021)

***“Ada formulanya berapa volume yang dibutuhkan untuk septic tank.”*** (ITB, 21 April 2021)

Sesuai dengan IFRC (2017), rumus untuk menghitung volume kapasitas penampungan adalah sebagai berikut:

$$V_{\text{eff}} = \frac{(N \times S \times D)}{1000}$$

N: Jumlah Pengguna

S: Akumulasi Lumpur Tinja (liter/jiwa/tahun), sesuai dengan kondisi kering atau basah (Harvey dkk, 2005)

D: Umur Lubang/ desain life (tahun)

Dalam menentukan besaran penampungan yang memerlukan penggalian, peneliti menggunakan rumus di atas untuk menghitung kebutuhan kapasitas. Asumsi yang digunakan adalah jumlah pengguna 200 jiwa. Hal ini berdasarkan panduan shelter untuk kemanusiaan (2019), bahwa dalam posko pengungsian dihuni oleh 30-50 keluarga. Bilangan tersebut dikali dengan 4 dengan dasar bahwa di SNI 03-1733-2004, 1 keluarga diasumsikan terdiri dari 4 orang. Akumulasi lumpur tinja yang dipakai adalah 60 liter/jiwa/tahun yaitu untuk kotoran basah (*wet condition*), karena masyarakat menggunakan air dalam pembersihan (Harvey dkk, 2005). Untuk umur lubangnya adalah 6 bulan atau 0,5 tahun, hal ini merujuk pada lama tanggap darurat akut yang pernah terjadi di Palu berdasarkan pernyataan responden BPPW. Sehingga dapat dituliskan rumus sebagaimana berikut.

$$V_{\text{eff}} = 200 \times 60 \times 0,5 / 1000$$

$$V_{\text{eff}} = 6000 \text{ liter}$$

**Tabel 4. 19 Kriteria Kapasitas Volume Penampungan**

Variabel	Kriteria
Kapasitas Volume Penampungan	Untuk penampungan berupa lubang ( <i>pit latrine</i> ), kapasitas volumenya minimal 6000 liter dalam periode waktu pengosongan 6 bulan

*Sumber : Hasil Analisis, 2021*

#### 4.2.3.3 Kestabilan Tanah

Variabel kestabilan tanah sangat penting bagi alat penampungan yang perlu penggalian. Dari 2 dari 3 responden yang ditanyai menyatakan bahwa untuk penampungan yang memerlukan penggalian, jenis tanah yang paling sesuai adalah tanah *clay* (tanah liat), jika jenis tanah berpasir perlu konstruksi pelapisan dinding. Responden ITB menjelaskan bahwa jenis tanah yang dapat digunakan untuk penampungan limbah adalah jenis tanah *clay* (tanah liat) karena bersifat kedap (*impermeable*). Sedangkan untuk jenis tanah yang berpasir, menurut responden UOL diperlukan teknik yang berbeda dengan pelapisan dinding sekitarnya agar tidak runtuh yang dapat menggunakan kayu, triplek, maupun memanfaatkan barang yang ada. Kedua kriteria yang disampaikan oleh kedua responden tersebut sama dengan yang dipaparkan Bastable (2000), apabila memungkinkan hindari menggali pada tanah berpasir karena perlu pelapisan yang cenderung mahal. Bila ada jenis tanah liat (*clay*) atau tanah berlumpur, maka kedua jenis tersebut dapat digali untuk alat penampungan.

*“..Impermeabel yaitu jenis tanah clay...”* (ITB, 21 April 2021)

*“... Yang perlu memperhatikan air tanah dan stabilitas itu yang perlu penggalian. Itupun ada macam macam lo. Kalau tanahnya berpasir itu galinya pakai teknik yang berbeda, mereka kasih liner di dinding sekitarnya biar ga runtuh. Jadi ada penguat dinding. Atau pakai kayu, triplek, atau apa yang ada. Itu ketersediaan material lokal.”* (UOL, 28 April 2021)

**Tabel 4. 20 Kriteria Kestabilan Tanah**

Variabel	Kriteria
Kestabilan Tanah	Untuk penampungan yang memerlukan penggalian, jenis tanah yang paling sesuai adalah tanah <i>clay</i> (tanah liat), jika jenis tanah berpasir perlu konstruksi pelapisan dinding

*Sumber : Hasil Analisis, 2021*

#### 4.2.3.4 Tinggi Permukaan Air Tanah

Tinggi permukaan air tanah penting dipertimbangkan pada alat penampungan yang diletakkan di bawah permukaan tanah. Hal ini tentu agar menjaga tidak terjadinya kontaminasi air tanah dari limbah tinja yang ditampung. Peneliti hanya menanyakan kepada dua responden untuk variabel ini. Responden ITB mengutarakan bahwa jarak ketinggian dengan muka air tanah adalah sejauh 3 meter. Selaras dengan hal tersebut, berdasarkan berbagai pedoman sanitasi darurat dalam keadaan bencana, jarak minimal antara alat penampungan air tanah dan permukaan air tanah adalah 1,5 meter (*Sphere Association*, 2018; Bastable, 2000). Dari kedua informasi yang ada, peneliti memilih kriteria permukaan air tanah untuk penampungan yaitu minimal 1,5 meter diatas permukaan air tanah karena juga sesuai dengan yang dinyatakan oleh responden.

**“Tinggi muka air tanah 3 meter”** (ITB, 21 April 2021)

**Tabel 4. 21 Kriteria Tinggi Permukaan Air Tanah**

Variabel	Kriteria
Tinggi Permukaan Air Tanah	Untuk penampungan yang memerlukan penggalian, minimal jarak penampungan dengan muka air tanah adalah 1,5 meter

*Sumber : Hasil Analisis, 2021*

#### **4.2.4 Kemudahan Pengangkutan (*Transporting*) Air Limbah**

##### **4.2.4.1 Ketersediaan Alat Angkut Tinja**

Alat penampungan yang penuh membutuhkan pengosongan untuk diangkat menuju tempat pengolahan (*treatment*). Pengosongan alat penampungan dapat dilakukan dengan penyedotan (*desludging*). Berdasarkan responden dengan kode UOL dan IFRC, terdapat berbagai jenis cara untuk mengosongkan alat penampungan. Pengosongan dapat dilakukan dengan penyedotan menggunakan *manual desludging pump* yang merupakan penggalian atau pemindahan kotoran ke dalam penampungan secara konvensional (tenaga). Dalam *in depth interview*, diketahui bahwa pemilihan cara manual dapat diakibatkan oleh jenis limbah tinja yang berbentuk padatan. Terdapat pula pengosongan secara non manual yang digunakan untuk limbah berbentuk cairan, yaitu dengan *electric*

*desludging pump, diaphragm desludging pump, dan motorised desludging pump* (pompa truk tangki tinja). Berikut merupakan pernyataan responden.

***“Contohnya pompa untuk gali sumur. Ada lagi jenis pompa lain. Jadi kalau biasa kan kita masukkan pipa nya ke dalam, ada lagi pompa yang dianya dimasukin, namanya diaphragm pump. Terus ada lagi macam macam sih tergantung kondisi...”***  
(UOL, 28 April 2021)

***“...Yang kedua kan ada disludging pump yang manual dan ada yang desludging pump secara elektrik. Kalau mungkin bisa diakses dengan truk tangki tinja itu yang baik.”*** (IFRC, 29 April 2021)

Dalam kebencanaan, alat angkut tinja yang kerap digunakan adalah truk tangki tinja. Hal ini dinyatakan oleh seluruh responden yang ditanyai yaitu sejumlah 12 responden. Terdapat berbagai ukuran truk tangki tinja, paling umum digunakan adalah truk tangki tinja dengan kapasitas 200 liter – 16.000 liter (Strande dkk, 2014). Berdasarkan responden BPBD, diketahui bahwa truk tangki tinja yang biasa digunakan dalam kebencanaan Jawa Timur memiliki kapasitas 4000-5000 liter. Sedangkan DKRTH mengutarakan bahwa organisasi perangkat daerah tersebut, telah memiliki truk tangki tinja dengan kapasitas 3000 - 5000 liter. Apabila menggunakan truk tangki tinja sebagai opsi alat angkut maka harus memperhatikan penyedotannya.

Masa tanggap darurat bencana gempa bumi pada suatu wilayah berbeda beda bergantung pada kerusakan yang terjadi. Masa tanggap darurat dapat berlalu secara cepat dalam hitungan hari dan bulan ataupun lama dalam hitungan tahun. Apabila kerusakan tidak masif dan menyebabkan masa tanggap darurat pendek, maka perlu pertimbangan memanfaatkan sarana yang sudah ada dan cepat digunakan, seperti pengolahan yang dapat dilakukan di IPLT. Salah satu hal yang perlu diperhatikan adalah pengangkutan yang biasanya dengan truk tangki. Hal ini karena pengangkutan lumpur tinja pada kondisi normal dilakukan berdasarkan permintaan pemilik penampungan. Sementara pada masa tanggap darurat penampungan dibangun secara komunal dengan kapasitas pengguna yang besar

sehingga alat penampungan air limbah di pengungsian dapat secara cepat penuh dan memerlukan pengosongan segera.

BPPW menyatakan bahwa pasca gempa melanda Palu, Donggala, dan Sigi, dalam sehari penampungan dapat penuh, begitu pula esok harinya. Sehingga perlu adanya kelengkapan nomor telepon pihak yang bertanggung jawab dalam penyedotan. Hal ini untuk mencegah alat penampungan luber dan beresiko mencemari lingkungan dan penyebaran penyakit. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kriteria dari variabel ketersediaan alat angkut tinja adalah dapat berupa truk tangki tinja kapasitas 3000-5000 liter dengan dilengkapi nomor telepon pihak penanggung jawab penyedotan.

***“Setahu saya di tempat bencana itu menggunakan truk tinja.”***  
(PMI, 5 Mei 2021)

***“Sehari bisa full. Bisa hari ini disedot besok minta lagi. Nah nomor telepon itu kunci kita. Kalau ada keluhan telepon kita.”*** (BPPW, 15 April 2021)



**Gambar 4. 12 Truk Tangki Tinja**

*Sumber: Dokumentasi Penulis, 2021*

Terdapat 4 responden (dari 12) menyatakan bahwa alat angkut tinja dapat berupa alat angkut non truk tangki tinja sederhana dengan ketentuan tertutup, seperti gerobak dengan kelengkapan drum dan mobil bak terbuka dengan kelengkapan drum. Sesuai yang disampaikan responden ITB, terdapat berbagai model yang dapat digunakan untuk mengangkut tinja. Pemilihan alat angkut tinja dalam keadaan bencana bergantung dengan kondisi. Seperti yang disampaikan oleh Responden UNICEF pada kasus pengungsi

Rohingya di Cox's Bazar. Wilayah tersebut berbukit dan tidak ada jalan mengakibatkan pengangkutan dilakukan dengan gerobak. Selain itu, responden UOL dan ACT juga menjelaskan, pengangkutan dapat dilakukan dengan penampungan drum yang kemudian diangkut pada mobil bak terbuka pikap ataupun dengan gerobak.

*“Sebenarnya, terdapat alat sederhana yang tersedia. Terdapat berbagai model hanya menggunakan keranjang, roda roda yang ditarik manusia sampai dengan truk tinja...”* (ITB, 21 April 2021)

*“...di Ronghiya itu kan berbukit bukit tidak ada jalan, waktu itu semua berpikir bagaimana mengosongkan sedot tinja, bahkan pakai angkutan drum begitu. Ada yang pakai carriage gerobak. Solusinya akan mengikuti kondisi.”* (UNICEF, 19 April 2021)

**Tabel 4. 22 Kriteria Ketersediaan Alat Angkut Tinja**

Variabel	Kriteria
Ketersediaan Alat Angkut Tinja	Dapat berupa truk tangki tinja kapasitas 3000-5000 liter dengan dilengkapi nomor telepon pihak penanggung jawab penyedotan
	Dapat berupa alat angkut non truk tangki tinja sederhana dengan ketentuan tertutup, seperti gerobak dengan kelengkapan drum dan mobil bak terbuka dengan kelengkapan drum

*Sumber : Hasil Analisis, 2021*

#### 4.2.4.2 Akses Jalan

Responden ITB menjelaskan pengalamannya pada penanganan gempa Palu, meskipun aksesibilitas jalan rendah, tetapi harus tetap dapat dijangkau oleh kendaraan minimal roda dua. Hal ini kembali berkaitan dengan variabel sebelumnya, bahwa alternatif alat angkut tinja yang dapat digunakan adalah kendaraan non roda empat. Sehingga dapat disimpulkan bahwa jalan minimal harus dapat diakses oleh kendaraan roda dua.

*“Gini, kriteria kita menentukan pengungsian adalah aksesibilitas. Meskipun rendah tapi harus dapat dijangkau oleh kendaraan minimal roda dua. Seperti di Palu, yang pernah saya kunjungi ya, lokasinya di atas gunung, tapi masih bisa diakses oleh kendaraan, meskipun offroad ya, tapi itu kriteria yang harus dipenuhi...”* (ITB, 21 April 2021)

Terdapat 3 dari 7 responden yang ditanyai menyatakan bahwa dalam variabel akses jalan, jarak jalan dengan penampungan yang akan disedot truk tangki tinja maksimal 30 meter, apabila lebih dari itu maka dibutuhkan selang spiral tambahan sepanjang 30 meter. Sebagai organisasi perangkat daerah di Palu, responden BPPW mengkonfirmasi bahwa pernah menemui permasalahan pengangkutan limbah di pengungsian gempa Palu. Masalah tersebut terjadi karena letak toilet di belakang sehingga selang penyedotan tidak dapat menjangkau letak penampungan tersebut. Untuk itu, BPPW mendorong lokasi penampungan untuk diletakkan dekat dengan jalan. Strande dkk (2014) menyebutkan bahwa jarak maksimum disesuaikan oleh panjang selang. Selang sedot tinja umumnya memiliki panjang 30 meter sampai 50 meter (USAID, 2016). Sehingga dapat ditarik kesimpulan bahwa perlu ada kriteria mengenai letak penampungan yang maksimal 30 meter dari jalan dalam memudahkan penyedotan. Apabila tidak memungkinkan, maka diperlukan selang perantara berjenis spiral untuk memperpanjang selang yang ada hingga menjangkau lokasi penampungan. Hal tersebut sesuai dengan apa yang dituturkan oleh responden ACT. Diperlukan perpanjangan selang sepanjang 30 meter yang telah sesuai dengan standar minimal panjang selang penyedotan lumpur tinja (Abay dkk, 2017).

*“Banyak si mba. Kaya tangki gak bisa masuk lokasi karena akses jalan terputus ataupun gak bisa dilewati mobil. Atau kadang kadang posisi toilet portable jauh, kaya di tebing, jadi memanfaatkan selang yang panjang. Sama kaya selang penyedot air.”* (ACT, 14 April 2021)



Sebagian kecil responden yang ditanyai (2/7), menyatakan bahwa untuk lokasi yang tidak dapat diakses truk tangki tinja, dapat disediakan penampungan yang berfungsi sebagai stasiun transfer pengangkutan. IFRC pernah menemui kondisi dimana truk tangki tinja tidak dapat masuk untuk melakukan penyedotan. Maka yang dilakukan adalah pengosongan secara manual yang kemudian di taruh dalam drum dan diangkut ke titik lokasi yang bisa diakses truk tangki tinja. Hal tersebut selaras dengan apa yang diutarakan oleh responden UOL. Perlu dibuatkan penampungan sementara yang berfungsi sebagai stasiun transfer. Berdasarkan Strande dkk (2014), penampungan stasiun transfer dijadikan sebagai perantara tahap primer dan tahap sekunder. Pada tahap primer, lumpur tinja diangkut dengan gerobak menuju stasiun transfer. Sedangkan pada tahap sekunder, stasiun transfer dikosongkan oleh truk tangki tinja. Oleh sebab itu, penting untuk menentukan lokasi penampungan stasiun transfer yang dapat diakses baik untuk alat angkut pada tahap primer maupun alat angkut tahap sekunder.

*“Saya ada pengalaman untuk daerah yang bukan kota tapi truk tangki tidak bisa masuk. Nah itu harus dikosongkan manual, baik dengan ember maupun pompa yang dibawa, desludging pump. Nah biasanya akan ditampung dahulu di dalam drum dan nanti dari dalam drum dibawa ke lokasi yang bisa diakses truk tangki tinja.”* (IFRC, 29 April 2021)

*“Mungkin bisa dibuat tempat penampungan sementara. Kalau di keadaan normal itu ada transfer station bentuknya septic tank tapi besar.”* (UOL, 28 April 2021)



**Gambar 4. 13 Stasiun Transfer Pengangkutan**

Sumber: <https://emergencysanitationproject.org>

**Tabel 4. 23 Kriteria Akses Jalan**

Variabel	Kriteria
Akses Jalan	Minimal dapat diakses kendaraan roda dua
	Jarak jalan dengan penampungan yang akan disedot truk tangki tinja maksimal 30 meter, apabila lebih dari itu maka dibutuhkan selang spiral tambahan sepanjang 30 meter
	Untuk lokasi yang tidak dapat diakses truk tangki tinja, dapat disediakan penampungan yang berfungsi sebagai stasiun transfer pengangkutan

Sumber : Hasil Analisis, 2021

## 4.2.5 Kemudahan Pengolahan (*Treatment*) Air Limbah

### 4.2.5.1 Ketersediaan Teknologi atau Alat Pengolahan Air Limbah

Sama halnya dengan keadaan normal, air limbah domestik pada masa tanggap darurat memerlukan pengolahan terlebih dahulu sebelum dikembalikan ke lingkungan. Said & Marsidi (2005) menyatakan bahwa air limbah mengandung polutan organik maupun anorganik serta mikroorganisme patogen yang berbahaya. Apabila tidak dikelola dengan baik, maka dapat berisiko menyebabkan pencemaran lingkungan, penyebaran penyakit, dan menarik vektor (lalat dan nyamuk) yang menimbulkan penyakit. Dalam variabel ketersediaan pengolahan air limbah ini, akan membahas kedua jenis air limbah yaitu *black water* dan *grey water*.

Terdapat 4 dari 14 responden yang menyatakan bahwa untuk *black water* dapat menggunakan pengolahan berteknologi rendah, seperti *urea treatment*, *hydrated lime treatment*, *lactic acid treatment*, atau *vermicomposting*. Responden ITB menjelaskan bahwa dalam pengolahan *black water* secara setempat, dapat digunakan teknologi tepat guna. Terdapat 3 pendekatan yang biasanya digunakan yaitu *urea treatment*, *hydrated lime treatment*, dan *lactic acid treatment*. Spit dkk (2014) menjelaskan bahwa ketiga teknologi tersebut merupakan teknologi pengolahan lumpur tinja sederhana yang dapat dengan cepat dikerahkan pada saat terjadi keadaan darurat. Selain itu, pengolahan tersebut dapat efektif di bawah tantangan kondisi fisik seperti tanah yang tidak stabil, muka air tanah tinggi, dan daerah rawan banjir. Seperti yang telah dibahas pada variabel pertama yaitu ketersediaan material, ketiga teknologi tersebut memiliki bahan yang sering ditemui dalam kehidupan sehari-hari, antara lain *urea treatment* yang dapat menggunakan urea (pupuk), *hydrated lime treatment* menggunakan kapur (CaOH) yang biasanya menjadi bahan bangunan, dan *lactic acid fermentation* menggunakan asam laktat dari molase biasanya digunakan sebagai bahan pakan ternak.

Responden ITB dan IFRC menyatakan bahwa pengolahan setempat dapat dilakukan dengan *vermicomposting*. Dalam hal ini, IFRC menyebutkan bahwa komposting dapat menggunakan cacing jenis *tiger worm*. Jenis pengolahan ini telah dikembangkan pada penanganan air limbah pada kegiatan kemanusiaan (*humanitarian*) di Afrika. IFRC (2016) menjelaskan bahwa pengolahan dengan cacing dinilai lebih hemat biaya dalam pengangkutan limbah yang biasanya dibawa ke pengolahan yang jauh dari sumber (*off site treatment*). Pengomposan dengan cacing juga dapat mengurangi volumenya hingga lebih dari 90% serta memiliki potensi dalam mengurangi beban patogen termasuk telur cacing (*helminth egg*).

***“Kita bicara pasca bencana ya. Jadi teknologi yang kita gunakan adalah teknologi tepat gunakan. Langkah pertama adalah kita sanitasi faecal sludgenya. Itu ada 3 pendekatan, ada yang menggunakan urea treatment, lime treatment, maupun lactobacillus bacteria. Nah ini tergantung kemudahan di lapangan ya. Paling feasible kapur dan urea. Itu harus***

*disanitasi dulu karena kemungkinan ada banyak bakteri patogen. ..” (ITB, 21 April 2021)*

***“Ada juga yang menggunakan tiger worm. Itu hal yang baru yang di kamp pengungsian.” (IFRC, 29 April 2021)***

Pengolahan air limbah pasca bencana bergantung pada rantai sanitasi yang dengan sifat saling berkaitan. Dalam variabel ini, pengolahan air limbah dapat bergantung pula dengan jenis penampungan yang dipilih. Hal ini dinyatakan oleh 5 dari 14 responden yang ditanyai. Alat tampung pada sarana pembuangan yang berjenis portabel telah dilengkapi teknologi pengolahan setempat. Hal ini diutarakan oleh responden BPBD bahwa dalam mobil toilet yang dimiliki telah terdapat pengolahan air limbah. Responden PMI menjelaskan bahwa pada sarana pembuangan tinja portabel dapat dilakukan rawatan dengan penambahan *chemical* agar limbah tidak berbau dan berbentuk cairan encer. Dalam Gensch (2018), diketahui bahwa *chemical* tersebut dapat berupa *glutaraldehyde*, *formaldehyde* atau *caustic soda* (soda api). Responden HALKI juga mengkonfirmasi hal tersebut, bahwa biasanya dalam penyediaan toilet portabel sudah sepaket dengan pengolahan secara biofilter. Peneliti menangkap maksud biofilter yang dimaksud responden HALKI yaitu *septictank* biofilter. Seperti yang telah dijelaskan pada variabel ketersediaan teknologi penampungan, bahwa alat penampungan dapat juga sebagai alat pengolahan setempat. Sehingga nantinya yang akan disedot oleh alat angkut tinja, merupakan lumpur tinja yang telah mengalami pengeraman dan bakteri pada lumpur tinja akan bersifat lebih stabil daripada limbah segar. Oleh sebab itu, kriteria pengolahan air limbah khususnya *black water* setempat dapat disesuaikan dengan jenis penampungan air limbah.

***“Setahuku bakteri untuk pengurai tinja, biar gak bau, lumpur bisa cair, dan ketika nanti diambil bisa aman. Karena lumpur tinja itu yang ditakutkan E. coli. Cairan chemical begitu, misalkan besok dimasukkan nanti tidak padat dan tidak bau.” (PMI, 5 Mei 2021)***

***“Kita kan sistem cubluk, Kalau  $\frac{3}{4}$  penuh, kita kasih kapur, dan bikin lubang baru. Kalau portable ada biasanya sudah sepaket dengan biofilter. Berarti kan langsung terurai 90 %. Jadi insyaallah pada tanggap darurat nya tidak penuh. Biofilter itu yang ada bakteri, itu kalau daerah bisa terakses.”*** (HALKI, 11 Mei 2021)

Selain limbah tinja, perlu dilakukan pengolahan terhadap *grey water* yang dapat dihasilkan dari kegiatan mencuci piring, mandi ataupun mencuci baju. Apabila air limbah tersebut tergenang sembarangan, dapat berpotensi menjadi sarang vektor penyakit. Sebagian kecil (2 dari 14) menyatakan bahwa untuk *grey water* dapat dilengkapi *grease trap* yang diletakkan pada hulu sumber limbah sebelum disalurkan ke Saluran Pembuangan Air Limbah (SPAL) Responden BPPW menjelaskan bahwa penanganan *grey water* dapat dilakukan dengan memberikan kelengkapan bak lemak (*grease trap*). Alat ini ditujukan untuk menjebak lemak atau minyak (Harvey dkk, 2002).

***“Pada masa pemulihan huntap pake sewerage system ada grease trap, perangkap lemak, kalau yang punya rumah tidak melakukan itu, tidak akan berfungsi dengan baik.”*** (BPPW, 15 April 2021)

Dalam prakteknya pada kebencanaan, air limbah dengan jenis *grey water* dan *black water* kerap kali bercampur sehingga menyebabkan cepat penuhnya sarana penampungan. Terdapat 5 dari 14 responden yang ditanyai tentang variabel ini, menyatakan bahwa untuk *grey water* pada kondisi tanah permeabilitas tinggi, dapat dengan teknik infiltrasi menggunakan sumur resapan (filter pasir dan kerikil). Apabila muka air tanah tinggi maka dapat menggunakan parit resapan. 3 Responden yaitu IFRC, HALKI, dan PMI menyebutkan bahwa teknologi dengan infiltrasi ke tanah dapat digunakan dalam penanganan *grey water*. Teknologi yang disediakan dapat berupa sumur resapan dengan filter batu, pasir silika, dan karbon aktif. Apabila air tanah tinggi, responden IFRC menyarankan untuk dapat dengan menggunakan parit resapan.

***“Tidak ada, kadang disatukan dengan black water. Kalau tempatnya terpisah kita bikin sumur resapan aja. Yang pakai batu dan pasir, jadi infiltration well. Kalau itu air tanah rendah ya. Kalau tinggi kita pakai parit resapan.”*** (IFRC, 29 April 2021)

Untuk *grey water* pada kondisi kering (*arid*), dapat dengan teknik evaporasi (penguapan) menggunakan *evaporation pan* dan *evapotranspiration bed*. Hal ini hanya dinyatakan oleh 1 responden. Responden ITB menyebutkan bahwa pengolahan *grey water* juga dapat dilakukan dengan teknik evaporasi. Cara penguapan ini dapat dilakukan menggunakan 2 opsi yaitu dengan *evaporation pan* dan *evapotranspiration bed*. Penggunaan opsi ini dapat dilakukan pada kondisi wilayah yang panas, bergantung pada radiasi matahari, kelembaban, dan kecepatan angin (Harvey dkk, 2002).

***“Grey water menggunakan evaporasi. Air buangan disalurkan ke suatu tempat lewat pipa. Nanti ada kolam terbuka nanti mengandalkan evaporasi. Ada evaporation pan dan ada evapotranspiration technique dengan bantuan tanaman.”*** (ITB, 21 April 2021)

Secara eksisting, Kota Surabaya telah memiliki infratstruktur eksisting. Pada gambaran umum telah dijelaskan bahwa terdapat sistem pengelolaan air limbah yang melayani skala kota Surabaya dan skala permukiman. Instalasi yang melayani satu kota tersebut adalah IPLT Keputih. Sementara yang dimaksud infrastruktur melayani permukiman yaitu IPAL komunal. SPAL skala permukiman pada masa tanggap darurat dapat dimanfaatkan untuk melayani pengungsian. Responden IFRC menuturkan bahwa bila infrastruktur air limbah yang terdapat di Kota Surabaya masih dapat digunakan pasca potensi bencana yang terjadi, maka alangkah lebih baik menggunakan alat atau teknologi yang ada tersebut. Terdapat 6 dari 14 responden menyatakan kriteria untuk *black water* dan *grey water*, dapat menggunakan instalasi pengolahan limbah eksisting. Pada Kota Surabaya terdapat pengolahan limbah tinja berupa IPLT Keputih. Akan tetapi responden ITS menjelaskan bahwa IPLT yang ada di

rancang untuk lumpur tinja yang sudah terolah dalam tangki septik maupun IPAL pada keadaan normal. Oleh sebab itu, sebelum diolah di IPLT perlu dilakukan pengolahan sebelumnya agar bukan limbah segar yang dibuang ke IPLT.

Seperti yang diutarakan responden MHI, Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT) harus diupayakan digunakan pada akhir pengolahan yang nantinya akan menghasilkan produk buangan pada daur sanitasi. Oleh sebab itu, apabila tidak terjadi kerusakan yang besar pada wilayah Kota Surabaya dan instalasi pengolahan air limbah (IPAL) kawasan perdagangan jasa (mall, hotel, apartemen) milik swasta masih berfungsi, maka dapat dipilih opsi pengolahan air limbah dengan IPAL milik swasta. Dapat dibuat koneksi perpipaan yang menghubungkan antara IPAL dengan lokasi pengungsian pada tanggap darurat. Dengan adanya penyaluran, diharapkan tidak terjadi penumpukan limbah *grey water* dan *black water* pada lokasi pengungsian. Hal tersebut dijelaskan oleh responden DLH dan MHI. Teknologi IPAL yang dipilih adalah IPAL dengan pengolahan aerobik. Responden ITS menjelaskan bahwa sama halnya dengan pengolahan menggunakan tangki septik, pengolahan dengan IPAL akan menghasilkan *effluent* berupa air dan lumpur. Lumpur tersebut dapat diolah lebih cepat daripada pengolahan tangki septic karena menggunakan pengolahan secara aerobik. Berdasarkan Data Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya, persebaran IPAL milik swasta dapat dilihat pada **Gambar 4.6**. Berdasarkan paparan tersebut, maka teknologi pengolahan air limbah (*black water*) dapat menggunakan IPAL milik swasta terutama untuk limbah dari tangki penampung (*holding tank*) yang sebelumnya tidak ada proses pengolahan atau *pre treatment*. Berikut pernyataan responden yang mendukung kriteria penggunaan IPAL milik swasta.

*“..Kalau yang terbaik, kalau di kota dan fasilitasnya masih tersedia dan bisa digunakan, maka menggunakan infrastruktur pengolahan air limbah ya pakai itu saja.”*  
(IFRC, 29 April 2021)

*“Begini mba, contohnya yang di apartemen, mall, itu mereka punya IPAL. Produknya lumpur dan air bersih. Sama seperti*

*septic tank yang mengolah air limbah juga. Kalau septic tank itu kan kita pakai sistem anaerobik yang lama didiamkan. IPAL dengan aerob dan hasilnya adalah lumpur dan effluent airnya. Kalau IPAL itu sama, tapi tidak butuh tahunan, bisa beberapa hari atau jam. Nah produk lumpur IPAL ini bisa dibawa ke IPLT.”* (ITS, 17 April 2021)

Untuk air limbah yang ditampung pada tangki penampungan (*holding tank*) yang tidak ada pengolahan setempat, opsi selain penggunaan IPAL swasta adalah dengan menggunakan IPAL komunal atau *community decentralized wastewater treatment system* (*dewats*). Persebaran IPAL rusunawa dan komunal eksisting Kota Surabaya dapat dilihat pada **Gambar 4.4.** dan **Gambar 4.5.** Pemanfaatan IPAL eksisting ini ditujukan untuk pengolahan terlebih dahulu sebelum dibawa ke IPLT yang terletak di Keputih. Johannesen dkk (2012) menyebutkan bahwa sistem *dewats* pernah dibuat oleh BORDA di Indonesia pasca tsunami Aceh.

*“Atau Bella bisa mengusulkan dewats. Jadi bisa ngerencanakan IPAL komunal juga. Supaya gak jauh jauh dan lebih murah itu bikin dewast. Setelah bencanapun ini masih bisa berfungsi.”* (UOL, 28 April 2021)

Pemilihan teknologi pengolahan air limbah *black water* akan bergantung pada kondisi bencana yang berpotensi terjadi. Apabila terjadi kerusakan parah dan instalasi pengolahan eksisting tidak dapat beroperasi karena terdampak, maka dapat melakukan kerja sama dengan IPLT milik pemerintah sekitar Kota Surabaya. Hal ini disampaikan oleh responden BPBD, bila terjadi bencana di Kota Surabaya, maka dapat melakukan kerja sama dengan IPLT milik Kabupaten Bangkalan, Gresik, Sidoarjo, dan Mojokerto.

*“nah tempat pembuangannya mana? Kalau itu Kota Surabaya terjadi bencana, kita biasanya membackup ke kabupaten sekitar (Bangkalan, Gresik, Sidoarjo, Mojokerto). Jadi kita minta bantuan support di daerah yang kena bencana tadi seperti itu.”* (BPBD, 9 April 2021)



Pengolahan limbah tinja secara *off site* dapat dilakukan pula dengan pembuatan *waste water treatment plant* sederhana dan bersifat darurat apabila IPLT tidak dapat beroperasi. Kriteria ini dinyatakan oleh 4 dari 14 responden yang ditanyai. Responden UNICEF menjelaskan bahwa pembuatan pengolahan tersebut dapat dengan penyediaan teknologi sederhana seperti yang dibuat pada pengungsian Rohingya di Cox's Bazar. Berdasarkan dokumen IFRC (2019), *aerobic faecal waste treatment unit* yang dikembangkan di Bangladesh terdiri dari (1) Unit *anaerobic baffled reactor* (ABR), (2) Unit *aerated sludge reactor*, (3) Unit *settling tank*, (4) Unit *glass bead filter*, dan (5) Unit sterilisator *ultraviolet* (UV) atau *chlorination*.

*“Dalam kondisi kedaruratan, tidak dalam immediate tapi 1 atau 3 bulan itu ada desludging. Dalam kondisi IPLT tidak berfungsi, kita harus membuat alternatif pengolahan sederhana. Kembali lagi waktu saya di Bangladesh, itu contoh paling bagus. Kita melakukan itu. Sehingga kita bekerja sama dengan beberapa NGO membuat wastewater treatment plant. Teknologinya macam macam. Itupun masih konvensional, drying bed dan seterusnya.”* (UNICEF, 19 April 2021)



**Gambar 4. 14 Aerobic faecal waste treatment**  
 Sumber: <https://emergencysanitationproject.org/>

**Tabel 4. 24 Kriteria Ketersediaan Teknologi atau Alat Pengolahan Air Limbah**

Variabel	Kriteria
Ketersediaan Teknologi atau Alat Pengolahan Air Limbah	Untuk <i>black water</i> dapat menggunakan pengolahan berteknologi rendah, seperti <i>urea treatment</i> , <i>hydrated lime treatment</i> , <i>lactic acid treatment</i> , atau <i>vermicomposting</i>
	Untuk <i>black water</i> dapat menggunakan pengolahan sesuai dengan jenis sarana penampungannya, seperti pengolahan <i>chemical</i> pada penampungan toilet portabel atau sesuai dengan pengolahan yang terjadi pada penampungan <i>septictank</i>
	Untuk <i>grey water</i> dapat dilengkapi <i>grease trap</i> yang diletakkan pada hulu sumber limbah sebelum disalurkan ke Saluran Pembuangan Air Limbah (SPAL)
	Untuk <i>grey water</i> pada kondisi tanah permeabilitas tinggi, dapat dengan teknik infiltrasi menggunakan sumur resapan (filter pasir dan kerikil). Apabila muka air tanah tinggi maka dapat menggunakan parit resapan.
	Untuk <i>grey water</i> pada kondisi kering ( <i>arid</i> ), dapat dengan teknik evaporasi (penguapan) menggunakan <i>evaporation pan</i> dan <i>evapotranspiration bed</i>
	Untuk <i>black water</i> dan <i>grey water</i> dapat menggunakan instalasi pengolahan limbah eksisting, seperti IPAL domestik aerobik milik swasta, IPAL komunal masyarakat ( <i>community dewats</i> ), IPLT Keputih, dan IPLT milik pemerintah luar Kota Surabaya
	Untuk <i>black water</i> dan <i>grey water</i> dapat membangun instalasi pengolahan air limbah komunal darurat, seperti <i>aerobic faecal waste treatment</i> dan <i>dewats prefabricated</i>

Sumber : Hasil Analisis, 2021

#### 4.2.5.2 Ketersediaan Lokasi Pengolahan Limbah

Lokasi pengolahan limbah dibutuhkan saat mengolah limbah terutama untuk limbah *black water*. Hal ini agar proses pengolahan dapat dijauhkan dengan kegiatan manusia sehingga memperkecil kontak antara manusia dan limbah tinja yang diolah. Terdapat 4 dari 7 responden yang ditanyai menyatakan bahwa kriteria lokasi pengolahan adalah telah mendapat izin. Responden UNICEF, MTI dan IFRC menjelaskan bahwa lokasi tersebut bergantung dengan ketersediaan lahan yang dibolehkan masyarakat terutama pemilik lahan. Harus terdapat izin yang diberikan oleh pemilik lahan dalam menjadikan lahannya untuk lokasi pengolahan. Responden PMI juga menjelaskan bahwa dalam pembangunan yang berhubungan dengan tinja, pemilik harus tau agar tidak ada kekecewaan di kemudian hari. Dalam *Sphere Association* (2018), disebutkan juga bahwa perlu ada persetujuan dengan pemilik lahan untuk menggunakan lahannya untuk *off site treatment* atau pembuangan (*disposal*).

***“Kriterianya paling tidak ada lahan tersedia dan cukup jauh dari pemukiman masyarakat. Asal lahan ada dan masyarakat membolehkan.”*** (UNICEF, 19 April 2021)

***“Ketersediaan lahan.”*** (MTI, 15 April 2021)

***“...kemudian jauh dari lingkungan masyarakat. Karena kalau masalah tinja, ketika membangun toilet yang punya tanah harus dikasih tahu, jangan sampai mereka marah marah.”*** (PMI, 5 Mei 2021)

Hanya 1 responden, menyatakan kriteria lokasi pengolahan yaitu dekat dengan sumber limbah eksisting. Responden IFRC menjelaskan bahwa selain persetujuan pemilik lahan, kriteria untuk lokasi pengolahan adalah memperhatikan kedekatannya dengan sumber air limbah (tinja). IFRC menjelaskan bahwa pengolahan lebih baik dibangun dekat dengan sumber limbah eksisting.

***“Semakin dekat dengan sumber semakin baik. Kemudian penerimaan masyarakat sekitar untuk menyetujui. Itu aja sih.”***

***Semakin dekat dengan toilet, semakin baik, jadi tidak terlalu jauh. Sama ketersediaan lahan, kalau lahan gak ada ya kita bikinnya jauh.*** (IFRC, 29 April 2021)

Sebagian besar (4/7) responden menyatakan bahwa kriteria lokasi pengolahan terkait dengan jarak dengan sumur gali dan permukiman. Jarak dengan sumur gali juga penting untuk diperhatikan, melihat air limbah berpotensi mencemari sumber mata air sehingga dapat menimbulkan penyakit. Berdasarkan pernyataan responden UOL diketahui bahwa tidak terdapat regulasi internasional yang mengatur akan hal tersebut, yang dipakai adalah kebijakan setempat. UOL menuturkan bahwa bila merujuk kebijakan oleh PU, jarak dengan sumur gali minimal harus 30 meter. Hal ini sesuai dengan standar dalam *Sphere Association* (2018) dan Departemen Kesehatan RI (2007). Selain jarak dengan sumber air (sumur), diperlukan pula kriteria terkait jarak permukiman dengan lokasi pengolahan. Responden dengan kode ITB menyatakan bahwa pengolahan *faecal sludge* berjarak 500 meter dari permukiman. Pernyataan tersebut sesuai dengan Harvey dkk (2002), bahwa jarak minimal lokasi pengolahan dengan permukiman adalah 500 meter.

***“Kriteria internasional tidak ada, tapi biasanya yang dipakai kriteria setempat. Kalau gak salah PU mengeluarkan untuk jaraknya 30 meter dari sumur gali.”*** (UOL, 28 April 2021)

***“Intinya sekali lagi kita ada di keadaan bencana, bagaimana proses komposting bisa jalan. Satu satunya kriteria pengolahan faecal sludge yaitu berjarak 500 meter dari pemukiman....”*** (ITB, 21 April 2021)

**Tabel 4. 25 Kriteria Ketersediaan Lokasi Pengolahan Air Limbah**

<b>Variabel</b>	<b>Kriteria</b>
Ketersediaan Lokasi Pengolahan Air Limbah	Telah mendapat izin dari pemilik lahan
	Lokasi dekat dengan sumber limbah eksisting
	Jarak minimal 30 meter dari sumur gali dan 500 meter dari permukiman

*Sumber : Hasil Analisis, 2021*

## 4.2.6 Keamanan Pembuangan (*Disposal*) Air Limbah

### 4.4.5.1 Kualitas Air Limbah

Setelah melakukan *in depth interview*, peneliti mendapatkan temuan bahwa kualitas air limbah buangan harus memenuhi kriteria kandungan bau, rasa, BOD, COD, *E. Coli*, Amoniak, pH, dan kandungan *helminthh egg* (telur cacing). Dalam wawancara yang dilakukan didapati temuan bahwa saat ini masih belum terdapat standar internasional yang disepakati mengenai baku mutu kualitas air limbah saat kondisi bencana. Kualitas air limbah buangan limbah suatu negara mengacu pada kebijakan setempat. Kebijakan yang mengatur hal tersebut di Indonesia adalah Kementerian Lingkungan Hidup. Adapun parameter baku mutu dan kadar maksimum yang ada di Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 68 Tahun 2016 adalah sebagai berikut.

**Tabel 4. 26 Baku Mutu Limbah Domestik Kemen LH**

Parameter	Satuan	Kadar Maks
pH	-	6-9
BOD	mg/L	30
COD	mg/L	100
Total Coliform	Jumlah/100 ml	3000
Amoniak	Mg/L	10

Sumber: Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 68 Tahun 2016

Berikut merupakan kutipan pendapat responden terkait kualitas air limbah buangan.

**“..Jadi indikatornya, BOD, COD, e coli, nitrit nitrat, sama helminthh.”** (IFRC, 29 April 2021)

Seluruh responden (6/6) sepakat menyatakan bahwa kriteria kualitas air limbah dapat ditinjau dari kondisi biologisnya yaitu kandungan *E.coli* dan *helminthh egg*. Adapun kadar kandungannya, mengikuti Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 68 Tahun 2016 dan WHO, yaitu *E. coli* 3000/100 mL dan 1 *helminth egg / liter*. Sementara untuk kondisi kimia, dapat disimpulkan 5 dari 6

responden menyatakan kriterianya maksimal memiliki kadar BOD 30 mg/L, COD 100 mg/L, Amoniak 10 mg/L dan pH netral (6-9).

**Tabel 4. 27 Kriteria Kualitas air limbah Buangan**

Variabel	Kriteria
Kualitas Air Limbah Buangan	Kondisi biologi : Kadar <i>E. coli</i> 3000/100 mL dan 1 <i>helminthh egg / liter</i>
	Kondisi kimia: BOD maksimal 30 mg/L, COD maksimal 100 mg/L, pH netral antara 6-9, amoniak (NH <sub>3</sub> ) maksimal 10 mg/L

Sumber : Hasil Analisis, 2021

#### 4.4.5.2 Terdapat Pemanfaatan Produk Buangan

Hasil pengolahan limbah domestik dapat berbentuk padatan, cairan, dan gas. Sebagian besar, 7 dari 8 responden menyatakan kriteria untuk produk padatan dapat dimanfaatkan sebagai kompos tanaman non pangan dan soil conditioning tanah pH rendah. Sedangkan hanya 1 responden yang menyatakan pemanfaatan produk yang berbentuk cairan. Responden DKRTH menjelaskan bahwa output pengolahan limbah yang terdapat di IPLT Keputih adalah kompos dan air yang sebagian dikembalikan pada proses pengolahan sebagai pengencer. Hal ini sesuai dengan Permen PUPR No 04 Tahun 2017, hasil pengolahan air limbah domestik berbentuk padatan dapat dimanfaatkan campuran pupuk dan kompos pada tanaman non pangan. Produk padatan dari proses *hydrated lyme* menurut responden IFRC dapat dijadikan sebagai *soil conditioning* untuk tanah dengan pH rendah.

Responden DLH menyatakan bahwa dalam padatan limbah tinja terdapat kalor sehingga dapat dimanfaatkan sebagai arang untuk bahan bakar, namun hal ini memerlukan pengolahan *advance* kembali serta masih jarang ditemukan di Indonesia untuk briket limbah tinja. Oleh sebab itu, peneliti tidak memasukkan hal tersebut sebagai kriteria. Untuk produk gas dapat dimanfaatkan sebagai biogas. Hal tersebut hanya dinyatakan oleh 1 responden yaitu IFRC. Sesuai dengan Permen PUPR No 04 Tahun 2017, produk buangan dapat juga dimanfaatkan sebagai biogas. Berikut merupakan pernyataan responden.

*“Kalau di IPLC itu outputnya ada 2, air dan lumpur. Airnya air bersih tapi bukan untuk diminum. Secara fisik dilihat bersih. Kalau outputnya kalau lumpur jadi kompos, kalau air sebagian dikembalikan di proses karena butuh pengencer. Sebagian yang kecil itu dibuang di badan air, tapi kecil.”* (DKRTH, 6 April 2021)

*“Kalau yang pakai hydrated lime nanti bisa dipakai untuk stabilisasi dan netralisasi tanah. Nanti yang pH tanahnya rendah bisa dicampur sama produk itu untuk soil conditioning....”* (IFRC, 29 April 2021)

*“Alternatif lain adalah biogas.”* (IFRC, 29 April 2021)

**Tabel 4. 28 Kriteria Pemanfaatan Produk Buangan**

<b>Variabel</b>	<b>Kriteria</b>
Pemanfaatan Produk Buangan	Untuk produk padatan dapat dimanfaatkan sebagai kompos tanaman non pangan dan soil conditioning tanah pH rendah
	Untuk air buangan hasil pengolahan limbah pada IPLT, dapat dimanfaatkan kembali dalam proses pengolahan sebagai pengencer
	Untuk produk gas dapat dimanfaatkan sebagai biogas

*Sumber : Hasil Analisis, 2021*

#### **4.4.5.3 Ketersediaan Lokasi Pembuangan**

Responden UNICEF dan IFRC menjelaskan bahwa lokasi pembuangan hasil olahan limbah dapat dimana saja, asalkan tidak ada resiko pencemaran lingkungan. Berikut pernyataan 2 responden tersebut.

*“Kalau lokasi mah dimana aja, pokok tidak ada resiko pencemaran lingkungan dan kesehatan.”* (IFRC, 29 April 2021)

*“Kalau faecal sludge, dari jamban itu kan dikategorikan B3 karena ada bakteri patogen. Kalau sudah diolah itu bisa*

***“dibuang dimanapun karena sudah tidak mengandung B3.”***  
(UNICEF, 19 April 2021)

Namun dalam penelitian ini akan dijelaskan lebih lanjut untuk pembuangan produk padatan dan produk cairan. Mayoritas responden, 8 dari 10 menyatakan bahwa untuk produk cairan dapat diresapkan dalam tanah atau dibuang pada badan air setempat. Hal tersebut dinyatakan oleh responden BPBD dan DLH.

***“Itu sudah seperti cair, air cair, itu biasanya kita cari lubang terus kita buang kesitu, terus diserap di tanah.”*** (BPBD, 9 April 2021)

***“Itu kan menghasilkan lumpur dan air. Airnya dibuang di saluran....”*** (DLH, 19 April 2021)

Setengah responden (5/10) memberikan pendapat terhadap kriteria produk buangan yang berbentuk padatan. Kode responden ITB dan UOL menjelaskan bahwa untuk padatan dapat dibuang pada *landfill* atau Tempat Pembuangan Akhir (TPA). TPA yang ada di Kota Surabaya terletak di Benowo, Surabaya Barat. Responden ITB menjelaskan bahwa TPA dapat dijadikan tempat pembuangan paling terbaik pada kondisi bencana, karena secara konseptual TPA sudah dirancang kedap. Akan tetapi, untuk penempatannya, responden UOL berpendapat untuk memisahkan pembuangan padatan hasil pengolahan limbah dengan pembuangan limbah plastik. Responden UOL juga menjelaskan bahwa yang paling aman untuk hasil olahan limbah adalah dikubur. Hal ini agar padatan tidak terekspos vektor (lalat dan nyamuk). Harvey dkk (2002), bahwa jarak minimal lahan tempat penguburan dapat berjarak minimal 500 meter dari permukiman.

***“...Maka memang cara membuangnya, paling terbaik dibuang ke TPA kalau masih aktif. Kalau kondisi bencana alternatif ke TPA karena secara konseptual, TPA sudah dirancang impermeable.”*** (ITB, 21 April 2021)



*“Idealnya harusnya dipisah. Dan mungkin orang masih disitu untuk cari plastik. Harusnya dipisah jangan disatukan. Tapi pada praktiknya biasanya landfill dan tempat pembuangan akhir tinja samping sampingan. Lokasinya sama tapi tidak dicampur.”* (UOL, 28 April 2021)

*“Yang harus dipikirkan tempat pembuangan akhirnya. Yang paling aman dikubur kalau tidak ada rawatan khusus, jadi tidak terekspos dengan lalat dan vektor.”* (UOL, 28 April 2021)

**Tabel 4. 29 Kriteria Ketersediaan Lokasi Pembuangan**

Variabel	Kriteria
Lokasi Pembuangan	Untuk produk cairan dapat diresapkan dalam tanah atau dibuang pada badan air setempat
	Untuk produk padatan dapat dibuang di TPA Benowo namun lokasinya terpisah dengan limbah plastik atau dapat dikubur pada lahan yang terletak minimal 500 meter dari permukiman

*Sumber : Hasil Analisis, 2021*

#### **4.3 Kriteria Penyediaan Infrastruktur Air Limbah pada Fase Tanggap Darurat**

Berdasarkan kesimpulan dari *in depth interview* yang telah dilakukan dengan 17 responden dan tinjauan literatur terkait, maka didapatkan kriteria penyediaan infrastruktur air limbah pada fase tanggap darurat. Untuk memudahkan pemahaman kriteria yang telah dirumuskan berdasarkan 3 tahap fase tanggap darurat, yaitu akut, stabilisasi, dan general maka peneliti melakukan proses pengelompokkan kriteria. Adapun batasan untuk pengelompokan ketiga jenis tahap masa tanggap darurat adalah sebagai berikut.

Masa tanggap darurat akut merupakan waktu pasca terjadinya gempa atau beberapa saat hingga hari gempa destruktif terjadi. Menurut responden yang diwawancara, pada masa tanggap darurat akut tidak terdapat prioritas infrastruktur air limbah, karena masa itu akan lebih fokus kepada *search and rescue*, kesehatan, dan pengadaan bantuan pangan. Posisi infrastruktur air limbah pada masa itu adalah

sebisanya dapat tersedia meskipun sederhana dan seadanya. Infrastruktur tersebut terutama sarana pembuangan tinja yang menjadi barier langsung antara kotoran dan manusia. Hal ini diupayakan agar tidak terjadi buang air besar sembarangan oleh masyarakat terdampak yang akan memicu wabah penyakit dan pencemaran lingkungan. Masa tanggap darurat stabilisasi merupakan waktu dimana penyintas gempa telah menepati huntara atau ketika masyarakat telah mulai tenang atas bencana yang terjadi. Pada masa ini dilakukan pengoptimalan infrastruktur air limbah agar tidak hanya ada namun dapat melayani dengan baik daripada masa tanggap darurat akut. Sedangkan, masa tanggap darurat general merupakan gabungan antara akut dan stabilisasi. Hal ini ditambahkan peneliti, karena terdapat kriteria yang dapat ditunjukkan baik untuk masa tanggap darurat akut maupun stabilisasi. Pengelompokan dan rangkuman kriteria pada sasaran 1 dapat dilihat pada **Tabel 4.30**. Adapun dari kriteria yang telah dirumuskan, pilihan alat atau teknologi yang dapat digunakan pada masa tanggap darurat dapat dilihat pada **Gambar 4.15**.

**Tabel 4. 30 Kriteria Penyediaan Infrastruktur Air Limbah pada Fase Tanggap Darurat**

Indikator	Variabel	Kriteria		
Kemudahan Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah	Ketersediaan Material	A1.a	Dapat berasal dari logistik yang telah disiapkan pemerintah atau NGO (internal-eksternal)	
		A1.b	Dapat berasal dari luar daerah dengan melihat keberlanjutan yaitu mudah didapatkan secara lokal kedepannya	
		A1.c	Material penyusun sarana pembuangan limbah sederhana terbuat dari seng, terpal, maupun limbah kayu bekas reruntuhan.	
		A1.d	Dibutuhkan material (urea, kapur, molase) untuk melakukan treatment on site terhadap limbah tinja yang infeksius	
	Ketersediaan Tenaga	A2.a	Dibutuhkan tenaga sanitarian dalam RHA ( <i>Rapid Health Assessment</i> ) untuk menentukan jumlah infrastruktur air limbah darurat	
		A2.b	Dapat berasal dari tenaga relawan yang minimal telah terlatih dan menguasai bidang WASH ( <i>Water Sanitation and Hygiene</i> )	

Indikator	Variabel	Kriteria	
		A2.c	Dibutuhkan tenaga masyarakat lokal dalam mengedukasi penyintas tentang promosi kebersihan, membangun infrastruktur air limbah (minimal memiliki kemampuan tukang), dan memelihara infrastruktur air limbah
Kemudahan Mengakses Sarana Pembuangan Tinja	Ketersediaan Sarana Pembuangan Tinja	B1.a	Dapat berupa sarana yang layak dan cepat diaplikasikan pada fase tanggap darurat akut, seperti cubluk atau MCK pada bangunan yang tidak rusak parah
		B1.b	Dapat berupa sarana yang bersifat portabel dan non permanen, seperti toilet portabel, mobil toilet, toilet knock down, atau bis toilet
		B1.c	Untuk kondisi tanah yang tidak stabil, area banjir, dan muka air tanah tinggi, dapat menggunakan toilet panggung ( <i>raised latrine</i> )
		B1.d	Tersedia water point dengan minimum 6 liter/jiwa/hari untuk MCK
		B1.e	Dilengkapi dengan sarana <i>hygiene promotion</i> , berupa sarana cuci tangan, poster KIE sebagai sarana edukasi, dan tempat cuci baju yang terpisah diluar sarana pembuangan tinja.

Indikator	Variabel	Kriteria	
	Jumlah Sarana Pembuangan Tinja	B2.a	Minimal 1 sarana pembuangan tinja untuk 50 jiwa pada fase tanggap darurat akut dan minimal 1 sarana pembuangan tinja untuk 20 jiwa pada fase tanggap darurat stabilisasi
		B2.b	Rasio penyediaan sarana pembuangan tinja untuk wanita banding laki laki adalah 3:1
	Jarak dengan <i>Shelter</i>	B3.a	Terletak di kawasan pengungsian dengan jarak maksimum 50 meter dari <i>shelter</i> atau dapat dijangkau dalam 5 menit dengan berjalan kaki
	Kesuaian dengan Pengguna	B4.a	Untuk wanita, tersedia sarana menstrual hygiene management berupa tempat sampah untuk pembalut
		B4.b	Untuk anak anak, ditempatkan dekat dengan sarana pembuangan tinja wanita dan pijakan kloset jongkok berjarak 10-15 cm
		B4.c	Untuk lansia, tersedia <i>handrail</i> (pegangan tangan)
		B4.d	Untuk penyandang disabilitas, sarana berukuran minimal 1,6 m x 1,6 m dan dilengkapi <i>track ramp</i>

Indikator	Variabel	Kriteria	
Keamanan Penampungan (Storage) Air Limbah	Ketersediaan Teknologi atau Penampungan	C1.a	Dapat berupa bangunan penampungan permanen, seperti lubang berdasar plester dari semen dan bangunan <i>septictank</i> dengan 2 kompartemen (ruang tinja dan ruang air) yang dilengkapi pipa PVC untuk menyalurkan ke resapan
		C1.b	Dapat berupa penampungan bersifat sementara (non permanen), seperti septictank portabel berbahan fiber, penampungan yang terletak di toilet portabel, drum berbahan fiber atau plastik, tangki berbahan fiber, dan bladder tank.
	Kapasitas Volume Penampungan	C2.a	Untuk penampungan berupa lubang ( <i>pit latrine</i> ), kapasitas volumenya minimal 6000 liter dalam periode waktu pengosongan 6 bulan
	Kestabilan Tanah	C3.a	Untuk penampungan yang memerlukan penggalian, jenis tanah yang paling sesuai adalah tanah <i>clay</i> (tanah liat), jika jenis tanah berpasir perlu konstruksi pelapisan dinding

Indikator	Variabel	Kriteria	
	Ketinggian Permukaan Air Tanah	C4.a	Untuk penampungan yang memerlukan penggalian, minimal jarak penampungan dengan muka air tanah adalah 1,5 meter
Kemudahan Pengangkutan (Transporting) Air Limbah	Ketersediaan Alat Angkut Tinja	D1.a	Dapat berupa truk tangki tinja kapasitas 3000-5000 liter dengan dilengkapi nomor telepon pihak penanggung jawab penyedotan
		D1.b	Dapat berupa alat angkut non truk tangki tinja sederhana dengan ketentuan tertutup, seperti gerobak dengan kelengkapan drum dan mobil bak terbuka dengan kelengkapan drum
	Akses Jalan	D2.a	Minimal dapat diakses kendaraan roda dua
		D2.b	Jarak jalan dengan penampungan yang akan disedot truk tangki tinja maksimal 30 meter, apabila lebih dari itu maka dibutuhkan selang spiral tambahan sepanjang 30 meter
		D2.c	Untuk lokasi yang tidak dapat diakses truk tangki tinja, dapat disediakan penampungan yang berfungsi sebagai stasiun transfer pengangkutan

Indikator	Variabel	Kriteria	
Kemudahan Pengolahan (Treatment) Air Limbah	Ketersediaan Teknologi atau Alat Pengolahan Air Limbah	E1.a	Untuk <i>black water</i> dapat menggunakan pengolahan berteknologi rendah, seperti <i>urea treatment</i> , <i>hydrated lime treatment</i> , <i>lactic acid treatment</i> , atau <i>vermicomposting</i>
		E1.b	Untuk <i>black water</i> dapat menggunakan pengolahan sesuai dengan jenis sarana penampungannya, seperti pengolahan <i>chemical</i> pada penampungan toilet portabel atau sesuai dengan pengolahan yang terjadi pada penampungan <i>septictank</i>
		E1.c	Untuk <i>grey water</i> dapat dilengkapi <i>grease trap</i> yang diletakkan pada hulu sumber limbah sebelum disalurkan ke Saluran Pembuangan Air Limbah (SPAL)
		E1.d	Untuk <i>grey water</i> pada kondisi tanah permeabilitas tinggi, dapat dengan teknik infiltrasi menggunakan sumur resapan (filter pasir dan kerikil). Apabila muka air tanah tinggi maka dapat menggunakan parit resapan.
		E1.e	Untuk <i>grey water</i> pada kondisi kering ( <i>arid</i> ), dapat dengan teknik evaporasi (penguapan) menggunakan <i>evaporation pan</i> dan <i>evapotranspiration bed</i>



Indikator	Variabel	Kriteria		
		E1.f	Untuk <i>black water</i> dan <i>grey water</i> dapat menggunakan instalasi pengolahan limbah eksisting, seperti IPAL domestik aerobik milik swasta, IPAL komunal masyarakat ( <i>community dewats</i> ), IPLT Keputih, dan IPLT milik pemerintah luar Kota Surabaya	
		E1.g	Untuk <i>black water</i> dan <i>grey water</i> dapat membangun instalasi pengolahan air limbah komunal darurat, seperti <i>aerobic faecal waste treatment</i> dan <i>dewats prefabricated</i>	
	Ketersediaan Lokasi Pengolahan	E2.a	Telah mendapat izin dari pemilik lahan	
		E2.b	Lokasi dekat dengan sumber limbah eksisting	
		E2.c	Jarak minimal 30 meter dari sumur gali dan 500 meter dari permukiman	

Indikator	Variabel	Kriteria	
Keamanan Pembuangan (Disposal)	Kualitas Air Limbah	F1.a	Kondisi biologi : Kadar <i>E. coli</i> 3000/100 mL dan 1 <i>helminth egg / liter</i>
		F1.b	Kondisi kimia: BOD maksimal 30 mg/L, COD maksimal 100 mg/L, pH netral antara 6-9, amoniak (NH <sub>3</sub> ) maksimal 10 mg/L
	Terdapat Pemanfaatan Produk Buangan	F2.a	Untuk produk padatan dapat dimanfaatkan sebagai kompos tanaman non pangan dan soil conditioning tanah pH rendah
		F2.b	Untuk air buangan hasil pengolahan limbah pada IPLT, dapat dimanfaatkan kembali dalam proses pengolahan sebagai pengencer
		F2.c	Untuk produk gas dapat dimanfaatkan sebagai biogas
	Ketersediaan Lokasi Pembuangan	F3.a	Untuk produk cairan dapat diresapkan dalam tanah atau dibuang pada badan air setempat
		F3.b	Untuk produk padatan dapat dibuang di TPA Benowo namun lokasinya terpisah dengan limbah plastik atau dapat dikubur pada lahan yang terletak minimal 500 meter dari permukiman

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Keterangan:

- Ditujukan untuk fase tanggap darurat general
- Ditujukan untuk fase tanggap darurat akut
- Ditujukan untuk fase tanggap darurat stabilisasi

Sarana Pembuangan Tinja (A)	Alat atau Teknologi Penampungan (B)	Alat Pengangkutan (C)	Alat atau Teknologi Pengolahan (D)	Pembuangan (E)
A1 Cubluk	B1 Lubang berdasar plester semen	C1 Truk tangki tinja	D1 Urea treatment	E1 Resapkan dalam tanah
A2 MCK pada bangunan yang tidak rusak parah	B2 Bangunan <i>septic tank</i>	C2 Gerobak dengan drum asal tertutup	D2 Hydrated lime treatment	E2 Buang pada badan air
A3 Toilet Portabel	B3 <i>Septic tank</i> portabel fiber	C3 Mobil bak terbuka dengan drum asal tertutup	D3 Lactid Acid Treatment	E3 Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Benowo
A4 Mobil Toilet	B4 Bangunan <i>septic tank</i>		D4 <i>Termin composting</i>	E4 Kubur pada lahan sesuai ketentuan
A5 Toilet <i>Knock Down</i>	B5 Penampungan pada toilet portabel		D5 Pengolahan <i>chemical</i> pada toilet portabel	
A6 Bis Toilet	B6 Drum fiber atau plastik		D6 Pengolahan pada tangki septik	
A7 Toilet Panggung	B7 Tangki fiber		D7 <i>Grease trap</i>	
	B8 <i>Bladder tank</i>		D8 Sumur resapan atau parit resapan	
			D9 <i>Evaporation pan</i> atau <i>evapotranspiration bed</i>	
			D10 IPAL milik swasta	
			D11 IPAL komunal masyarakat	
			D12 Bangunan Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja (IPLT)	
			D13 <i>Dewats prefabricated</i>	
			D14 <i>Aerobic faecal waste treatment</i>	

<span style="color: red;">●</span> Fase Tanggap Darurat Akut
<span style="color: green;">●</span> Fase Tanggap Darurat Stabilisasi
<span style="color: cyan;">●</span> Fase Tanggap Darurat General
<span style="background-color: grey; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 2px;"> </span> <i>Black water</i>
<span style="background-color: lightgrey; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 2px;"> </span> <i>Grey Water</i>
<span style="background-color: #ccc; border: 1px solid black; border-radius: 5px; padding: 2px;"> </span> <i>Grey dan Black water</i>

**Gambar 4. 15** Pilihan Alat atau Teknologi Infrastruktur Air Limbah yang Dibutuhkan pada Masa Tanggap Darurat

Sumber: Penulis, 2021

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

#### **4.4 Merumuskan Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah**

Dalam menentukan konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah, dilakukan analisis triangulasi. Konsep dalam penelitian ini merupakan pengelompokan dari potensi tindakan yang dihasilkan berdasarkan analisis. Adapun data yang dijadikan sebagai bahan dalam melakukan analisis perumusan konsep adalah sebagai berikut.

1. Opini responden  
Opini tindakan yang diberikan responden terhadap upaya penyediaan infrastruktur air limbah saat *in depth interview*.
2. Kebijakan  
Kebijakan berupa norma, standar, prosedur, dan kriteria (NSPK) oleh pemerintah maupun lembaga dalam penyediaan infrastruktur air limbah.
3. *Best Practice*  
*Best practice* yang digunakan merupakan teori atau studi terkait penyediaan infrastruktur air limbah yang telah diterapkan di tempat lain.

Sama halnya dengan kriteria, dalam perumusan konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah juga dilakukan penggolongan fase tanggap darurat menjadi 3 jenis tahap, yaitu general (akut dan stabilisasi), akut, dan stabilisasi.

##### **4.4.1 Potensi Tindakan Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah**

###### **4.4.4.1 Ketersediaan Material**

Dalam penyediaan infrastruktur air limbah, material sangat dibutuhkan karena merupakan komposisi utama dalam pembangunan. Material yang dimaksud disini adalah segala bahan yang digunakan pada tiap rantai sanitasi, mulai dari sarana pembuangan tinja (perlu material bahan bangunan atau unit toilet portabel), alat penampungan (perlu material berupa bahan bangunan atau unit penampungan yang sudah terpabrikasi), hingga pengolahan (perlu material untuk desinfeksi maupun bahan bangunan untuk membangun teknologi pengolahan). Dalam memastikan ketersediaan material tersebut pada fase tanggap darurat bencana, maka dirumuskan konsep berupa potensi tindakan untuk menyediakan material infrastruktur air limbah.

Menurut responden kelompok pemerintah, sebenarnya pemerintah pada kondisi tidak bencana atau kondisi normal telah menyiapkan toilet portabel dan bahan infrastruktur air limbah di kantor atau gudang kedaruratan milik pemerintah. Contohnya BPBD Jawa Timur yang memiliki toilet portabel pada gudang kedaruratannya dan bisa disalurkan segera kepada wilayah bencana. Selain itu, DKRTH Kota Surabaya memiliki 43 sarana pembuangan tinja berupa toilet portabel yang pada kondisi tidak ada bencana dimanfaatkan sebagai toilet umum pendukung fasilitas publik (biasanya dapat ditemui di pinggir jalan dekat halte bus). Hal serupa juga diungkapkan oleh kelompok lembaga masyarakat (*civil society*) seperti PMI dan IFRC. Menurut keterangan responden, beberapa NGO (*non government organization*) memiliki kesiapan penyediaan material infrastruktur air limbah yang biasanya disimpan pada gudang NGO tersebut dan ditujukan untuk penanggulangan bencana. Responden IFRC dan PMI beropini untuk tindakan yang dapat dilakukan adalah inventarisasi bahan penunjang infrastruktur air limbah yang ada pada gudang logistik. Menurut Perka BNPB No 11 Tahun 2011, inventarisasi dilakukan meliputi pendataan yang memuat jenis, jumlah, kondisi, dan sebaran. Hidayati (2012) menjelaskan bahwa dalam gempa Bantul, inventarisasi dan penyimpanan material seperti terpal dan seng merupakan kearifan lokal yang dilakukan masyarakat Bantul (lingkup RT) dan berdampak baik karena material tersebut dapat dimanfaatkan dalam masa tanggap darurat. Oleh sebab itu, pada fase mitigasi, perlu dilakukan tindakan berupa inventarisasi peralatan dan bahan (jenis, jumlah, kondisi, dan sebaran) penunjang infrastruktur air limbah pada gudang logistik milik pemerintah, NGO, maupun tingkat masyarakat RT.

Dalam fase tanggap darurat akut yaitu sesaat setelah terjadi bencana. Penyediaan infrastruktur air limbah sering kali mendapatkan prioritas rendah dibanding penyediaan sarana dasar lainnya, seperti air bersih, kesehatan, dan logistik. Namun, dalam fase akut tersebut, tentu harus segera disediakan infrastruktur air limbah yang dapat berupa sarana pembuangan tinja untuk mencegah *faecal oral disease* (penyakit akibat transmisi feses). Adanya penyakit tersebut berpotensi meningkatkan korban jiwa. Untuk itu, penyediaan material harus segera disalurkan ke wilayah bencana. Responden IFRC, UNICEF,

dan ITB menyatakan bahwa tindakan yang dapat dilakukan dalam penyediaan material adalah mendatangkan material penunjang infrastruktur air limbah tersebut dari luar daerah bencana bila memang tidak dapat ditemui pada pasar lokal. Kesulitan mendapatkan material lokal dapat dikarenakan banyak toko atau pasar terdampak dan tutup. Sehingga dalam keadaan tanggap darurat akut, tidak terdapat prioritas penggunaan material lokal dalam membangun infrastruktur air limbah. Namun, sesuai dengan *International Recovery Platform* (2010), material yang dibawa dari luar daerah tersebut nantinya harus dapat ditemui secara lokal di wilayah bencana. Hal ini berkaitan dengan kebangkitan ekonomi wilayah terdampak pasca terjadinya bencana. Maka dalam pada fase tanggap darurat, tindakan yang dapat dilakukan adalah mendatangkan material dan peralatan dari luar daerah.

Selain mendatangkan material dan peralatan dari luar daerah, dapat dilakukan tindakan mengumpulkan bahan reruntuhan untuk membangun sarana pembuangan limbah sederhana. Tindakan ini disampaikan pula oleh responden yang merupakan relawan MDMC dan sering terlibat dalam penanggulangan bencana di masa tanggap darurat. Responden MDMC menuturkan bahwa untuk memenuhi pelayanan dasar pada keadaan tanggap darurat, masyarakat dapat berswadaya dalam pengumpulan material yang ada (seperti reruntuhan) untuk membangun sarana pembuangan tinja. Dalam tinjauan literatur yang berasal dari kejadian Gempa Bantul, masyarakat terdampak gempa mengumpulkan bahan reruntuhan untuk membangun sarana darurat dalam memenuhi kebutuhan dasarnya sebelum datang bantuan dari pemerintah maupun NGO kepada mereka.

Dalam kriteria ketersediaan material, terdapat kriteria yang berbunyi dibutuhkan material (urea, kapur, molase) untuk melakukan *treatment on site* terhadap limbah tinja yang infeksius. Seperti yang telah dijelaskan pada bahasan sebelumnya, material ini sebenarnya mudah ditemui karena dapat dibeli pada toko bangunan (kapur terhidrasi), toko pertanian (urea), dan toko pakan ternak (molase). Oktaviani dkk (2019) menyebutkan bahwa terdapat skema kerja sama yang dapat dilakukan dalam penyediaan material sebelum terjadinya bencana. PMI Bandung melakukan kerjasama dengan toko toko

sekitarnya dengan cara mendepositokan dana yang telah masuk. Toko terkait akan menyimpan barang dan apabila terjadi bencana maka PMI tinggal mengambil barang yang dibutuhkan. Hal ini selaras dengan kebijakan UU No 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana yang menyatakan bahwa dalam penanggulangan bencana dapat dibangun partisipasi publik serta swasta. Oleh sebab itu tindakan tersebut dapat diadopsi sehingga pada fase mitigasi dapat dilakukan kerja sama dengan toko toko di wilayah bencana untuk penyediaan urea, kapur, molase serta bahan bangunan.

#### 4.4.4.2 Ketersediaan Tenaga

Tidak hanya material, dalam penyediaan infrastruktur air limbah juga diperlukan sumber daya tenaga. Tenaga disini dapat berasal dari berbagai kalangan, baik petugas pemerintahan, relawan, maupun masyarakat lokal terdampak. Kebutuhan adanya tenaga diakibatkan karena selain untuk membangun infrastruktur yang *tangible* (fisik), dalam penyediaan infrastruktur air limbah juga harus diimbangi dengan hal *intangible* (non fisik). Tujuannya untuk menjaga keberlanjutan penyediaan infrastruktur yang telah dibuat. Maksud hal *in tangible* disini yaitu perawatan dan pemeliharaan yang berkaitan erat dengan ketersediaan tenaga.

Pada fase kesiapsiagaan bencana gempa bumi, dapat dilakukan tindakan membentuk Tim *Rapid Health Assessment* yang terdapat tenaga sanitarian untuk menilai kebutuhan infrastruktur air limbah. Hal tersebut sesuai dengan Pedoman Penanggulangan Krisis Kesehatan Akibat Bencana (2007) bahwa perlu adanya SDM kesehatan yang tergabung dalam suatu tim penilaian cepat (RHA) yang menyusul dalam waktu kurang lebih 24 jam pasca terjadi bencana. *Best practice* pembentukan Tim RHA ini termuat dalam Sukana dan Matono (2009). Pasca gempa dan tsunami di Ciamis, Departemen Kesehatan membentuk tim penanggulangan bencana bidang kesehatan. Tim tersebut diturunkan untuk melakukan survey cepat atau *rapid need assessment* pelayanan kesehatan lingkungan.

Terdapat kriteria bahwa tenaga dapat berasal dari tenaga relawan yang minimal terlatih dan menguasai bidang *Water Sanitation and Hygiene* (WASH). Responden IFRC dan PMI beropini bahwa memang relawan memerlukan pelatihan teknis terkait WASH sebelum



terjun dalam penanggulangan bencana. Dalam Perka BNPB No 17 Tahun 2018 tentang Pedoman Relawan Penanggulangan Bencana dijelaskan bahwa perlu pembinaan terhadap relawan untuk meningkatkan kapasitasnya. Oleh sebab itu, pada fase mitigasi dapat dilakukan tindakan pembekalan pelatihan teknis kepada relawan dalam bidang *Water, Sanitation, and Hygiene* (WASH). Kemudian, dalam tanggap darurat, dilakukan mobilisasi relawan ke wilayah terdampak bencana. Tindakan tersebut seperti apa yang telah disampaikan oleh responden BPBD, BPPW, dan ITB serta didukung oleh PP No 21 Tahun 2008 menjelaskan terkait penerahan sumber daya manusia ke lokasi bencana untuk memenuhi kebutuhan dasar.

Seperti yang telah dijelaskan di awal, bahwa dalam mewujudkan penyediaan infrastruktur air limbah yang berkelanjutan diperlukan keterlibatan tenaga dari masyarakat lokal. Pada masa tanggap darurat stabilisasi dapat dilakukan sosialisasi kepada kader masyarakat mengenai promosi kebersihan untuk transfer pengetahuan ke masyarakat lain. Hal ini sejalan dengan pendapat responden PMI, tindakan tersebut dapat dilakukan dengan kegiatan sosialisasi dan edukasi tentang promosi kebersihan kepada kelompok kecil masyarakat yang akan menyebarkan ke masyarakat lainnya. Menurut responden tersebut, dalam menyampaikan edukasi dengan menggandeng masyarakat lokal sering kali lebih dapat diterima oleh kelompok masyarakat terdampak dibanding dengan adanya orang baru yang menyampaikan ke masyarakat. Salah satu contoh program keberhasilan transfer pengetahuan dalam perubahan perilaku higien yaitu program PHAST (*Participatory Hygiene and Sanitation Transformation*) oleh PMI Uganda. Di Kota Surabaya, potensi tindakan tersebut didukung oleh Perda Kota Surabaya Nomor 12 Tahun 2016 tentang Pengolahan Kualitas Air Limbah dan Pengelolaan Air Limbah. Dijelaskan pada kebijakan tersebut bahwa dapat dilakukan penyebaran informasi dan atau kampanye pengelolaan air limbah rumah tangga.

Tidak hanya sosialisasi mengenai promosi kebersihan pada masa tanggap darurat stabilisasi, sebenarnya hal yang terkait ketersediaan tenaga ini dapat disiapkan sejak kondisi normal. Bila mengacu Permenkes No 3 Tahun 2014, bekal pengetahuan masyarakat lokal mengenai perilaku higienis dan saniter dapat tercipta dengan

penyelenggaraan Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM). Responden PMI dan DLH juga mengkonfirmasi bahwa terdapat program STBM di Kota Surabaya. Pada kasus bencana, penerapan STBM atau *Community Led Total Sanitation* pernah diterapkan pada banjir Pakistan di tahun 2012 (Oxfarm, 2017). Program ini mendukung penyintas dalam menggunakan toilet. Dari paparan yang ada, disimpulkan bahwa dalam fase mitigasi dapat dilakukan pengoptimalan program eksisting Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM).

Masyarakat lokal juga dapat dilibatkan dalam pembangunan infrastruktur air limbah pada fase tanggap darurat stabilisasi ketika psikologis masyarakat mulai tenang. Responden UNICEF, IFRC, dan PMI berpendapat bahwa masyarakat dengan keahlian tukang dapat dilibatkan untuk turut membangun infrastruktur kedaruratan air limbah. Pelibatan pengungsi tersebut dapat diklasifikasikan masuk dalam pemberdayaan pengungsi yang tertera dalam Perka BNPB No 3 Tahun 2018 tentang Penanganan Pengungsi pada Keadaan Darurat. Oleh sebab itu, dalam fase tanggap darurat, dapat dilakukan tindakan pemberdayaan pengungsi yang memiliki keahlian tukang untuk membangun infrastruktur air limbah.

Tidak berhenti dalam pembangunan infrastruktur fisik, tenaga dari masyarakat lokal juga dibutuhkan dalam pemeliharaan infrastruktur air limbah yang telah dibuat. Utamanya disini adalah sarana pembuangan tinja, karena memang dalam pengungsian infrastruktur tersebut yang paling dekat dengan penyintas (*user interface*). Dalam masa tanggap darurat stabilisasi dapat dilakukan pelatihan (*training*) terkait *operation* dan *maintenance* infrastruktur air limbah kepada pengungsi. Responden PMI dan UOL berpendapat bahwa pelatihan tersebut ditujukan agar pengungsi dapat memperbaiki apabila terjadi kerusakan pada fasilitas air limbah yang telah dibangun. Penyelenggaraan pelatihan untuk mengembangkan forum forum bimbingan atau konsultasi teknis dalam bidang pengendalian air limbah pada sumber air dari limbah rumah tangga telah tertera dalam Peraturan Daerah Kota Surabaya Nomor 12 Tahun 2016.

Tabel 4. 31 Triangulasi Indikator Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah

Kriteria		Triangulasi			Potensi Tindakan
		Opini Responden	Kebijakan	Best Practice	
Ketersediaan Material	A1.a	Dapat berasal dari logistik yang telah disiapkan pemerintah atau NGO (internal-eksternal)	<b>BPBD, BPBL, DKRTH, BPPW</b> Pemerintah menyiapkan toilet portabel dan bahan infrastruktur air limbah di kantor atau gudang kedaruratan pemerintah (A1.a)	<b>Perka BNPB Nomor 11 Tahun 2011 tentang Pedoman Inventarisasi Peralatan Penanggulangan Bencana</b> Inventarisasi peralatan dan bahan yang memuat jenis, jumlah, kondisi, dan sebaran (A1.a)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Warga Bantu memiliki kearifan lokal yaitu inventarisasi peralatan seperti terpal dan seng pada tingkat RT (A1.a)</li> <li>• Mengumpulkan bahan reruntuhan untuk membangun sarana darurat (A1.c)</li> </ul>
	A1.b	Dapat berasal dari luar daerah dengan melihat keberlanjutan yaitu mudah didapatkan secara lokal kedepannya	<b>IFRC, PMI, ACT</b> Melakukan inventarisasi bahan pada gudang logistik NGO (A1.a)	<b>UU No 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana</b> Membangun partisipasi dan kemitraan publik serta swasta (A1.d)	
	A1.c	Material penyusun sarana pembuangan limbah sederhana terbuat dari seng, terpal, maupun limbah kayu bekas reruntuhan.	<b>IFRC, UNICEF, ITB</b> Melakukan penilaian ( <i>assessment</i> ) terhadap ketersediaan bahan lokal pada wilayah bencana dan mendatangkan material atau unit infrastruktur air limbah dari kota lain bila tidak tersedia material pada daerah bencana. (A1.b)	<b>Pedoman Teknis Penanggulangan Krisis Kesehatan Akibat Bencana, 2007</b> Perlu adanya SDM kesehatan yang tergabung dalam suatu tim penilaian cepat (RHA) yang menyusul dalam waktu kurang lebih 24 jam pasca terjadi bencana. (A2.a)	
	A1.d	Dibutuhkan material (urea, kapur, molase) untuk melakukan treatment on site terhadap limbah tinja yang infeksius	<b>MDMC</b> Swadaya dalam pengumpulan material yang ada untuk pembangunan sarana pembuangan tinja, seperti reruntuhan (A1.c)	<b>Perka BNPB No 17 Tahun 2011 tentang Pedoman Relawan Penanggulangan Bencana</b> Melakukan pembinaan terhadap relawan untuk meningkatkan kompetensi & kapasitas relawan(A2.b)	
Ketersediaan	A2.a	Dibutuhkan tenaga sanitarian dalam RHA ( <i>Rapid Health Assessment</i> ) untuk menentukan jumlah infrastruktur air limbah darurat	<b>PMI, IFRC</b> Relawan melakukan pelatihan teknis terkait WASH sebelum	<b>PP No 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Melakukan inventarisasi peralatan dan bahan (jenis, jumlah, kondisi, dan sebaran) penunjang infrastruktur air limbah pada gudang logistik milik pemerintah, NGO, maupun tingkat masyarakat RT (A1.a)</li> <li>2. Mendatangkan bahan dan peralatan dari luar daerah (A1.b)</li> <li>3. Mengumpulkan bahan reruntuhan untuk membangun sarana pembuangan limbah sederhana (A1.c)</li> <li>4. Melakukan kerja sama dengan toko toko di wilayah bencana untuk penyediaan urea, kapur, molase serta bahan bangunan (A1.d)</li> <li>5. Membentuk Tim <i>Rapid Health Assessment</i> yang terdapat tenaga sanitarian untuk menilai kebutuhan infrastruktur air limbah (A2.a)</li> <li>6. Melakukan pembekalan pelatihan teknis kepada</li> </ul>

Kriteria		Triangulasi			Potensi Tindakan
		Opini Responden	Kebijakan	Best Practice	
A2.b	Dapat berasal dari tenaga relawan yang minimal telah terlatih dan menguasai bidang WASH ( <i>Water Sanitation and Hygiene</i> )	<p>terjun dalam penanggulangan bencana (A2.b)</p> <p><b>BPBD, BPPW, ITB</b> Memobilisasi petugas dan relawan ke wilayah terdampak gempa (A2.b)</p>	<p>Pengerahan sumber daya manusia ke lokasi bencana untuk memenuhi kebutuhan dasar (A2.b)</p> <p><b>Perda Kota Surabaya No 12 Tahun 2016 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengelolaan Air Limbah</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Melakukan penyebaran informasi dan atau kampanye pengelolaan air limbah rumah tangga (A2.c)</li> <li>Menyelenggarakan pelatihan, mengembangkan forum forum bimbingan atau konsultasi teknis dalam bidang pengendalian air limbah pada sumber air dari limbah rumah tangga (A2.c)</li> </ul>	<p>mengambil barang yang dibutuhkan. (A1.d)</p> <p><b>Sukana dan Matono, 2009</b> Pasca gempa dan tsunami di Ciamis, Departemen Kesehatan membentuk tim penanggulangan bencana bidang kesehatan. Tim tersebut diturunkan untuk melakukan survey cepat atau <i>rapid need assessment</i> pelayanan kesehatan lingkungan. (A2.a)</p>	<p>relawan dalam bidang <i>Water, Sanitation, and Hygiene</i> (WASH) (A2.b)</p> <p>7. Memobilisasi relawan ke wilayah terdampak bencana (A2.b)</p> <p>8. Melakukan sosialisasi kepada kader masyarakat mengenai promosi kebersihan untuk transfer pengetahuan ke masyarakat lain (A2.c)</p> <p>9. Mengoptimalkan program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) (A2.c)</p> <p>10. Memberdayakan pengungsi yang memiliki keahlian tukang untuk membangun infrastruktur air limbah (A2.c)</p> <p>11. Melakukan pelatihan (<i>training</i>) terkait <i>operation</i> dan <i>maintenance</i> infrastruktur air limbah kepada pengungsi (A2.c)</p>
A2.c	Dibutuhkan tenaga masyarakat lokal dalam mendukung penyintas tentang promosi kebersihan, membangun infrastruktur air limbah (minimal memiliki kemampuan tukang), dan memelihara infrastruktur air limbah	<p><b>PMI</b> Melakukan kegiatan sosialisasi dan edukasi tentang promosi kebersihan kepada kelompok kecil masyarakat yang akan menyebarkan ke masyarakat lain (A2.c)</p> <p><b>PMI, DLH</b> Melakukan program STBM (Sanitasi Total Berbasis Masyarakat) di Kota Surabaya (A2.c)</p> <p><b>UNICEF, IFRC, PMI</b> Melibatkan masyarakat dengan keahlian tukang untuk turut membangun infrastruktur air limbah (A2.c)</p> <p><b>PMI, UOL</b> Melakukan pelatihan (<i>training</i>) terkait <i>operation</i> dan <i>maintenance</i> infrastruktur air limbah agar dapat memperbaiki bila terjadi kerusakan (A2.c)</p>	<p><b>Permenkes No 3 Tahun 2014 tentang STBM</b> Masyarakat menyelenggarakan Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) yang merupakan pendekatan untuk mengubah perilaku higienis dan saniter melalui pemberdayaan masyarakat dengan cara pemucuan. (A2.c)</p> <p><b>Perka BNPB No 3 Tahun 2018 tentang Penanganan Pengungsi pada Keadaan Darurat</b> Pemberdayaan pengungsi, dapat dengan melibatkan pengungsi dalam pemberian layanan dalam penanganan darurat bencana, pengembangan jejaring komunikasi antar pengungsi, dan pemberdayaan ekonomi. (A2.c)</p>	<p><b>Oxfarm, 2017</b> Palang Merah Uganda berhasil menggunakan <i>Participatory Hygiene and Sanitation Transformation</i> (PHAST) dalam perubahan perilaku higienis melalui transfer pengetahuan. (A2.c)</p> <p><b>Johannessen dkk, 2012</b> Selama banjir Pakistan pada tahun 2012, sejumlah pengungsian menggunakan <i>Community Led Total Sanitation</i> atau Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM) dalam mendorong penyintas menggunakan toilet. (A2.c)</p>	

Sumber: Hasil Analisis, 2021

## **4.4.2 Potensi Tindakan Penyediaan Sarana Pembuangan Tinja yang Mudah Diakses**

### **4.4.2.1 Ketersediaan Sarana Pembuangan Tinja**

Dalam pembahasan kriteria sarana pembuangan tinja di sub bab sebelumnya, diketahui bahwa terdapat berbagai macam sarana pembuangan tinja yang dapat digunakan dalam fase tanggap darurat. Responden IRES menyatakan bahwa saat pasca bencana, dapat diidentifikasi bangunan yang tidak mengalami kerusakan parah dan menggunakan toiletnya untuk membuang tinja. Responden ITS dan HALKI menyatakan bahwa dapat diambil tindakan berupa pembangunan cubluk. Responden ITS, ITB, dan BPBL menyatakan bahwa sarana pembuangan tinja yang dapat disediakan yaitu toilet portabel. Sedangkan ACT menyebutkan bahwa dalam bencana dapat pula menggunakan *raised latrine* (sarana pembuangan tinja panggung). Dalam memudahkan penyediaan sarana pembuangan tinja pada fase tanggap darurat, maka tindakan yang dapat diambil adalah menentukan jenis sarana pembuangan tinja yang sesuai dengan kondisi pada masa tanggap darurat. Hal ini sesuai dengan kajian literatur berupa *best practice* dari Fenner dkk (2007), dilakukan tindakan pengambilan keputusan dengan menilai risiko yang berbeda beda untuk menentukan sarana pembuangan tinja. Selain itu, terdapat pula penelitian Zakaria dkk (2015) mengenai penentuan sarana pembuangan tinja yang diambil dengan bantuan sistem pendukung pengambilan keputusan (*decision support system*) berbasis komputer.

Dari *in depth interview* yang dilakukan, didapati temuan bahwa sebenarnya dalam kondisi perkotaan, sarana pembuangan tinja yang paling memungkinkan dan sesuai untuk digunakan adalah sarana pembuangan tinja yang bersifat portabel. Responden ITS dan MDMC berpendapat bahwa dapat dilakukan mobilisasi sarana pembuangan tinja portabel ke lokasi bencana. Dalam tanggap darurat, Pemerintah Kota Surabaya dapat belajar pada penanganan gempa magnitudo 7.1 di Christchurch, New Zealand. Pemerintah setempat memobilisasi toilet portabel dan membuat peta yang dimuat dalam web untuk menampilkan persebaran toilet portabel pada wilayah bencana. Maka dapat disimpulkan potensi tindakan yang dapat dilakukan yaitu dengan memobilisasi toilet yang bersifat portabel ke lokasi bencana.

Responden ITS mengingatkan bahwa sarana pembuangan tinja tidak lepas akan kebutuhan air bersih. Oleh sebabnya menurut responden ITS, diperlukan tindakan penyediaan air bersih untuk mendukung sarana pembuangan tinja. Pada gempa yang melanda Palu sekitarnya (2018) distribusi air bersih untuk MCK (Mandi Cuci Kakus) dilakukan secara *dropping* dengan truk tangki air. Dari paparan tersebut, mendistribusikan air bersih dengan truk tangki dapat diadopsi sebagai potensi tindakan pada fase tanggap darurat oleh pemerintah Kota Surabaya yang dapat bekerja sama dengan PDAM Kota Surabaya.

Sarana pembuangan tinja erat kaitannya dengan keberadaan fasilitas penunjang berupa sarana *hygiene promotion* (promosi kebersihan). Responden IFRC dan PMI menyatakan bahwa terkait hal tersebut, maka perlu penyediaan sarana pelengkap berupa promosi kebersihan, yaitu fasilitas cuci tangan, poster KIE (Komunikasi, Informasi, dan Edukasi), dan tempat cuci baju. Upaya pada fase mitigasi yang dapat dilakukan adalah inventarisasi peralatan dan bahan untuk penyediaan sarana promosi kebersihan. Inventarisasi tersebut dapat didetailkan memuat jenis, jumlah, kondisi, dan sebaran sesuai dengan kebijakan Perka BNPB No 11 Tahun 2011 tentang Pedoman Inventarisasi Penanggulangan Bencana.

#### **4.4.2.2 Jumlah Sarana Pembuangan Tinja**

Kriteria jumlah sarana pembuangan tinja adalah minimal 1 sarana pembuangan tinja untuk 50 jiwa pada fase tanggap darurat akut dan minimal 1 sarana pembuangan tinja untuk 20 jiwa pada fase tanggap darurat stabilisasi. Selain itu, rasio penyediaan sarana pembuangan tinja untuk wanita dibanding laki laki adalah 3:1. Untuk dapat memastikan kedua kriteria tersebut dapat tercapai pada fase tanggap darurat akut, maka perlu dilakukan *Rapid Health Assessment* (RHA) untuk menghitung jumlah penyintas dan kebutuhan jumlah sarana pembuangan tinja. Hal ini sesuai dengan pendapat responden HALKI yaitu mengalokasikan tim RHA untuk melakukan penilaian awal jumlah kebutuhan infrastruktur air limbah dalam 1 x 24 jam. Dari sisi kebijakan, terdapat Permenkes No 75 Tahun 2019 tentang Penanggulangan Bencana yang menjelaskan perlu adanya *Rapid Health Assessment* oleh tim RHA.

#### 4.4.2.3 Jarak dengan Shelter

Responden ITB berpendapat bahwa perlu dilakukan tindakan menempatkan sarana pembuangan tinja sejauh minimal 50 meter atau 5 menit berjalan kaki dari *shelter*. Hal ini didukung oleh literatur dari UNICEF (2017), bahwa penting untuk menentukan lokasi penempatan sarana pembuangan tinja. Maka pada fase tanggap darurat stabilisasi, perlu dilakukan penentuan lokasi penempatan sarana pembuangan tinja yang dapat menjawab kriteria pada variabel jarak dengan *shelter*.

#### 4.4.2.4 Kesesuaian dengan Pengguna

Kesesuaian dengan pengguna dalam penyediaan infrastruktur air limbah merupakan isu lintas sektor. Untuk menciptakan penyediaan infrastruktur air limbah yang dapat diakses untuk seluruh kelompok masyarakat, penting untuk memperhatikan kelompok rentan seperti wanita, anak-anak, lansia, dan disabilitas. Berdasarkan prinsip pada *Sendai Framework*, diperlukan pelibatan kelompok rentan dalam pengurangan risiko bencana. (Siregar dan Wibowo, 2019). Responden IFRC menyebutkan bahwa tindakan yang dapat dilakukan adalah dengan melakukan diskusi ke masyarakat terdampak (kelompok rentan) terkait desain infrastruktur air limbah. Terdapat regulasi berkaitan dengan penyediaan layanan agar sesuai dengan pengguna, seperti Perka BNPB No 14 Tahun 2014 mengenai pemenuhan kebutuhan dasar bagi disabilitas dan Perka BNPB No 13 Tahun 2014 mengenai penyediaan layanan sanitasi yang disesuaikan dengan kepentingan dan kebutuhan perempuan, laki-laki dan anak-anak yang juga mempertimbangkan nilai sosial budaya setempat. Dalam tinjauan *best practice*, Sommer (2012) menjelaskan bahwa dilakukan konsultasi kepada kelompok wanita mengenai kebutuhan *Menstrual Hygiene Management*. Selain itu Niederberger dan Wallis (2019) juga menyebutkan bahwa konsultasi terhadap masyarakat (desain, pemilihan lokasi) dapat dilakukan dengan pendekatan *Community Engagement*. Berdasarkan paparan tersebut, dapat disimpulkan bahwa pada fase tanggap darurat terdapat potensi tindakan untuk melakukan diskusi kepada pengguna (kelompok rentan) terkait desain infrastruktur air limbah yang sesuai dengan mereka.

Selain diskusi dengan masyarakat terdampak, diperlukan pula tindakan koordinasi dengan lembaga atau kluster yang berkompeten pada gender, inklusi, disabilitas di lapangan. Sebab dalam penanggulangan bencana, terdapat beragam kluster yang mendukung pemulihan pasca bencana yang memiliki keahlian masing masing pada posko pengungsian. Penyediaan infrastruktur air limbah pada bencana masuk dalam kluster *Water, Sanitation, and Hygiene (WASH)*. Namun, karena kesesuaian pengguna menyangkut dengan isu lintas sektor, responden UNICEF dan UOL berpendapat untuk dapat dilakukan koordinasi dengan lembaga yang berkompeten terhadap gender, inklusi, disabilitas di lapangan. Hal tersebut juga didukung dengan literatur dari IFRC (2018), bahwa perlu dilakukan koordinasi antar lembaga yang menangani gender, disabilitas, *social gender-based violence*, dan perlindungan anak pada fase tanggap darurat.



Tabel 4. 32 Triangulasi Indikator Penyediaan Akses Sarana Pembuangan Tinja yang Mudah

Kriteria		Triangulasi			Potensi Tindakan	
		Opini Responden	Kebijakan	Best Practice		
Ketersediaan Sarana Pembuangan Tinja	B1.a	Dapat berupa sarana yang layak dan cepat diaplikasikan pada fase tanggap darurat akut, seperti cubluk atau MCK pada bangunan yang tidak rusak parah	<b>IRES</b> Mengidentifikasi bangunan yang tidak mengalami kerusakan parah dan toiletnya masih bisa digunakan (B1.a)	<b>Perka BNPB Nomor 11 Tahun 2011 tentang Pedoman Inventarisasi Peralatan Penanggulangan Bencana</b> Inventarisasi peralatan dan bahan yang memuat jenis, jumlah, kondisi, dan sebaran (B1.e)	<b>Fenner dkk, 2007</b> Dalam menentukan infrastruktur air limbah pada pengungsian selama bencana, dilakukan pengambilan keputusan dengan menilai skenario yang berbeda beda. (B1.a, B1.b, B1.c) <b>Zakaria dkk, 2015</b> Dalam menentukan infrastruktur air limbah darurat (sesuai dengan rantai sanitasi), dapat dengan bantuan sistem pendukung pengambilan keputusan ( <i>decision support system</i> ) berbasis komputer. (B1.a, B1.b, B1.c) <b>Potangaroa dkk, 2011</b> Setelah terjadi gempa dengan magnitudo 7.1 di Christchurch. Pemerintah setempat memobilisasi toilet portabel dan membuat peta yang dimuat dalam web untuk menampilkan persebaran toilet portabel pada wilayah bencana. (B1.b) <b>PUPR, 2018</b>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Menentukan jenis sarana pembuangan tinja yang sesuai dengan kondisi (B1.a, B1.b, B1.c)</li> <li>Memobilisasi toilet bersifat portabel ke wilayah bencana (B1.b)</li> <li>Mendistribusikan air bersih dengan truk tangki (B1.d)</li> <li>Melakukan inventarisasi peralatan dan bahan untuk sarana promosi kebersihan (B1.e)</li> </ol>
	B1.b	Dapat berupa sarana yang bersifat portabel dan non permanen, seperti toilet portabel, mobil toilet, toilet knock down, atau bis toilet	<b>ITS, HALKI</b> Membangun cubluk (B1.a) <b>BPBL, ITB, ITS</b> Menggunakan toilet portabel (B1.b)	<b>Permenkes No 75 Tahun 2019 tentang Penanggulangan Bencana</b> Melakukan <i>Rapid Health Assessment</i> oleh tim RHA (B2.a,B2.b)		
	B1.c	Untuk kondisi tanah yang tidak stabil, area banjir, dan muka air tanah tinggi, dapat menggunakan toilet panggung ( <i>raised latrine</i> )	<b>MDMC, ITS</b> Memobilisasi sarana pembuangan tinja portabel (B1.b)			
	B1.d	Tersedia water point dengan minimum 6 liter/jiwa/hari untuk MCK	<b>ACT</b> Menggunakan <i>raised latrine</i> (B1.c)			
	B1.e	Dilengkapi dengan sarana <i>hygiene promotion</i> , berupa sarana cuci tangan, poster KIE sebagai sarana edukasi, dan tempat cuci baju yang terpisah diluar sarana pembuangan tinja.	<b>ITS</b> Menyediakan air bersih, karena sanitasi bergantung terhadap adanya air (B1.d)	<b>Perka BNPB No 14 Tahun 2014 tentang Penanganan, Perlindungan dan Partisipasi Penyandang Disabilitas dalam</b>		

Kriteria			Triangulasi		Potensi Tindakan	
			Opini Responden	Kebijakan		Best Practice
Jumlah Sarana Pembuangan Tinja	B2.a	Minimal 1 sarana pembuangan tinja untuk 50 jiwa pada fase tanggap darurat akut dan minimal 1 sarana pembuangan tinja untuk 20 jiwa pada fase tanggap darurat stabilisasi	<p><b>PMI, IFRC</b> Menyediakan sarana pelengkap berupa sarana promosi kebersihan, yaitu fasilitas cuci tangan, poster KIE, dan tempat cuci baju (B1.e)</p> <p><b>HALKI</b> Mengalokasikan tim RHA untuk melakukan penilaian awal jumlah kebutuhan infrastruktur air limbah dalam 1 x 24 jam (B2.a,B2.b)</p> <p><b>ITB</b> Menempatkan sarana pembuangan tinja 50 meter atau 5 menit berjalan kaki dari kamp pengungsian (B3.a)</p>	<p><b>Penanggulangan Bencana</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Menyediakan kemudahan akses fisik dan non fisik</li> <li>Pemenuhan kebutuhan pasokan air bersih dan sanitasi wajib yang memenuhi kebutuhan khusus penyandang disabilitas</li> <li>Melibatkan penyandang disabilitas secara aktif. (B4.d)</li> </ul> <p><b>Perka BNPB No 13 Tahun 2014 tentang Pengarusutamaan Gender di Bidang Penanggulangan Bencana</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Penyediaan layanan air bersih dan sarana sanitasi disesuaikan dengan kepentingan dan kebutuhan perempuan, laki laki dan anak anak serta mempertimbangkan nilai sosial budaya setempat (B4.a, B4.b, B4c)</li> </ul>	<p>Pasca bencana gempa Palu, dilakukan distribusi air bersih untuk MCK secara dropping dengan truk tangki air (B1.d)</p> <p><b>UNICEF, 2017</b> Menentukan lokasi penempatan sarana pembuangan tinja (B3.a)</p> <p><b>Sommer, 2012</b> Melakukan konsultasi kepada kelompok wanita mengenai kebutuhan <i>Menstrual Hygiene Management</i> (B4.a)</p> <p><b>Siregar dan Wibowo, 2019</b> Berdasarkan prinsip pada <i>Sendai Framework</i>, diperlukan pelibatan kelompok rentan dalam pengurangan risiko bencana. (B4.a, B4.b, B4c, B4.d)</p> <p><b>Niederberger dan Wallis, 2019</b> Melakukan konsultasi terhadap masyarakat (desain, pemilihan lokasi) dapat dengan menggunakan pendekatan <i>Community Engagement</i> (keterlibatan masyarakat). (B4.a, B4.b, B4c, B4.d)</p> <p><b>IFRC, 2018</b> Melakukan koordinasi antar lembaga yang menangani gender, disabilitas, <i>social gender-based violence</i>, dan perlindungan anak pada fase tanggap darurat. (B4.a, B4.b, B4c, B4.d)</p>	<p>5. Melakukan <i>Rapid Health Assessment</i> (RHA) untuk menghitung jumlah penyintas dan kebutuhan jumlah sarana pembuangan tinja (B2.a,B2.b)</p> <p>6. Menentukan lokasi penempatan sarana pembuangan tinja (B3.a)</p> <p>7. Melakukan diskusi dengan pengguna (kelompok rentan) terkait desain infrastruktur air limbah yang sesuai pengguna (B4.a, B4.b, B4c, B4.d)</p> <p>8. Melakukan koordinasi dengan lembaga atau kluster yang berkompeten pada gender, inklusi, disabilitas di lapangan (B4.a, B4.b, B4c, B4.d)</p>
	Jarak dengan Shelter	B3.a	Terletak di kawasan pengungsian dengan jarak maksimum 50 meter dari <i>shelter</i> atau dapat dijangkau dalam 5 menit dengan berjalan kaki	<p><b>IFRC</b> Melakukan diskusi ke masyarakat terdampak (kelompok rentan) terkait desain infrastruktur air limbah (B4.a, B4.b, B4c, B4.d)</p> <p><b>UNICEF, UOL</b> Berkoordinasi dengan lembaga yang berkompeten terhadap gender, inklusi, disabilitas di lapangan (B4.a, B4.b, B4c, B4.d)</p>		
Kesesuaian dengan Pengguna	B4.a	Untuk wanita, tersedia sarana <i>menstrual hygiene management</i> berupa tempat sampah untuk pembalut				
	B4.b	Untuk anak anak, ditempatkan dekat dengan sarana pembuangan tinja wanita dan pijakan kloset jongkok berjarak 10-15 cm				
	B4.c	Untuk lansia, tersedia <i>handrail</i> (pegangan tangan)				
	B4.d	Untuk penyandang disabilitas, sarana berukuran minimal 1,6 m x 1,6 m dan dilengkapi <i>track ramp</i>				

Sumber: Hasil Analisis, 2021

### **4.4.3 Potensi Tindakan Penampungan (*Storage*) Air Limbah**

#### **4.4.3.1 Alat dan Volume Penampungan**

Responden BPPW menyebutkan bahwa alat penampungan dapat berupa bangunan penampungan *septic tank* yang memerlukan penggalian. Terdapat pula opsi lain seperti membuat lubang (*pit latrine*), dimana berdasar pendapat responden ITB dan IFRC, kapasitas lubang yang dibuat disesuaikan dengan jenis pengguna dan frekuensi pengosongan. Ada pula pendapat lain dari responden UOL dan PMI bahwa penampungan dapat bersifat non permanen seperti *septic tank* portabel dan *bladder tank*. Meninjau literatur dari Fenner dkk (2007) dan Zakaria dkk (2015), dapat ditentukan terlebih dahulu alat penampungan dengan pengambilan keputusan sesuai dengan kondisi atau skenario yang ada. Maka dalam fase tanggap darurat, perlu dilakukan tindakan menentukan alat atau teknologi penampungan sesuai dengan kondisi.

#### **4.4.3.2 Kestabilan Tanah**

Kestabilan tanah berpengaruh terhadap alat penampungan yang memerlukan penggalian. Responden ITB dan UOL berpendapat lebih baik untuk melakukan penggalian pada jenis tanah clay dan apabila tanah pasir maka perlu dengan pelapisan dinding. Lassa dkk (2014) menjelaskan bahwa diperlukan pemetaan jenis tanah sekitar area pengungsian. Peta jenis tanah Kota Surabaya telah termuat pada dokumen Rencana Tata Ruang dan Wilayah (RTRW) Kota Surabaya. Oleh sebab itu, potensi tindakan pada fase tanggap darurat stabilisasi yang dapat dilakukan adalah meninjau peta jenis tanah (pasir dan *clay*) sekitar area pengungsian.

#### **4.4.3.3 Tinggi Permukaan Air Tanah**

Untuk penampungan yang memerlukan penggalian, kriteria ketinggian permukaan air tanah adalah minimal berjarak 1,5 meter dari alat penampungan. Responden ITB beropini bahwa penggalian penampungan pada sekitar area pengungsian harus memperhatikan kriteria tersebut. Dapat dilakukan adalah pengukuran muka air tanah sekitar area pengungsian. Hal ini sejalan dengan kebijakan mengenai inventarisasi air tanah dan pengukuran muka air tanah pada Perprov Jawa Timur No 12 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Air Tanah.

Tabel 4. 33 Triangulasi Indikator Penampungan (Storage) Air Limbah

Kriteria		Triangulasi			Potensi Tindakan	
		Opini Responden	Kebijakan	Best Practice		
Ketersediaan Alat atau Teknologi Penampungan	C1.a	Dapat berupa bangunan penampungan permanen, seperti lubang berdasar plester dari semen dan bangunan <i>septic tank</i> dengan 2 kompartemen (ruang tinja dan ruang air) yang dilengkapi pipa PVC untuk menyalurkan ke resapan	<b>BPPW</b> Membangun bangunan penampungan permanen (C1.a)  <b>UOL, PMI</b> Menggunakan penampungan non permanen (septik tank portabel, bladder tank) (C1.b)	<b>Perprov Jawa Timur No 12 Tahun 2011 tentang Pengelolaan Air Tanah</b> Inventarisasi air tanah dan pengukuran muka air tanah (C4.a)	<b>Fenner dkk, 2007</b> Dalam menentukan infrastruktur air limbah pada pengungsian selama bencana, dilakukan pengambilan keputusan dengan menilai skenario yang berbeda beda (C1.a, C1.b, C2.a)  <b>Zakaria dkk, 2015</b> Dalam menentukan infrastruktur air limbah darurat (sesuai dengan rantai sanitasi), dapat dengan bantuan sistem pendukung keputusan ( <i>decision support system</i> ) berbasis komputer. (C1.a, C1.b, C2.a)  <b>Lassa dkk, 2014</b> Melakukan pemetaan jenis tanah sekitar area pengungsian (C3.a)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan alat atau teknologi penampungan sesuai dengan kondisi (C1.a, C1.b, C2.a)</li> <li>2. Meninjau peta jenis tanah (pasir dan <i>clay</i>) di sekitar area pengungsian (C3.a)</li> <li>3. Melakukan pengukuran muka air tanah di sekitar area pengungsian (C4.a)</li> </ol>
	C1.b	Dapat berupa penampungan bersifat sementara (non permanen), seperti <i>septic tank</i> portabel berbahan fiber, penampungan yang terletak di toilet portabel, drum berbahan fiber atau plastik, tangki berbahan fiber, dan bladder tank.				
Kapasitas Volume Penampun	C2.a	Untuk penampungan berupa lubang ( <i>pit latrine</i> ), kapasitas volumenya minimal 6000 liter dalam periode waktu pengosongan 6 bulan	<b>IFRC, ITB</b> Menggali penampungan dengan kapasitas sesuai dengan jumlah pengguna dan frekuensi pengosongan (C2.a)			
Kestabilan Tanah	C3.a	Untuk penampungan yang memerlukan penggalian, jenis tanah yang paling sesuai adalah tanah <i>clay</i> (tanah liat), jika jenis tanah berpasir perlu konstruksi pelapisan dinding	<b>ITB, UOL</b> Melakukan penggalian pada jenis tanah clay dan pasir (dengan pelapisan dinding) (C3.a)			
Ketinggian Permukaan Air Tanah	C4.a	Untuk penampungan yang memerlukan penggalian, minimal jarak penampungan dengan muka air tanah adalah 1,5 meter	<b>ITB</b> Menggali penampungan dengan memperhatikan jarak dengan muka air tanah pada sekitar area pengungsian (C4.a)			

Sumber: Hasil Analisis, 2021

#### **4.4.4 Potensi Tindakan Pengangkutan (*Transport*) Air Limbah**

##### **4.4.4.1 Alat Angkut Tinja**

Setelah ditampung, alat penampungan yang penuh harus segera dikosongkan supaya tidak meluber dan berpotensi menimbulkan pencemaran. Dibutuhkan alat angkut tinja yang berdasarkan responden BPBD, DKRTH, BPPW, dan PMI, dapat berbentuk truk tangki tinja. Selain itu, berdasarkan pengalaman lapangan yang pernah ditemui oleh responden ITB, UOL, IFRC, dan UNICEF, alat angkut juga dapat berupa non truk tangki seperti gerobak dengan kelengkapan drum. Alat angkut tersebut sederhana dan syaratnya adalah tertutup agar tidak mengkontaminasi ke lingkungan dan mengundang vektor (lalat). Sama halnya dengan indikator sebelumnya, pengangkutan masuk dalam rantai sanitasi, dimana Fenner dkk (2007) dan Zakaria dkk (2015) menyatakan bahwa perlu ditentukan terlebih dahulu alat angkut tinja dengan pengambilan keputusan sesuai dengan kondisi atau skenario yang ada. Maka pada fase tanggap darurat perlu penentuan alat angkut tinja yang digunakan sesuai dengan kondisi.

Mayoritas responden dalam *in depth interview* menyatakan bahwa alat angkut tinja yang sering digunakan baik dalam kebencanaan maupun kondisi normal adalah truk tangki tinja. Untuk dapat memastikan ketersediaan truk tangki tinja ketika bencana, responden BPBD dan BPPW berpendapat untuk dapat melakukan kerja sama dengan pihak swasta penyedia truk tangki tinja. Dalam Undang Undang No 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana, pemerintah mendorong untuk membangun partisipasi dan kemitraan publik serta swasta. Untuk itu, pada masa mitigasi dapat dilakukan kerja sama dengan pihak swasta penyedia truk tangki tinja.

Untuk memudahkan pengangkutan serta sesuai Perka BNPB No 7 Tahun 2008 tentang Pemberian Bantuan Pemenuhan Kebutuhan Dasar, jenis bantuan untuk sanitasi berupa pelayanan. Pelayanan tersebut menurut responden BPBD, BPBL, DKRTH, BPPW, dan IFRC dapat berupa penyedotan dan pengosongan penampungan yang dikoordinasikan oleh organisasi pemerintah daerah atau lembaga. Maka disimpulkan pada fase tanggap darurat, perlu melakukan koordinasi dalam pengosongan dan pengangkutan tinja, yang dapat dikomando BPBL dan penyedotan oleh DKRTH selaku organisasi

pemerintah daerah yang memiliki tugas pokok dan fungsi pengolahan limbah di kondisi normal. Namun, dalam penanggulangan bencana tidak menutup kemungkinan dilakukan koordinasi dengan relawan ataupun NGO pada kluster *Water Sanitation and Hygiene* (WASH) untuk penyedotan maupun pengangkutan.

#### **4.4.4.2 Akses Jalan**

Kriteria yang ada pada variabel akses jalan dapat dijawab dengan tindakan menentukan lokasi pembangunan *shelter* pada fase tanggap darurat stabilisasi. Responden ITB menjelaskan bahwa pemerintah harus menentukan posko pengungsian yang dapat dijangkau oleh kendaraan dan meminimalisir masyarakat menentukan pos pengungsian sendiri. Penentuan *shelter* secara mandiri oleh masyarakat menurut responden ITB kerap mengabaikan pertimbangan akses transportasi, sehingga membuat lokasi sulit dijangkau oleh kendaraan seperti truk tangki tinja. Pada Perka BNPB No 3 Tahun 2018 disebutkan bahwa perlu adanya identifikasi lokasi penampungan sementara (*shelter*). Hal ini juga dijelaskan pada *Panduan Shelter untuk Kemanusiaan* oleh Kemensos (2019) bahwa penentuan lokasi pembangunan *shelter* harus mempertimbangkan aspek transportasi.

Tabel 4. 34 Triangulasi Indikator Pengangkutan (Transport) Air Limbah

Kriteria		Triangulasi			Potensi Tindakan	
		Opini Responden	Kebijakan	Best Practice		
Ketersediaan Alat Angkut Tinja	D1.a	Dapat berupa truk tangki tinja kapasitas 3000-5000 liter dengan dilengkapi nomor telepon pihak penanggung jawab penyedotan	<b>BPBD, DKRTH, BPPW, PMI</b> Menggunakan truk tangki tinja (D1.a)  <b>ITB, UOL, IFRC, UNICEF</b> Menggunakan non truk tinja berupa gerobak atau alat angkut tertutup sederhana (D1.b)	<b>UU No 24 Tahun 2007 tentang Peanggulangan Bencana</b> Membangun partisipasi dan kemitraan publik serta swasta (D1.a)  <b>Perka BNPB Nomor 7 Tahun 2008 tentang Tata Cara Pemberian Bantuan Pemenuhan Kebutuhan Dasar</b> Memberikan bantuan dalam bentuk pelayanan kebersihan dan kesehatan lingkungan yang berkaitan dengan saluran air (drainase), pengelolaan limbah cair, serta pembuangan tinja. (D1.a, D1.b)	<b>Fenner dkk, 2007</b> Dalam menentukan infrastruktur air limbah pada pengungsian selama bencana, dilakukan pengambilan keputusan dengan menilai skenario yang berbeda beda. (D1.a, D1.b)  <b>Zakaria dkk, 2015</b> Dalam menentukan infrastruktur air limbah darurat (sesuai dengan rantai sanitasi), dapat dengan bantuan sistem pendukung. (D1.a, D1.b)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan alat angkut tinja yang digunakan sesuai dengan kondisi (D1.a, D1.a.2)</li> <li>2. Melakukan kerja sama dengan pihak swasta penyedia truk tangki tinja (D1.a)</li> <li>3. Melakukan koordinasi dalam pengosongan dan pengangkutan tinja (D1.a, D1.b)</li> <li>4. Menentukan lokasi pembangunan shelter (D2.a, D2.b, D2.c)</li> </ol>
	D1.b	Dapat berupa alat angkut non truk tangki tinja sederhana dengan ketentuan tertutup, seperti gerobak dengan kelengkapan drum dan mobil bak terbuka dengan kelengkapan drum	<b>BPBD, BPPW</b> Melakukan kerja sama dengan pihak swasta penyedia truk tangki tinja (D1.a)	<b>Perka BNPB No 3 Tahun 2018 tentang Penanganan Pengungsi pada Keadaan Darurat</b> Identifikasi lokasi penampungan sementara/ shelter (D2.a, D2.b, D2.c)		
Akses Jalan	D2.a	Minimal dapat diakses kendaraan roda dua	<b>BPBD, BPBL, DKRTH, BPPW, IFRC</b> Berkoordinasi antar organisasi pemerintah daerah dan lembaga dalam penyedotan dan pengosongan penampungan (D1.a, D1.b)			
	D2.b	Jarak jalan dengan penampungan yang akan disedot truk tangki tinja maksimal 30 meter, apabila lebih dari itu maka dibutuhkan selang spiral tambahan sepanjang 30 meter	<b>ITB</b> Pemerintah menentukan lokasi posko pengungsian yang dapat dijangkau oleh kendaraan dan meminimalisir masyarakat menentukan pos pengungsian sendiri (D2.a, D2.b, D2.c)	<b>Kemensos, 2019</b> Menentukan lokasi pembangunan shelter yang mempertimbangkan akses transportasi (D2.a, D2.b, D2.c)		
	D2.c	Untuk lokasi yang tidak dapat diakses truk tangki tinja, dapat disediakan penampungan yang berfungsi sebagai stasiun transfer pengangkutan				

Sumber: Hasil Analisis, 2021

#### 4.4.5 Potensi Tindakan Pengolahan (*Treatment*) Air Limbah

##### 4.4.5.1 Teknologi atau Alat Pengolahan

Sebelum dibuang kembali ke lingkungan, air limbah baik *black water* maupun *grey water* harus diolah terlebih dahulu. Berdasarkan *in depth interview* yang dilakukan, diketahui bahwa terdapat berbagai macam pengolahan yang dapat menjadi opsi dalam penanganan air limbah. Jenis pengolahan ini bergantung pada kondisi yang ada di lapangan. Responden ITB menjelaskan bahwa pengolahan tinja berteknologi rendah dapat diterapkan pada keadaan tanggap darurat karena penyediaannya terbilang mudah seperti *urea treatment*, *lime treatment*, dan *lactobacillus treatment*. Responden BPBD dan HALKI menjelaskan bahwa pengolahan (*pretreatment*) juga bisa terjadi bersamaan dalam alat penampungan limbah tinja. Pada alat penampungan seperti toilet portabel misalnya, biasanya telah dilengkapi dengan *chemical* seperti soda api untuk mengurai limbah tinja. Sedangkan pada penampungan tangki septik, selain sebagai penyimpanan air limbah juga terjadi pengolahan secara anaerobik. Responden DKRTH, ITS, dan MHI menuturkan bahwa dalam bencana dapat menggunakan instalasi pengolahan limbah eksisting bila fasilitas tersebut tidak terdampak gempa. Namun apabila gempa berdampak besar dan terjadi kerusakan parah pada instalasi eksisting tersebut, berdasarkan pengalaman responden UNICEF dan UOL, penanganan *black water* dapat dengan membangun instalansi pengolahan tinja (IPLT) darurat maupun penginstalan IPAL terfabrikasi. Contoh pembangunan *waste water treatment plant* pada *emergency response* tersebut dapat menengok pada penanganan limbah tinja pengungsian masyarakat Bangladesh di Cox's Bazar.

Sama halnya dengan *black water* yang dapat diolah dengan banyak teknologi, air limbah *grey water* dalam pengungsian juga dapat diolah dengan berbagai teknik menyesuaikan kondisi wilayah yang dilayani. Responden BPPW dari kejadian gempa Palu menyatakan bahwa dalam pengolahan *grey water* dapat dilakukan *pretreatment* dengan menggunakan *grease trap* (perangkap lemak). Responden IFRC, PMI, UOL, dan HALKI menyebutkan bahwa dapat juga digunakan sumur resapan atau parit resapan untuk *grey water*. Responden ITB menyatakan bahwa *grey water* bisa diolah menggunakan *evaporation pan* dan *evapotranspiration technique*.



Oleh sebab itu, dari berbagai teknologi yang bisa digunakan dalam pengolahan air limbah, perlu ditentukan teknologi pengolahan (*grey water* dan *black water*) sesuai dengan kondisi pada fase tanggap darurat. Sama halnya dengan literatur ketiga indikator sebelumnya, Fenner dkk (2007) dan Zakaria dkk (2015) menyatakan bahwa perlu ditentukan terlebih dahulu teknologi pengolahan yang akan dipakai dengan pengambilan keputusan sesuai dengan kondisi atau skenario yang ada.

Dari *in depth interview* dengan BPPW, peneliti mendapatkan informasi bahwa dalam bencana gempa, tsunami, dan likuifaksi yang melanda Palu-Donggala-Sigi, instalasi air limbah Palu tidak terdampak bencana, sehingga penanganan air limbah pada pengungsian masih bisa mengandalkan IPLT milik Kota Palu. Responden DKRTH, ITS, dan MHI beropini bahwa opsi pertama bila tidak terjadi kerusakan parah yaitu menggunakan IPAL dan IPLT milik pemerintahan Kota Surabaya. Maka dari itu dapat dilakukan tindakan perbaikan instalasi pengolahan air limbah eksisting bila terdampak sesuai yang termuat dalam Perka BNPB No 12 Tahun 2010 tentang Pedoman Mekanisme Pemberian Bantuan Perbaikan Darurat. Tindakan perbaikan tersebut dilakukan untuk mendukung infrastruktur air limbah kembali seperti keadaan normal. Untuk itu pada fase pemulihan, penting dilakukan perbaikan pada IPAL komunal masyarakat, melihat sistem yang ada sekarang bukanlah pengolahan terpusat dengan pipa (*sewerage system*) yang melayani satu Kota Surabaya melainkan saluran berkelompok masyarakat.

Berkaitan dengan penggunaan instalasi pengolahan air limbah, pemerintah juga dapat melakukan kerja sama dengan pemilik IPAL swasta pada fase mitigasi. Hal ini diungkapkan oleh responden DLH, DKRTH, MHI dan ITS. Penggunaan IPAL dengan pengolahan aerobik milik swasta dapat mempercepat stabilisasi bakteri pada lumpur tinja sebelum diolah ke IPLT Keputih. Adapun daftar IPAL milik swasta yang tercatat pada Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya dapat dilihat pada **Tabel 4.6**. Sebaran IPAL tersebut dapat dilihat pada **Gambar 4.5**. Regulasi terkait pengadaan kerja sama dapat mengacu pada Undang Undang No 24 Tahun 2007 tentang Penanggulangan Bencana. Adapun bunyi regulasi yang dimaksud yaitu membangun partisipasi dan kemitraan publik maupun swasta.

Responden BPBD menyebutkan bahwa dalam menyokong penanganan limbah pasca terjadi bencana, dapat dilakukan melalui kerja sama dengan instalasi pengolahan lumpur tinja (IPLT) milik pemerintah kabupaten sekitar Kota Surabaya seperti Kabupaten Sidoarjo, Gresik, Mojokerto, dan Bangkalan. Hal ini telah teratur dalam PP RI No 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana. Adapun isi kebijakan yang dimaksud yaitu dalam hal sumber daya manusia, peralatan, dan logistik di kabupaten/kota yang terkena bencana tidak tersedia/ tidak memadai, pemerintah kabupaten/kota dapat meminta bantuan kepada kabupaten/kota lain yang terdekat, baik dalam satu wilayah provinsi maupun provinsi lain. Sehingga dapat disimpulkan pada tahap mitigasi, pemerintah daerah dapat bekerja sama dengan instalasi pengolahan lumpur tinja (IPLT) di luar Kota Surabaya.

Kota Surabaya sebenarnya telah memiliki program sanitasi yaitu sanimas (sanitasi berbasis masyarakat). Hal ini diutarakan oleh responden MHI. Menurut Pham dan Kuyama (2013), sanimas atau dalam bahasa inggris disebut *community based decentralized wastewater treatment (DEWATS)* merupakan pendekatan yang efektif dan menjanjikan bagi kelompok miskin pada permukiman perkotaan yang padat. Data terkait instalasi pengolahan air limbah (IPAL) komunal berbasis masyarakat di Kota Surabaya dapat dilihat pada **Tabel 4.5**. Persebaran IPAL komunal tersebut dapat dilihat pada **Gambar 4.4**. Oleh sebab itu, pada fase mitigasi penting mengoptimalkan program sanimas.

#### **4.4.5.2 Lokasi Pengolahan**

Lokasi pengolahan dibutuhkan untuk limbah tinja (*black water*). Berdasarkan responden IFRC dan UNICEF, perlu dilakukan perizinan kepada pemilik lahan. Hal ini juga sesuai dengan *Sphere Association* (2018) bahwa perlu melakukan konsultasi dan persetujuan kepada pemilik lahan untuk menggunakan lahan sebagai lokasi pengolahan. Oleh sebab itu, pada fase tanggap darurat stabilisasi diperlukan tindakan konsultasi dengan pemilik lahan untuk menjadikan lahannya sebagai lokasi pengolahan.

Salah satu kriteria ketersediaan lokasi pengolahan adalah berjarak minimal 30 meter dari sumur gali dan 500 meter dari

permukiman. Hal ini sesuai dengan pedoman teknis penanggulangan krisis kesehatan akibat bencana (2007) yang menyebutkan bahwa lokasi berjarak minimal 30 meter dari sumur gali. Responden IFRC, ITB, dan UOL memberikan opini untuk menentukan lokasi pengolahan sesuai dengan kriteria tersebut. Oleh sebab itu pada fase tanggap darurat stabilisasi dilakukan tindakan menentukan lokasi pengolahan.

Tabel 4. 35 Triangulasi Indikator Pengolahan (Treatment) Air Limbah

Kriteria		Triangulasi			Potensi Tindakan	
		Opini Responden	Kebijakan	Best Practice		
Ketersediaan Teknologi atau Alat Pengolahan Air Limbah	E1.a	Untuk <i>black water</i> dapat menggunakan pengolahan berteknologi rendah, seperti <i>urea treatment, hydrated lime treatment, lactic acid treatment</i> , atau <i>vermicomposting</i>	<b>ITB</b> Menggunakan pengolahan berteknologi rendah seperti <i>urea treatment, lime treatment, lactobacillus bacteria</i> . (E1.a)	<b>Perka BNPB Nomor 12 Tahun 2010 tentang Pedoman Mekanisme Pemberian Bantuan Perbaikan Darurat</b> Perbaikan darurat utilitas (E1.f)	<b>Fenner dkk, 2007</b> Dalam menentukan infrastruktur air limbah pada pengungsian selama bencana, dilakukan pengambilan keputusan dengan menilai skenario yang berbeda beda. (E1.a, E1.b, E1.c, E1.d, E1.e, E1.f)	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Menentukan teknologi pengolahan (<i>grey water</i> dan <i>black water</i>) yang digunakan sesuai kondisi (E1.a, E1.b, E1.c, E1.d, E1.e, E1.f)</li> <li>2. Melakukan perbaikan pada instalasi pengolahan air limbah eksisting terdampak (E1.f)</li> <li>3. Melakukan kerja sama dengan pemilik IPAL swasta (E1.f)</li> <li>4. Melakukan kerjasama dengan instalasi pengolahan lumpur tinja diluar Kota Surabaya (E1.f)</li> <li>5. Mengoptimalkan program animas (E1.f)</li> <li>6. Melakukan konsultasi dengan pemilik lahan untuk lokasi pengolahan (E2.a)</li> <li>7. Menentukan lokasi pengolahan (E2.b, E2.c)</li> </ol>
	E1.b	Untuk <i>black water</i> dapat menggunakan pengolahan sesuai dengan jenis sarana penampungannya, seperti pengolahan <i>chemical</i> pada penampungan toilet portabel atau sesuai dengan pengolahan yang terjadi pada penampungan <i>septic tank</i>	<b>BPBD, HALKI</b> Menggunakan pengolahan yang berada di alat penampungan ( <i>chemical</i> pada toilet portabel) atau pada <i>septic tank</i> (E1.b)	<b>UU No 24 Tahun 2007 tentang Peangulangan Bencana</b> Membangun partisipasi dan kemitraan publik serta swasta (E1.f)	<b>Zakaria dkk, 2015</b> Dalam menentukan infrastruktur air limbah darurat (sesuai dengan rantai sanitasi), dapat dengan bantuan sistem pendukung keputusan ( <i>decision support system</i> ) berbasis komputer. (E1.a, E1.b, E1.c, E1.d, E1.e, E1.f)	
	E1.c	Untuk <i>grey water</i> dapat dilengkapi <i>grease trap</i> yang diletakkan pada hulu sumber limbah sebelum disalurkan ke Saluran Pembuangan Air Limbah (SPAL)	<b>ITB</b> Menggunakan <i>evaporation pan</i> dan <i>evapotranspiration technique</i> (E1.e)	<b>Peraturan Pemerintah Republik Indonesia No 21 Tahun 2008 tentang Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana</b> Dalam hal sumber daya manusia, peralatan, dan logistik di kabupaten/kota yang terkena bencana tidak tersedia/ tidak memadai, pemerintah		
	E1.d	Untuk <i>grey water</i> pada kondisi tanah permeabilitas tinggi, dapat dengan teknik infiltrasi menggunakan sumur resapan (filter pasir dan kerikil). Apabila muka air tanah tinggi maka dapat menggunakan parit resapan.	<b>BPPW</b> Menggunakan <i>grease trap</i> untuk <i>grey water</i> (E1.c)			
		<b>HALKI, IFRC, PMI, UOL</b> Menggunakan sumur resapan atau parit resapan untuk <i>grey water</i> (E1.d)				
		<b>DKRTH, ITS, MHI</b> Menggunakan instalasi pengolahan air limbah eksisting (IPAL dan IPLT di Kota Surabaya) (E1.f)				
		<b>UNICEF, UOL</b> Membangun IPLT dan IPAL pada fase tanggap darurat (E1.g)				
				<b>Pham dan Kuyama, 2013</b> <b>Program Sanimas</b> Community based DEWATS (Sanimas) merupakan pendekatan yang efektif dan menjanjikan bagi		

Kriteria		Triangulasi			Potensi Tindakan
		Opini Responden	Kebijakan	Best Practice	
	E1.e	Untuk <i>grey water</i> pada kondisi kering ( <i>arid</i> ), dapat dengan teknik evaporasi (penguapan) menggunakan <i>evaporation pan</i> dan <i>evapotranspiration bed</i>	<b>DLH, DKRTH, ITS, MHI</b> Bekerjasama dengan pemilik IPAL swasta (E1.f)  <b>BPBD</b> Melakukan kerja sama dengan instalasi pengolahan lumpur tinja (IPLT) pemerintah kabupaten sekitar kota Surabaya (Gresik, Sidoarjo, Mojokerto, Madura) dalam menyokong penanganan pengolahan air limbah (E1.f)  <b>MHI</b> Melakukan program sanimas di Kota Surabaya (E1.f)  <b>IFRC, UNICEF</b> Melakukan perizinan kepada pemilik lahan (E2.a)  <b>IFRC, ITB , UOL</b> Menentukan lokasi pengolahan sesuai kriteria (E2.b, E2.c)	kabupaten/kota dapat meminta bantuan kepada kabupaten/kota lain yang terdekat, baik dalam satu wilayah provinsi maupun provinsi lain (E1.f)  <b>Pedoman Teknis Penanggulangan Krisis Kesehatan Akibat Bencana, 2007</b> Lokasi minimal 30 meter dari sumur gali (E2.c).	kelompok miskin pada permukiman perkotaan yang padat. (E1.f)  <b>Sphere Association, 2018</b> Melakukan konsultasi dan persetujuan kepada pemilik lahan untuk menggunakan lahan sebagai lokasi pengolahan (E2.a)
	E1.f	Untuk <i>black water</i> dan <i>grey water</i> dapat menggunakan instalasi pengolahan limbah eksisting, seperti IPAL domestik aerobik milik swasta, IPAL komunal masyarakat ( <i>community dewats</i> ), IPLT Keputih, dan IPLT milik pemerintah luar Kota Surabaya			
	E1.g	Untuk <i>black water</i> dan <i>grey water</i> dapat membangun instalasi pengolahan air limbah komunal darurat, seperti <i>aerobic faecal waste treatment</i> dan <i>dewats prefabricated</i>			
Ketersediaan Lokasi	E2.a	Telah mendapat izin dari pemilik lahan			
	E2.b	Lokasi dekat dengan sumber limbah eksisting			
	E2.c	Jarak minimal 30 meter dari sumur gali dan 500 meter dari permukiman			

Sumber: Hasil Analisis, 2021

## **4.4.6 Potensi Tindakan Pembuangan (*Disposal*) Air Limbah**

### **4.4.6.1 Kualitas Air Limbah**

Sebelum dibuang ke lingkungan, kualitas air limbah harus dipastikan aman secara kandungan biologi dan kimia. Kriteria kualitas air limbah dapat dilihat pada bahasan sebelumnya. Responden PMI menyatakan bahwa perlu dilakukan pengujian kandungan yang bersinergi dengan laboratorium pemerintah atau lembaga terkait pada fase pemulihan bencana. Terdapat beberapa regulasi yang menjadi payung hukum dalam pemantauan mutu air limbah pada badan air. Regulasi tersebut antara lain Perda Kota Surabaya No 12 Tahun 2016 tentang Pengolahan Kualitas Air dan Pengendalian Air Limbah, Permen LHK No 68 Tahun 2016 tentang baku mutu air limbah domestik, dan PP No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengolahan Lingkungan Hidup. Berdasarkan paparan yang telah disampaikan, pada fase tanggap darurat perlu dilakukan pemantauan uji kandungan biologi dan kimia pada badan air (sungai) di Kota Surabaya untuk menjaga keamanan jangka panjang lingkungan dari kontaminasi air limbah pasca bencana. Lokasi pemantauan badan air dapat disesuaikan dengan titik lokasi pemantauan milik Dinas Lingkungan Hidup seperti yang tertera pada **Gambar 4.10**.

### **4.4.6.2 Pemanfaatan Produk Buangan**

Responden IFRC dan ITB berpendapat bahwa produk padatan dapat dimanfaatkan sebagai kompos dan *soil conditioning*. Responden DKRTH berpendapat bahwa produk cairan dari hasil pengolahan melalui IPLT dapat dimanfaatkan sebagai pengencer pada proses. Sedangkan untuk produk gas, responden IFRC menuturkan dapat dimanfaatkan sebagai biogas. Selain pemanfaatan, responden lain berpendapat untuk membuang produk tersebut. Menurut BPBD, untuk produk cairan dapat diresapkan dalam tanah. Sedangkan untuk padatan, responden PMI dan UOL menjelaskan bahwa dapat dibuang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) atau mengubur pada lahan yang jauh dari permukiman. Merujuk pada Fenner dkk (2007) dan Zakaria dkk (2015), perlu dilakukan penentuan pemanfaatan atau pembuangan dengan pengambilan keputusan sesuai dengan kondisi. Oleh sebab itu, pada fase tanggap darurat stabilisasi diperlukan penentuan untuk

memanfaatkan kembali atau membuang produk buangan yang dihasilkan.

Apabila produk tersebut dimanfaatkan, merujuk pada Permen PUPR No 04 Tahun 2017, hasil pengolahan air limbah domestik berbentuk padatan dapat dimanfaatkan sebagai campuran pupuk dan kompos pada tanaman non pangan. Sedangkan bentuk gas dapat dimanfaatkan sebagai biogas. Pemanfaatan kompos dari lumpur tinja untuk pertanian telah diterapkan pasca gempa di Haiti. Untuk itu, apabila pemerintah hendak memanfaatkan menjadi kompos, perlu dilakukan kerja sama dengan instansi lembaga dalam pemanfaatan kompos di masa tanggap darurat stabilisasi. Apabila dalam keadaan normal, organisasi pemerintah daerah yang bertanggung jawab atas hal tersebut adalah Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau (DKRTH). Sedangkan untuk produk gas, pemerintah Kota Surabaya dapat merujuk pemanfaatan biogas di Banda Aceh. Pada tahun 2006, BORDA membangun *faecal sludge treatment* dengan produk buangannya adalah biogas yang kemudian dimanfaatkan masyarakat sebagai bahan bakar memasak. Sama dengan produk padatan, untuk produk gas juga perlu dilakukan kerja sama dengan masyarakat dalam pemanfaatannya.

#### **4.4.6.3 Lokasi Pembuangan**

Responden UOL menjelaskan bahwa produk padatan dapat dibuang dengan cara dikubur pada lahan yang jauh dari permukiman. Dalam *Sphere Association* (2018), harus dilakukan konsultasi dan persetujuan kepada pemilik lahan untuk menggunakan lahan sebagai lokasi pembuangan. Oleh sebab itu diperlukan konsultasi dengan pemilik lahan untuk lokasi pembuangan pada masa tanggap darurat stabilisasi.

Tabel 4. 36 Triangulasi Indikator Pembuangan (Disposal) Air Limbah

Kriteria		Triangulasi			Potensi Tindakan	
		Opini Responden	Kebijakan	Best Practice		
Kualitas Air Limbah	F1.a	Kondisi biologi : Kadar <i>E. coli</i> 3000/100 mL dan 1 <i>helminh egg / liter</i>	<p><b>PMI</b> Melakukan pengujian yang bersinergi dengan laboratorium pemerintah atau lembaga terkait (F1.a, F1.b, F3.a)</p> <p><b>IFRC, ITB</b> Memanfaatkan produk padatan sebagai kompos tanaman non pangan dan <i>soil conditioning</i> (F2.a)</p> <p><b>DKRTH</b> Memanfaatkan air produk buangan sebagai pengencer di IPLT (F2.b)</p> <p><b>IFRC</b> Memanfaatkan produk buangan gas untuk biogas (F2.c)</p>	<p><b>Perda Kota Surabaya No 12 Tahun 2016 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Air Limbah</b> Melakukan pemantauan kualitas air pada sumber sumber air (sungai, sumur gali) yang meliputi pengukuran, pengamatan, pemotretan, dan perekaman audio visual. (F1.a, F1.b, F3.a)</p> <p><b>Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan No 68 Tahun 2016 tentang Baku Mutu Air Limbah Domestik</b> Wajib melakukan pemantauan untuk mengetahui pemenuhan ketentuan baku mutu air limbah (F1.a, F1.b, F3.a)</p> <p><b>PP No 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengolahan Lingkungan Hidup</b> Melakukan pemantauan mutu air dengan manual dan/ atau otomatis secara terus menerus (F1.a, F1.b, F3.a)</p>	<p><b>Fenner dkk, 2007</b> Dalam menentukan infrastruktur air limbah pada pengungsian selama bencana, dilakukan pengambilan keputusan dengan menilai skenario yang berbeda beda. (F2.a, F2.b, F2.c, F3.a, F3.b)</p> <p><b>Zakaria dkk, 2015</b> Dalam menentukan infrastruktur air limbah darurat (sesuai dengan rantai sanitasi), dapat dilakukan sistem pendukung keputusan (<i>decision support system</i>) berbasis komputer. (F2.a, F2.b, F2.c, F3.a, F3.b)</p> <p><b>SuSanA, 2012</b> Setelah gempa Haiti (2010), lumpur tinja yang dihasilkan dimanfaatkan sebagai kompos untuk pertanian (F2.a)</p> <p><b>Borda, 2017</b> Pada tahun 2006, BORDA membangun <i>faecal sludge treatment</i> di Banda Aceh. Produk buangannya adalah biogas yang di manfaatkan masyarakat sebagai bahan bakar memasak. (F2.c)</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>Melakukan pemantauan uji kandungan biologi dan kimia pada badan air (sungai) Kota Surabaya (F1.a, F1.b, F3.a).</li> <li>Menentukan pemanfaatan kembali atau penguasaan atas produk buangan yang dihasilkan (F2.a, F2.b, F2.c, F3.a, F3.b)</li> <li>Melakukan kerja sama dengan instansi lembaga dalam memanfaatkan kompos dan <i>soil conditioning</i> (F2.a)</li> <li>Melakukan kerja sama dengan masyarakat dalam pemanfaatan biogas (F2.c)</li> </ol>
	F1.b	Kondisi kimia: BOD maksimal 30 mg/L, COD maksimal 100 mg/L, pH netral antara 6-9, amoniak (NH3) maksimal 10 mg/L				
Pemanfaatan Produk Buangan	F2.a	Untuk produk padatan, dapat dimanfaatkan sebagai kompos tanaman non pangan dan soil conditioning tanah pH rendah				
	F2.b	Untuk air buangan hasil pengolahan limbah pada IPLT, dapat dimanfaatkan kembali dalam proses pengolahan sebagai pengencer				
	F2.c	Untuk produk gas, dapat dimanfaatkan sebagai biogas				
Lokasi Pembuangan	F3.a	Untuk produk cairan dapat diresapkan dalam tanah atau dibuang pada badan air setempat	<p><b>BPBD</b> Meresapkan air buangan ke tanah (F3.a)</p> <p><b>ITB, UOL</b></p>			



Kriteria		Triangulasi			Potensi Tindakan
		Opini Responden	Kebijakan	Best Practice	
F3.b	Untuk produk padatan dapat dibuang di TPA Benowo namun lokasinya terpisah dengan limbah plastik atau dapat dikubur pada lahan yang terletak minimal 500 meter dari permukiman	Membuang produk padatan ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) atau mengubur pada lahan yang jauh dari permukiman (F3.b)	<b>Permen PUPR No 04 Tahun 2017 tentang Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik</b> Hasil pengolahan air limbah domestik berbentuk padatan dapat dimanfaatkan campuran pupuk dan kompos pada tanaman non pangan. Sedangkan bentuk gas dapat dimanfaatkan sebagai biogas. (F2.a,F2.c)	<b>Sphere Association, 2018</b> Melakukan konsultasi dan persetujuan kepada pemilik lahan untuk menggunakan lahan sebagai lokasi pembuangan (F3.b)	5. Melakukan konsultasi dengan pemilik lahan untuk lokasi pembuangan (F3.b)

*Sumber: Hasil Analisis, 2021*

Berdasarkan analisis triangulasi didapatkan potensi tindakan penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah. Potensi tindakan tersebut kemudian dikelompokkan berdasarkan 4 fase penanggulangan bencana yang dapat dilihat pada **Tabel 4.37**. Berdasarkan Perka BNPB No 4 Tahun 2008, siklus penanggulangan bencana menjad 4 fase. Maksud dari fase mitigasi adalah kondisi saat belum terjadi bencana. Fase kesiapsiagaan merupakan kondisi waktu ketika terdapat potensi bencana. Fase tanggap darurat adalah kondisi waktu setelah pasca bencana terjadi. Sedangkan fase pemulihan adalah waktu ketika bencana telah tertanggulangi, masyarakat yang awalnya diungsikan kembali kerumah, dan kehidupan berjalan normal. Selain itu, dalam mempermudah mengetahui tahap fase tanggap darurat atas potensi tindakan yang dihasilkan, maka diberi keterangan warna pada kolom (\*).

**Tabel 4. 37 Potensi Tindakan Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah Menurut 4 Fase Penanggulangan Bencana**

Fase Penanggulangan Bencana	*	Potensi Tindakan Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah	Kriteria
Mitigasi ( <i>mitigation</i> )	1	Melakukan inventarisasi peralatan dan bahan (jenis, jumlah, kondisi, dan sebaran) penunjang infrastruktur air limbah pada gudang logistik milik pemerintah, NGO, maupun tingkat masyarakat RT	A1.a
	2	Melakukan inventarisasi peralatan dan bahan untuk sarana promosi kebersihan	B1.e
	3	Melakukan kerja sama dengan toko toko di wilayah bencana untuk penyediaan urea, kapur, molase serta bahan bangunan	A1.d
	4	Melakukan pembekalan pelatihan teknis kepada relawan dalam bidang <i>Water, Sanitation, and Hygiene (WASH)</i>	A2.b
	5	Mengoptimalkan program Sanitasi Total Berbasis Masyarakat (STBM)	A2.c
	6	Melakukan kerja sama dengan pihak swasta penyedia truk tangki tinja	D1.a
	7	Melakukan kerja sama dengan pemilik IPAL swasta	E1.f
	8	Melakukan kerja sama dengan instalasi pengolahan lumpur tinja (IPLT) diluar Kota Surabaya	E1.f
	9	Mengoptimalkan program sanitasi berbasis masyarakat (sanimas)	E1.f

Fase Penanggulangan Bencana		*	Potensi Tindakan Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah	Kriteria	
<b>Kesiapsiagaan (<i>preparedness</i>)</b>			1	Membentuk Tim <i>Rapid Health Assessment</i> yang terdapat tenaga sanitarian untuk menilai kebutuhan infrastruktur air limbah	A2.a
<b>Tanggap Darurat</b>	<b>Tanggap Darurat General</b>		1	Memobilisasi relawan ke wilayah terdampak bencana	A2.b
			2	Memobilisasi toilet bersifat portabel ke wilayah bencana	B1.b
			3	Mendistribusikan air bersih dengan truk tangki	B1.d
			4	Menentukan jenis sarana pembuangan tinja yang sesuai dengan kondisi	B1.a; B1.b; B1.c
			5	Menentukan alat atau teknologi penampungan sesuai dengan kondisi	C1.a; C1.b;
			6	Menentukan alat angkut tinja yang digunakan sesuai dengan kondisi	D1.a; D1.b
			7	Menentukan teknologi pengolahan ( <i>grey water</i> dan <i>black water</i> ) yang digunakan sesuai kondisi	E1.a; E1.b; E1.c; E1.d; E1.e; E1.f; E1.g;
			8	Menentukan pemanfaatan kembali atau pembuangan atas produk buangan yang dihasilkan	F2.a; F2.b; F2.3; F3.a; F3.b
			9	Melakukan koordinasi dalam pengosongan dan pengangkutan tinja	D1.a; D1.b
	<b>Tanggap Darurat Akut</b>		1	Mendatangkan bahan dan peralatan dari luar daerah	A1.b
			2	Mengumpulkan bahan reruntuhan untuk membangun sarana pembuangan limbah sederhana	A1.c
			3	Melakukan <i>Rapid Health Assessment</i> (RHA) untuk menghitung jumlah penyintas dan kebutuhan jumlah sarana pembuangan tinja	B2.a, B2.b
	<b>Tanggap Darurat Stabilisasi</b>		1	Melakukan sosialisasi kepada kader masyarakat mengenai promosi kebersihan untuk transfer pengetahuan ke masyarakat lain	A2.c
			2	Melakukan pelatihan ( <i>training</i> ) terkait <i>operation</i> dan <i>maintenance</i> infrastruktur air limbah kepada pengungsi	A2.c
			3	Memberdayakan pengungsi yang memiliki keahlian tukang untuk membangun infrastruktur air limbah	A2.c
		4	Melakukan diskusi dengan pengguna (kelompok rentan) terkait desain infrastruktur air limbah yang sesuai pengguna	B4.a, B4.b, B4.c, B4.d	
		5	Meninjau peta jenis tanah (pasir dan <i>clay</i> ) di sekitar area pengungsian	C3.a	

Fase Penanggulangan Bencana		*	Potensi Tindakan Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah		Kriteria
			6	Melakukan koordinasi dengan lembaga atau kluster yang berkompeten pada gender	B4.a, B4.b, B4.c, B4.d
			7	Menentukan lokasi pembangunan <i>shelter</i>	D2.a; D2.b; D2.c
			8	Menentukan lokasi penempatan sarana pembuangan tinja	D2.a; D2.b; D2.c
			9	Menentukan lokasi pengolahan	E2.b; E2.c
			10	Melakukan pengukuran muka air tanah di sekitar area pengungsian	C4.a
			11	Melakukan konsultasi dengan pemilik lahan untuk lokasi pengolahan	E2.b; E2.c
			12	Melakukan konsultasi dengan pemilik lahan untuk lokasi pembuangan	F3.b
			13	Melakukan pemantauan uji kandungan biologi dan kimia pada badan air (sungai) Kota Surabaya	F2.a; F2.c
			14	Melakukan kerja sama dengan instansi lembaga dalam pemanfaatan kompos dan <i>soil conditioning</i>	F2.a
			15	Melakukan kerja sama dengan masyarakat dalam pemanfaatan biogas	F2.c
<b>Pemulihan (recovery)</b>			1	Melakukan perbaikan pada instalasi pengolahan air limbah eksisting	E1.f

Sumber: Hasil Analisis, 2021

(\*) Keterangan:

- Ditujukan untuk fase tanggap darurat general (akut dan stabilisasi)
- Ditujukan untuk fase tanggap darurat akut
- Ditujukan untuk fase tanggap darurat stabilisasi

#### 4.5 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah

Dari **Tabel 4.37** yang berisi potensi tindakan dapat ditarik konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah pada 4 fase penanggulangan bencana yaitu mitigasi, kesiapsiagaan, tanggap darurat, dan pemulihan. Berikut ini merupakan penjelasan konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah generalisasi dari potensi tindakan yang telah dirumuskan dengan analisis triangulasi.

##### 1. Fase Mitigasi

Pada fase mitigasi, konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah difokuskan pada persiapan berupa inventarisasi bahan, menjalin kerja sama, pelatihan kepada relawan, dan pengoptimalan program sanitasi eksisting.

- i. Inventarisasi peralatan dan bahan penunjang infrastruktur air limbah serta sarana promosi kebersihan. Inventarisasi dilakukan pada gudang milik pemerintah, NGO atau masyarakat. Kegiatannya yaitu pendataan terhadap jenis, jumlah, kondisi, dan sebaran peralatan dan bahan penunjang infrastruktur air limbah serta sarana promosi kebersihan.
- ii. Kerja sama dengan sektor swasta dan pemerintah daerah sekitar Kota Surabaya dalam penyediaan infrastruktur air limbah. Sektor swasta yang dimaksud adalah toko toko pada wilayah bencana, penyedia truk tangki tinja, dan swasta pemilik IPAL.
- iii. Pelatihan teknis kepada relawan dalam bidang *Water, Sanitation, and Hygiene* (WASH). Hal ini ditujukan agar relawan memiliki keahlian dan keterampilan dalam penanganan air limbah pasca bencana.
- iv. Pengoptimalan program sanitasi eksisting. Telah terdapat program STBM (sanitasi total berbasis masyarakat) dan sanimas (sanitasi berbasis masyarakat) di Kota Surabaya, kedua program tersebut dapat dioptimalkan sebelum terjadi bencana.

##### 2. Fase Kesiapsiagaan

Pada fase kesiapsiagaan, konsep difokuskan dalam pembentukan tim untuk menilai kebutuhan infrastruktur air limbah pasca terjadi bencana. Maka dibentuk Tim *Rapid Health Assessment* yang didalamnya terdapat tenaga sanitarian.

##### 3. Fase Tanggap Darurat

- Fase Tanggap Darurat General (Akut dan Stabilisasi)

Pada fase tanggap darurat general, konsep difokuskan pada penentuan infrastruktur sesuai kondisi, mobilisasi relawan dan bahan, dan koordinasi antar instansi lembaga dalam penanganan air limbah.

- i. Penentuan keputusan infrastruktur air limbah sesuai kondisi, antara lain sarana pembuangan tinja, alat penampungan, alat angkut, teknologi pengolahan, dan keputusan membuang atau memanfaatkan produk buangan yang dihasilkan.
- ii. Mobilisasi relawan, bahan, peralatan dan air bersih ke wilayah bencana. Mobilisasi relawan ditujukan untuk mempercepat penanganan air limbah di lapangan. Sedangkan, mobilisasi bahan, peralatan, dan air bersih ditujukan untuk pembangunan infrastruktur air limbah segera setelah terjadi bencana.
- iii. Koordinasi antar instansi lembaga atau antar kluster dalam penanganan air limbah. Koordinasi antar kluster ditujukan untuk menyediakan infrastruktur air limbah yang mudah diakses semua pengguna termasuk kelompok rentan. Koordinasi dilakukan antara NGO yang berkecimpung pada *Gender Equality, Disability, and Social Inclusion* (GEDSI). Sedangkan, koordinasi antara instansi lembaga di lapangan, salah satunya dibutuhkan dalam proses pengangkutan dan pengosongan penampungan. Hal ini agar tidak terjadi peluberan air limbah.

- Fase Tanggap Darurat Akut

Pada fase tanggap darurat akut, konsep difokuskan pada penilaian cepat serta pengadaan bahan dan material.

- i. Melakukan *Rapid Health Assessment* (RHA). Dilakukan dalam 1 x 24 jam pasca bencana untuk menilai kebutuhan infrastruktur air limbah yang harus disediakan.
  - ii. Pengadaan bahan dan peralatan infrastruktur kedaruratan air limbah. Pengadaan tersebut dapat dilakukan dengan mendatangkan bahan dan peralatan dari luar daerah dan mengumpulkan bahan reruntuhan untuk membangun sarana pembuangan tinja sederhana.
- Fase Tanggap Darurat Stabilisasi

Pada fase tanggap darurat stabilisasi, konsep difokuskan pada pelibatan masyarakat, pengukuran muka air tanah, penentuan lokasi (*shelter*, sarana pembuangan tinja, dan pengolahan), meninjau peta

jenis tanah, konsultasi dengan pemilik lahan, pemantauan baku mutu sungai, dan kerja sama dalam pemanfaatan produk buangan.

- i. Pelibatan masyarakat pengungsi dalam pengadaan infrastruktur air limbah. Pelibatan masyarakat tersebut dapat dalam bentuk diskusi, sosialisasi, pelatihan dan pemberdayaan pengungsi terkait penyediaan infrastruktur air limbah.
- ii. Pengukuran muka air tanah di sekitar area bencana. Pengukuran ini ditujukan untuk mengetahui tinggi muka air sebagai pertimbangan dalam pembuatan penampungan yang memerlukan penggalian.
- iii. Penentuan lokasi *shelter*, sarana pembuangan tinja, dan pengolahan.
- iv. Meninjau peta jenis tanah (*clay* dan pasir) di sekitar area pengungsian. Hal ini ditujukan untuk pertimbangan untuk penampungan yang memerlukan penggalian.
- v. Konsultasi dengan pemilik lahan untuk menggunakan lahannya sebagai lokasi pengolahan dan pembuangan. Konsultasi yang dimaksud yaitu perizinan dan memastikan pemilik lahan mengetahui titik yang dijadikan lokasi pengolahan maupun pembuangan sehingga pemilik lahan lebih memperhatikan fungsi lahan kedepannya. Dapat dengan tidak menjadikan sumur untuk area bekas pengolahan atau pembuangan limbah.
- vi. Pemantauan kandungan biologi dan kimia pada badan air (sungai). Titik lokasi pemantauan dapat disesuaikan dengan 30 titik pemantauan oleh DLH Kota Surabaya.
- vii. Menjalin kerja sama dengan instansi lembaga dan masyarakat dalam pemanfaatan produk buangan. Produk buangan berupa kompos dapat dimanfaatkan oleh DKRTH untuk taman di Kota Surabaya. Sedangkan untuk produk gas dapat dimanfaatkan masyarakat.

#### **4. Fase Pemulihan**

Pada fase pemulihan, konsep difokuskan untuk perbaikan instalasi pengolahan air limbah eksisting yang terdampak gempa. Instalasi tersebut dapat berupa IPAL komunal masyarakat, IPAL rusunawa, IPAL milik swasta, tangki septik milik masyarakat dan IPLT (Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja) Keputih.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



Tabel 4. 38 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah Menurut 4 Fase Penanggulangan Bencana

Fase Penanggulangan Bencana		*	Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah	Kriteria	
Mitigasi ( <i>mitigation</i> )		1	Inventarisasi peralatan dan bahan penunjang infrastruktur air limbah serta sarana promosi kebersihan	A1.a; B1.e	
		2	Menjalin kerja sama dengan sektor swasta dan pemerintah daerah sekitar Kota Surabaya dalam penyediaan infrastruktur air limbah	A1.d; D1.a; E1.f	
		3	Melakukan pelatihan teknis kepada relawan dalam bidang <i>Water, Sanitation, and Hygiene</i> (WASH)	A2.b	
		4	Pengoptimalan program sanitasi eksisting	A2.c; E1.f	
Kesiapsiagaan ( <i>preparedness</i> )			1	Pembentukan Tim <i>Rapid Health Assessment</i>	A2.a
Tanggap Darurat ( <i>emergency response</i> )	Tanggap Darurat General		1	Penentuan infrastruktur air limbah sesuai dengan kondisi	B1.a; B1.b; B1.c; C1.a; C1.b; D1.a; D1.b; E1.a; E1.b; E1.c; E1.d; E1.e; E1.f; E1.g; F2.a; F2.b; F2.c; F3.a; F3.b
			2	Mobilisasi relawan, material, peralatan dan air bersih ke wilayah bencana	A2.b; B1.a; B1.d
			3	Koordinasi antar instansi, lembaga, dan kluster dalam penanganan air limbah	B4.a; B4.b; B4.c; B4.d; D1.a; D1.b
	Tanggap Darurat Akut		1	Melakukan <i>Rapid Health Assessment</i> (RHA)	B2.a; B2.b
			2	Pengadaan bahan dan peralatan infrastruktur kedaruratan air limbah	A1.b; A1.c
	Tanggap Darurat Stabilisasi		1	Pelibatan masyarakat pengungsi dalam penyediaan infrastruktur air limbah	A2.c; B4.a; B4.b; B4.c; B4.d
			2	Penentuan lokasi penempatan <i>shelter</i> , sarana pembuangan tinja, pengolahan, dan pembuangan	B3.a; D2.a; D2.b; D2.c; E2.b; E2.c; F3.b
			3	Pengukuran muka air tanah di sekitar area pengungsian	C4.a
			4	Meninjau peta jenis tanah ( <i>clay</i> dan pasir) di sekitar area pengungsian	C3.a
			5	Konsultasi dengan pemilik lahan untuk lokasi pengolahan dan pembuangan	E2.a; F3.b
		6	Pemantauan kandungan biologi dan kimia pada badan air (sungai)	F1.a; F1.b; F3.a	
		7	Menjalin kerja sama dengan instansi lembaga dan masyarakat dalam pemanfaatan produk buangan	F2.a; F2.c	
Pemulihan ( <i>recovery</i> )			1	Perbaikan pada instalasi pengolahan air limbah eksisting	E1.f

Sumber: Hasil Analisis, 2021

(\*) Keterangan:

  Ditujukan untuk fase tanggap darurat general (akut dan stabilisasi)

  Ditujukan untuk fase tanggap darurat akut

  Ditujukan untuk fase tanggap darurat stabilisasi

**Tabel 4. 39 Rangkuman Variabel Berdasarkan 4 Fase Penanggulangan Bencana**

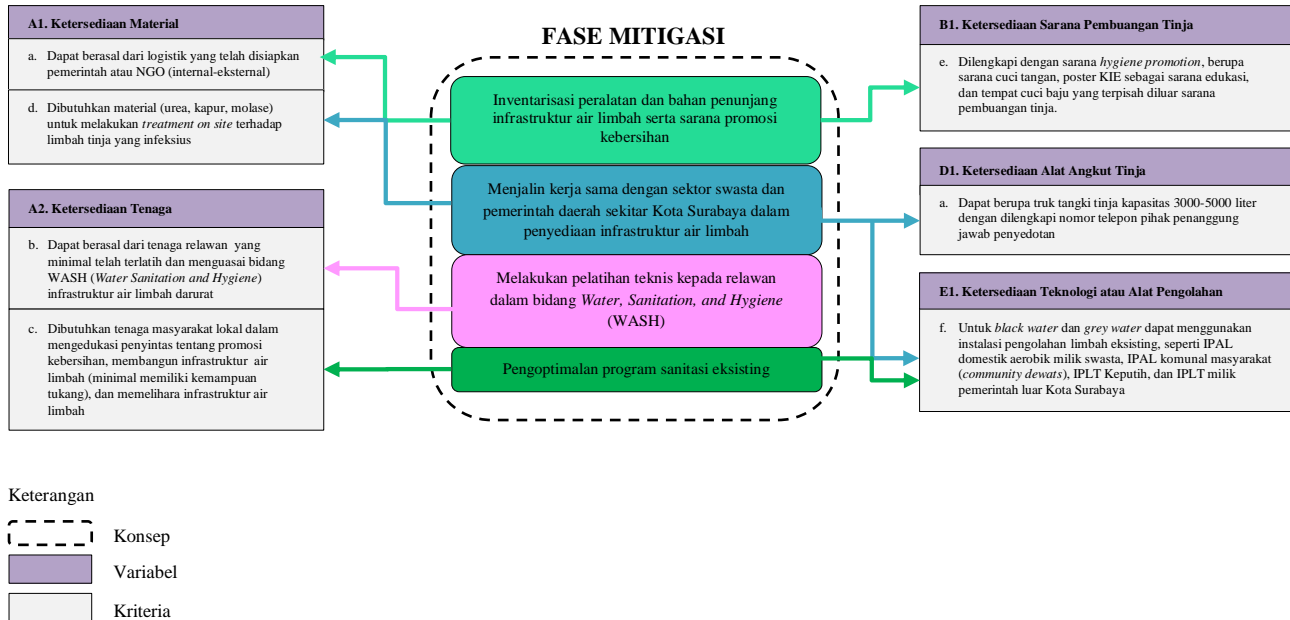
	Mitigasi	Kesiapsiagaan	Tanggap Darurat			Pemulihan
			General	Akut	Stabilisasi	
Kriteria	A1.a; A1.d; A2.b; A2.c; B1.e D1.a; E1.f;	A2.a	A2.b; B1.a; B1.b; B1.c; B1.d; B4.a; B4.b; B4.c; B4.d; C1.a; C1.b; D1.a; D1.b; E1.a; E1.b; E1.c; E1.d; E1.e; E1.f; E1.g; F2.a; F2.b; F2.c; F3.a; F3.b;	A1.b; A1.c; B2.a; B2.b	A2.c; B4.a; B4.b; B4.c; B4.d; B3.a; C3.a; C4.a; D2.a; D2.b; D2.c; E2.a; E2.b; E2.c ; F1.a; F1.b; F2.a; F2.c; F3.a; F3.b	E1.f
Variabel	Ketersediaan material, ketersediaan tenaga, ketersediaan sarana pembuangan tinja, ketersediaan alat angkut tinja, ketersediaan alat atau teknologi pengolahan	Ketersediaan tenaga	Ketersediaan tenaga, ketersediaan sarana pembuangan tinja, kesesuaian dengan pengguna, ketersediaan alat penampungan, ketersediaan alat angkut, terdapat pemanfaatan produk buangan, ketersediaan lokasi pembuangan	Ketersediaan material dan jumlah sarana pembuangan tinja.	Ketersediaan tenaga, kesesuaian dengan pengguna, kestabilan tanah, ketinggian permukaan air tanah, akses jalan, ketersediaan lokasi pengolahan, kualitas air limbah, terdapat pemanfaatan produk buangan, dan ketersediaan lokasi pembuangan.	Ketersediaan alat atau teknologi pengolahan.
Indikator	Kemudahan penyediaan sumber daya infrastruktur air limbah, kemudahan mengakses sarana pembuangan tinja, keamanan penampungan, dan kemudahan pengangkutan, dan kemudahan pengolahan	Kemudahan penyediaan sumber daya infrastruktur air limbah	Kemudahan penyediaan sumber daya infrastruktur air limbah, kemudahan mengakses sarana pembuangan tinja, keamanan penampungan, dan kemudahan pengangkutan, dan kemudahan pengolahan, dan keamanan pembuangan	Kemudahan penyediaan sumber daya infrastruktur air limbah, kemudahan mengakses sarana pembuangan tinja	Kemudahan penyediaan sumber daya infrastruktur air limbah, kemudahan mengakses sarana pembuangan tinja, keamanan penampungan, dan kemudahan pengangkutan, dan kemudahan pengolahan, dan keamanan pembuangan	Kemudahan pengolahan

Sumber: Hasil Analisis, 2021

Berdasarkan **Tabel 4.39** dapat diketahui keterkaitan variabel sesuai dengan konsep pada 4 fase penanggulangan bencana. Dapat diinterpretasi distribusi variabel variabel yang terus berlanjut pada fase penanggulangan bencana. Contohnya seperti variabel ketersediaan tenaga yang dibutuhkan pada fase mitigasi, kesiapsiagaan, dan tanggap darurat akut juga stabilisasi. Sehingga variabel ketersediaan tenaga penting untuk diintegrasikan antar fase. Serta terdapat pula variabel yang hanya muncul pada satu fase dan berarti perlu pengoptimalan variabel tersebut pada fase bersangkutan. Contohnya variabel kualitas air limbah hanya muncul pada fase tanggap darurat stabilisasi. Pada tabel diatas juga dapat secara mudah diketahui keterkaitan konsep yang dirumuskan berdasar siklus penanggulangan bencana dengan kriteria, variabel, dan indikator dalam penelitian ini.

Konsep yang dirumuskan pada sasaran 2 dalam penelitian ini menjawab 46 kriteria yang dirumuskan pada sasaran 1. Ilustrasi konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah menurut 4 fase penanggulangan bencana dapat dilihat pada **Gambar 4.16 - 4.21**. Diagram tersebut merupakan penggambaran keterkaitan kriteria yang dijawab oleh konsep pada tiap fase penanggulangan bencana (mitigasi, kesiapsiagaan, tanggap darurat akut, stabilisasi, general, dan pemulihan). Contoh interpretasi diagram tersebut, pada fase kesiapsiagaan terdapat konsep untuk pembentukan tim *Rapid Health Assessment* (RHA) menjawab kriteria dibutuhkan tenaga sanitarian dalam RHA untuk menentukan jumlah infrastruktur air limbah darurat.

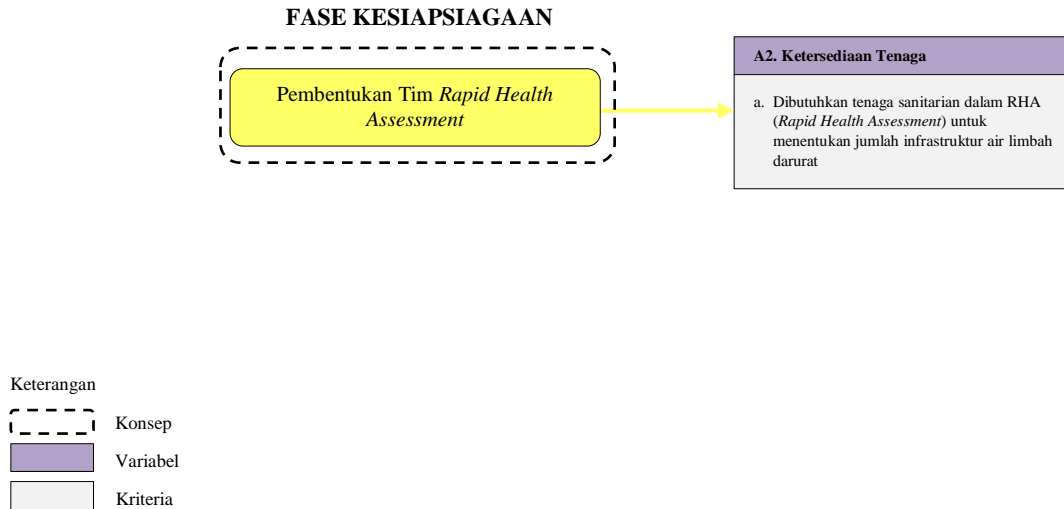
*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



**Gambar 4. 16 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah pada Fase Mitigasi**

*Sumber: Penulis, 2021*

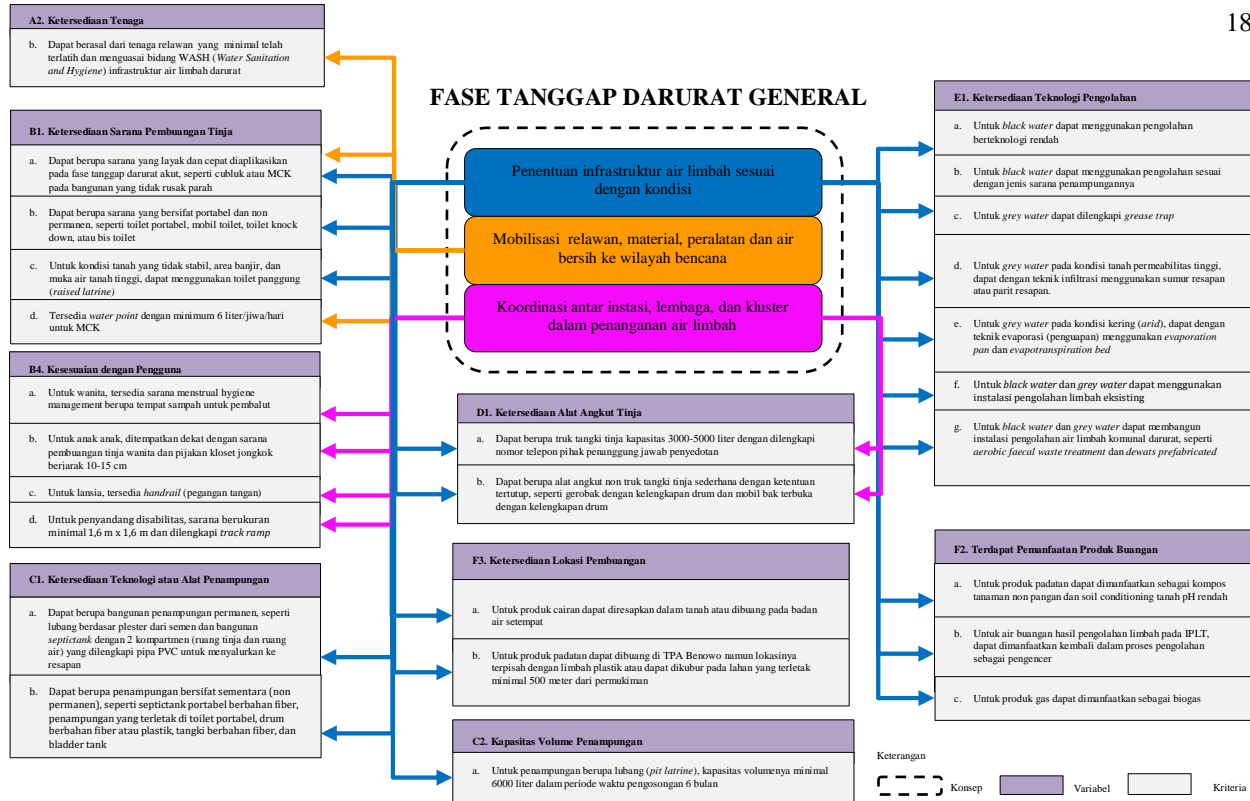
*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



**Gambar 4. 17 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah pada Fase Kesiapsiagaan**  
*Sumber: Penulis, 2021*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

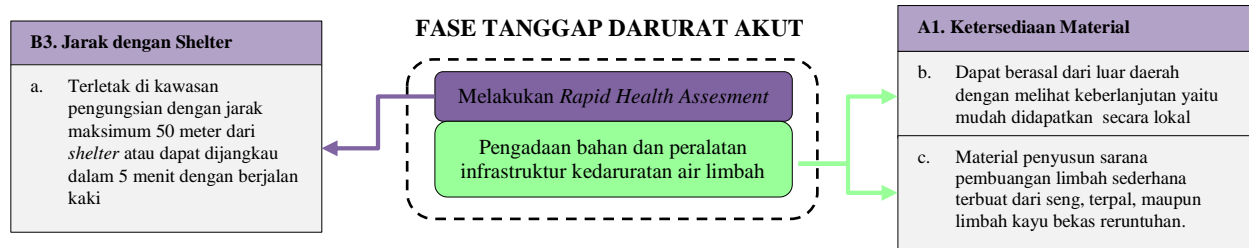







**Gambar 4. 18 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah pada Fase Tanggap Darurat General**

Sumber: Penulis, 2021

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



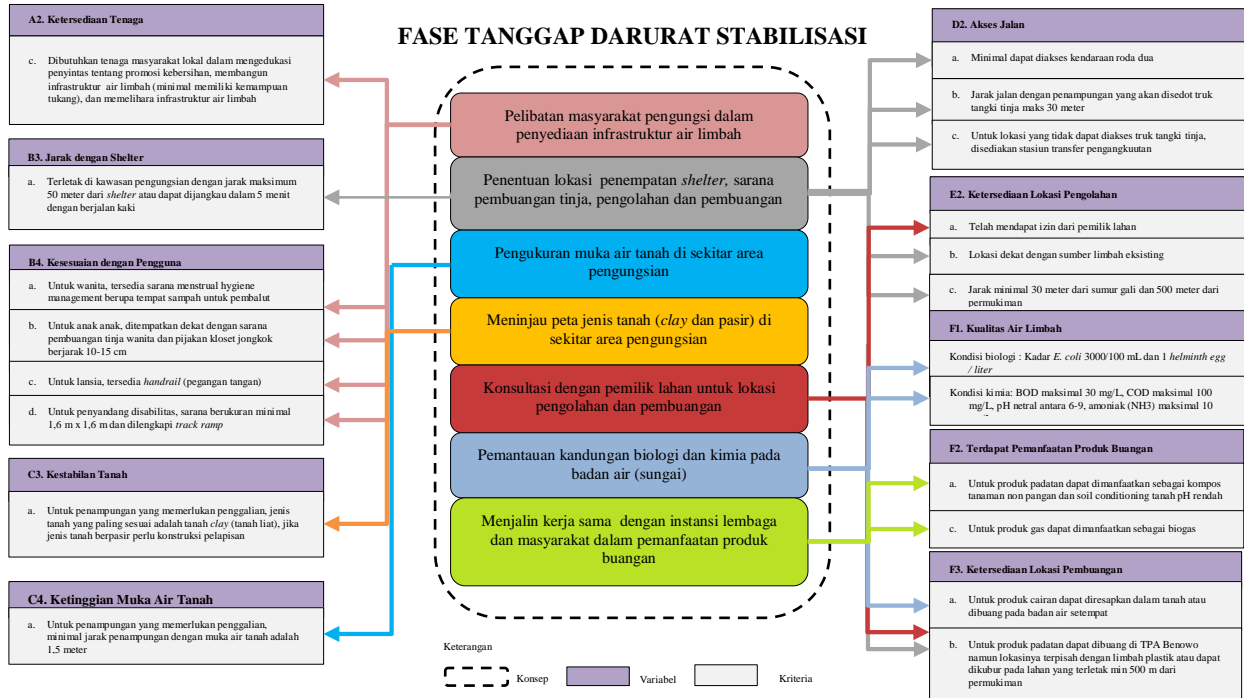
## Keterangan

-  Konsep
-  Variabel
-  Kriteria

**Gambar 4. 19 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah pada Fase Tanggap Darurat Akut**

*Sumber: Penulis, 2021*

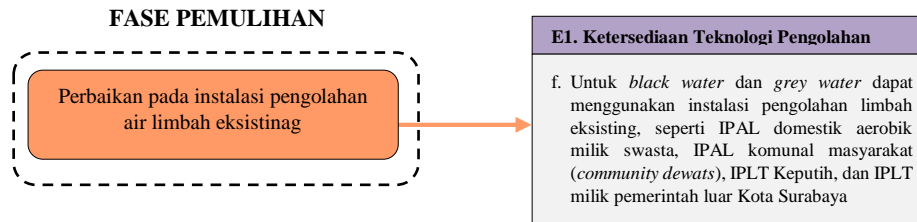
*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



Gambar 4. 20 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah pada Fase Tanggap Stabilisasi

Sumber: Penulis, 2021

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



## Keterangan



Konsep



Variabel



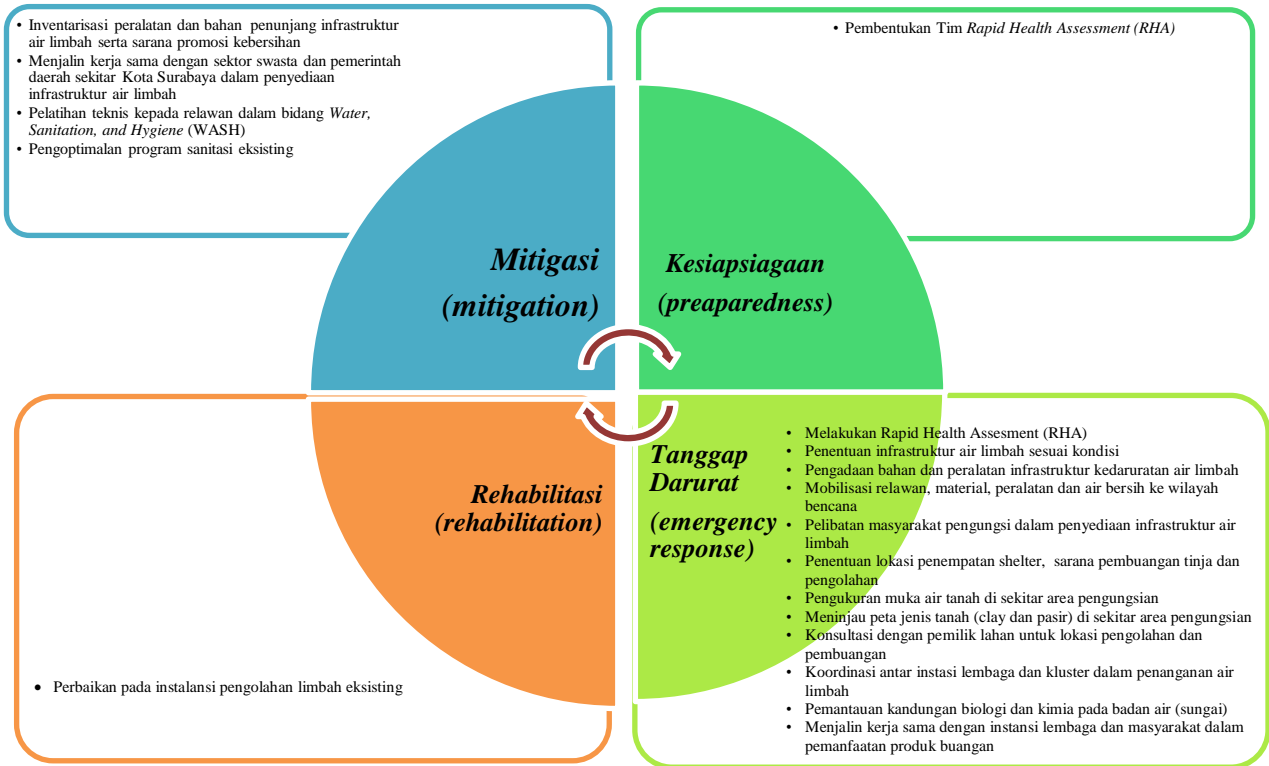
Kriteria

**Gambar 4. 21 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah pada Fase Pemulihan**

*Sumber: Penulis, 2021*

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

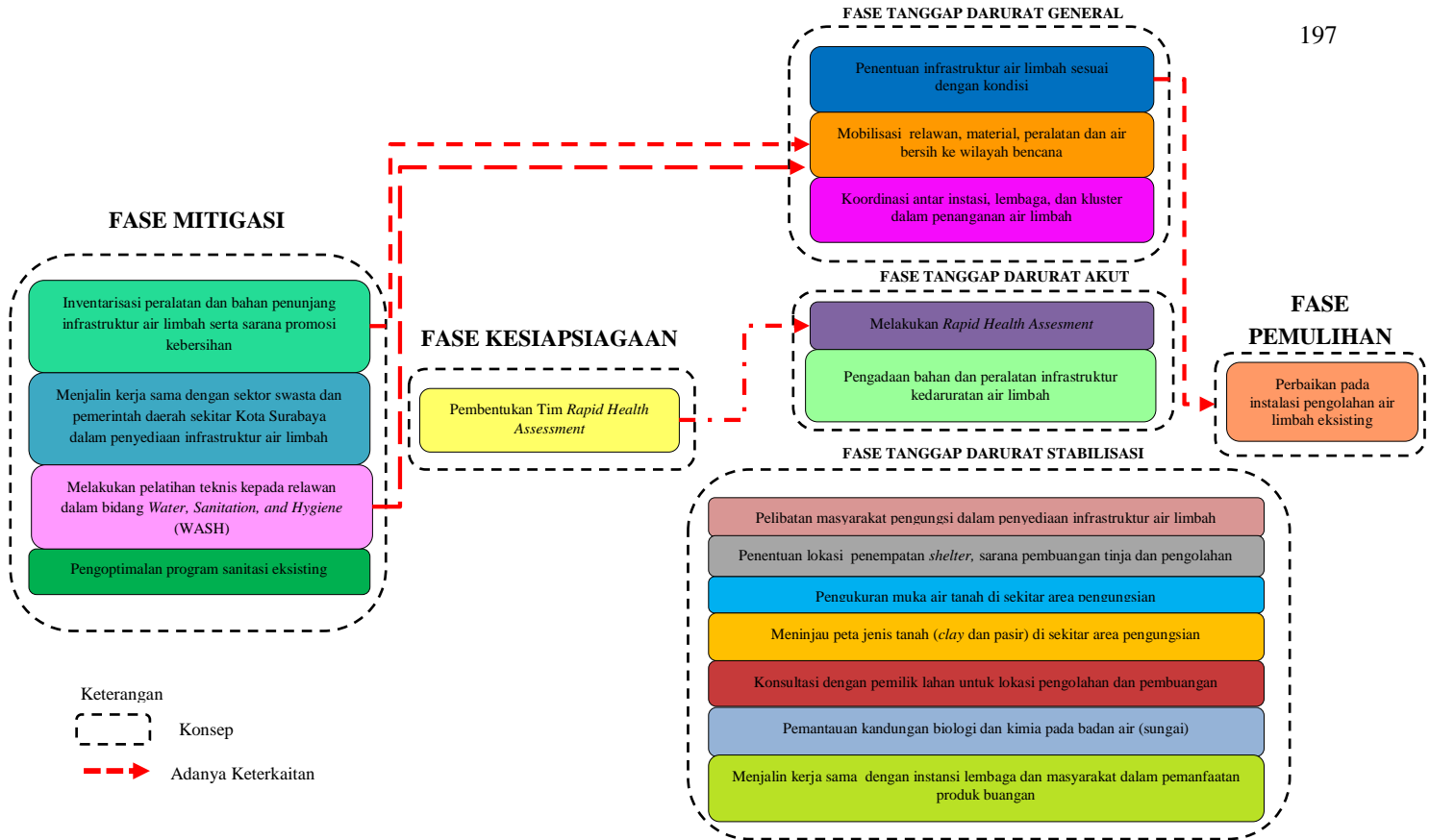




**Gambar 4. 22 Alur Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah**

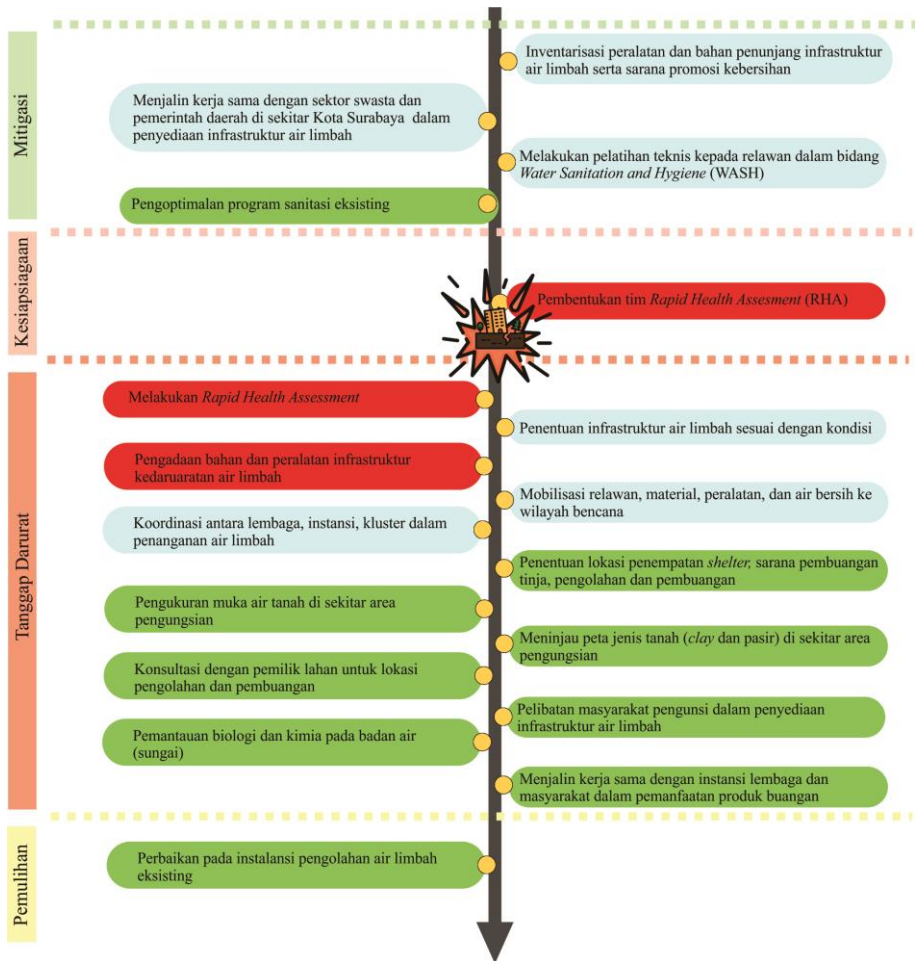
Sumber: Penulis, 2021

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



Gambar 4. 23 Keterkaitan Antar Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah dalam Siklus Penanggulangan Bencana  
 Sumber: Penulis, 2021

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*



**Gambar 4. 24 Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah Berdasarkan Seri Waktu**

*Sumber: Penulis, 2021*

- Ditujukan untuk fase tanggap darurat general (akut dan stabilisasi)
- Ditujukan untuk fase tanggap darurat akut
- Ditujukan untuk fase tanggap darurat stabilisasi

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN REKOMENDASI**

#### **5.1 Kesimpulan Penelitian**

Berdasarkan hasil analisis dan pembahasan yang telah dipaparkan pada bab sebelumnya, didapatkan kesimpulan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Kriteria yang perlu diperhatikan dalam penyediaan infrastruktur air limbah pada fase tanggap darurat bencana sebagai berikut.
  - a. Kemudahan penyediaan sumber daya infrastruktur air limbah harus memperhatikan ketersediaan material dan ketersediaan tenaga.
  - b. Kemudahan mengakses sarana pembuangan tinja harus memperhatikan jenis sarana pembuangan tinja, kelengkapan sarana (fasilitas *hygiene promotion* dan *water point*), jumlah, jarak dengan shelter, dan kesesuaian dengan pengguna (wanita, anak-anak, lansia, dan penyandang disabilitas).
  - c. Keamanan penampungan air limbah harus memperhatikan jenis ketersediaan alat atau teknologi penampungan. Untuk penampungan yang memerlukan penggalian harus memperhatikan kapasitas volume yang akan dibangun, kestabilan tanah, dan ketinggian muka air tanah.
  - d. Kemudahan pengangkutan air limbah harus memperhatikan jenis alat angkut tinja, dapat berupa truk tangki tinja ataupun alat angkut non truk tangki dengan ketentuan tertutup. Dalam memudahkan pengangkutan juga perlu diperhatikan terkait akses jalan.
  - e. Kemudahan pengolahan air limbah harus memperhatikan jenis teknologi atau alat dalam pengolahan (*grey water* dan *black water*) serta ketersediaan lokasi pengolahan.
  - f. Keamanan pembuangan harus memperhatikan kualitas air limbah (kimia dan biologi) buangan, pemanfaatan produk buangan dan lokasi pembuangan.

2. Konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah disesuaikan dengan 4 fase siklus penanggulangan bencana sebagai berikut.
  - a. Fase Mitigasi
 

Pada fase mitigasi difokuskan pada persiapan berupa inventarisasi bahan, menjalin kerja sama, pelatihan kepada relawan, dan pengoptimalan program sanitasi eksisting.
  - b. Fase Kesiapsiagaan
 

Pada fase kesiapsiagaan difokuskan pada pembentukan tim untuk menilai kebutuhan infrastruktur air limbah pasca bencana.
  - c. Fase Tanggap Darurat
    - Fase Tanggap Darurat General (Akut dan Stabilisasi)
 

Pada fase tanggap darurat general difokuskan pada penentuan infrastruktur sesuai kondisi, mobilisasi relawan dan bahan, dan koordinasi antar instansi lembaga dalam penanganan air limbah.
    - Fase Tanggap Darurat Akut
 

Pada fase tanggap darurat akut difokuskan pada penilaian cepat serta pengadaan bahan dan material.
    - Fase Tanggap Darurat Stabilisasi
 

Pada fase tanggap darurat stabilisasi difokuskan pada pelibatan masyarakat, pengukuran muka air tanah, penentuan lokasi (*shelter*, sarana pembuangan tinja, dan pengolahan), meninjau peta jenis tanah, konsultasi dengan pemilik lahan, pemantauan baku mutu sungai, dan kerja sama dalam pemanfaatan produk buangan.
  - d. Fase Pemulihan
 

Pada fase pemulihan difokuskan pada perbaikan instalasi pengolahan air limbah eksisting yang terdampak gempa.

## 5.2 Kelemahan Penelitian

Peneliti mengalami kesulitan dalam menentukan responden sektor swasta. Jumlah responden pada sektor swasta tidak proporsional (hanya diwakili 1 orang), sehingga peneliti melakukan studi literatur untuk mendukung dan melengkapi data dalam penentuan kriteria dan konsep.



### **5.3 Rekomendasi Penelitian**

Rekomendasi yang dapat dilakukan untuk pengembangan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Penelitian ini dapat dijadikan referensi oleh pemerintah Kota Surabaya dalam penyusunan rencana kontijensi bencana gempa bumi, khususnya dalam penyiapan sarana dasar berupa infrastruktur air limbah.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terkait simulasi berbasis digital tentang skala kerusakan akibat gempa bumi di Kota Surabaya. Hal ini ditujukan agar dapat memberikan gambaran pemodelan skenario yang prediktif dan simulasi perhitungan kebutuhan (jenis, jumlah, kapasitas) infrastruktur air limbah yang dibutuhkan.

*(Halaman ini sengaja dikosongkan)*

### DAFTAR PUSTAKA

- Abay, M. R., Yulianto, A., Rachmawati, S., Lingkungan, T., Teknik, F., & Indonesia, U. I. (2017). *PEMERINTAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (Pengelolaan Infrastruktur dan Sanitasi Air*.
- Adams, J.(1996). *Sanitation in emergency situations : proceedings of an international workshop, held in Oxford, December 1995*. 51.
- Asbahdin, T., Studi, P., Lingkungan, T., Islam, U., & Yogyakarta, D. I. (2018). *Perencanaan Toilet Portable Di Lokasi Pengungsian*.
- Asmadi dan Suharno. (2012). *Dasar Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Geosyen Publishing: Yogyakarta.
- Bachri, B. S. (2010). Meyakinkan Validitas Data Melalui Triangulasi Pada Penelitian Kualitatif. *Teknologi Pendidikan, 10*, 46–62.
- Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya. *Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Surabaya 2014-2034*. Surabaya.
- Badan Pusat Statistik Kota Surabaya. (2020). Kota Surabaya dalam Angka 2019. Surabaya.
- Bangladesh Government. (2017). *Operational Guidelines for WASH in Emergencies - Bangladesh*.
- Banzet, J. (2003). 196. Towards child-friendly latrines in Viet Nam. *Waterfront, (16)*, 18–19.
- Barzilay, E. J., Schaad, N., Magloire, R., Mung, K. S., Boncy, J., Dahourou, G. A., ... Tappero, J. W. (2013). Cholera Surveillance during the Haiti Epidemic — The First 2 Years. *New England Journal of Medicine, 368(7)*, 599–609.
- Bastable, A. (2000). *Oxfam Public Health Engineering: Guidelines for Excreta Disposal in Emergencies*. 27.
- Bastable, A., Lamb, J., 2012. Innovative designs and approaches in sanitation when responding to challenging and complex humanitarian contexts in urban areas. *Waterlines 31*, 67–82.
- Berkeley, A., & Wallace, M. (2010). *A Framework for Establishing Critical Infrastructure Resilience Goals* . Final Report and Recommendations by the Council.
- Brown, J., Cavill, S., Cumming, O., & Jeandron, A. (2012). Water, sanitation, and hygiene in emergencies: Summary review and

- recommendations for further research. *Waterlines*, 31(1–2), 11–29.
- Bruneau, M., S.E. Chang, R.T. Eguchi, G.C. Lee, T.D. O'Rourke, A.M. Reinhorn, M. Shinozuka, K. Tierney, W.A. Wallace, and D. von Winterfeldt. (2003). A framework to quantitatively assess and enhance the seismic resilience of communities. *Earthquake Spectra* 19(4): 733–752.
- Brunsdon, D. (2008). *Critical Infrastructure and Earthquakes: Understanding the Essential Elements of Disaster Management*.
- Brunsdon D R. (2001). *Lifelines Engineering in New Zealand: Moving Into the Second Decade*, Proc. Australian Earthquake Engineering Society Annual Conference, AEES, Canberra, Australia.
- Budi Supriyatno. (2000). *Pengelolaan Air Limbah yang Berwawasan Lingkungan Suatu Strategi dan Langkah Penanganannya. Teknologi Lingkungan*, 1(1), 17–26.
- BPBD Kota Bima. (2016). *Standar Operasional Prosedur (SOP) Penanganan Bencana (Bidang Kedaruratan dan Logistik)*.
- BMKG. (2019). *Katalog Gempa Bumi Signifikan dan Merugikan 1821-2018*. Jakarta: Pusat Gempa dan Tsunami
- Borda. (2017). *Faecal Sludge Management*.
- Chang, S. E. (2009). Infrastructure Resilience to Disasters. *The Bridge (Engineering)*, 39(4), 30–35
- Charter, W. N. (2008). *Disaster Management A Disaster Manager's Handbook*. Mandaluyong City: Asian Development Bank.
- Davis, Jan and Lambert, Robert (2002) *Engineering in Emergencies: A practical guide for relief workerrrs*. RedR/IT Publications: London
- Departemen Kesehatan RI. (2007). *Pedoman Teknis Penanggulangan Krisis Kesehatan Akibat Bencana*.
- Fauzan, R. (2018). *Studi Penilaian Tingkat Resiliensi Infrastruktur Terhadap Bencana Gempa Bumi di Kota Surabaya*.
- Frazier, C., & Pierre-Louis, J. N. (2008). Water, sanitation and hygiene in emergencies. *Public Health Guide in Emergencies*, 372–441.

- Gelting, R., Bliss, K., Patrick, M., Lockhart, G., & Handzel, T. (2013). Water, sanitation and hygiene in Haiti: Past, present, and future. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene*, 89(4), 665–670.
- Gensch, R., Jennings, A., Renggli, S., & Reymond, P. (2018). *Compendium of Sanitation Technologies in Emergencies*.
- Harnindra, V. A., Sunardi, B., & Santosa, B. J. (2017). Implikasi Sesar Kendeng terhadap Bahaya Gempa dan Pemodelan Percepatan Tanah di Permukaan di Wilayah Surabaya. *JURNAL SAINS DAN SENI ITS Vol. 6, No. 2 (2017) 2337-3520*
- Harvey, P., Baghri, S. and Reed (2002) *Emergency Sanitation: Assessment and programme design*, WEDC, Loughborough University, UK.
- Harvey, P., Baghri, S., & Reed, B. (2005). Chapter 6 Excreta disposal. *Europa*, 57–104.
- Harvey, P. (2007) Excreta disposal in emergencies – a field manual, Water, Engineering and Development Centre (WEDC), Loughborough, UK.
- Hidayati, D. (2012). Coping Strategy Pada Kondisi Darurat Bencana : Pembelajaran Dari Masyarakat Bantul Menghadapi Gempa ( Emergency Disaster Coping Strategies : Lessons Learned From Bantul Community in Dealing With an Earthquake ). *Jurnal Kependudukan Indonesia*, VII(1), 75–91.
- Himayatullah Khan & Laura Giurcaa Vasilescu & Asmatullah Khan Approach. *Management & Marketing*, 6(1 November), 43–50.
- Hsieh, H. F., & Shannon, S. E. (2005). Three approaches to qualitative content analysis. *Qualitative Health Research*, 15(9), 1277–1288.
- Husain, F., Hardy, C., Zekele, L., Clatworthy, D., Blanton, C., & Handzel, T. (2015). A pilot study of a portable hand washing station for recently displaced refugees during an acute emergency in Benishangul-Gumuz Regional State, Ethiopia. *Conflict and Health*, 9(1).
- IFRC. (2018). Minimum standards for protection, gender and inclusion in emergencies. *IFRC Publication*, 1–116.
- International Recovery Platform. (2010). *Guidance Note on Recovery: Infrastructure*. 1–96.

- Jannah, R. (2019). *Penentuan Kebutuhan Infrastruktur Kedaruratan dalam Mengurangi dampak Potensi Bencana Gempa Bumi di Kota Surabaya*. Surabaya.
- Johannesen, A., Patinet, J., Carter, W., & Lamb, J. (2012). *Sustainable sanitation for emergencies and reconstruction situations*. Factsheet of Working Group 8. Sustainable Sanitation Alliance (SuSanA).
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1357/Menkes/SK/XII/2008. (2001). *Standar Minimal Penanggulangan Masalah Kesehatan Akibat Bencana dan Penanganan Pengungsi*. Jakarta: Depkes RI.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 852/Menkes/SK/IX/2008. (2008). *Strategi nasional sanitasi total berbasis masyarakat*. Jakarta: Depkes RI.
- Kementrian Pekejaan Umum. (1998). Kepmen PU No 468 Tahun 1998 tentang Persyaratan Teknis Aksesibilitas Pada Bangunan Umum Dan Lingkungan.
- Kelompok Kerja Sanitasi Kota Surabaya. (2012). *Memorandum Program Sektor Sanitasi Kota Surabaya 2012-2016*. Surabaya: Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya.
- Krippendorff, K. (2004). *Content Analysis: An Introduction to Its Methodology* (2nd ed.). Thousand Oaks, CA: Sage
- Lassa, J., Paripurno, E. teguh, Jannah, ninil M., Pujiono, P., Magatari, A., Pristiano, J., ... Parlan, H. (2014). *Panduan Pengelolaan Risiko Bencana Berbasis Komunitas (PRBBK)*. (September), 2.
- Marquetti Fernández, M. del C., Fuster Callaba, C. A., Estévez Torres, G., & Somarriba López, L. (2011). Aportes de la asesoría cubana a la vigilancia entomológica en Haití. *Revista Cubana de Medicina Tropical*.
- Maryati, S. (2010). *Modul 1 : Sistem Infrastruktur*. Prasarana Wilayah dan Kota.
- Mott Mac Danold. (2020) "PFF C -ID-SR-RPT-0002-B. Seismic Hazard Data Report," Mott MacDonald
- Muhadjir, Noeng .(2002). *Metodologi Penelitian Kualitatif Edisi IV*. Yogyakarta: Penerbit Rake Sarasin
- Muhammad, Rahmat & Arif, Muhammad Taufiq. (2019). *Social Survival Skill Masyarakat Rentan Bencana (Pasca Gempa Bumi*

- Sulawesi Tengah Tahun 2018). *Talenta Conference Series: Local Wisdom, Social, and Arts (LWSA)*, 2(1), 1–6.
- Mustafa, B. (2010). Analisis Gempa Nias Dan Gempa Sumatera Barat Dan Kesamaannya Yang Tidak Menimbulkan Tsunami. *Jurnal Ilmu Fisika / Universitas Andalas*, 2(1), 44–50.
- National Fire Protection Association. (2013). Standard on Disaster/Emergency Management and Business Continuity Programs. *An International Codes and Standards Organization*, 1–66.
- Nawaz, J., Lal, S., Raza, S., & House, S. (2010). Oxfam experience of providing screened toilet, bathing and menstruation units in its earthquake response in Pakistan. *Gender and Development*, 18(1), 81–86.
- Niederberger, E., & Glanville-Wallis, T. (2019). Community engagement in WASH emergencies: Understanding barriers and enablers based on action research from Bangladesh and the Democratic Republic of Congo (DRC). *Water (Switzerland)*, 11(4).
- Nicole, W. (2015). *The WASH Approach: Fighting Waterborne Diseases in Emergency Situations. Environmental Health Perspectives*, 123(1), A6–A15.
- NSW Department of Justice. (2018). *NSW Critical Infrastructure Resilience Strategy Partner , Prepare , Provide*.
- Nurdiani, N. (2014). Teknik Sampling Snowball dalam Penelitian Lapangan. *ComTech: Computer, Mathematics and Engineering Applications*, 5(2), 1110.
- Oktaviani, J., Sari, S., & Akbar, T. H. (2019). Mekanisme Penanggulangan Bencana Alam Oleh Palang Merah Indonesia (Pmi) Kabupaten Bandung. *Jurnal Academia Praja*, 2(02), 1–18.
- Onyango, M. A. & Uwase M. (2017) *Humanitarian Response to Complex Emergencies and Natural Disasters*. International Encyclopedia of Public Health (Second Edition), 106-116
- Oxfam, International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies, WASTE, & Netherlands Red Cross. (2019). *The Emergency Sanitation Project Phase 2 Final Narrative Report*.
- Oxfarm (2017). *Community Engagement in Sanitation: A Landscape Review*.

- PAHO. (2000). *DISASTERS NATURAL Protecting the Public's Health*. Scientific Publication No. 575
- Pamungkas, A., Sianturi, R. S., Fadhilah, U. (2020) *Laporan FGD Palu dan Bantul*
- Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 21 Tahun 2008. (2008). *Penyelenggaraan Penanggulangan Bencana*
- Peraturan Presiden No 82 Tahun 2001. (n.d.) *PP No 82 Tahun 2001 tentang Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Pencemaran Air*.
- Peraturan Daerah Kota Surabaya No 12 Tahun 2016 (2016). *Pengelolaan Kualitas Air dan Pengendalian Air Limbah*.
- Perka BNPB No 4 Tahun 2008. (2008). *Pedoman Penyusunan Rencana Penanggulangan Bencana*
- Perka BNPB No 11 Tahun 2008. (2008). *Pedoman Rehabilitasi dan Rekonstruksi Pasca Bencana*
- Perka BNPB No 6 Tahun 2009. (2009). *Pedoman Pergudangan*.
- Perka BNPB No 11 Tahun 2011. (2011). *Pedoman Inventarisasi Peralatan Penanggulangan Bencana*.
- Perka BNPB No 17 Tahun 2011 (2011). *Pedoman Relawan Penanggulangan Bencana*.
- Perka BNPB No 2 Tahun 2012. (2012). *Pedoman Umum Pengkajian Risiko Bencana*.
- Perka BNPB No 8 Tahun 2013. (2013). *Pedoman Media Center Tanggap Darurat Bencana*.
- Perka BNPB No 2 Tahun 2014. (2014). *Petunjuk Pelaksanaan Penggunaan Peralatan Khusus Penanggulangan Bencana*.
- Perka BNPB No 13 Tahun 2014. (2014). *Pengarustamaan Gender di Bidang Penanggulangan Bencana*.
- Perka BNPB No 3 Tahun 2018. (2018). *Penanganan Pengungsi pada Keadaan Darurat*
- Permenkes No 3 Tahun 2014. (2014). *Sanitasi Total Berbasis Masyarakat*.
- Permenkes No 75 Tahun 2019. (2019). *Penanggulangan Krisis Kesehatan*.
- Permen Lingkungan Hidup dan Kehutanan Nomor 68 Tahun 2016. (2016). *Baku Mutu Air Limbah Domestik*.



- Permen PUPR Nomor 4/PRT/M/2017. (2017). *Penyelenggaraan Sistem Pengelolaan Air Limbah Domestik*.
- Perprov Jawa Timur No 12 Tahun 2011. (2011). *Pengelolaan Air Tanah*.
- Pham, N. B & Kuyama, T. (2013). *COMMUNITY - BASED SANITATION LESSONS LEARNED FROM SANIMAS PROGRAMME IN*. (March), 1–11.
- Potangaroa, R., Wilkinson, S., Zare, M., & Steinfort, P. (2011). The management of portable toilets in the eastern suburbs of christchurch after the february 22, 2011 earthquake. *Australasian Journal of Disaster and Trauma Studies*, 2011(2), 35–48.
- Pradono, M. H. (2018). Kajian Kerentanan Bangunan Pasca Gempa Lombok 5 Agustus 2018. *Jurnal Alami : Jurnal Teknologi Reduksi Risiko Bencana*, 2(2), 82.
- Pusat Komando SATGAS Penanggulangan Bencana PUPR. (2018). *Laporan Harian Kejadian Bencana*. (September).
- PusGeN. (2017). *Buku Laporan Peta dan Sumber Bahaya Gempa Indonesia Tahun 2017*. Kabupaten Bandung: Kementerian Pekerjaan Umum dan Perumahan Rakyat
- Raco, J. (2010). *Metode Penelitian Kualitatif*. Jakarta: PT Gramedia Widiasarana Indonesia
- Reed, B. (2014). *Preventing the transmission of faecal-oral diseases*. 1–8.
- Rencana Tata Ruang Wilayah Kota Surabaya. (2014). Berita Resmi: Badan Perencanaan Pembangunan Kota Surabaya
- Rohwerder, B. (2017). *Solid waste and faecal sludge management in situations of rapid , mass displacement 1*. 1–14.
- Said, N. I., & Marsidi, R. (2005) Mikroorganisme Patogen Dan Parasit Di Dalam Air Limbah Domestik Serta Alternatif Teknologi Pengolahan. *Jurnal Air Indonesia*, 1(1), 65-81
- Salkind, N. J. (2010). *Encyclopedia of Research Design Content Analysis*. 234–239. <https://doi.org/10.4135/9781412961288>
- Sari, D. P., Suryani, D., Karuniawati, T. P., Affarah, W. S., Nintyastuti, I. K., & Irawati, D. (2020). Penyediaan Fasilitas Sanitasi Dan Air Bersih Bagi Pengungsi Korban Bencana

- Gempa Di Dusun Lendang Re, Kabupaten Lombok Barat. *Abdi Insani*, 7(1), 55–60.
- Sekine, K., & Roskosky, M. (2018). Emergency response in water, sanitation and hygiene to control cholera in post-earthquake Nepal in 2016. *Journal of Water Sanitation and Hygiene for Development*, 8(4), 799–802.
- Siregar, J. S., & Wibowo, A. (2019). Upaya Pengurangan Risiko Bencana Pada Kelompok Rentan. *Jurnal Dialog Penanggulangan Bencana*, 10(1), 30–38.
- Siswanto, M. A. (2018). *Rekayasa Gempa*. Indonesia: K-Media.
- Sommer, M. (2012). Menstrual hygiene management in humanitarian emergencies: Gaps and recommendations. *Waterlines*, 31(1–2), 83–104.
- Sphere Association. (2018). *The Sphere Handbook: Humanitarian Charter and Minimum Standards in Humanitarian Response* (Fourth Edition ed.). Geneva: Practical Action Publishinh.
- Spit, J., Malambo, D., & Gonzalez, M. E. (2014). *Emergency Sanitation Field Summary Report*. (June), 51. Retrieved from <http://www.waste.nl>.
- Strande, L., Mariska, R., & Brdjanovic, D. (2014). Enduse of Treatment Products. In *Faecal Sludge Management: Systems Approach for Implementation and Operation*. Retrieved from [http://www.eawag.ch/forschung/sandec/publikationen/ewm/dl/f\\_sm\\_book.pdf](http://www.eawag.ch/forschung/sandec/publikationen/ewm/dl/f_sm_book.pdf)
- Sugiyono. (2015). *Metodologi Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D)*. Bandung: Alfabeta.
- Sukana dan Martono. (2009). *Survei Cepat Penanggulangan Masalah Kesehatan Lingkungan Kejadian Tsunami di Kabupaten Ciamis*. *Jurnal Ekologi Kesehatan* Vol 8 No 1.
- Sukandarrumidi. (2006). *Metodologi Penelitian*. Yogyakarta: Pers UGM.
- Sunarjo, Gunawan, M. T., & Pribadi, S. (2012). *Gempa Bumi Edisi Populer*. Badan Meteorologi Klimatologi dan Geofisika.
- Suryani, L., & Orbayinah, S. (2017). Upaya Preventif Penyakit Water Borne Disease Pada Masyarakat Paska Gempa Bumi

- Yogyakarta. *BERDIKARI: Jurnal Inovasi Dan Penerapan Ipteks*, 5(2), 150–157.
- Tantri, E. (2016). Manajemen dan Pengurangan Risiko Bencana di Tionkok: Gempa Sichuan 2008. *Jurnal Kajian Wilayah*, 7.
- Tappero, J. W., & Tauxe, R. V. (2011). *Lessons Learned during Public Health Response to Cholera Epidemic in Haiti and the Dominican Republic. 1961*, 1–18.
- UNDANG-UNDANG REPUBLIK INDONESIA NOMOR 24 TAHUN 2007 Tentang Penanggulangan Bencana. (n.d.).
- UNICEF. (1997). A Sanitation Handbook. *Water, Environment and Sanitation Technical Guidelines Series*, (3), 155.
- UNICEF. (2017). 7. Technical Design Information. *Design*, 117–140. Retrieved from <https://www.unicef.org/eapro/unprotected-EDEchapter7-1.pdf>.
- UNISDR. (2009, January). *Terminology on Disaster Risk Reduction*. Retrieved september 25, 2018, from United Nations Office for Disaster Risk Reduction: <https://www.unisdr.org/we/inform/terminology>.
- Uprety, S., Iwelunmor, J., Sadik, N., Dangol, B., & Nguyen, T. H. (2017). A qualitative case study of water, sanitation, and hygiene resources after the 2015 gorkha, nepal, earthquake. *Earthquake Spectra*, 33(Special issue 1), S133–S146.
- Urlainis, A., Shohet, I. M., Levy, R., Ornai, D., & Vilnay, O. (2014). Damage in Critical Infrastructure due to Natural and ManMade Extreme Events- A Critical Review. *Procedia Engineering*, 529-535.
- USAID IUWASH. (2016). *Berbenah Meraih Universal Access 2019*. 13–15. Retrieved from [https://issuu.com/virgiftan/docs/usaid\\_iuwash\\_east\\_java\\_regional\\_bes](https://issuu.com/virgiftan/docs/usaid_iuwash_east_java_regional_bes)
- Wahyuni, R. D., Mutiarasari, D., Miranti, Demak, I. P. K., Pasinringi, S. A., & Mallongi, A. (2020). *Analysis of risk factors in the post-disaster of diarrhea in Donggala district, Indonesia*. *Enfermeria Clinica*.
- Weber, N., Rajasingham, A., Patrick, M., Martinsen, A., & Handzel, T. (2019). *Water, Sanitation, and Hygiene (WASH)*. 136–160.

- Werner, D (1987) *Disabled Village Children. A guide for community health workers, rehabilitation workers, and families.* Hesperian Foundation: USA.
- Widayatun, & Fatoni, Z. (2013). Health Problems in a Disaster Situation: the Role of Health Personnels and Community Participation. *Jurnal Kependudukan Indonesia*, 8(1), 37–52.
- WHO. (2010). *Public Health Risk Assessment and Interventions Earthquake: Haiti.* WHO
- Zakaria, F., Garcia, H. A., Hooijmans, C. M., & Brdjanovic, D. (2015). Decision support system for the provision of emergency sanitation. *Science of the Total Environment.*

## LAMPIRAN 1: DESAIN SURVEY

Sasaran	Indikator	Variabel	Sumber Data	Metode Pengumpulan	Teknik Analisis	Output
Menentukan kriteria penyediaan infrastruktur air limbah pada fase tanggap darurat	Kemudahan Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah	Ketersediaan Material Lokal	Survei Primer dan Survei Sekunder	Wawancara ( <i>In depth interview</i> ) dan studi literatur	<i>Content Analysis</i>	Kriteria penyediaan infrastruktur air limbah pada fase tanggap darurat
		Ketersediaan Tenaga Lokal				
	Kemudahan Mengakses Sarana Pembuangan Tinja	Ketersediaan Sarana Pembuangan Tinja				
		Jumlah Sarana Pembuangan Tinja				
		Jarak dengan <i>Shelter</i>				
		Kesesuaian dengan Pengguna				
	Keamanan Penampungan	Ketersediaan Teknologi atau				

Sasaran	Indikator	Variabel	Sumber Data	Metode Pengumpulan	Teknik Analisis	Output
	<i>(Storage)</i> Air Limbah	Alat Penampungan				
		Kapasitas Volume Penampungan				
		Kestabilan Tanah				
		Ketinggian Permukaan Air Tanah				
	Kemudahan Pengangkutan <i>(Transporting)</i> Air Limbah	Ketersediaan Alat Angkut Tinja				
		Akses Jalan				
	Kemudahan Pengolahan <i>(Treatment)</i> Air Limbah	Ketersediaan Teknologi atau Alat Pengolahan Air Limbah				

Sasaran	Indikator	Variabel	Sumber Data	Metode Pengumpulan	Teknik Analisis	Output
	Keamanan Pembuangan ( <i>Disposal</i> )	Ketersediaan Lokasi Pengolahan				
		Kualitas Air Limbah				
		Terdapat Pemanfaatan Produk Buangan				
		Ketersediaan Lokasi Pembuangan				
Merumuskan Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah	-	Opini responden	Survei Primer ( <i>in depth interview</i> )	Transkrip Wawancara dan studi perbandingan dengan literatur	Teknik Analisis Triangulasi	Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah
		Best Practice	Survei Sekunder	Studi Literatur dengan pengambilan		
		Peraturan (NSPK)				

Sasaran	Indikator	Variabel	Sumber Data	Metode Pengumpulan	Teknik Analisis	Output
				data secara triangulasi		

### LAMPIRAN 2: DAFTAR RESPONDEN

Populasi dalam penelitian ini adalah orang yang memiliki pemahaman mengenai penyediaan infrastruktur air limbah serta mengetahui potensi kegempaan di Surabaya. Adapun sampel yang digunakan dipilih melalui teknik *purposive sampling*. Sampel tidaklah harus memenuhi ke 4 kriteria yang ditentukan, melainkan dapat mewakili salah satu kriteria yang ditentukan saja. Adapun kriteria dalam penentuan sampel adalah sebagai berikut.

1. Memiliki pemahaman mengenai sistem penanggulangan bencana.
2. Memiliki pemahaman mengenai situasi bencana gempa bumi.
3. Memiliki pemahaman mengenai penyediaan infrastruktur air limbah.
4. Memiliki pengetahuan kebutuhan infrastruktur air limbah pada masa darurat.

No	Responden	Kriteria				Ket
		1	2	3	4	
1	Badan Penanggulangan Bencana Daerah Jawa Timur	√	√	-	√	Terpilih
2	Badan Penanggulangan Bencana dan Perlindungan Masyarakat Kota Surabaya	√	√	-	-	Terpilih
3	Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya	-	-	√	-	Terpilih
4	Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau Kota Surabaya	-	-	√	-	Terpilih



No	Responden	Kriteria				Ket
		1	2	3	4	
5	Balai Prasarana Permukiman Wilayah Sulawesi Tengah	√	√	√	√	Terpilih
6	Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan Indonesia	√	√	√	√	Terpilih
7	International Federation of Red Cross and Red Cressent Societies	√	√	√	√	Terpilih
8	Palang Merah Indonesia Kota Surabaya	√	√	√	√	Terpilih
9	Muhammadiyah Disaster Management Center	√	√	-	-	Terpilih
10	Masyarakat Tangguh Indonesia	-	-	√	-	Terpilih
11	Aksi Cepat Tanggap Jatim	√	√	-	-	Terpilih
12	Resillience Generation Indonesia	√	√	-	-	Terpilih
13	The United Nations Childern's Fund Makassar Field Office	√	√	√	√	Terpilih
14	Akademisi dari University Leeds	√	√	√	√	Terpilih
15	Akademisi dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember	-	-	√	-	Terpilih
16	Akademisi dari Institut Teknologi Bandung	√	√	√	√	Terpilih
17	PT Mitra Hijau Indonesia	-	-	√	-	Terpilih

Berdasarkan kriteria dan justifikasi peneliti, maka diperoleh sampel yaitu responden terpilih sebagai berikut.

No	Responden	Keterangan Responden
1	Badan Penanggulangan Bencana Daerah Jawa Timur (BPBD Jatim)	Pihak pemantau, mengevaluasi dan pelaporan tugas dukungan teknis di bidang penanggulangan bencana, serta membina teknis penyelenggaraan fungsi-fungsi penunjang urusan pemerintahan daerah

No	Responden	Keterangan Responden
		di bidang penanggulangan bencana.
2	Badan Penanggulangan Bencana dan Perlindungan Masyarakat Kota Surabaya (BPBL Surabaya)	Pihak pemantau, mengevaluasi dan pelaporan tugas dukungan teknis di bidang penanggulangan bencana dan perlindungan masyarakat serta membina teknis penyelenggaraan fungsi fungsi penunjang urusan pemerintahan daerah di bidang penanggulangan bencana dan perlindungan masyarakat.
3	Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya (DLH)	Pihak yang membina, mengkoordinir dan mengelola terkait dengan konsep jaringan air bersih dan sanitasi serta melaksanakan tugas pokok sesuai dengan kebijakan yang sudah ditetapkan sebelumnya.
4	Dinas Kebersihan dan Ruang Terbuka Hijau Kota Surabaya (DKRTH)	Pihak yang melaksanakan dan mengelola terkait pelayanan kebersihan kota seperti pembuangan limbah dan pengelolaan sanitasi serta melaksanakan monitoring evaluasi dalam pelaksanaan penyediaan fasilitas terkait dengan kebersihan kota dan ketersediaan RTH di Kota Surabaya.
5	Balai Prasarana Permukiman Wilayah Sulawesi Tengah	Pihak pemerintah non Kota Surabaya yang berpengalaman dalam menyediakan infrastruktur kedaruratan air limbah saat terjadi gempa di Palu dan sekitarnya.
6	Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan Indonesia	Pihak pemerintah non Kota Surabaya yang berpengalaman dalam menyediakan infrastruktur kedaruratan air limbah.

No	Responden	Keterangan Responden
7	International Federation of Red Cross and Red Cressent Societies	Pihak yang mengabdikan pada bidang penanggulangan bencana dan mengetahui bidang <i>water and sanitation</i> (WASH).
8	Palang Merah Indonesia Kota Surabaya	Pihak yang mengabdikan pada bidang penanggulangan bencana dan mengetahui bidang <i>water and sanitation</i> (WASH).
9	Muhammadiyah Disaster Management Center	Pihak yang mengabdikan pada bidang penanggulangan bencana.
10	Masyarakat Tangguh Indonesia	Pihak yang mengabdikan pada bidang penanggulangan bencana.
11	Aksi Cepat Tanggap Jatim	Pihak yang mengabdikan pada bidang penanggulangan bencana.
12	Resillience Generation Indonesia	Pihak yang mengabdikan pada bidang penanggulangan bencana.
13	The United Nations Childern's Fund Makassar Field Office	Pihak yang mengabdikan pada bidang penanggulangan bencana dan mengetahui bidang <i>water and sanitation</i> (WASH).
14	Akademisi dari University Leeds	Pihak akademisi dan mengetahui bidang <i>water and sanitation</i> (WASH).
15	Akademisi dari Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Pihak akademisi dan mengetahui bidang <i>water and sanitation</i> (WASH).

No	Responden	Keterangan Responden
16	Akademisi dari Institut Teknologi Bandung	Pihak akademisi dan mengetahui bidang <i>water and sanitation</i> (WASH).
17	PT Mitra Hijau Indonesia	Pihak konsultan swasta yang mengetahui pembangunan infrastruktur air limbah.

## LAMPIRAN 3: FORM WAWANCARA SASARAN 1



DEPARTEMEN PERENCANAAN WILAYAH DAN KOTA  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL PERENCANAAN DAN KEBUMIHAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER SURABAYA  
TAHUN 2020

Assalamualaikum Wr. Wb.

Salam Sejahtera,

Form wawancara ini merupakan salah satu bagian dari penelitian yang dilakukan oleh Mahasiswa Perencanaan Wilayah dan Kota ITS untuk memenuhi Tugas Akhir. Penelitian ini bertujuan untuk merumuskan **“Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah Dalam Menghadapi Dampak Potensi Gempa Bumi di Kota Surabaya”**

*“KERAHASIAAN DATA YANG DIBERIKAN DAN IDENTITAS RESPONDEN DIJAMIN PENUH SESUAI DENGAN UNDANG UNDANG STATISTIK YANG BERLAKU”*

Kesediaan Bapak/Ibu untuk menjadi informan akan sangat bermanfaat dan berkontribusi yang sangat besar dalam penelitian ini. Akhir kata, kami mengucapkan banyak terima kasih atas ketersediaan Bapak/Ibu.

---

### **IDENTITAS PENELITI**

Nama : Bellatrix Indah Pratiwi

NRP : 0821174000066

Departemen : Perencanaan Wilayah dan Kota

Universitas : ITS

### **IDENTITAS PEWAWANCARA:**

Nama Pewawancara :

Tanggal Wawancara :

Jam Mulai/ Jam Selesai :

Kode File Rekaman :

### **IDENTITAS INFORMAN**

Nama:

Instansi/ Bidang Keahlian:

Jabatan :

No HP/ Telpon:

Alamat Email:

### **TUJUAN WAWANCARA**

Mengumpulkan data dan informasi serta mengeksplorasi terkait variabel yang berpengaruh terhadap kriteria penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah di Kota Surabaya.

### **KONTEN WAWANCARA**

Persepsi narasumber terhadap variabel yang berpengaruh terhadap penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah di Kota Surabaya.

### ***PERTANYAAN IN DEPTH INTERVIEW***

- Pertanyaan Sasaran 1

#### 5. Kemudahan Penyediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah

No	Variabel	Jawaban
1.	Ketersediaan Material Lokal <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis material yang sering tersedia</li> </ul>	
2.	Ketersediaan Tenaga Lokal <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kemampuan teknis tenaga lokal dalam menyediakan infrastruktur air limbah</li> </ul>	

#### 6. Kemudahan Mengakses Sarana Pembuangan Tinja

No	Variabel	Jawaban
1.	Ketersediaan Sarana Pembuangan Tinja <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis</li> <li>• Sarana pelengkap</li> </ul>	
2.	Jumlah Sarana Pembuangan Tinja <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jumlah sarana pembuangan tinja</li> <li>• Kebutuhan di lokasi penampungan</li> <li>• Kebutuhan di lokasi umum</li> </ul>	

	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Kebutuhan jenis sarana pembuangan tinja <i>mobile</i></li> </ul>	
3.	<p>Jarak dengan <i>Shelter</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jarak sarana pembuangan tinja dengan <i>shelter</i></li> <li>• Fasilitas pendukung agar tercipta keamanan</li> </ul>	
4.	<p>Kesesuaian dengan Pengguna</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kesesuaian terhadap anak anak</li> <li>• Kesesuaian terhadap wanita</li> <li>• Kesesuaian terhadap lansia</li> <li>• Kesesuaian terhadap pihak berkebutuhan khusus (untuk difabel dan masyarakat berkebutuhan khusus akibat cedera karena gempa)</li> </ul>	

#### 7. Keamanan Penampungan (*Storage*) Air Limbah

No	Variabel	Jawaban
1.	<p>Ketersediaan Teknologi atau Alat Penampungan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketersediaan</li> <li>• Jenis</li> <li>• Alternatif saat tanggap darurat</li> </ul>	
2.	<p>Kapasitas Volume Penampungan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kapasitas tempat penampungan</li> </ul>	
3.	<p>Kestabilan Tanah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi kestabilan tanah yang aman untuk menampung air limbah</li> </ul>	
4.	<p>Ketinggian Permukaan Air Tanah</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kondisi ketinggian permukaan air tanah yang aman untuk menampung air limbah</li> </ul>	

8. Kemudahan Pengangkutan (*Transporting*) Air Limbah

No	Variabel	Jawaban
1.	Ketersediaan Alat Angkut Tinja <ul style="list-style-type: none"> <li>• Jenis</li> <li>• Penyedia alat angkut tinja</li> <li>• Waktu pengangkutan</li> <li>• Alat pendukung penyedotan tinja</li> </ul>	
2.	Akses Jalan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Lebar untuk alat angkut tinja</li> </ul>	

9. Kemudahan Pengolahan (*Treatment*) Air Limbah

No	Variabel	Jawaban
1.	Ketersediaan Teknologi atau Alat Pengolahan Air Limbah <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketersediaan Alat</li> <li>• Sistem Pengolahan pada masa tanggap darurat</li> <li>• Alternatif teknologi di daerah lain</li> </ul>	
2.	Ketersediaan Lokasi Pengolahan <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketersediaan Lokasi Alternatif</li> <li>• Jarak dengan sumur atau sumber air</li> </ul>	

10.Keamanan Pembuangan (*Disposal*)

No	Variabel	Jawaban
1.	Kualitas Air Limbah <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kimia</li> <li>• Biologi</li> </ul>	
2.	Terdapat Pemanfaatan Produk Buangan	



	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Bentuk produk buangan</li> </ul>	
3.	<p>Ketersediaan Lokasi Pembuangan</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ketersediaan lokasi alternatif</li> <li>• Jarak dengan kehidupan masyarakat</li> </ul>	

- Pertanyaan Sasaran 2
  1. Apakah ada variabel selain yang disebutkan sebelumnya yang menjadi kebutuhan penentuan konsep penyediaan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat?
  2. Dari variabel yang telah Bapak/Ibu sebutkan, bagaimana konsep penyediaan infrastruktur air limbah pada masa tanggap darurat yang tepat?

## LAMPIRAN 4: ANALISIS SASARAN 1

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
<b>Indikator 1: Ketersediaan Sumber Daya Infrastruktur Air Limbah</b>					
1	Ketersediaan Material	BPBD	<i>"...Kalau BPBD sendiri ada toilet portabel sekitar 4 unit, masing masing unit toilet cowok dan cewek, ada VIP juga...."</i>	BPBD menjelaskan bahwa untuk ketersediaan material lokal, BPBD telah memiliki toilet portabel sejumlah 4 unit yang dapat digunakan laki laki, wanita, dan berkebutuhan khusus.	Berdasarkan <i>in depth interview</i> yang dilakukan, diketahui bahwa saat tanggap darurat akut, material lokal tidak terlalu di prioritaskan. Akan tetapi ketika sudah memasuki fase stabilisasi atau <i>short term phase</i> , ketersediaan material lokal dibutuhkan dalam membangun infrastruktur kedaruratan air limbah. Oleh sebab itu kriteria ketersediaan material adalah sebagai berikut:  1. Dapat berasal dari logistik yang telah disiapkan pemerintah maupun NGO. 2. Dalam tanggap darurat akut, material dapat berasal dari luar daerah dengan melihat keberlanjutannya
		DKRTH	<i>"...Jadi kalau ngomongin air limbah. Dinas Kebersihan punya 1 pengolahan air limbah di Keputih. Kalau ngomongin kesiapsiagaan itu ada toilet portable. Ada toilet mobile dan portable."</i>  <i>"Yaitu kita punya instalasi pengolahan air limbah, mobile toilet, toilet portable, kemudian mobil sedot tinja. Jumlah mobil toilet 2 unit, toilet portable 45 unit, truk sedot tinja 3 unit"</i>	DKRTH menjelaskan bahwa telah memiliki barang yang tersedia secara lokal (di Surabaya) berupa toilet portabel sejumlah 45 unit.	
		BPPW	<i>"Kalau kita ambil contoh seperti Palu. Sebenarnya, kebetulan kalau PUPR kami punya infrastruktur kedaruratan, ditambah pada tahun 2016 ada kegiatan event ada bantuan toilet portable. Akhirnya barang itu kami jadikan pendukung penanganan air limbah. Tapi itu kan tidak cukup ya. Seperti paparan saya, jumlah dan luasan penyintas"</i>	BPPW menjelaskan bahwa dalam bencana gempa Palu telah tersedia toilet portabel. Barang tersebut dijadikan sebagai pendukung penanganan air limbah. Untuk kasus Palu, material alam tidak terkendala, akan tetapi untuk material konstruksi bangunan seperti semen, triplek, atau	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<p><i>sangat berpengaruh. Kalau dari sisi material tidak terkendala, kalau material alam di Palu tidak masalah. Yang masalah itu material seperti semen, triplek, atau atap seng. Itu di bulan pertama itu susah karena semua toko tidak ada yang buka, karena banyak yang meninggalkan tempat itu. Tapi di bulan kedua sudah buka...</i></p> <p><i>“..Terkait huntara itu desain memakai media filter, sarang tawon di tangki septic tank. Karena kendala material, kami tawarkan modifikasi aqua yang diikat.”</i></p>	<p>seng terkendala karena toko bangunan baru buka 2 bulan setelah gempa atau saat masuk fase stabilisasi. BPPW menjelaskan apabila memang tidak ada material maka dapat dilakukan modifikasi terhadap barang yang ada.</p>	<p>yaitu mudah didapatkan secara lokal kedepannya.</p> <p>3. Material penyusun sarana pembuangan limbah sederhana terbuat dari seng, terpal, maupun limbah kayu bekas reruntuhan.</p> <p>4. Dibutuhkan material (urea dan kapur) untuk melakukan <i>treatment on site</i> terhadap limbah tinja yang infeksius.</p>
		IFRC	<p><i>“Salah satu bahan ketersediaan bahan membangun toilet. Yang pertama ketersediaan bahan lokal. Atau yang kedua organisasi kemanusiaan sudah punya logistik atau bahan yang bisa membangun toilet darurat...”</i></p> <p><i>“...Kalau kami di organisasi Palang Merah. Biasanya kita sudah punya stok bahan bangunan untuk membangun latrine darurat atau toilet darurat. Kalau gak ada kita gunakan bahan lokal yang ada. Jadi ketersediaanya selalu bisa pakai. Apapun dimanfaatkan...”</i></p>	<p>IFRC menjelaskan bahwa NGO telah memiliki kesiapan logistik berupa bahan yang digunakan untuk membangun toilet darurat.</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		PMI	<p><i>“Kita punya kedaruratan di Kota Surabaya tapi gudangnya milik PMI pusat yang dikelola di PMI provinsi ada di Gresik toilet portable sudah ada....”</i></p>	<p>PMI menjelaskan bahwa sudah terdapat kesiapan material terfabrikasi untuk keadaan darurat berbentuk unit toilet portabel. Untuk PMI Kota Surabaya, gudangnya mengikuti PMI pusat yang terletak di Gresik.</p>	
		UNICEF	<p><i>“...Kondisinya sangat berbeda pada immediate response, kita kan tidak bisa berdiskusi dengan masyarakat tentang material lokal ada atau tidak. Yang terpenting masyarakat terlayani pada saat itu juga. Ada perbedaan filosofi, kalau dalam immediate response kita tidak berpikir ketersediaan material lokal....”</i></p> <p><i>“.....Apabila dalam jangka pendek itu kita mendatangkan material dari luar, dalam menengah dan panjang itu kita harus memastikan masyarakat harus dapat mengoperasikan. Seperti yang saya sampaikan pada webinar, ada dari luar negeri mendatangkan penjernih air dengan membran. Itu bagus, tapi mereka harus memastikan, apakah tenaga lokal dapat mengoperasikan dan material membrannya tersedia. Misalnya pun itu ada material tidak lokal, secara jangka panjang bagaimana? Apakah sustain?”</i></p>	<p>UNICEF menjelaskan bahwa dalam keadaan darurat yang akut, material lokal tidak mempertimbangkan ketersediaan lokal. Yang terpenting adalah membuat infrastruktur limbah darurat untuk melayani secepat mungkin masyarakat terdampak. Salah satu hal yang dapat dilakukan untuk mendapatkan bahan adalah mendatangkan dari luar daerah. Akan tetapi, belajar dari pengalaman yang sudah, harus diperhatikan bahan/teknologi yang di impor tersebut dapat berkelanjutan. Seperti bahan yang digunakan akan mudah ditemukan secara lokal apabila butuh pergantian.</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<i>Apakah harus diganti? Jadi memang gradual."</i>		
		ITB	<i>"Kalau anda lihat di sphere project, jadi ada kriteria teknis yang harus dipenuhi, itu yang menjadi acuan, dalam menentukan material lokal. Contoh kasusnya bencana di Palu, salah satu masalah penanganan faecal sludge, dimana limbah tinja ini kan infeksius, sehingga salah satu caranya adalah melakukan sanitasi terhadap limbah tinja ini. Itu ada 2, cara menggunakan urea dan kapur. Itu kita harus kita consider ketersediaan urea dan kapur di daerah Palu itu? Kalau tidak ada bagaimana dengan kota terdekat dan sebagainya. Tapi intinya kita punya kriteria tetap dan indikator yang harus dipegang dan spesifikasi teknis material yang akan digunakan."</i>	ITB menjelaskan bahwa spesifikasi material lokal dapat mengacu sphere project. Kemudian belajar dari penanganan gempa Palu, untuk sanitasi diperlukan kapur dan urea. Apabila tidak ada maka harus dilihat pada daerah terdekat. Oleh sebab itu, dalam keadaan darurat akut, penyediaan bahan dapat didatangkan dari luar daerah.	
		MDMC	<i>"Disisi lain ada fokus NGO yang bergerak di MCK. Kalau normalnya MCK darurat, tidak perlu tembok kokoh. Yang penting tertutup, ada tempat pembuangan BAB dan air kecil, dan ada air bersih sudah selesai. Jadi biasanya pakai terpal sama seng itu ditata, berdiri muter. Itupun swadaya, kalau ada sisa reruntuhan, sambil menunggu bantuan datang."</i>	MDMC menjelaskan bahwa dalam keadaan darurat, MCK yang dibuat sederhana yang terpenting dapat difungsikan untuk BAK, BAB dan ada air bersih. Karena tidak memerlukan tembok yang kokoh dapat menggunakan bahan berupa seng dan terpal, sambil menunggu bantuan datang.	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		ACT	<p><i>“Kalau namanya toilet portable biasanya itu sudah kita bawa atau organisasi yang membawa itu. Jadi kalau bicara material, toilet portable itu sudah jadi tinggal bongkar pasang dari plastik. Tapi ada kalanya kita memanfaatkan limbah kayu, misalnya bekas bangunan kita manfaatkan untuk toilet dadakan...”</i></p>	<p>ACT menjelaskan bahwa toilet portabel dengan bahan plastik telah tersedia dan akan dibawa organisasi kemanusiaan (NGO). Jadi tinggal bongkar pasang. Akan tetapi apabila tidak memungkinkan, maka menggunakan limbah kayu dari bekas bangunan untuk toilet dadakan.</p>	
2	Ketersediaan Tenaga	BPBD	<p><i>“Kalau kita bicara tenaga lokal di penanggulangan bencana itu ada namanya petugas dan ada namanya relawan. Petugas disini ada yang dari institusi pemerintah, kaya kami BPBD, Dinsos, Tagana dan Dinas Kesehatan maupun dari PU, dari Dinas Lingkungan Hidup itu ada sendiri semua petugas. Kemudian ada petugas dari TNI POLRI, itu juga biasanya memback up, dari teman teman brimob, teman teman marinir, teman teman kopaska. Kalau dari masyarakat lokal sendiri ada relawan. Relawan pun macam macam ada yang bergerak dalam suatu organisasi relawan, ada yang bergerak sendiri, tergantung dari sumber dia mau berangkat, kecakapan mereka...”</i></p>	<p>BPBD menjelaskan bahwa tenaga dalam penanggulangan bencana yaitu petugas dan relawan.</p>	<p>Berdasarkan <i>in depth interview</i> yang telah dilakukan terkait ketersediaan tenaga lokal, dapat diketahui bahwa sama halnya dengan material lokal, unsur kelokalan tidak diprioritaskan dalam tanggap darurat akut. Akan tetapi dalam fase stabilisasi, tenaga dari masyarakat lokal didorong untuk dilibatkan. Dapat disimpulkan beberapa kriteria mengenai ketersediaan tenaga lokal yaitu sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Relawan yang terlibat harus telah terlatih dan menguasai bidang WASH</li> </ol>
		BPPW	<p><i>“Kalau mau ambil sampel Palu, lokal itu ada tapi sangat kecil. Karena semua masyarakat terdampak. Pemerintah aja lumpuh kurang</i></p>	<p>BPPW menjelaskan dalam kasus bencana di Palu, tenaga lokal ada namun sedikit. Masyarakat dan</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<p><i>lebih seminggu. Semua resource yang ada untuk menangani bencana semua. Sudah saya sampaikan, seminggu setelah bencana di Palu, 80 % itu yang dibangun dari teman teman relawan, NGO."</i></p> <p><i>"..Kita tidak hanya membangunkan tapi harus ada yang memberikan pendidikan bagaimana menggunakan wc dalam darurat."</i></p>	<p>pemerintah terdampak, sehingga pembangunan dilakukan oleh relawan saat tanggap darurat akut. Selain itu BPPW juga menjelaskan bahwa dibutuhkan tenaga yang berperan dalam mengedukasi masyarakat untuk menggunakan wc dalam kondisi tanggap darurat pasca bencana.</p>	<p><i>(Water, Sanitation, and Hygien).</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2. Masyarakat lokal yang terlibat setidaknya memiliki kemampuan atau keahlian tukang.</li> <li>3. Masyarakat lokal dapat dilibatkan dalam mengedukasi penyintas.</li> <li>4. Dibutuhkan tenaga sanitarian dalam <i>rapid health assessment</i> penyediaan infrastruktur ke daruratan air limbah.</li> <li>5. Diperlukan tenaga berperan sebagai pemelihara sarana yang dapat berasal dari masyarakat lokal.</li> </ol>
		<p><b>HALKI</b></p> <p><i>"Kalau terjadi bencana dalam 1x24 jam, kita harus melakukan pelaporan awal. Biasanya ini kawan kawan di bagian P2 di surveillance. Biasanya dari sanitarian lokal, tetapi melakukan penilaian cepat. Kalau tidak sanggup (terkena panik) atau baru, kami dari dinas membackup. Nah tim RHA itu ada sanitarian, epidemiologi, dan kawan kawan P2."</i></p>	<p>HALKI menjelaskan bahwa dibutuhkan tenaga untuk <i>rapid health assessment</i> yaitu melibatkan sanitarian dalam mengumpulkan informasi awal sesaat pasca bencana terjadi.</p>		
		<p><b>IFRC</b></p> <p><i>"Sebetulnya lebih masyarakat lokal dilibatkan. Tapi biasanya begini, di keadaan tanggap darurat harus memilih dan melihat situasi, karena yang dipikirkan adalah keselamatan penyintas . Kalau di PMI sudah ada relawan yang terlatih di bidang WASH. Kalau bicara PMI, karena federasi IFRC di Indonesia. Kami punya relawan terlatih. Di Jawa Timur juga sudah ada. Cuma kalau teknis tenaga</i></p>	<p>IFRC menjelaskan bahwa dalam keadaan tanggap darurat harus melihat situasi dalam melibatkan masyarakat lokal. Untuk relawan seperti PMI telah memiliki relawan terlatih dalam bidang WASH. Sedangkan apabila melibatkan masyarakat lokal, dibutuhkan kemampuan tukang karena bangunannya pun sederhana. IFRC</p>		

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<p><i>lokal, dalam keadaan bencana, itu bangunannya sederhana, jadi tukang bisa melakukan, jadi selalu ada.</i></p> <p><i>“Biasanya dalam keadaan emergency, itu harus ada orang khusus untuk pemeliharaan.”</i></p> <p><i>“Caranya kita bisa bekerja sama dengan masyarakat, karena yang menggunakan harus memelihara.”</i></p>	<p>juga menyebutkan bahwa dalam keadaan darurat harus terdapat tenaga khusus yang berperan dalam pemeliharaan. Salah satu caranya adalah dengan melibatkan masyarakat dalam pemeliharaan.</p>	
		UNICEF	<p><i>“... Kita bisa menggunakan tenaga dari masyarakat itu sendiri tapi pada saat itu masyarakat sedang trauma, berduka, ketakutan dan tidak ideal untuk bekerja. Kita bisa mendatangkan relawan dari luar. Dalam jangka waktu 1 bulan ketika masyarakatnya sudah siap kita memperbanyak keterlibatan masyarakat untuk membantu. Karena bagaimanapun juga mereka tenaga paling tahu, secara ekonomi mereka akan murah, dan yang ketiga memperkenalkan konsep keterlibatan masyarakat.”</i></p>	<p>UNICEF menjelaskan bahwa dalam fase darurat akut, tenaga lokal dapat didatangkan dari luar daerah yaitu relawan. Pelibatan masyarakat dilakukan jangka waktu 1 bulan (fase stabilisasi). Pelibatan masyarakat lokal karena secara ekonomi akan murah, paling tau kondisi, dan dapat memperkenalkan konsep keterlibatan masyarakat.</p>	
		PMI	<p><i>“Kalau sekarang konsep penanganan bencana lebih ke pemberdayaan masyarakat. Jadi pelaku kebencanaan tidak menganggap masyarakat terdampak tidak mampu. Berarti</i></p>	<p>PMI mengkonfirmasi bahwa terdapat pelatihan teknis pada relawan PMI. Selain itu PMI menjelaskan kalau konsep penanganan bencana sekarang</p>	



No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<p><i>yang dimaksud sampeyan tenaga lokal, ketika memperbaiki, alangkah keterlibatan masyarakat diperkuat, tenaga lokal diberi pelatihan sederhana sehingga bila ada masalah yang sama mereka bisa menyelesaikan dengan cepat."</i></p> <p><i>"Kalau di PMI, itu setelah jadi relawan ada pelatihan bidang teknis..."</i></p> <p><i>"Kalau di PMI, bila warga lokal bisa terlibat, kita mengajari dulu skala kecil. Nah skala besarnya kita melibatkan orang lokal. Karena ada karakter masyarakat yang berpikir ini siapa orang baru kok mau ngasih tau. Jadi agar pesannya dapat disampaikan."</i></p>	<p>mengarah pada pemberdayaan masyarakat. Perlu dilakukan pelatihan sederhana terhadap masyarakat. Selain itu masyarakat lokal juga dapat dijadikan sebagai komunikator apabila terdapat sosialisasi mengenai penyediaan infrastruktur air limbah.</p>	
		UOL	<p><i>"Balik lagi ke tenaga lokal nya, menurut saya mereka mengerti sphere standar lah..."</i></p>	<p>UOL menjelaskan bahwa tenaga lokal setidaknya memiliki pengetahuan terkait standar <i>sphere project</i> (standar global penyediaan infrastruktur limbah darurat).</p>	
		ACT	<p><i>"Sebelum memakai tenaga lokal, kita menggunakan tenaga kerelawanan. Ada kerelawanan yang terfokus pada rekonstruksinya pada pembangunan. Selain itu juga melibatkan masyarakat sekitar yang memiliki kemampuan tukang..."</i></p>	<p>ACT menjelaskan bahwa tenaga relawan diprioritaskan terlebih dahulu sebelum tenaga masyarakat lokal. Pelibatan masyarakat sekitar yang diperlukan adalah masyarakat yang</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
				memiliki kemampuan atau keahlian tukang.	
		IRES	<i>“Relawan. Karena mereka kan masih pemulihan diri kan ya. Tapi kalau ada warga yang tergerak gak papa. Karena memang dalam kondisi psikologis yang sulit.”</i>	IRES menjelaskan bahwa pembuatan MCK darurat dilakukan oleh relawan tetapi tidak apa apa kalau ada warga lokal yang turut membantu. Hal ini melihat konsidi warga terdampak masih dalam kondisi psikologi yang tidak stabil.	
		ITB	<i>“Ketika masuk di immediate itu ada yang namanya affected population, dimana kecil sekali kemungkinan meminta bantuan, masih terpengaruh, masih under pressure. Sehingga sering kali, ketika immediate action itu mengambil tenaga dari luar. Ketika masuk immediate action itu dengan non lokal, tetapi ketika sudah masuk short term phase, dimana masyarakat sudah tinggal di hunian sementara, bukan lagi di kamp ya. Untuk beberapa minggu kemudian disiapkan hunian sementara kemudian hunian tetap kalau seandainya dia harus pindah lokasi. Kalau kita sudah bicara hunian sementara dan tetap kita semaksimal mungkin kita akan memanfaatkan tenaga lokal”</i>	ITB menjelaskan dalam tanggap darurat akut, tenaga dalam menyediakan infrastruktur air limbah didatangkan dari luar karena masyarakat terdampak masih dalam tekanan. Baru ketika sudah memasuki hunian sementara atau <i>short term phase</i> , maka akan memanfaatkan tenaga lokal.	
<b>Indikator 2: Kemudahan Mengakses Sarana Pembuangan Tinja</b>					

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
3	Ketersediaan Sarana Pembuangan Tinja	BPBL	<p><i>"Iya, kamar mandi itu ya toilet sekalian sudah jadi satu. Kamar mandinya ya portable tapi disitu sudah lengkap. Ada untuk mandi, ada untuk cuci kakus juga. Itupun peralatannya ada di DKRTH"</i></p> <p><i>"...Jadi di DKRTH itu beda beda mba, ada yang bentuk truk itu ada kamar mandi, ada wc juga dan wastafel. Tapi kalau yang tempat kencing atau buat air itu yang portable, itu hanya lubang air begitu saja sama bisa dialiri air, tidak ada wastafel."</i></p>	BPBL menjelaskan bahwa terdapat 2 jenis sarana pembuangan tinja yang dimiliki DKRTH yaitu toilet portabel dan mobil toilet portabel.	<p>Berdasarkan <i>in depth interview</i> yang dilakukan terkait ketersediaan sarana pembuangan tinja diketahui kriteria sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Pada fase tanggap darurat akut dapat berupa cubluk dan bila telah digunakan harus ditimbun dengan <i>treatment</i> terlebih dahulu.</li> <li>2. Pada fase tanggap darurat akut dapat menggunakan sarana pembuangan tinja berupa MCK pada bangunan yang tidak rusak parah (masih dapat digunakan).</li> <li>3. Dapat berupa toilet portabel.</li> <li>4. Dapat berupa mobil toilet portabel.</li> <li>5. Dapat berupa toilet panggung.</li> <li>6. Tersedia water point pada sarana pembuangan tinja</li> </ol>
		HALKI	<p><i>"..Nah itu kita bikin jamban darurat pakai sistem cubluk."</i></p> <p><i>"Kalau di perkotaan yang portable."</i></p>	HALKI menjelaskan bahwa sarana pembuangan tinja darurat dapat berupa cubluk. Akan tetapi melihat kondisi perkotaan adalah toilet portabel.	
		IFRC	<p><i>"Jadi mereka bedakan itu dry pit latrine, wet pit latrine, terus ada cebok kering dan basah."</i></p> <p><i>"...Fasilitas cuci tangan itu penting ada."</i></p>	IFRC menjelaskan bahwa sarana pembuangan tinja dibedakan atas <i>dry pit latrine</i> dan <i>wet pit latrine</i> . Dibedakan pula sarana pembersihannya yaitu terdapat cebok kering dan cebok basah. IFRC juga menyebutkan bahwa perlu dilengkapi sarana cuci tangan.	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		PMI	<p><i>“Pembangunan infrastruktur latrine dalam darurat pun bukan lagi yang darurat gitu tapi menggunakan leher angsa, tertutup, aman, privasi terjaga, bersih, dan sehat.”</i></p> <p><i>“Ditengah ada tandon air dan dibuatkan tempat cuci. Biar tidak lama ketika didalam.”</i></p> <p><i>“Iya ada KIE, poster untuk media komunikasi, informasi dan edukasi. Sebelum memasang poster, idealnya itu mengajak masyarakat.”</i></p>	<p>PMI menjelaskan bahwa kini <i>latrine</i> darurat tidak lagi yang konvensional melainkan sudah menggunakan leher angsa, aman, bersih, dan sehat. PMI juga menyebutkan bahwa sarana pembuangan tinja perlu dilengkapi tempat cuci yang berada di luar sarana pembuangan tinja sehingga tidak terjadi antrean. Selain itu PMI memberi tau bahwa perlu adanya penunjang berupa poster KIE (komunikasi, informasi, dan edukasi) sehingga dapat mengedukasi masyarakat penggunaan infrastruktur air limbah dalam masa darurat.</p>	<p>7. Dilengkapi dengan tempat cuci baju yang terpisah diluar sarana pembuangan tinja.</p> <p>8. Dilengkapi dengan poster KIE sebaga sarana edukasi.</p> <p>9. Dilengkapi dengan sarana cuci tangan (<i>Hygiene</i>).</p>
		MDMC	<p><i>“Biasanya orang orang itu ada yang dibuat begini. Yang memang digali secara normal sampai kedalaman yang ditentukan. Ada yang didekatkan dengan sungai, jatuhnya ke sungai. Kayak parit. Kalau yang ini bantuan sudah ada ditimbun.”</i></p>	<p>MDMC menjelaskan bahwa biasanya sarana pembuangan tinja berupa cubluk yang apabila telah ada bantuan datang maka akan ditimbun.</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		ACT	<p><i>“Yang paling utama itu mengenai itu adalah kebutuhan MCK (kamar mandi portable). Itu kan banyak jenisnya ya. Ada yang modelnya langsung dialirkan ke sungai, ada yang dibuat kubangan, dan ada pemanfaatan air limbah (tampung kemudian sedot) Selain itu kalau pembangunan MCK, ada kamar mandi portabel.”</i></p> <p><i>“Biasanya kan banyak macam. Toilet panggung kan ada bermacam juga kan.”</i></p> <p><i>“Toilet panggung kan ditinggikan dari bangunannya fungsinya menampung karena tidak ada tebing untuk membuang atau tanah yang keras untuk digali,...”</i></p>	ACT menjelaskan bahwa sarana pembuangan tinja dapat berjenis toilet portabel. Selain itu juga dapat berupa toilet panggung. ACT menjelaskan bahwa ketika tanah keras untuk digali maka sarana pembuangan harus menyesuaikan yaitu dapat dengan alternatif toilet panggung dengan penampungan dibawahnya.	
		IRES	<p><i>“Alternatifnya, rumah yang destruksinya gak parah itu dibersihkan MCK nya untuk menjadi MCK umum.”</i></p>	IRES menjelaskan bahwa apabila dalam darurat akut, maka dapat menggunakan sarana pembuangan tinja berupa MCK pada rumah yang destruksinya tidak parah.	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		UOL	<i>“Tergantung konteksnya, kalau itu jamban mau dipakai lagi, itu dikuras. Biasanya ini di urban ya. Kalau di daerah rural biasanya ditimbun aja. Karena gak mau dipakai lagi juga.”</i>	UOL menjelaskan bahwa untuk sarana pembuangan tinja di kota adalah sarana yang dapat dikuras, sedangkan untuk sarana yang ada di perdesaan adalah yang dapat ditimbun bila tidak digunakan.	
		ITB	<i>“Jadi penanganan pasca bencana ini spesifik ya tergantung area. Kalau seperti Surabaya kita harus memanfaatkan latrine portable dan sudah ada di pasaran.”</i>	ITB menjelaskan bahwa sarana pembuangan tinja spesifik bergantung areanya. Dapat memanfaatkan toilet portabel pada kota besar seperti Surabaya.	
		ITS	<i>“Kalau cubluk dari aspek kesehatan belum bagus, tapi standar WHO untuk sanitasi minimal itu sudah oke lebih baik dari buang air besar sembarangan di sungai.”</i>  <i>“Kalau bencananya di Surabaya, mungkin IPLT masih berfungsi, mungkin lebih mudah men deploy toilet portable.”</i>  <i>“Sedangkan sanitasi itu tetap butuh air, ini yang harus dipikirkan untuk buang air.”</i>  <i>“Mungkin juga oke bisa desain toilet hemat air.”</i>	ITS menjelaskan bahwa sarana pembuangan tinja dapat berupa cubluk yang sudah sesuai dengan standar WHO dari pada buang besar sembarangan. Apabila bencana di Surabaya dapat menggunakan toilet portabel. ITS juga menjelaskan bahwa sanitasi erat kaitanya dengan kebutuhan air. Oleh sebab itu perlu dipikirkan ketersediaan air untuk sarana pembuangan tinja. ITS memberikan saran untuk dapat menggunakan desain toilet hemat air.	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
4	Jumlah Sarana Pembuangan Tinja	BPBD	“Standarnya itu saya lupa, standarnya kalau gak salah satu toilet itu untuk 10 orang...”	BPBD menjelaskan bahwa standar pelayanan sarana pembuangan tinja adalah 1: 10 orang.	Berdasarkan <i>in depth interview</i> yang dilakukan, dapat diketahui bahwa mayoritas responden mengacu <i>sphere project</i> dalam menentukan jumlah sarana pembuangan tinja. Dari hasil wawancara, dapat disimpulkan jumlah sarana pembuangan tinja yaitu sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dalam tanggap darurat akut rasio pelayanannya adalah 1:50</li> <li>2. Dalam fase stabilisasi, rasio pelayanannya adalah 1:20</li> <li>3. Rasio penyediaan sarana toilet untuk perempuan dan laki laki adalah 3:1</li> </ol>
		HALKI	<p>“Maka kami dengan responden melakukan penilaian cepat dengan format yang sudah ada dari PPK. Nanti kita hitungkan. Kalau kami di awal, istilahnya pemetaan. Berapa terdampak? Berapa terlayani? Berapa kekurangannya?”</p> <p>“Biasanya kalau hari pertama standarnya 1 untuk 200 orang. Itu untuk 1 x 24 jam. Karena mereka gak kepikiran ke wc . Saat hari ketiga itu kami menggunakan standar hari asrama, 1 jamban untuk 40 orang.”</p> <p>“Yang kita gunakan 1x40 untuk laki laki dan 1x25 orang perempuan.”</p> <p>“Jadi kita ikut minimum indikator dari Sphere standard”</p>	HALKI menjelaskan bahwa dalam kondisi setelah terjadi bencana dilakukan kaji cepata atau <i>Rapid Health Assessment</i> untuk mengetahui jumlah terdampak dan kebutuhan pelayanan. Sehingga sarana pembuangan tinja pun dapat diketahui setelah uji cepat tersebut. HALKI juga menjelaskan minimum sarana pembuangan yang harus disediakan dalam 1 x 24 jam adalah 1: 200 orang, sedangkan untuk hari ketiga adalah 1:40 orang. Dengan perbandingan 1: 25 orang untuk wanita dan 1:40 orang untuk laki laki.	
		IFRC	“Kalau Sphere standar 1x20 dan 1x50 kalau mendesak”	IFRC menjelaskan bahwa srandar minimum jumlah sarana pembuangan tinja mengikuti <i>sphere standar</i> yaitu 1x20 untuk fase stabilisasi dan 1x50 kalau mendesak.	
		PMI	“Kalau di PMI mengacu standar Sphere. Saat emergency 1 toilet untuk 50 jiwa. Penggunaan pasca darurat, 1 toilet untuk 20 sampai 30 orang. Untuk rasionya 1:3 (3 perempuan dan	PMI menjelaskan bahwa jumlah sarana pembuangan tinja mengacu standar <i>sphere</i> . Saat tanggap darurat akut perbandingannya adalah 1:50,	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<i>1 laki laki), karena biasanya jumlah kebutuhan toilet perempuan lebih banyak...."</i>	sedangkan dalam fase stabilisasi 1: 20-30. Untuk rasio pelayanannya dibedakan antara perempuan dan laki laki yaitu 3:1.	
		UNICEF	<i>"Ada standar sphere. Ada standar dari pemerintah dari BNPB dan Bidang Kesehatan. Pastinya kita harus mengacu pada standar itu."</i>	UNICEF menjelaskan bahwa cakupan pelayanan sarana pembuangan tinja dapat mengacu standar <i>sphere</i> , standar BNPB dan Dinas Kesehatan.	
		UOL	<i>"..Kalau gak salah 1 toilet 50 orang, Tapi yang terbaru beda kayaknya, saya lupa. Bisa dilihat di sphere..."</i>	UOL menjelaskan bahwa rasio jumlah sarana pembuangan tinja adalah 1:50 orang pada fase tanggap darurat akut.	
		ITB	<i>"Pada standar 1 terdapat bagaimana masyarakat bisa terlayani 1 toilet untuk 20 orang..."</i>  <i>"Belum lagi antrian, wanita itu lebih panjang, nah sehingga seringkali 1x20 itu maksimal, tapi sering kali kita turunkan agar wc untuk perempuan lebih banyak tersedia. Tetapi yang paling mendasar 1x20."</i>	ITB menjelaskan bahwa standar sarana pembuangan tinja adalah 1:20 orang.	
		ACT	<i>"..Kalau di Palu itu 1 posko ada 6 toilet portable. 1 posko dihuni oleh 300-400 pengungsi. Kalau dibilang kurang itu pasti kurang. Kalau dihitung 1 toilet melayani 50 an orang..."</i>	ACT menjelaskan terkait pelayanan toilet di bencana gempa Palu yaitu 6 toilet per posoko yang dihuni 300-400 orang. Sehingga kurang lebih 1 toilet dapat melayani 50 orang.	



No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
5	Jarak dengan Shelter	BPBD	<i>"..Jaraknya minimal 200 meter dari huntara agar tidak tercemar dan tidak mengganggu pengungsian."</i>	BPBD menjelaskan bahwa minimal jarak sarana pembuangan tinja dari shelter minimal 200 meter.	<p>Berdasarkan <i>in depth interview</i> yang dilakukan, dapat diketahui bahwa kriteria jarak antara sarana pembuangan tinja dengan shelter adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Sarana pembuangan terletak di kawasan pengungsian dengan jarak minimal 50 meter.</li> <li>2. Dapat dijangkau <math>\leq 5</math> menit</li> </ol> <p>Apabila tidak tersedia cukup ruang di kawasan pengungsian, maka sarana pembuangan tinja dapat didekatkan dengan shelter dengan penampungan tinja (<i>septic tank</i>) yang dijauhkan menggunakan pipa.</p>
		BPBL	<i>"Kalau di lapangan sih dalam kondisi darurat, kita tidak terlalu menghitung jarak mba, yang penting bagaimana lokasi buang air, mandi, atau yang lain itu tidak tercium dari pemukiman sementara atau tempat penampungan."</i>	BPBL menjelaskan bahwa jarak sarana pembuangan ke shelter paling tidak tercium ke tempat penampungan.	
		BPPW	<p><i>"Kembali saya sampaikan, kita tidak menerapkan jarak tersebut. Tapi kembali lagi, paling tidak tercapai jarak aman kalau space tersedia. Jadi kalau gak ada space, toilet dekat shelter tapi kalau ga ada bangunan bawahnya dijauhkan ya bisa pakai pipanya."</i></p> <p><i>"Kembali ke persoalan fase. Kalau darurat itu sulit. Pembagian gender itu kami lakukan ketika pembangunan huntara.."</i></p>	BPPW menjelaskan bahwa dalam kasus bencana Palu, penerapan jarak antara sarana pembuangan dan shelter tidak dilakukan. Hal ini dikarenakan kekurangan ruang, sehingga alternatifnya adalah sarana dekat dengan shelter namun menjauhkan penampungannya dengan pipa. BPPW juga menjelaskan bahwa kesesuaian dengan pengguna sulit dilakukan pada tanggap darurat akut, sehingga belajar dari bencana Palu baru dapat dilakukan saat sudah memasuki huntara.	
		ITB	<i>"Ada standar, kalau gak salah tidak boleh lebih dari 5 menit perjalanan. Kemudian jaraknya kalau gak salah minimal 50 meter dari kamp..."</i>	ITB menjelaskan bahwa standar jarak dengan shelter tidak boleh 5 menit perjalanan dan jaraknya minimal 50 meter dari kamp pengungsian.	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		MDMC	<i>“Gak terlalu jauh si mbak. Masih dalam lingkup pengungsian dan ditaruh di bagian belakang.”</i>	MDMC menjelaskan bahwa letak sarana pembuangan tinja diltakkan tidak terlalu jauh dan masih dalam lingkup pengungsian.	
		ACT	<i>“...Nah itu biasanya kita taruh di paling ujung jaraknya 400-500 meteran daripada posko tersebut....”</i>	ACT menjelaskan bahwa biasanya sarana pembuangan tinja ditaruh posko pengungsian dengan jarak 400-500 meter.	
6	Kesesuaian dengan Pengguna	IFRC	<p><i>“Jadi desain dari infrastruktur air limbah harus didiskusikan dengan masyarakat. Karena fasilitas sanitasi itu sangat berhubungan dengan kebiasaan. Itu yang harus didiskusikan dengan masyarakat.</i></p> <p><i>“..Jadi yang saya tekankan, kesesuaian pengguna dilakukan dengan konsultasi dengan masyarakat bersangkutan.”</i></p> <p><i>“Tapi ada ciri khusus, contoh untuk anak anak, kalau pake toilet jongkok itu jarak kakinya disesuaikan dengan anak anak. Kalau untuk wanita ibu hamil yang besar, apakah kita modifikasi toilet duduk terus ada pegangan. Itu juga untuk lansia, diberi pegangan. Kalau yang berkebutuhan khusus atau yang cedera, kita perlu melihat kriteria, kalau itu kebutuhan khusus karena gempa, kalau itu pakai tongkat</i></p>	IFRC menjelaskan bahwa terkait dengan kesesuaian pengguna, desain infrastruktur air limbah harus didiskusikan dahulu terhadap masyarakat terdampak. Hal ini berkaitan dengan kesesuaian dengan kebiasaan masyarakat tersebut. Konsultasi tersebut dilakukan oleh tim promosi kebersihan. IFRC juga menjelaskan bahwa untuk wanita perlu disediakan <i>menstrual hygien management</i> . Selain itu perlu dipikirkan standar keamana dari sarana pembuangan tinja.	<p>Berdasarkan <i>in depth interview</i> yang dilakukan, dapat diketahui kriteria sarana pembuangan tinja berdasarkan kesesuaian pengguna yaitu sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Desain infrastruktur air limbah merupakan hasil diskusi dengan masyarakat setempat oleh tim promosi kebersihan.</li> <li>2. Kriteria pengguna didetailkan atas wanita, anak anak, lansia, dan difabel.</li> </ol> <p>Kriteria disabilitas:</p>

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<p><i>atau kursi roda, itu harus didesain lebih besar, supaya kalau yang menggunakan kursi roda bisa manuver kedalam. Terus ada pegangan, untuk berdiri dan duduk.”</i></p> <p><i>“..Tapi yang penting konsultasi ke masyarakat. Orang orang yang bergerak dalam promosi kebersihan itu yang melakukan konsultasi ke masyarakat.”</i></p> <p><i>“..Untuk wanita, perlu ada fasilitas menstrual hygiene management.”</i></p> <p><i>“Itu standar keamanan, bahwa toilet bisa dikunci, ada pencahayaan cukup, akses ke toiletnya tidak berbahaya, ada pemisahan toilet.”</i></p>		<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ukuran minimal ruang dapat dimasuki kursi roda</li> <li>- Dilengkapi track ramah difabel</li> </ul> <p>Kriteria untuk wanita:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sarana pembuangan tinja dibedakan atas gender (pria dan wanita) dengan penempatan yang berjauhan.</li> <li>- Terdapat <i>mestrual hygiene management</i> untuk wanita.</li> </ul>
		PMI	<p><i>“Kalau di PMI ada isu lintas sektor terkait gender dan disabilitas, banyak NGO bukan pemerintah memberikan layanan bisa diakses untuk semuanya. Kalau biasanya di PMI kita bikin 2, yang kiri untuk perempuan yang kanan laki laki. Ada pembedanya. Ukuran itu minimal bisa diakses disabilitas, minimal kursi roda bisa masuk...”</i></p>	<p>PMI menjelaskan bahwa banyak NGO memberikan sarana pembuangan tinja universal. PMI juga menjelaskan bahwa selama ini toilet yang dibuat PMI dibedakan berdasarkan gender. Kemudian untuk penyintas disabilitas maka disesuaikan ukurannya minimal kursi roda bisa masuk.</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		UNICEF	<p><i>“..Ketika kita menyediakan fasilitas air dan sanitasi, kita harus memastikan fasilitas itu tersedia untuk semua orang. Jadi equity factornya terpenuhi. Kita harus menggaris bawahi orang orang yang paling rentan (orang tua, cacat, perempuan, atau orang yang pengungsiannya paling jauh. Termasuk juga, kalau ada orang cacat, dia bisa gak pakai jembatannya. Bukan membangun saja tapi tujuannya memastikan masyarakat yang terkena bencana, air dan sanitasi dengan memastikan semua kelompok dapat mengakses. Pada malam hari, apakah perempuan aman mengakses fasilitas itu? Apakah justru fasilitasnya menjadi sarana pelecehan seksual yang biasa terjadi di kondisi kebencanaan? Makannya konteks dalam bekerja, tidak hanya membangun tetapi equity itu terpenuhi. Karena, ketika kita membangun, kita juga harus memastikan fasilitas itu dapat nyaman digunakan. Contohnya, kalau undak undakan tinggi orang tua tidak bisa pakai. Undak undakan tinggi anak anak tidak bisa pakai.</i></p> <p><i>“..Tapi sphere tidak semuanya mendetailkan kriteria itu, di lapangan kita harus bekerja sama dengan lembaga kompeten, di bidang</i></p>	<p>UNICEF mengkonfirmasi bahwa kesesuaian pengguna penting, yaitu untuk orang paling rentan meliputi orang tua, cacat, perempuan atau pengungsiannya paling jauh. Oleh sebab itu prinsip penyediaan infrastruktur air limbah tidak hanya membangun melainkan memastikan equity terpenuhi dan <i>no one left behind</i>. Contohnya bagi wanita, sarana pembuangan tinja harus bisa diakses secara aman agar menghindari pelecehan seksual. Selain itu untuk orang tua adalah menyesuaikan undak undakan toilet. UNICEF juga berpendapat bahwa di lapangan harus terjalin kerjasama dengan lembaga kompeten di bidang gender atau difabel untuk membuat standar terkait kesesuaian dengan pengguna sebagai rujukan pembangunan.</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<i>gender, inklusi terkait difabel, untuk memastikan kita bisa membuat standar lagi dan mengambil dari berbagai sumber. Kita tidak hanya mengambil sphere tapi lembaga yang mengurus difabel, misalnya Handicap International.</i>		
		UOL	<i>“Tau Handicap International, itu NGO yang menangani disabilitas. UNICEF juga concern terhadap anak anak. Nah mereka pasti kalau membangun pasti melihat kebutuhan anak atau friendly toilet. Tapi kembali lagi ini yang bawa organisasi internasional.”</i>	UOL menjelaskan bahwa kesesuaian pengguna dapat merujuk Handicap International (NGO fokus terhadap disabilitas) dan UNICEF (NGO fokus terhadap anak).	
		ITB	<i>“Makannya ketika kita bicara affected population, kita harus mempertimbangkan gender, orang tua, anak anak dan difabel. Sehingga dalam rancang bangunnya ada kriteria khusus yang disediakan untuk mereka yang difabel, jadi terkait tracknya seperti apa? Itu harus ada. Kemudian untuk anak anak, harus ada penerangan, diberikan warna yang menarik...”</i>	ITB mengkonfirmasi bahwa kesesuaian pengguna penting yaitu dengan mempertimbangkan gender, orang tua, anak anak dan difabel. Sehingga contohnya sarana untuk difabel harus dilengkapi track yang ramah difabel. Kemudian untuk anak anak harus terdapat penerangan dan warna yang menarik.	
<b>Indikator 3: Keamanan Penampungan (Storage) Air Limbah</b>					

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
7	Ketersediaan Teknologi atau Alat Penampungan	BPBL	<i>"..Kan portable itu tetap ada penampungannya mbak.."</i>	BPBL menjelaskan bahwa penampungan pada toilet portabel sudah menyatu pada unit toilet portabel.	Berdasarkan <i>in depth interview</i> yang dilakukan terkait dengan ketersediaan teknologi atau alat penampungan diketahui bahwa teknologi penampungan dapat dibedakan berdasarkan dengan fase tanggap darurat yaitu akut dan stabilisasi. Hal ini dikarenakan penampungan darurat hanya digunakan secara temporer. Oleh sebab itu, berdasarkan hasil <i>n depth interview</i> dapat disimpulkan beberapa kriteria teknologi atau alat penampungan limbah yaitu sebagai berikut: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dapat berupa lubang berdasar plester.</li> <li>2. Dapat berupa drum berbahan fiber.</li> <li>3. Dapat berupa bangunan <i>septic tank</i> dengan dua ruang (tinja dan air) serta pipa penyalur untuk resapan.</li> </ol>
		DKRTH	<i>"Kalau mobile toilet nanti dibawah mba. Toilet portable ada penyimpanan sementara, diambil di sedot terus dibawa ke IPLC."</i>	DKRTH menjelaskan bahwa penampungan toilet portabel terdapat dibawah unitnya.	
		BPPW	<i>"..Yang kami buat adalah 2 compartment, untuk tinja dan pengolahan air. Nanti paling tidak ada saluran ke bidang resapan..."</i>  <i>"Rata rata di tanah. Ada yang pake drum dan pasangan bata. Tapi saya yakin sistemnya sama 2 kamar untuk tinja dan air serta pipa penyalur untuk resapan..."</i>	BPPW menjelaskan bahwa teknologi penampungan air limbah yang dibuat memiliki 2 ruang yaitu untuk tinja dan air dengan disertai pipa penyalur untuk resapan. Dapat menggunakan drum dan bangunan penampungan yang terbuat dari bata.	
		IFRC	<i>"Penampungan itu kan harus melihat kondisi tanah. Kalau tanahnya kedap, kita pakai struktur tanah saja. Kita harus melihat jarak sumber air, ketinggian air, kestabilan tanah. Ada yang hanya gali lubang selesai. Kita juga bisa menggunakan drum plastik. Atau seperti Bella bilang septic tank."</i>	IFRC menjelaskan bahwa teknologi penampungan yang digunakan bergantung dengan kondisi tanah. Bila kedap maka dapat menggunakan struktur tanah dengan menggali lubang. Dapat pula menggunakan drum plastik serta septic tank. Untuk	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<p><i>“Lebih baik drum fiber, bukan besi atau aluminium. Karena kan ringan, tahan korosif, jadi makannya lebih baik pakai drum yang gampang dicari dan tidak berat dan maksimal 100 liter biar bisa diangkut dengan mudah.”</i></p>	<p>drum fiber , IFRC menyarankan untuk menggunakan drum jenis fiber karena lebih ringan dan tahan korosif dengan berat maksimal 100 liter agar mudah diangkut.</p>	<p>4. Dapat berupa <i>septic tank</i> portabel berbahan fiber.            5. Dapat berupa <i>bladder tank</i>.            6. Dapat berupa penampungan yang terdapat pada sarana pembuangan tinja portabel.            7. Dapat berupa tangki berbahan fiber</p>
		PMI	<p><i>“Kalau Surabaya daerah urban ya mungkin latrine toilet portable juga diikuti dengan septic tank portable juga. Dimana toilet portable dilengkapi dengan chemical, bakteri pengurai tinja dan sudah ter sistematis dengan mobil tinja.”</i></p> <p><i>“Kalau portable itu bisa ditimbun. Kalau perlu septic tank besar itu ditimbun. Cuma kalau septic tanknya portable bisa diangkat setelah dibersihkan atau dipindah. Kalau portable, paskanya akan lebih aman, kalau yang semi permanen itu yang menggunakan bis sumur, itu kan gak mungkin diangkat. Pasti ditimbun. Ketika pengungsi kembali yang diangkat toiletnya. Sehingga kalau portable, tanahnya akan lebih aman.”</i></p>	<p>PMI menjelaskan bahwa latrine toilet portable juga diikuti oleh penampungan portabel. Dimana penampungan tersebut juga dilengkapi bakteri pengurai. Selain itu, PMI juga menjelaskan bahwa septic tank portabel lebih aman apabila diangkat paska bencana.</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<i>“Ketika kita membangun ada 2 resapan, lumpur tinja dan resapan.”</i>		
		IRES	<i>“Digali kak, 1 lengan biasanya terus ditutup”  “Jadi ada tandon yang biasanya digunakan untuk air bersih itu mereka gunakan untuk air seni, deterjen, sunlight, sekaligus nanti, 1 bulan 2 kali itu dibuang dan dibersihkan sama mereka.”</i>	IRES menjelaskan bahwa sarana penampungan yang digunakan dalam darurat akut adalah lubang setinggi 1 lengan. Pada fase stabilisasi kasus gempa Majene, IRES memberi tau bahwa alat penampungan yang digunakan adalah tandon yang biasanya digunakan air bersih.	
		UNICEF	<i>“Kalau dalam keadaan darurat, kondisi ideal kita tidak bisa penuh. Satu, karena kita hanya memastikan masyarakat mendapatkan haknya. Yang kedua, mungkin saja tempat itu hanya ditinggali secara temporer. Kalau investasi septictank permanen, sementara warga hanya tinggal 6 bulan, kan berarti waste...”</i>	UNICEF menjelaskan penampungan darurat hanya difungsikan secara temporer sehingga teknologi yang dipakai harusnya bukan yang permanen agar tidak sia sia.	



No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		UOL	<p>“...Kalau cubluk kan penampungannya kaya sumur dan langsung meresap ke bawah. Septic tank kan lebih permanen jadi pakai beton segala macam. Ada septic tank dari fiber, jadi septic tanknya sudah jadi dan tinggal ditanam. Itu kadang kadang dipakai di emergency karena cepat. Kalau tidak bisa gali, mereka akan meninggikan toiletnya. Namanya raise latrine dan dibawahnya ada tangki bisa macam macam dari fiber. Kadang kadang mereka pakai tangki yang sama kaya air. Kalau NGO lebih lengkap mereka pakai bladder tank, bahannya geo fabric gitu dan bisa dilipat, kemudian bisa mengembang. Sebenarnya biasanya untuk simpanan air, tapi kalau darurat gapapa.”</p>	<p>UOL menjelaskan bahwa terdapat berbagai alat penampungan air limbah yang mengikuti jenis sarana pembuangannya. Penampungan tersebut dapat berupa sumur resapan, septic tank dari beton, septic tank berbahan fiber, tangki berbahan fiber untuk raise latrine, atau bladder tank.</p>	
		ITB	<p>“Kembali lagi dalam kondisi darurat, tergantung kita bicara fase yang mana. Ketika kita bicara masyarakat masih di kamp pengungsian, kita bicara mengenai pit penampung, Pit nya sederhana saja, itu dari pipa beton dan bawahnya dikasih plester semen. Ketika masyarakat sudah pindah ke hunian sementara dan tetap, kita provide septic tank. Septic tank nya pun komunal tidak individu, 16 rumah...”</p>	<p>ITB menjelaskan bahwa jenis sarana penampungan dapat dibedakan bergantung dengan waktu yaitu saat masyarakat di kamp pengungsian dan saat sudah memasuki huntara. Di kondisi masyarakat masih mengungsi dapat dibangun pit penampungan beton yang dibawahnya plester. Sedangkan ketika sudah berada di huntara menggunakan septic tank komunal.</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		ITS	<p><i>“Mungkin juga terkait dengan pelayanan air limbah yang eksisting. Contohnya kalau ada event besar itu ada toilet mobile. Itukan juga ada tampungannya disitu, tetapi setelah itu, itu dikosongkan dengan truk pengosong dan akan dibuang ke IPLT..”</i></p> <p><i>“Kalau mau septic tank itu sekarang septic tank portable jadi itu sudah banyak dijual juga dari fiber.”</i></p>	ITS menjelaskan bahwa dalam kondisi eksisting terdapat toilet mobile yang biasa digunakan pada event. Toilet tersebut disertai dengan alat penampungan yang dapat dikosongkan oleh truk pengosong untuk dibuang ke IPLT.	
		ACT	<i>“Ada yang memang sudah diatas truk motor, toilet berjalan, itu ada penampungannya dibawah....”</i>	ACT menjelaskan bahwa alat penampungan mengikuti dengan jenis sarana pembuangan tinja ( mobil toilet).	
		BPBD	<i>“Kalau kapasitas kami dulu untuk toilet portable itu 200 liter. Ada yang 200 liter ada yang 400 liter....”</i>	BPBD menjelaskan bahwa kapasitas volume penampungan yang pernah dibuat dulu ada yang 200 liter dan ada yang 400 liter.	
8	Kapasitas Volume Penampungan	IFRC	<p><i>“Sebetulnya untuk kapasitas penampungan itu tergantung frekuensi kita mengosongkan. Sebenarnya itu ada rumusnya....”</i></p> <p><i>“Saya belum bisa jawab sekarang karena kapasitas penampungan bergantung pada jumlah pengguna..”</i></p>	IFRC menjelaskan bahwa kapasitas penampungan bergantung dengan frekuensi mengosongkan dan jumlah penggunaannya. Untuk menghitung berapa volume penampungan yang dibutuhkan terdapat rumus menghitungnya.	Berdasarkan <i>in depth interview</i> yang dilakukan diketahui bahwa terdapat banyak pilihan volume penampungan yang tergantung dengan alat yang dipilih. Untuk menentukan kapasitas yang dibutuhkan maka digunakan rumus yang memperhatikan jumlah populasi dan jangka waktu pengurusan.

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		PMI	<i>“Jadi kalau portable ada yang besar ada yang kecil. Kalau butuh besar ya besar.”</i>	PMI menjelaskan bahwa volume penampungan kondisional besar kecilnya.	
		UOL	<i>“Iya kapasitasnya kan beda beda, ada yan 2000 liter, 5000 liter, sampai 10.000 liter.”</i>	UOL menjelaskan bahwa kapasitas bladder tank bervariasi, ada yang 2000 liter, 5000 liter maupun 10.000 liter..	
		ITB	<i>“Ada hitungannya tapi saya tidak hafal. Ada formulanya berapa volume yang dibutuhkan untuk septic tank.”</i>	ITB menjelaskan bahwa terdapat formula untuk menghitung volume yang dibutuhkan kapasitas septic tank.	
		ACT	<i>“Toilet yang bukan panggung yang ditampung ya, kemungkinan volume nya 1 kubik. Yang paling kecil segitu, tapi gak kotak, mengikuti bentuknya.”</i>	ACT menjelaskan bahwa volume penampungan yang bukan toilet panggung atau toilet portabel sebesar 1 kubik dengan bentuk mengikuti sarana pembuangan tinja.	
9	Kestabilan Tanah	DKRTH	<i>“Tetap kita cari kondisi tanah yang lebih kuat. Ya kan kalau tanahnya gak kuat kan bisa saja nanti miring kan dipakainya gak nyaman”</i>	DKRTH menjelaskan bahwa dalam penempatan toilet portabel perlu mempertimbangkan kestabilan tanah yaitu kondisi tanah yang kuat agar tidak miring ketika dipakai.	Berdasarkan <i>in depth interview</i> yang dilakukan terkait kestabilan tanah dapat diketahui kriteria sebagai berikut: 1. Untuk penampungan yang perlu penggalian perlu diberi penguat berupa kayu ataupun triplek.
UOL		<i>“Nggak, karena gak usah gali. Yang perlu memperhatikan air tanah dan stabilitas itu yang perlu penggalian. Itupun ada macam macam lo. Kalau tanahnya berpasir itu galinya pakai teknik yang berbeda, mereka kasih liner di dinding sekitarnya biar ga runtuh. Jadi ada penguat dinding. Atau pakai</i>	UOL menjelaskan bahwa yang perlu memperhatikan kestabilan tanah adalah teknologi penampungan yang perlu menggali. UOL mencotohkan apabila tanah berpasir maka perlu menggali dengan teknik berbeda dan pada penampungannya diberi dinding		

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<i>kayu, triplek, atau apa yang ada. Itu ketersediaan material lokal.</i>	penguat yang dapat terbuat dari kayu, triplek, atau apa yang ada.	2. Lebih baik digali pada tanah kedap (impermeable).
		ITB	<i>"..Impermeabel yaitu jenis tanah clay..."</i>	ITB menjelaskan bahwa ketentuan tanah yang dapat digunakan adalah impermeabel (kedap) dengan jenis tanah clay.	
10	Tinggi Permukaan Air Tanah	BPBL	<i>"Nggak mbak. Tinggal taruh aja yang penting baunya nggak sampe penampungan. Pertimbangannya kita jauhkan dari sumur, karena takutnya nanti bisa mencemari air sumur itu."</i>	BPBL menjelaskan bahwa untuk toilet portabel tidak memperhatikan ketinggian permukaan air tanah. Akan tetapi terdapat pertimbangan untuk menjauhkan dari sumur (sumber air) agar tidak terjadi pencemaran.	Berdasarkan <i>in depth interview</i> yang dilakukan terkait tinggi permukaan air tanah didapati temuan bahwa jarak antara penampungan dan muka air tanah sebesar ≤ 3 meter.
		ITB	<i>"Tinggi muka air tanah 3 meter"</i>	ITB menjelaskan bahwa tinggi muka air tanahnya berjarak 3 meter.	
		UNICEF	<i>"...Karena tiap stage itu akan beda beda teknologinya, misal di immediate respons bangun jamban darurat tapi di jangka panjang akan tidak appropriate, karena harus memperhatikan muka air tanah tadi..."</i>	UNICEF menjelaskan bahwa muka air tanah dalam jangka panjang harus mulai diperhatikan berbeda dengan fase <i>immediate respons</i> .	
<b>Indikator 4: Kemudahan Pengangkutan (Transporting) Air Limbah</b>					

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
11	Ketersediaan Alat Angkut Tinja	BPBD	<p><i>“Truknya biasanya truk tangki kapasitas 4000- 5000 liter....”</i></p> <p><i>“Batu pernah, saat bencana Kelud. Tidak gratis, kita tetap bayar insentif. Kita bicara hati ke hatilah istilahnya minta bantuan mereka, kesukarelaan mereka, keikhlasan mereka. Kalau ada anggaran pasti kita kasih. <b>Ini yang menjadi kelebihan saat tanggap darurat, pada saat tanggap darurat harus dikeluarkan status tanggap darurat. Pada status tanggap darurat itu semua apapun bisa dilakukan. Kalau misalnya saya merintah, umpama disitu kepala IC nya saya ya. Saya memberi perintah, he kamu yang punya mobil tinja, bantu sana. Kalau dia tidak mau, kita bisa mempidanakan mereka.itu ada di peraturannya. Bisa dipenjara satu tahun atau denda 1 milyard. Jadi ketika status tanggap darurat itu terbit dan ditandatangani kepala daerah, semua akses itu dimudahkan, yang tidak patuh dengan itu dapat dipidana, tetapi ya tidak sporadis..”</b></i></p>	<p>BPBD menjelaskan bahwa alat angkut tinja yang digunakan adalah truk tinja dengan kapasitas 4000 -5000 liter. BPBD juga menjelaskan bahwa dalam keadaan tanggap darurat, pemerintah memiliki kekuasaan dalam memberikan perintah agar swasta dapat turut membantu.</p>	<p>Berdasarkan <i>in depth interview</i> yang dilakukan pada sejumlah responden diketahui kriteria ketersediaan alat angkut tinja dalam kondisi bencana adalah kondisional. Hal tersebut bergantung dengan kepadatan tinja dan akses dalam pengosongan. Adapun kriteria ketersediaan alat angkut tinja adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dapat menggunakan truk tangki tinja.</li> <li>2. Dapat menggunakan <i>desludging pump</i> elektrik.</li> <li>3. Dapat menggunakan <i>desludging pump manual</i>.</li> <li>4. Dapat menggunakan <i>diapragm pump</i>.</li> </ol>

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		BPBL	<p><i>“Tangki sih, punya DKRTH itu.”</i></p> <p><i>“Dari pemerintah ada, kalau peralatan kami sudah dipakai semua ya pakai swasta.”</i></p>	BPBL menjelaskan bahwa alat angkut tinja yang dimiliki oleh DKRTH adalah truk tangki tinja. Apabila peralatan yang dimiliki pemerintah sudah terpakai semua maka dapat meminjam milik swasta.	<p>5. Dapat menggunakan gerobak dengan kelengkapan drum.</p> <p>6. Dilengkapi dengan kontak tukang sedot atau penanggung jawab pemerintah.</p>
		DKRTH	<p><i>“Iya tangki sedot itu.”</i></p> <p><i>“Ya kalau sedot tinja mobil tangki itu. Biasanya 1 mobil sudah dilengkapi dengan pipa.”</i></p> <p><i>“Kita punya yang truk, yang double itu mba. Ya sampean tahu sedot tinja itu. Kapasitasnya ya 3000 dan 5000 liter.”</i></p>	DKRTH menjelaskan bahwa truk tinja digunakan sebagai alat angkut tinja serta sudah dilengkapi perpipaan untuk menyedot. Sedangkan, untuk kapasitas tangki yang dimiliki yaitu sebesar 3000 dan 5000 liter.	
		BPPW	<p><i>“Syukurnya truk tinjanya waktu itu siap. Sehari 1 unit ke 3 lokasi. Kalau dari Balai ada 2 dan dari PUPR ada 3.”</i></p> <p><i>“Sehari bisa full. Bisa hari ini disedot besok minta lagi. Nah nomor telepon itu kunci kita. Kalau ada keluhan telepon kita.”</i></p> <p><i>“Waktu kejadian yang lalu, teman teman NGO itu memodifikasi. Malah ada yang menyewa 2 unit dari Makasar yang di cluster WASH. Jadi</i></p>	BPPW menjelaskan bahwa alat angkut tinja yang digunakan pasca bencana gempa Bumi Palu adalah truk tinja. BPPW juga menyebutkan bahwa kontak untuk penyedotan sangat penting melihat dilapangan penampungan cepat penuh. Berdasarkan keterangan BPPW, alat angkut tinja juga dapat disewa dari swasta yang terdapat diluar daerah.	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<i>memang limbah tinja itu solusi terakhir memang melakukan penyedotan.</i>		
		IFRC	<i>“Sebenarnya banyak, yang paling simple manual dengan ember untuk mengosongkan. Tapi kan sebisa mungkin dihindari ya, Yang kedua kan ada desludging pump yang manual dan ada yang desludging pump secara elektrik. Kalau mungkin bisa diakses dengan truk tangki tinja itu yang baik.”</i>	IFRC menjelaskan bahwa terdapat berbagai teknologi atau alat dalam mengosongkan kemudian mengangkut tinja. Yang paling sederhana adalah dengan ember akan tetapi perlu dihindari. Dalam penyedotan dapat menggunakan <i>desludging pump</i> elektrik maupun <i>desludging pump</i> manual. Apabila terdapat akses truk tangki tinja itu semakin baik.	
		PMI	<i>“Setahu saya di tempat bencana itu menggunakan truk tinja.”</i>	PMI menjelaskan berdasarkan pengetahuannya di lapangan, saat bencana alat angkut tinja yang digunakan adalah truk angkut tinja.	
		UNICEF	<i>“...di Ronghiya itu kan berbukit bukit tidak ada jalan, waktu itu semua berpikir bagaimana mengosongkan sedot tinja, bahkan pakai angkutan drum begitu. Ada yang pakai carriage gerobak. Solusinya akan mengikuti kondisi.”</i>	UNICEF menjelaskan bahwa berdasarkan pengalamannya di Rohingya, alat angkut tinja yang dapat digunakan adalah drum yang kemudian dipindahkan dengan gerobak. UNICEF menekankan bahwa solusi alat angkut tinja mengikuti kondisi.	
		UOL	<i>“Biasanya tergantung lumpur tinjanya seberapa pada. Kalau padat dan kering itu orang harus gali pakai tenaga manusia. Kalau</i>	UOL menjelaskan bahwa teknologi penangkutan tinja bergantung dengan kepadatan tinja. Apabila padat maka	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<p><i>kebencanaan kan biasanya belum lama, lumpur tinja masih fresh. Untuk peralatan kan pompa kan macam macam Bella, jadi bisa pakai pompa yang dibawa bawa. Contohnya pompa untuk gali sumur. Ada lagi jenis pompa lain. Jadi kalau biasa kan kita masukkan pipa nya ke dalam, ada lagi pompa yang dianya dimasukin, namanya diaphragm pump. Terus ada lagi macam macam sih tergantung kondisi..."</i></p> <p><i>"...Biasanya kalau habis pompa tinjanya ditampung dalam drum terus di bawa pakai pick up atau dapat juga dengan gerobak."</i></p>	<p>dengan digali. Sedangkan, apabila cair maka menggunakan pompa. Dijelaskan pula bahwa pompanya beragam. UOL menyebutkan bahwa terdapat salah satu alternatif pompa yaitu <i>diaphragm pump</i>. Kemudian setelah itu tinja ditampung dalam drum dan dibawa menggunakan mobil <i>pick up</i> ataupun gerobak.</p>	
		ITB	<p><i>"Sebenarnya, terdapat alat sederhana yang tersedia. Terdapat berbagai model hanya menggunakan keranjang, roda roda yang ditarik manusia sampai dengan truk tinja. Terdapat itu panduan teknisnya. Ketika tinja terlalu encer itu teknik pengambilannya berbeda dengan tinja dengan kepadatan tinggi."</i></p> <p><i>"...Kalau yang terjadi di kita pengambilan fresh wastewater itu the only way dengan truk tinja. Cuma Bella ya harus mikir kendalanya ya. Kalau dalam keadaan bencana fuel tidak</i></p>	<p>ITB menjelaskan bahwa terdapat beberapa macam alat untuk mengangkut tinja. ITB menyebutkan dapat menggunakan hanya dengan keranjang, gerobak manusia, sampai dengan truk tinja. Kepadatan tinja yang akan diangkut perlu diperhatikan, karena terdapat perbedaan untuk tinja kepadatan tinggi dan yang terlalu encer. Penggunaan truk tinja pada kondisi bencana juga harus memperhatikan ketersediaan bahan bakar.</p>	



No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<i>tersedia, itu juga salah satu yang harus di konsiderasi.”</i>		
		ACT	<i>“Mobil tangki. Tapi beberapa saya melihat penyedotannya itu bak terbuka dan ada tangki air.”</i>	ACT menjelaskan bahwa alat angkut tinja yang ditemui di lapangan adalah mobil tangki dan beberapa adalah bak terbuka beserta penampungan sementara berupa tangki air.	
12	Akses Jalan	BPPW	<i>“Wah benar. Saya sendiri yang menemui masalah itu. Shelter di depan, toilet di belakang. Waktu itu kami tidak bisa melakukan penyedotan. Selang kami tidak sampai. Jadi tempat itu tidak bisa ditangani. Kami dorong mereka untuk memindahkan toiletnya di depan, agar kami bisa melakukan penyedotan”</i>	BPPW mengkonfirmasi bahwa dimensi jalan perlu diperhatikan dalam pengangkutan. Berdasarkan pengalaman BPPW di Gempa Palu, penyedotan tidak dapat dilakukan karena tidak ada akses karena jauhnya toilet (penampung tinja) sampai selang tidak sampai. Sehingga lokasi toilet perlu didukung dengan aksesibilitas supaya memudahkan penyedotan.	<p>Berdasarkan <i>in depth interview</i> terkait dimensi jalan diketahui kriteria sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Didukung dengan pipa yang panjang.</li> <li>2. Dapat disediakan penampungan sementara untuk <i>transfer station</i>.</li> <li>3. Minimal harus dapat dijangkau kendaraan roda dua.</li> <li>4. Peletakan penampungan dekat dengan akses jalan.</li> </ol>
		IFRC	<i>“Saya ada pengalaman untuk daerah yang bukan kota tapi truk tangki tidak bisa masuk. Nah itu harus dikosongkan manual, baik dengan ember maupun pompa yang dibawa, desludging pump. Nah biasanya akan ditampung dahulu di dalam drum dan nanti dari dalam drum dibawa ke lokasi yang bisa diakses truk tangki tinja.”</i>	IFRC menjelaskan bahwa telah memiliki pengalaman serupa terkait pengosongan yang terkendala dimensi jalan. Sehingga pengosongan dilakukan secara manual yaitu dengan <i>desludging pump</i> kemudian dibawa dengan drum ke tempat yang dapat diakses truk tinja.	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		UOL	<i>“Mungkin bisa dibuat tempat penampungan sementara. Kalau di keadaan normal itu ada transfer station bentuknya septic tank tapi besar.”</i>	UOL menjelaskan bahwa dapat dibuat transfer station yaitu penampungan sementara untuk limbah tinja.	
		PMI	<i>“Kalau di PMI itu kan, banyak orang pengen di belakang, tapi kita mempertimbangkan akses, akses distribusi air maupun penyedotan. Nah itu kalau PMI membangun latrine, kita sudah memperhitungkan akses jalan nya.”</i>	PMI menjelaskan bahwa dalam membangun latrine harus diperhatikan akses jalan agar mudah dalam distribusi air maupun penyedotan.	
		ITB	<i>“Gini, kriteria kita menentukan pengungsian adalah aksesibilitas. Meskipun rendah tapi harus dapat dijangkau oleh kendaraan minimal roda dua. Seperti di Palu, yang pernah saya kunjungi ya, lokasinya di atas gunung, tapi masih bisa diakses oleh kendaraan, meskipun offroad ya, tapi itu kriteria yang harus dipenuhi...”</i>	ITB menjelaskan bahwa penyedotan berkaitan dengan aksesibilitas pengungsian yaitu minimal harus dapat dijangkau oleh kendaraan roda dua.	
		ACT	<i>“Banyak si mba. Kaya tangki gak bisa masuk lokasi karena akses jalan terputus ataupun gak bisa dilewati mobil. Atau kadang kadang posisi toilet portable jauh, kaya di tebing, jadi memanfaatkan selang yang panjang. Sama kaya selang penyedot air.”</i>	ACT mengkonfirmasi bahwa memang dalam lapangan terdapat masalah terkait akses jalan. Hal ini dapat dikarenakan jalan terputus, tidak dilewati oleh mobil ataupun peletakan toilet portabel yang jauh. Oleh sebab itu diperlukan pipa yang yang panjang untuk penyedotan.	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
<b>Indikator 5: Kemudahan Pengolahan (<i>Treatment</i>) Air Limbah</b>					
13	Ketersediaan Teknologi atau Alat Pengolahan Air Limbah	BPBD	<p>“Biasanya di IPLT yang sudah tersedia dari pemerintah kabupaten/kota Biasanya mereka punya pembuangan, nah biasanya dibuang kesana atau mungkin kita minta bantuan dari swasta yang punya truk truk sedot tinja begitu.”</p> <p>“Kalau sistem pengolahan kami, itu di dalam pengolahan portable mobil toilet kami, itu sudah ada semacam alat pengolahan limbah.”</p> <p>“nah tempat pembuangannya mana? Kalau itu Kota Surabaya terjadi bencana, kita biasanya membackup ke kabupaten sekitar (Bangkalan, Gresik, Sidoarjo, Mojokerto). Jadi kita minta bantuan support di daerah yang kena bencana tadi seperti itu.”</p>	<p><b>Black water:</b> BPBD menjelaskan bahwa pengolahan limbah dapat dilakukan di IPLT milik pemerintah kota. Terdapat pula alternatif kedua yaitu menyerahkan pengolahan pada truk sedot tinja swasta yang telah disewa. BPBD juga menjelaskan bahwa pengolahan juga dapat dilakukan pada mobil toilet dengan penambahan <i>chemical</i>. Apabila bangunan pengolahan IPLT di Surabaya rusak dapat memanfaatkan bangunan pengolahan di kabupaten dan kota lain dengan skema kerja sama.</p>	<p>Berdasarkan <i>in depth interview</i>, diketahui bahwa pengolahan air limbah dibedakan dalam 2 kategori yaitu <i>black water</i> dan <i>grey water</i>.</p> <p>Kriteria <i>black water</i>:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dapat menggunakan IPLT milik pemerintah Kota Surabaya apabila masih dapat beroperasi.</li> <li>2. Dapat membuat IPAL portabel atau waste water treatment plant sederhana.</li> <li>3. Dapat ditiptikan pada IPAL industri, permukiman, atau perdagangan jasa.</li> <li>4. Dapat ditiptikan pada pengelolaan limbah milik pemerintah daerah kota/kabupaten sekitar.</li> </ol>
		DLH	<p>“...Otomatis kan sudah ada itu namanya tempat pengungsi, disitu paling tidak kita harus sedia IPAL portable.”</p> <p>“Bisa mobil pengolah tinja, bisa IPAL yang ditaruh disitu. Indonesia belum ada si. Kita harus punya desain baru.”</p>	<p><b>Black water:</b> DLH menjelaskan bahwa teknologi pengolahan yang dapat digunakan adalah IPAL portabel. Selain itu juga dapat menggunakan IPAL eksisting yang berada di mall, apartemen, atau industri apabila masih dapat berfungsi.</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<p><i>"Untuk waste water bisa menggunakan yang IPAL mall, apartemen di Kota Surabaya..."</i></p> <p><i>"...Kita juga ada IPAL Sier."</i></p>		<p>5. Dapat menggunakan <i>dewats</i>.</p> <p>6. Dapat mengolah dengan <i>hydrated lime</i>.</p> <p>7. Dapat mengolah dengan <i>urea treatment</i>.</p> <p>8. Dapat mengolah dengan <i>lactobacillus bacteria</i>..</p> <p>9. Menggunakan vermin composting tiger worm</p>
		DKRTH	<p><i>"...Nanti dibuangnya ke instalasi pengolahan air limbah kita."</i></p> <p><i>"..Tapi secara umum, misal gedung gedhe seperti mall dan hotel, sebelum membangun mereka harus menyediakan instalasi pengolahan air limbah setempat..."</i></p> <p><i>"Kalau di Surabaya, setahu saya yang punya pengolahan air limbah, di Sier. Mungkin sifatnya koordinatif karena yang memiliki swasta. Kalau ada kerusakan ya alternatif ke pengolahan limbah"</i></p>	<p><b>Black water:</b> DKRTH mengkonfirmasi bahwa lumpur tinja dapat diolah pada pengolahan limbah mereka yaitu IPLT Keputih. Alternatif lain apabila terdapat kerusakan maka dapat menggunakan pengolahan air limbah mall, hotel, ataupun industri Sier milik swasta.</p>	
		HALKI	<p><i>"Kita kan sistem cubluk, Kalau <math>\frac{3}{4}</math> penuh, kita kasih kapur, dan bikin lubang baru. Kalau portable ada biasanya sudah sepaket dengan biofilter. Berarti kan langsung terurai 90 %. Jadi insyaallah pada tanggap darurat nya tidak penuh. Biofilter itu yang ada bakteri, itu kalau daerah bisa terakses."</i></p>	<p>HALKI menjelaskan bahwa pengolahan untuk cubluk dengan pemberian kapur, sedangkan untuk toilet portabel biasanya telah dilengkapi teknologi biofilter.</p>	
		IFRC	<p><i>"...Salah satu yang dicoba adalah dengan <i>hydrated lime</i>. Bukan kapur biasa tapi. Itu</i></p>	<p><b>Black water:</b></p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<p><i>biasanya kita campurkan langsung di lubangnya kalau tidak mau mengosongkan, sampai PH nya di atas 12. Kalau pakai opsi itu, ada pengecekan dari tim operasi dan penggunaan. Ada juga yang menggunakan tiger worm. Itu hal yang baru yang di kamp pengungsian. Kalau gak salah ada yang pakai dewats...”</i></p> <p><i>“..Kalau yang terbaik, kalau di kota dan fasilitasnya masih tersedia dan bisa digunakan, maka menggunakan infrastruktur pengolahan air limbah ya pakai itu saja.”</i></p> <p><i>“...Ada hydrated lime, waste stabilization pond, tiger worm dan ada yang dibiarkan saja.”</i></p>	<p>IFRC menjelaskan bahwa teknologi yang dapat digunakan mengolah limbah tinja adalah <i>hydrated lime</i> hingga pH nya diatas 12. Ada juga yang menggunakan <i>tiger worm</i> serta <i>dewats</i>. Tetapi apabila sarana pengolahan limbah IPLT masih dapat digunakan maka dapat menggunakan sarana tersebut.</p>	
		PMI	<p><i>“...Mungkin dia dibawah Dinas Lingkungan, membuat penampungan di lahan dan buat portable atau darurat sementara...”</i></p> <p><i>“Setahuku bakteri untuk pengurai tinja, biar gak bau, lumpur bisa cair, dan ketika nanti diambil bisa aman. Karena lumpur tinja itu yang ditakutkan e coli. Cairan chemical begitu, misalkan besok dimasukkan nanti tidak padat dan tidak bau.”</i></p>	<p><b>Black water:</b> PMI menjelaskan bahwa dalam tanggap darurat dapat membuat pengolahan air limbah portabel. Terdapat pula air limbah yang dapat diolah yang sama dengan penampungannya menggunakan chemical.</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		UNICEF	<p>“Dalam kondisi kedaruratan, tidak dalam immediate tapi 1 atau 3 bulan itu ada desludging. Dalam kondisi IPLT tidak berfungsi, kita harus membuat alternatif pengolahan sederhana. Kembali lagi waktu saya di Bangladesh, itu contoh paling bagus. Kita melakukan itu. Sehingga kita bekerja sama dengan beberapa NGO membuat wastewater treatment plant. Teknologinya macam macam. Itupun masih konvensional, drying bed dan seterusnya.”</p>	<p><b>Black water:</b> UNICEF menjelaskan bahwa apabila IPLT tidak berfungsi maka teknologi pengolahan limbah yang digunakan adalah pengolahan sederhana. Dapat dengan membuat waste water treatment plant seperti di Bangladesh. Teknologinya yang digunakan tergolong konvensional.</p>	
		UOL	<p>“Atau Bella bisa mengusulkan dewats. Jadi bisa ngerencanain IPAL komunal juga. Supaya gak jauh jauh dan lebih murah itu bikin dewast. Setelah bencanapun ini masih bisa berfungsi.”</p> <p>“Atau ada tambahan lagi dikasih desinfektan. Saya gak tau apa namanya tapi suka dikasih lime, kaya kapur buat desinfeksi. Itu untuk aman biasanya orang ngasih carbon atau klorin, tapi kalau gak terlalu padat pengungsiannya ditimun saja cukup.”</p>	<p><b>Black water:</b> UOL menjelaskan bahwa teknologi pengolahan air limbah dapat menggunakan dewats atau IPAL komunal.</p>	
		ITB	<p>“Kita bicara pasca bencana ya. Jadi teknologi yang kita gunakan adalah teknologi tepat gunakan. Langkah pertama adalah kita sanitasi faecal sludgenya. Itu ada 3</p>	<p><b>Black water:</b> ITB menjelaskan pasca bencana dapat menggunakan teknologi tepat guna dalam mengolah limbah. Langkah</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<p><i>pendekatan, ada yang menggunakan urea treatment, lime treatment, maupun lactobacillus bacteria. Nah ini tergantung kemudahan di lapangan ya. Paling feasible kapur dan urea. Itu harus disanitasi dulu karena kemungkinan ada banyak bakteri patogen. Tahap berikutnya ada 2, bisa menggunakan vermin composting (cacing) atau komposting dengan bakteri.”</i></p>	<p>pertama adalah melakukan sanitasi <i>faecal sludgenya</i> dengan 3 pendekatan yaitu dengan <i>urea treatment, lime treatment, dan lactobacillus bacteria</i>. Tahap yang kedua adalah melakukan komposting yang dapat menggunakan <i>vermin</i> maupun bakteri.</p>	
		ITS	<p><i>“....Yang lebih cocok mungkin pengolahan limbah domestik sama di kota kota sekitar.”</i></p> <p><i>“IPLT itu didesain untuk menerima dari toilet toilet kita. Artinya yang sudah terolah dari tangki septic 3, 4 tahun atau lebih itu. Kalau IPLT menampung yang segar, itu akan berpengaruh juga. Kalau segar kan organiknya belum terurai.”</i></p> <p><i>“Bisa jadi, tetapi harus diidentifikasi IPAL dimana dan IPAL mana yang kapasitasnya belum maksimal yang masih ada idle capacity. Boleh diidentifikasi IPAL domestik yang bisa mengolah grey water dan black water. IPLT Surabaya masih punya banyak idle capacity, karena masih beberapa tahun. Jadi IPLT itu mengolah lumpur tinja yang artinya sudah</i></p>	<p><b>Black water:</b> ITS menjelaskan bahwa apabila mengelola limbah domestik dapat dititipkan pada IPLT kota sekitar dengan pengolahan limbah domestik yang sama. ITS juga menjelaskan bahwa IPLT didesain untuk menerima limbah yang telah terolah dan bila menampung limbah segar dapat berpengaruh terhadap alatnya. Oleh sebab itu ITS memberikan alternatif untuk mengidentifikasi IPAL aerobik eksisting dan memiliki <i>idle capacity</i>.</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<p><i>diolah, jadi bisa dari IPAL ataupun septictank.”</i></p> <p><i>“Kalau segar itu organiknya belum stabil. Jadi kalau di bencana yang diambil di lumpur segar dan harus diolah di IPLT itu akan darurat sekali karena risiko baunya tinggi dan IPLT tidak didesain untuk lumpur segar. Kalau bisa cari IPAL untuk mengolah grey water dan black water.”</i></p> <p><i>“Begini mba, contohnya yang di apartemen, mall, itu mereka punya IPAL. Produknya lumpur dan air bersih. Sama seperti septic tank yang mengolah air limbah juga. Kalau septic tank itu kan kita pakai sistem anaerobik yang lama didiamkan. IPAL dengan aerob dan hasilnya adalah lumpur dan effluent airnya. Kalau IPAL itu sama, tapi tidak butuh tahunan, bisa beberapa hari atau jam. Nah produk lumpur IPAL ini bisa dibawa ke IPLT”</i></p>		
		MTI	<p><i>“Iya, perlu dibuat secondary container (penampungan) setiap kawasan (utara, selatan, timur, barat). Harus dipetakan lokasi yang dapat digunakan secondary container untuk setiap kawasan. Dipetakan konsep pembentukan IPLT setiap wilayah atau 5</i></p>	<p><b>Black water:</b> MTI menjelaskan bahwa teknologi pengolahan limbah dibutuhkan pada kelima kawasan yang ada di Surabaya (utara, selatan, timur, barat, tengah)</p>	



No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<p><i>kawasan Surabaya. Dengan kapasitas nya 110 % dari volume kapasitas penampungan. Seperti, 100 liter berarti 110 % dari 100 tadi. Tidak tau bentuknya seperti apa tapi digunakan supaya tidak tumpah kemana mana.”</i></p>	<p>dengan tampungan sekunder sebesar 110% dari kapasitasnya.</p>	
		MHI	<p><i>“Di masing masing kota kan ada IPAL dan IPLT. Kalau di kota itu ada instalasi pengolahan air limbah atau kawasan yang running bisa dimasukkan ke IPALnya. Kalau di Surabaya itu belum ada IPAL kawasan adanya sanimas. Yang tepat Bel, benar dimasukkan ke instalasi pengolahan air limbah kawasan. Jadi terjadi pengeraman. Kalau IPAL itu ada pengolahan, proses, ada macem macem, ada anaerobik, fakultatif, maturasi . Ada clarifier kalau IPAL, yang disedot dan dikeringkan Kalau di kota tidak ada, salah satu dibuang ke IPAL kawasan pemerintah daerah. Kalau tidak ada bisa dimasukkan di kawasan industri. Kalau tidak memungkinkan dimasukkan ke IPLT. IPLT itu terakhir sekali ya. Kalau darurat sekali, tidak ada alternatif pengolahan, bisa dititipkan pada pengolahan swasta, hotel atau apa yang punya benar benar IPAL ya bukan penampungan saja”</i></p>	<p><b>Black water:</b> MHI menjelaskan bahwa masing masing kota memiliki IPAL dan IPLT. Teknologi pengolahan limbah yang dapat digunakan sebelum diolah pada IPLT adalah menggunakan IPAL (dapat berupa IPAL kawasan, industri, swasta, hotel atau yang telah terqualifikasi).</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		BPPW	<i>"Pada masa pemulihan hantap pake sewerage system ada grease trap, perangkap lemak, kalau yang punya rumah tidak melakukan itu, tidak akan berfungsi dengan baik."</i>	<p><i>Grey water:</i></p> <p>BPPW menjelaskan bahwa digunakan <i>greese trap</i> sebagai perangkap lemak.</p>	
		HALKI	<p><i>"Pakai parit resapan. Kalau sempat pakai sumur resapan"</i></p> <p><i>"pengungsian kita pakai grease trap"</i></p>	<p><i>Grey water:</i></p> <p>HALKI menjelaskan bahwa pengolahan <i>grey water</i> dapat menggunakan parit resapan dan sumur resapan yang menggunakan alat <i>grease trap</i>.</p>	<p>Kriteria pengolahan <i>grey water:</i></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dapat berupa parit resapan.</li> <li>2. Dapat berupa sumur resapan.</li> <li>3. Proses dilakukan dengan filter pasir silika dan karbon aktif.</li> <li>4. Penyaluran menuju sumur resapan dapat menggunakan pipa.</li> </ol>
		IFRC	<i>"Tidak ada, kadang disatukan dengan black water. Kalau tempatnya terpisah kita bikin sumur resapan aja. Yang pakai batu dan pasir, jadi infiltration well. Kalau itu air tanah rendah ya. Kalau tinggi kita pakai parit resapan."</i>	<p><i>Grey water:</i></p> <p>IFRC menjelaskan bahwa terkadang pengolahan <i>grey water</i> disatukan dengan <i>black water</i>. Dapat dengan sumur resapan dan parit resapan bila muka air tanah tinggi.</p>	
		PMI	<i>"Nah prosesnya itu difilter. Biasanya pasir silika, karbon aktif. "</i>	<p><i>Grey water:</i></p> <p>PMI menjelaskan bahwa proses pengolahan <i>grey water</i> diproses secara filter dengan pasir silika dan karbon aktif.</p>	
		MDMC	<i>" Oo kalau itu dialirkan saja. Makannya kita awal itu melihat kondisi pengungsian dan pemetaannya. Jadi kalau memang bisa</i>	<p><i>Grey water:</i></p> <p>MDMC menjelaskan bahwa pengolahan dapat dilakukan dengan</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<i>ditimbun atau membuat resapan darurat. Kita membuat resapan. Kalau tidak terlalu jauh di sungai, kita alirkan ke sungai.”</i>	ditimbun ataupun dengan membuat resapan apabila jauh dari sungai.	
		UOL	<p><i>“Biasanya untuk tanggap darurat dibuatkan semacam drainase. Biasanya koordinator pengungsian akan melihat, apalagi Indonesia banyak hujan, pasti dibuat drainase sesuai aliran hujan.”</i></p> <p><i>“Paling canggih, dibuatkan semacam distribution box atau sumur tangkap. Kalau drainase terlampau panjang nanti mereka buat sumur resapan di beberapa titik. Jadi yang direncanakan itu layout drainasinya, misal mereka tidak ketemu jalan mengalirkan ke drainase sudah ada, biasanya dibuat sumur resapan. Kaya septictank yang terakhirnya ada sumur resapan, tetapi untuk grey water langsung aja dari drainase salurannya ke sumur resapan.”</i></p>	<p><i>Grey water:</i></p> <p>UOL menjelaskan bahwa bahwa dalam tanggap darurat dibuat drainase yang mengikuti aliran hujan karena Indonesia memiliki potensi hujan tinggi. Apabila drainase terlampau panjang dapat dibuat sumur resapan di beberapa titik.</p>	
		ITB	<i>“Nah itu sebenarnya masalah terbesar secara teknikal yang akan kita temukan saat immediate phase. Pada kenyataannya, latrine yang dibuat, salurannya yang dibuat hanya untuk menampung black water dan grey water, masuk ke tempat penampungan yang sama.”</i>	<p><i>Grey water:</i></p> <p>ITB menjelaskan mengkonfirmasi bahwa pengolahan <i>grey water</i> dan <i>black water</i> di kebencanaan kerap ditampung pada alat yang sama</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
			<p><i>Dalam waktu 2 hari itu penampungan dari blackwater sudah meluber, padahal secara konseptual black water dan grey water harus dipisahkan, dan grey water dialirkan ke sistem drainase terdekat. Dimana diharapkan mengalir ke sungai terdekat dan terjadi infiltrasi....”</i></p> <p><i>“Idealnya dengan pipa. Karena dengan pipa itu untuk kontaminasi dengan masyarakat sekitar akan kecil. Tapi in case kalau tidak ada material lokal kita membuat parit darurat dan mengalirkannya ke sungai atau parit terdekat. Supaya grey water itu tidak terakumulasi dan menumpuk di kawasan pengungsian (kamp).”</i></p> <p><i>“Grey water menggunakan evaporasi. Air buangan disalurkan ke suatu tempat lewat pipa. Nanti ada kolam terbuka nanti mengandalkan evaporasi penguansi. Ada evaporation pan dan ada evapotranspiration technique dengan bantuan tanaman.”</i></p>	<p>sehingga menimbulkan masalah peluberan. Pengolahan <i>grey water</i> dalam kebencanaan diharapkan dapat dilakukan secara infiltrasi dengan mengarahkan pada sungai terdekat. Pengolahan <i>grey water</i> idealnya disalurkan dengan pipa ke sumur resapan atau sungai terdekat agar <i>grey water</i> tidak terakumulasi dan menempuk di kawasan pengungsian.</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
14	Ketersediaan Lokasi Pengolahan	IFRC	<i>“Semakin dekat dengan sumber semakin baik. Kemudian penerimaan masyarakat sekitar untuk menyetujui. Itu aja sih. Semakin dekat dengan toilet, semakin baik, jadi tidak terlalu jauh. Sama ketersediaan lahan, kalau lahan gak ada ya kita bikinnya jauh.”</i>	IFRC menjelaskan bahwa lokasi pengolahan akan semakin baik apabila mendekati sumber penampungan dan tersedia lahan.	<p>Berdasarkan <i>in depth interview</i> terkait ketersediaan lokasi pengolahan, dapat diketahui kriteria sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dekat dengan sumber penampungan.</li> <li>2. Lahan yang ditempati telah mendapatkan izin pemilikinya.</li> <li>3. Terdapat penerimaan warga sekitar.</li> <li>4. Berjarak <math>\geq 30</math> meter dari sumur gali.</li> <li>5. Berjarak <math>\geq 500</math> meter dari permukiman.</li> </ol>
		PMI	<i>“Luas kemudian jauh dari lingkungan masyarakat. Karena kalau masalah tinja, ketika membangun toilet yang punya tanah harus dikasih tahu, jangan sampai mereka marah marah.”</i>	PMI menjelaskan bahwa lokasi pengolahan ditentukan dengan oleh luasan dan telah mendapatkan izin pemilik tanah.	
		UNICEF	<i>“Kriterianya paling tidak ada lahan tersedia dan cukup jauh dari pemukiman masyarakat. Asal lahan ada dan masyarakat membolehkan.”</i>	UNICEF menjelaskan bahwa kriteria penentuan lokasi pengolahan adalah tersedia lahan yang telah mendapat persetujuan masyarakat dan lokasinya dibangun jauh dari permukiman.	
		UOL	<i>“Kriteria internasional tidak ada, tapi biasanya yang dipakai kriteria setempat. Kalau gak salah PU mengeluarkan untuk jaraknya 30 meter dari sumur gali.”</i>	UOL menjelaskan bahwa yang digunakan menentukan lokasi pengolahan adalah kriteria setempat yaitu jaraknya 30 meter dari sumur gali.	
		ITB	<i>“Intinya sekali lagi kita ada di keadaan bencana, bagaimana proses komposting bisa jalan. Satu satunya kriteria pengolahan faecal sludge yaitu berjarak 500 meter dari pemukiman....”</i>	ITB menjelaskan bahwa salah satu kriteria dalam penentuan lokasi pengolahan <i>faecal sludge</i> adalah 500 meter dari permukiman.	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		MTI	<p><i>“Ketersediaan lahan. Harus melihat kontur tanah, kepadatan tanah. Seperti beda antara Surabaya Barat dan Surabaya Timur. Surabaya Barat dan Utara sangat bisa, kalau Timur dan Selatan bisa tapi engineeringnya. Tapi akan berdampak pada biaya konstruksinya kalau timur dan selatan karena tanahnya harus kedap air. Harus juga melihat gravitasi, jangan melawan hukum awal.”</i></p>	<p>MTI menjelaskan bahwa lahan pengolahan air limbah harus melihat kontur tanah, kepadatan tanah, dan gravitasi.</p>	
<b>Indikator 6: Keamanan Pembuangan (Disposal)</b>					
15	Kualitas Air Limbah	DLH	<p><i>“Kalau memenuhi baku mutu si bisa ya langsung di buang. Sekarang PP No 22 Tahun 2021...”</i></p>	<p>DLH menjelaskan bahwa baku mutu air limbah menyesuaikan dengan PP No 22 Tahun 2001.</p>	<p>Berdasarkan <i>in depth interview</i> yang dilakukan, diketahui bahwa kualitas air limbah disesuaikan dengan regulasi setempat. Kriteria produk buangan tersebut dapat dirumuskan sesuai indikator BOD, COD, e coli, amonia, bau, rasa dan egg <i>helmith</i>.</p>
		IFRC	<p><i>“...Kalau sanitasi itu kita belum ada. Standar minimum kita mengikuti baku mutu yang dikeluarkan lingkungan hidup atau mungkin Dinas Kesehatan. Atau kalau tidak bisa, mengikuti kualitas baku mutu air limbah, bisa didiskusikan di WASH cluster...”</i></p> <p><i>“..Jadi indikatornya, BOD, COD, e coli, nitrit nitrat, sama helminthh.”</i></p>	<p>IFRC menjelaskan bahwa belum terdapat standar sanitasi darurat.. Oleh sebab itu mengikuti kebijakan yang dikeluarkan oleh Dinas Lingkungan Hidup ataupun Dinas Kesehatan. Dapat juga mengikuti baku mutu lingkungan yang telah didiskusikan di kluster WASH. IFRC menyebutkan bahwa indikator baku mutu air limbah adalah BOD, COD, e coli, amonia, dan <i>helmith</i>.</p>	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		PMI	<i>“Walaupun secara estetika tidak berasa, tidak berbau, dan kejernihannya Bebas e coli, bebas radioaktif, pH normal, dan klorin normal. Harus diuji pada lab benar benar aman...”</i>	PMI menjelaskan bahwa kualitas air limbah pasca pengolahan adalah bebas e coli, bebas radioaktif, pH normal, dan klorin normal. Secara fisik tidak berbau dan berasa	
		UNICEF	<i>“Harusnya sama. Karena patogen dimanapun sama ya. Kalau bicara pengolahan air limbah itu tidak berbicara immediate response atau dalam kondisi beberapa bulan setelahnya. Minimal akhirnya tidak ada e coli. Kalau tidak ada bisa dibuang di badan air.”</i>	UNICEF menjelaskan bahwa kualitas air limbah pasca pengolahan pada keadaan darurat maupun normal adalah sama. UNICEF juga menuturkan bahwa baku mutunya minimal adalah tidak ada kandungan e coli.	
		UOL	<i>“Yang dipakai biasanya bukan kebencanaan lagi tapi setempat...”</i>  <i>“...Kalau untuk kompos itu kriterianya ditambah helminth egg...”</i>	UOL menjelaskan bahwa standar baku mutu yang digunakan sesuai dengan baku mutu setempat. UOL menambahkan terkait dengan produk kompos, kriterianya adalah tidak mengandung <i>helminth egg</i> .	
		ITS	<i>“Kalau regulasi ada. Kita kan punya air limbah itu ada baku mutu. Dicari standar baku mutu air limbah domestik Kementerian LH 2016, yaitu BOD, COD, ammonia, dan e coli...”</i>	ITS menjelaskan bahwa baku mutu air limbah sesuai dengan standar BOD, COD, amonia, dan e coli Kementerian Lingkungan Hidup 2016.	
		MTI	<i>“Iya ini ada baku mutunya, dari Permen LH 68 Tahun 2016.”</i>	MTI menjelaskan bahwa baku mutu air limbah sesuai dengan peraturan Kementerian Lingkungan Hidup 68 Tahun 2016.	

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
16	Terdapat Manfaat Produk Buangan	DLH	<i>"...Nah, coba cari penelitian, kalau dia bisa dijadikan kokas (batu bara). Karena dia punya kalor."</i>	DLH menjelaskan bahwa produk olahan tinja memiliki kandungan kalor yang dapat dimanfaatkan sebagai batu bara. Dibutuhkan referensi lain akan produk tersebut.	Berdasarkan <i>in dept interview</i> , didapatkan bahwa kriteria manfaat produk buangan antara lain adalah sebagai berikut: 1. Produk buangan padat dimanfaatkan sebagai kompos, <i>soil conditioning</i> dan briket. 2. Air buangan dapat dikembalikan lagi dalam proses pengolahan. 3. Sebagai biogas.
		DKRTH	<i>"Kalau di IPLC itu outputnya ada 2, air dan lumpur. Airnya air bersih tapi bukan untuk diminum. Secara fisik dilihat bersih. Kalau outputnya kalau lumpur jadi kompos, kalau air sebagian dikembalikan di proses karena butuh pengencer. Sebagian yang kecil itu dibuang di badan air, tapi kecil."</i>  <i>"Iya jadi pupuk."</i>	DKRTH menjelaskan bahwa output buangan di IPLT adalah air dan lumpur. Untuk lumpur dimanfaatkan menjadi kompos dan untuk air sebagian dikembalikan di proses IPLT dan sebagian di buang ke badan air.	
		IFRC	<i>"Kalau yang pakai hydrated lime nanti bisa dipakai untuk stabilisasi dan netralisasi tanah. Nanti yang pH tanahnya rendah bisa dicampur sama produk itu untuk soil conditioning...."</i>  <i>"Alternatif lain adalah biogas."</i>	IFRC menjelaskan bahwa olahan limbah dapat dimanfaatkan untuk <i>soil conditioning</i> untuk stabilisasi dan netralisasi tanah dengan pH rendah dan biogas.	



No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		ITB	<p>“Sebetulnya, kalau di luar kondisi sanitasi pasca bencana, pemanfaatan itu ada aturannya. <b>Termasuk bagaimana memanfaatkan limbah menjadi pupuk.</b> Sebetulnya yang tadi juga sudah jadi kompos jadi bisa digunakan ke lahan pertanian secara langsung. Coba buka Permen pertanian, mengatur limbah menjadi kompos...”</p>	ITB menjelaskan bahwa produk olahan dapat dimanfaatkan sebagai pupuk dengan merujuk regulasi Kementerian Pertanian.	
17	Ketersediaan Lokasi Pembuangan	BPBD	<p>“Itu sudah seperti cair, air cair, itu biasanya kita cari lubang terus kita buang kesitu, terus diserap di tanah.”</p>	BPBD menjelaskan bahwa lokasi pembuangan limbah cair yaitu dengan membuat lubang resapan di tanah.	<p>Berdasarkan <i>in depth interview</i> yang dilakukan dapat diketahui bahwa kriteria ketersediaan lokasi pembuangan adalah sebagai berikut:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Dapat diresapkan dalam tanah.</li> <li>2. Air produk olahan dibuang pada badan air setempat.</li> <li>3. Produk padat dapat dibuang di TPA tetapi dipisahkan dengan sampah plastik.</li> </ol>
DLH		<p>“Itu kan menghasilkan lumpur dan air. Airnya dibuang di saluran. Sedangkan untuk lumpurnya ada pemadatan lagi nah itu dijadikan pupuk.”</p>	DLH menjelaskan bahwa lokasi pembuangan air buangan hasil proses pengolahan air limbah adalah saluran sedangkan padatnya dimanfaatkan sebagai pupuk.		
IFRC		<p>“Kalau lokasi mah dimana aja, pokok tidak ada resiko pencemaran lingkungan dan kesehatan.”</p>	IFRC menjelaskan bahwa lokasi pembuangan produk olahan limbah dapat dibuang dimana saja asalkan tidak berpotensi mencemari lingkungan dan kesehatan.		
UNICEF		<p>“Kalau faecal sludge, dari jamban itu kan dikategorikan B3 karena ada bakteri patogen. Kalau sudah diolah itu bisa dibuang dimanapun karena sudah tidak mengandung B3.”</p>	UNICEF menjelaskan bahwa produk olahan limbah dapat dibuang dimana saja asal sudah tidak mengandung patogen.		

No	Variabel	Kode Sampel	Pemahaman berdasarkan <i>in depth interview</i>		Kesimpulan
			Kata Kunci	Pemahaman Data	
		UOL	<p><i>"Yang harus dipikirkan tempat pembuangan akhirnya. Yang paling aman dikubur kalau tidak ada rawatan khusus, jadi tidak terekspos dengan lalat dan vektor."</i></p> <p><i>"Idealnya harusnya dipisah. Dan mungkin orang masih disitu untuk cari plastik. Harusnya dipisah jangan disatukan. Tapi pada praktiknya biasanya landfill dan tempat pembuangan akhir tinja samping sampingan. Lokasinya sama tapi tidak dicampur."</i></p>	<p>UOL menjelaskan bahwa pembuangan produk olahan limbah dapat dibuang ke <i>landfill</i> akan tetapi lokasinya dipisahkan dengan pembuangan sampah plastik. UOL juga menjelaskan bahwa paling aman rawatan di kubur agar tidak terekspos vektor.</p>	
		ITB	<p><i>"...Maka memang cara membuangnya, paling terbaik dibuang ke TPA kalau masih aktif. Kalau kondisi bencana alternatif ke TPA karena secara konseptual, TPA sudah dirancang impermeable."</i></p>	<p>ITB menjelaskan bahwa lokasi olahan produk limbah dapat dibuang ke TPA karena TPA memang sudah didesain <i>impermeable</i>.</p>	

## LAMPIRAN 5: ANALISIS FREKUENSI KRITERIA YANG DINYATAKAN KE RESPONDEN

NO	KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG DITANYAI	JUMLAH RESPONDEN YANG MENYATAKAN KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG TIDAK MENYATAKAN KRITERIA
1	Dapat berasal dari logistik yang telah disiapkan pemerintah atau NGO (internal-eksternal)	13	6	7
2	Dapat berasal dari luar daerah dengan melihat keberlanjutan yaitu mudah didapatkan secara lokal kedepannya	13	1	12
3	Material penyusun sarana pembuangan limbah sederhana terbuat dari seng, terpal, maupun limbah kayu bekas reruntuhan.	13	2	11
4		13	1	12

NO	KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG DITANYAI	JUMLAH RESPONDEN YANG MENYATAKAN KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG TIDAK MENYATAKAN KRITERIA
5	Dibutuhkan material (urea, kapur, molase) untuk melakukan treatment on site terhadap limbah tinja yang infeksius	Terdapat 1 responden yaitu ITB yang menyatakan kebutuhan material berupa urea dan kapur untuk melakukan pengolahan limbah berteknologi rendah. Yaitu menurut Spit dkk (2014) dapat dengan urea (pupuk), <i>hydrated lime treatment</i> menggunakan kapur (CaOH) yang biasanya menjadi bahan bangunan, dan <i>lactic acid fermentation</i> menggunakan asam laktat dari molase biasanya digunakan sebagai bahan pakan ternak		
		13	1	12
5	Dibutuhkan tenaga sanitarian dalam RHA ( <i>Rapid Health Assessment</i> ) untuk menentukan jumlah infrastruktur air limbah darurat	Hanya terdapat 1 responden menyatakan kebutuhan tenaga sanitarian untuk <i>Rapid Health Assessment</i> / RHA pada tanggap darurat. Responden tersebut merupakan HALKI yang relevan dan telah sering terlibat dalam penanganan kesehatan pasca bencana. Merujuk pada Permenkes Nomor 75 Tahun 2019 tentang Penanggulangan Krisis Bencana, dijelaskan bahwa sanitarian dibutuhkan yang tergabung dalam tim RHA.		
		13	7	6
6	Dapat berasal dari tenaga relawan yang minimal telah terlatih dan menguasai bidang WASH ( <i>Water Sanitation and Hygiene</i> )	Sebagian besar responden (7/13) sepakat menyatakan bahwa dibutuhkan tenaga relawan dalam penyediaan infrastruktur air limbah. Relawan tersebut dapat memberikan dukungan pada saat kondisi masyarakat terdampak belum pulih dari bencana yang terjadi. Terdapat 2 responden yaitu PMI dan IFRC menyebutkan bahwa ketentuan dari relawan yang dilibatkan harus telah terlatih dan menguasai bidang WASH.		
7		13	5	8

NO	KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG DITANYAI	JUMLAH RESPONDEN YANG MENYATAKAN KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG TIDAK MENYATAKAN KRITERIA
	Dibutuhkan tenaga masyarakat lokal dalam mengedukasi penyintas tentang promosi kebersihan, membangun infrastruktur air limbah (minimal memiliki kemampuan tukang), dan memelihara infrastruktur air limbah	5 dari 13 responden yang ditanyai menyatakan bahwa dibutuhkan tenaga dari masyarakat lokal dalam pembangunan fisik maupun non fisik infrastruktur kedaruratan air limbah. Kelima responden yang menyatakan kriteria tersebut berasal dari kelompok lembaga masyarakat (NGO) yang telah aktif terlibat pada aksi kemanusiaan. Berdasarkan <i>International Recovery Platform</i> (2010), keterlibatan tenaga kerja dari masyarakat lokal dapat berdampak positif jangka panjang yaitu mengatasi stress traumatis dan mengatasi kehilangan mata pencaharian mereka.		
8	Dapat berupa sarana yang layak dan cepat diaplikasikan pada fase tanggap darurat akut, seperti cubluk atau MCK pada bangunan yang tidak rusak parah	11	6	5
		Terdapat 6 responden yang menyatakan bahwa kriteria sarana pembuangan tinja yang dapat digunakan pada tanggap darurat akut bersifat seadanya, hal ini dapat dilakukan dengan penyediaan cubluk ataupun tetap menggunakan MCK pada bangunan yang tidak rusak parah. Responden yang tidak menyatakan kriteria ini memiliki pendapat lain terkait jenis sarana pembuangan tinja yang dapat digunakan pada fase tanggap darurat.	11	7
9	Dapat berupa sarana yang bersifat portabel dan non permanen, seperti toilet portabel, mobil toilet, toilet knock down, atau bis toilet	Sebagian besar responden menyepakati kriteria ketersediaan sarana pembuangan tinja bersifat sementara. Terdapat berbagai tanggapan terhadap jenis sarana yang dapat digunakan, antara lain toilet portabel dan mobil toilet. Dilakukan pula studi literatur untuk menambah variasi jenis sarana pembuangan tinja sementara yang dapat disebar dalam kondisi bencana. Responden HALKI, ITB, dan ITS menyatakan bahwa pertimbangan kriteria ini adalah kondisi urban Kota Surabaya. Responden yang tidak menyatakan kriteria ini memiliki gambaran lain terkait sarana pembuangan tinja yang dibutuhkan.		
10		11	2	9

NO	KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG DITANYAI	JUMLAH RESPONDEN YANG MENYATAKAN KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG TIDAK MENYATAKAN KRITERIA	
11	Untuk kondisi tanah yang tidak stabil, area banjir, dan muka air tanah tinggi, dapat menggunakan toilet panggung ( <i>raised latrine</i> )	Hanya 2 responden yang menyatakan kriteria terkait penggunaan toilet panggung ( <i>raised latrine</i> ). Hal ini didasari oleh temuan responden dalam kondisi bencana yang penggalian tanah tidak memungkinkan dilakukan. Berdasarkan studi literatur dari Bangladesh Government (2017) diketahui bahwa, area banjir dan muka air tanah tinggi juga menjadi pertimbangan dalam penyediaan toilet panggung.	11	2	9
	Tersedia water point dengan minimum 6 liter/jiwa/hari untuk MCK	Terdapat 2 responden menyatakan bahwa dalam penyediaan sarana pembuangan tinja harus mempertimbangkan kesediaan air. Sphere Association (2018) mencantumkan kebutuhan air bersih untuk MCK adalah 2-6 liter/jiwa/hari.	11	3	8
12	Dilengkapi dengan sarana <i>hygiene promotion</i> , berupa sarana cuci tangan, poster KIE sebagai sarana edukasi, dan tempat cuci baju yang terpisah diluar sarana pembuangan tinja.	Terdapat 3 responden (BPBL, PMI, dan IFRC) menyatakan bahwa kriteria penyediaan sarana pembuangan tinja harus dilengkapi oleh adanya sarana promosi kebersihan ( <i>hygiene promotion</i> ). Hal ini dikarenakan selain pembangunan fisik, promosi kebersihan berperan penting dalam pencegahan penyakit yang berhubungan dengan kesehatan lingkungan. Sarana promosi kebersihan berdasarkan pendapat responden dapat berupa sarana cuci tangan, poster KIE, dan tempat cuci baju.	12	6	6
	Minimal 1 sarana pembuangan tinja untuk 50 jiwa pada fase tanggap darurat akut dan minimal 1 sarana pembuangan tinja untuk 20 jiwa pada fase tanggap darurat stabilisasi	Setengah responden yang ditanyai terkait jumlah sarana pembuangan tinja yang dibutuhkan sepakat bahwa minimal sarana pembuangan tinja dapat melayani 1:50 untuk fase tanggap darurat akut dan 1:20 untuk fase tanggap darurat stabilisasi. Setengah lain yang tidak menyatakan kriteria ini memiliki pertimbangan jumlah yang lain. Akhirnya pemutusan kriteria tersebut didukung oleh studi literatur yaitu merujuk <i>Sphere Association</i> (2018).	12	6	6
14			12	6	6

NO	KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG DITANYAI	JUMLAH RESPONDEN YANG MENYATAKAN KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG TIDAK MENYATAKAN KRITERIA
	Rasio penyediaan sarana pembuangan tinja untuk wanita banding laki laki adalah 3:1	Sama halnya dengan kriteria 13. Rasio penyediaan sarana pembuangan tinja akhirnya diputuskan dengan mempertimbangkan studi literatur <i>Sphere Association</i> (2018)		
		5	2	3
15	Terletak di kawasan pengungsian dengan jarak maksimum 50 meter dari <i>shelter</i> atau dapat dijangkau dalam 5 menit dengan berjalan kaki	2 dari 5 responden menyatakan bahwa variabel jarak sarana pembuangan tinja memiliki kriteria terletak dekat dengan penampungan ( <i>shelter</i> ). Dilakukan studi literatur untuk mendukung pernyataan tersebut dan disimpulkan bahwa sarana pembuangan tinja maksimum berjarak 50 meter atau dapat diakses 5 menit dengan berjalan kaki dari <i>shelter</i> . Hal ini didukung dengan literatur dari Kepmenkes RI Nomor 1357 tahun 2001, dan Perka BNPB Nomor 7 Tahun 20018		
		10	1	9
16	Untuk wanita, tersedia sarana menstrual hygiene management berupa tempat sampah untuk pembalut	Hanya 1 responden menyatakan bahwa kesesuaian pengguna untuk wanita adalah dengan menyediakan <i>sarana menstrual hygiene management</i> . Berdasarkan studi literatur, sarana tersebut dapat berupa tempat sampah untuk pembalut yang diletakkan dekat sarana pembuangan tinja. Responden lain yang tidak menyatakan kriteria ini, bukan tidak setuju, hanya saja jawaban responden lain general. Hal ini karena kesesuaian pengguna dalam penyediaan infrastruktur air limbah adalah isu lintas sektor. Responden yang tidak menyatakan kriteria memberikan pendapat bahwa kesesuaian pengguna dapat merujuk standar yang dibuat lembaga yang fokus dalam gender.		
		10	5	5
17	Untuk anak anak, ditempatkan dekat sarana pembuangan tinja wanita dengan pijakan kloset jongkok berjarak 10-15 cm	Setengah responden yang diwawancarai sepakat bahwa sarana pembuangan tinja untuk anak anak didesain ramah anak ( <i>child friendly toilet</i> ) dengan menyebutkan berbagai ketentuan fisik spesifikasi toilet. Penjelasan detail terkait desain ini merujuk pada studi literatur. Responden yang tidak menyatakan kriteria tersebut, memiliki pernyataan yang lebih general, seperti kesesuaian untuk anak anak dapat dirujuk berdasarkan lembaga yang memiliki perhatian khusus pada anak seperti UNICEF.		

NO	KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG DITANYAI	JUMLAH RESPONDEN YANG MENYATAKAN KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG TIDAK MENYATAKAN KRITERIA
18	Untuk lansia, tersedia <i>handrail</i> (pegangan tangan)	10	4	6
		Terdapat 4 dari 10 responden yang menyatakan bahwa untuk penyandang disabilitas diperlukan pengangan tangan ( <i>hand rail</i> ). Responden yang dianggap tidak menyatakan pendapat sebenarnya memberikan gambaran bahwa, kesesuaian untuk lansia dapat merujuk lembaga yang bergerak pada gender, disabilitas dan inklusivitas sosial.		
		10	4	6
19	Untuk penyandang disabilitas, sarana berukuran minimal 1,6 m x 1,6 m dan dilengkapi <i>track ramp</i>			
		Sama halnya dengan kriteria no 19. Terdapat 4/10 responden yang memberikan pernyataan terhadap kesesuaian untuk pengguna disabilitas. Responden yang memberikan pernyataan memiliki perhatian kepada ruangan yang harus luas minimal kursi roda dapat bermanuver. Didukung dengan tinjauan literatur, maka dihasilkan kriteria yati ukuran minimal 1,6 mx 1,6 m dan dilengkapi dengan <i>track ramp</i> . Responden yang tidak menyatakan kriteria tersebut lebih berpendapat bahwa kriteria dapat diambil dari lembaga yang memiliki perhatian khusus pada disabilitas, seperti <i>handucap international</i> .		
20	Dapat berupa bangunan penampungan permanen, seperti lubang berdasar plester dari semen dan bangunan <i>septic tank</i> dengan 2 kompartemen (ruang tinja dan ruang air) yang dilengkapi pipa PVC untuk menyalurkan ke resapan	14	8	6
		Sebagian besar responden menyatakan bahwa penampungan dapat berbentuk bangunan. Bentuknya dapat berupa lubang yang dasarnya plester semen dan dapat pula berbentuk bangunan tangki septik. Sebagian lainnya memiliki pendapat lain terhadap kriteria penampungan yang digunakan dalam fase tanggap darurat penanggulangan bencana.		
21	Dapat berupa penampungan bersifat sementara (non permanen), seperti <i>septic tank</i> portabel berbahan fiber, penampungan yang terletak di toilet portabel, drum berbahan fiber atau	14	10	4
		Sebagian besar responden yang ditanyai sepakat bahwa kriteria penampungan yang dipakai dalam tanggap daurat bersifat sementara dan portabel. Penampungan tersebut dapat berbentuk <i>septic tank</i> portabel berbahan fiber, drum berbahan fiber atau plastik, tangki berbahan fiber		



NO	KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG DITANYAI	JUMLAH RESPONDEN YANG MENYATAKAN KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG TIDAK MENYATAKAN KRITERIA
	plastik, tangki berbahan fiber, dan bladder tank.	maupun bladder tank. Responden yang tidak menyatakan kriteria ini memiliki gambaran lain terhadap jenis penampungan yang dibutuhkan.		
		6	2	4
22	Untuk penampungan berupa lubang ( <i>pit latrine</i> ), kapasitas volumenya minimal 6000 liter dalam periode waktu pengosongan 6 bulan	Terdapat 2 responden yang menyatakan kriteria. Sedangkan 4 responden memberikan jawaban yang berbeda. Awalnya peneliti berasumsi bahwa kapasitas penampungan bersifat general untuk setiap alat penampungan yang dipilih. Akan tetapi, didapati temuan bahwa kapasitas volume penampungan bergantung dengan alat yang dipilih saat tanggap darurat. Oleh sebab itu, dikerucutkan pada jenis penampungan berupa lubang ( <i>pit latrine</i> ) yang memerlukan perhitungan volume terlebih dahulu. Berdasarkan responden PMI dan ITB, diketahui bahwa terdapat rumus untuk menghitung kapasitas volume penampungan, yaitu dengan memperhatikan jumlah pengguna dan <i>design life</i> (waktu pengosongan).		
		3	2	1
23	Untuk penampungan yang memerlukan penggalian, jenis tanah yang paling sesuai adalah tanah <i>clay</i> (tanah liat), jika jenis tanah berpasir perlu konstruksi pelapisan dinding	2 responden (ITB dan UOL) menyatakan kriteria ini. Kestabilan tanah hanya berpengaruh untuk penampungan yang memerlukan penggalian. Dilakukan pula studi literatur dan didapati kriteria kestabilan tanah yaitu untuk penampungan yang memerlukan penggalian, jenis tanah yang paling sesuai adalah tanah clay (tanah liat), jika jenis tanah berpasir perlu konstruksi pelapisan dinding		
		2	2	0
24	Untuk penampungan yang memerlukan penggalian, minimal jarak penampungan dengan muka air tanah adalah 1,5 meter	Peneliti hanya menanyakan kepada 2 responden (ITB dan IFRC). Sama halnya dengan kestabilan tanah, kriteria tinggi permukaan air tanah hanya ditujukan untuk penampungan yang memerlukan penggalian. Setelah itu dilakukan studi literatur dalam menentukan besaran ruangan.		
25		12	12	0

NO	KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG DITANYAI	JUMLAH RESPONDEN YANG MENYATAKAN KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG TIDAK MENYATAKAN KRITERIA
26	Dapat berupa truk tangki tinja kapasitas 3000-5000 liter dengan dilengkapi nomor telepon pihak penanggung jawab penyedotan	Seluruh responden yang ditanyai sepakat bahwa kriteria alat angkut tinja dapat berupa truk tangki tinja seperti yang biasa digunakan untuk pengangkutan pada kondisi normal. Responden BPPW menambahkan masukan bahwa diperlukan kelengkapan nomor telepon pihak penanggung jawab penyedotan karena penuhnya penampungan tidak menentu bergantung kondisi. Nomor telepon dapat menjadi kunci agar air limbah pada penampungan tidak meluber.		
		12	4	8
27	Dapat berupa alat angkut non truk tangki tinja sederhana dengan ketentuan tertutup, seperti gerobak dengan kelengkapan drum dan mobil bak terbuka dengan kelengkapan drum	Terdapat 4 responden dari kelompok lembaga masyarakat (NGO) yang menyatakan bahwa selain truk tangki tinja, dapat digunakan alat non angkut truk tinja sederhana dengan ketentuan tertutup. Alat angkut tinja tersebut misalnya gerobak dengan kelengkapan drum dan mobil bak terbuka dengan kelengkapan drum		
		7	1	6
28	Minimal dapat diakses kendaraan roda dua	Hanya 1 responden (ITB) menjelaskan bahwa kriteria akses jalan yaitu minimal dapat diakses kendaraan roda dua. Hal ini berkaitan dengan penempatan posko penampungan yang mempermudah alat angkut tinja untuk melakukan penyedotan maupun <i>supplay</i> air untuk MCK. 6 sresponden yang tidak menyatakan kriteria ini, memiliki pendapat lain terhadap kriteria pada variabel akses jalan.		
		7	3	4
29	Jarak jalan dengan penampungan yang akan disedot truk tangki tinja maksimal 30 meter, apabila lebih dari itu maka dibutuhkan selang spiral tambahan sepanjang 30 meter	Sebagian (3/7) responden menyatakan bahwa untuk mempermudah pengangkutan dan penyedotan pada situasi alat angkut tinja tidak dapat menjangkau penampungan yaitu dengan penggunaan selang spiral. Jarak jalan tempat parkir alat angkut tinja maksimum 30 meter dan bila masih tidak memadai harus digunakan selang tambahan sepanjang 30 meter. 4 responden lain yang tidak menyatakan kriteria memiliki gambaran lain kriteria pada variabel akses jalan.		
		7	2	5

NO	KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG DITANYAI	JUMLAH RESPONDEN YANG MENYATAKAN KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG TIDAK MENYATAKAN KRITERIA	
30	Untuk lokasi yang tidak dapat diakses truk tangki tinja, dapat disediakan penampungan yang berfungsi sebagai stasiun transfer pengangkutan	Selain opsi pada kriteria 28, apabila tetap tidak memungkinkan melakukan penyedotan karena terhalang akses menuju penampungan. Terdapat 2 responden yang menyatakan bahwa dapat disediakan penampungan yang berfungsi sebagai stasiun transfer pengangkutan. Penampungan ini dapat menjembatani penyedotan penampungan yang sulit dijangkau truk tangki tinja dengan pengangkutan dengan alat angkut sederhana (bisa konvensional dengan gerobak) terlebih dahulu pada stasiun transfer. Nantinya, penampungan stasiun tranfer akan disedot oleh truk tinja secara berkala. 5 responden yang tidak menyatakan kriteria ini memiliki gambaran tersendiri untuk menentukan kriteria akses jalan.	14	4	
	Untuk <i>black water</i> dapat menggunakan pengolahan berteknologi rendah, seperti <i>urea treatment, hydrated lime treatment, lactic acid treatment</i> , atau <i>vermicomposting</i>				10
	Untuk <i>black water</i> dapat menggunakan pengolahan sesuai dengan jenis sarana penampungannya, seperti pengolahan <i>chemical</i> pada penampungan toilet portabel atau sesuai dengan pengolahan yang terjadi pada penampungan <i>septictank</i>				4 responden dari lembaga masyarakat (NGO) menyatakan bahwa dalam tanggap darurat, limbah tinja yang dihasilkan dapat dilakukan rawatan dengan pengolahan berteknologi rendah. Hal ini juga dapat disebut dengan pre treatment air limbah ( <i>black water</i> ). 10 responden lainnya tidak menyatakan kriteria ini namun memberikan masukan untuk kriteria lain.
31		14	5	9	
32		14	6	8	

NO	KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG DITANYAI	JUMLAH RESPONDEN YANG MENYATAKAN KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG TIDAK MENYATAKAN KRITERIA	
33	Untuk <i>black water</i> dan <i>grey water</i> dapat menggunakan instalasi pengolahan limbah eksisting, seperti IPAL domestik aerobik milik swasta, IPAL komunal masyarakat ( <i>community dewats</i> ), IPLT Keputih, dan IPLT milik pemerintah luar Kota Surabaya	Terdapat 6 responden menyatakan bahwa pengolahan air limbah dapat menggunakan instalasi pengolahan limbah eksisting yang berupa IPLT, IPAL aerobik milik swasta, IPAL komunal masyarakat maupun skema kerjasama dengan IPLT milik pemerintah luar Kota Surabaya. Tentu hal ini melihat tingkat destruksi yang ditimbulkan pasca gempa. Berdasarkan responden IFRC, yang terbaik adalah menggunakan fasilitas yang masih ada. 8 responden yang tidak menyatakan kriteria ini memiliki pandangan lain terhadap teknologi pengolahan yang perlu disiapkan.	14	4	10
	Untuk <i>black water</i> dan <i>grey water</i> dapat membangun instalasi pengolahan air limbah komunal darurat, seperti <i>aerobic faecal waste treatment</i> dan <i>dewats prefabricated</i>	Terdapat 4 responden yang menyatakan bahwa untuk <i>black water</i> maupun <i>grey water</i> dalam keadaan tanggap darurat dapat diolah dengan mengadakan instalansi pengolahan air limbah darurat yang komunal. 3 responden yang berasal dari lembaga masyarakat (PMI, UNICEF, dan UOL) merujuk pada instalasi pengolahan tinja yang dibangun di Cox's Bazar.	14	2	12
34	Untuk <i>grey water</i> dapat dilengkapi <i>grease trap</i> yang diletakkan pada hulu sumber limbah sebelum disalurkan ke Saluran Pembuangan Air Limbah (SPAL)	Terdapat 2 responden dari 14 yang ditanyai menyatakan bahwa untuk <i>grey water</i> , perlu dilengkapi dengan <i>grease trap</i> yang digunakan untuk mengumpulkan lemak sebelum dibuang ke saluran pembuangan air limbah (SPAL). Alat ini dapat ditempatkan pada hulu sumber limbah dihasilkan. 12 responden yang tidak menyatakan kriteria ini memiliki pandangan lain terhadap teknologi pengolahan <i>grey water</i> yang perlu disiapkan.	14	5	7
	Untuk <i>grey water</i> pada kondisi tanah permeabilitas tinggi, dapat dengan teknik infiltrasi menggunakan sumur resapan (filter pasir dan kerikil). Apabila muka air tanah tinggi maka dapat menggunakan parit resapan.	Terdapat 5 dari 14 responden yang menyatakan bahwa untuk <i>grey water</i> dapat menggunakan teknik pengolahan infiltrasi apabila berada pada kondisi porositas tanah tinggi. Dapat berupa dengan pembangunan sumur resapan dengan media filter pasir dan kerikil. Namun bila muka air tanah tinggi, dapat digunakan opsi pembuatan parit resapan.	14	1	13
36					

NO	KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG DITANYAI	JUMLAH RESPONDEN YANG MENYATAKAN KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG TIDAK MENYATAKAN KRITERIA
	Untuk <i>grey water</i> pada kondisi kering ( <i>arid</i> ), dapat dengan teknik evaporasi (penguapan) menggunakan <i>evaporation pan</i> dan <i>evapotranspiration bed</i>	Hanya 1 responden (ITB) yang menyatakan kriteria ini. Penggunaan teknik evaporasi penguapan dapat dilakukan pada kondisi kering ( <i>arid</i> ) dengan menggunakan <i>evaporation pan</i> dan <i>evapotranspiration bed</i> .		
		7	4	3
37	Telah mendapat izin dari pemilik lahan	Sebagian besar responden menyatakan bahwa izin pemilik lahan dapat dijadikan sebagai kriteria ketersediaan lahan pengolahan limbah. Kriteria ini dinyatakan oleh 4 responden dari kelompok lembaga masyarakat (NGO). 3 responden yang tidak menyatakan kriteria ini memiliki pandangan lain terhadap variabel penyediaan lokasi pengolahan.		
		7	1	6
38	Lokasi dekat dengan sumber limbah eksisting	Hanya 1 responden (IFRC) menyatakan kriteria lokasi dekat dengan sumber limbah eksisting. IFRC menjelaskan bahwa semakin dekat dengan sumber limbah yaitu toilet maka akan lebih baik. 6 responden lain yang tidak menyatakan kriteria ini memiliki gambaran lain terkait ketersediaan lokasi pengolahan.		
		7	4	3
39	Jarak minimal 30 meter dari sumur gali dan 500 meter dari permukiman	Sebagian besar responden menyatakan bahwa ketersediaan lokasi pengolahan harus memperhatikan jarak agar tidak berpotensi mencemari dan menimbulkan penyakit. Dengan dilakukan studi literatur untuk memvalidasi pernyataan responden, didapati jarak minimal terhadap sumur gali adalah 30 meter dan minimal 500 meter terhadap permukiman.		
		6	6	0
40	Kondisi biologi : Kadar <i>E. coli</i> 3000/100 mL dan 1 <i>helminth egg</i> / liter	Seluruh responden sepakat bahwa kondisi biologi yaitu kandungan <i>e.coli</i> dan <i>helminth egg</i> menjadi kriteria dalam kualitas air limbah. Dalam menentukan angka batas kadar maksimum kandungan mikroorganisme tersebut dilakukan studi literatur.		
		6	5	1
41	Kondisi kimia: BOD maksimal 30 mg/L, COD maksimal 100 mg/L, pH netral antara 6-9, amoniak (NH <sub>3</sub> ) maksimal 10 mg/L	Sebagian besar responden menyepakati bahwa kondisi kimia air limbah berupa kadar BOD, COD, pH, dan amonia dapat dijadikan sebagai kriteria kualitas air limbah. Hanya 1 responden yang tidak berpendapat terkait kandungan kimiawi air limbah, karena dalam <i>in depth interview</i>		

NO	KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG DITANYAI	JUMLAH RESPONDEN YANG MENYATAKAN KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG TIDAK MENYATAKAN KRITERIA
		hanya menyatakan kondisi biologi yang harus dipenuhi. Sama halnya dengan kriteria no 41, penentuan angka batas kadar maksimum kandungan mikroorganisme tersebut dilakukan studi literatur.		
		8	7	1
42	Untuk produk padatan dapat dimanfaatkan sebagai kompos tanaman non pangan dan soil conditioning tanah pH rendah	Sebagian besar responden (7/8) menyatakan bahwa untuk produk padatan dapat dimanfaatkan sebagai kompos dan soil conditioning. 1 responden memiliki pendapat lain terhadap pemanfaatan produk padatan, namun hal tersebut memerlukan pengolahan kembali yang lebih <i>advance</i> .		
		8	1	7
43	Untuk air buangan hasil pengolahan limbah pada IPLT, dapat dimanfaatkan kembali dalam proses pengolahan sebagai pengencer	Hanya 1 responden (DKRTH) menyatakan bahwa produk cairan dapat dimanfaatkan kembali sebagai pengencer. Kasus ini dapat ditemui pada pengolahan melalui Instalasi Pengolahan Lumpur Tinja. Meskipun hanya dinyatakan oleh 1 responden, latar belakang responden sangat relevan, karena merupakan organisasi pemerintah daerah yang menaungi IPLT Keputih.		
		8	1	7
44	Untuk produk gas dapat dimanfaatkan sebagai biogas	Hanya 1 responden (IFRC) menyatakan bahwa untuk produk buangan berupa gas dapat dimanfaatkan sebagai alternatif energi (biogas). Mayoritas responden lain yang tidak menyatakan kriteria ini, telah menyatakan gambaran lain terhadap kriteria pada variabel pemanfaatan produk buangan.		
		10	8	2
45	Untuk produk cairan dapat diresapkan dalam tanah atau dibuang pada badan air setempat	Mayoritas responden menyatakan bahwa untuk produk buangan berupa cairan dapat dibuang dengan meresapkannya dalam tanah atau dialirkan pada badan air setempat. 2 responden lain tidak menyatakan kriteria ini karena hanya menyatakan kriteria untuk produk padatan.		
		10	5	5
46	Untuk produk padatan dapat dibuang di TPA Benowo namun lokasinya terpisah dengan limbah plastik atau dapat dikubur pada lahan yang terletak minimal 500 meter dari permukiman	Setengah responden yang ditanyai menyatakan bahwa untuk produk padatan dapat dibuang ke TPA yang ada di Kota Surabaya/ TPA Benowo, karena lokasi pembuangan tersebut sudah didesain kedap. Namun pembuangannya tidak dapat disatukan dengan timbunan sampah plastik, melainkan diletakkan pada lokasi tersendiri. Selain itu , produk buangan juga dapat dikubur agar		

NO	KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG DITANYAI	JUMLAH RESPONDEN YANG MENYATAKAN KRITERIA	JUMLAH RESPONDEN YANG TIDAK MENYATAKAN KRITERIA
		tidak terekspos oleh vektor yang berpotensi memicu penyebaran penyakit. Kuantifikasi jarak lokasi pembuangan didapatkan berdasarkan studi literatur.		

## LAMPIRAN 6: TRANSKRIP WAWANCARA EKSPLORASI VARIABEL YANG BERPENGARUH TERHADAP KRITERIA PENYEDIAAN INFRASTRUKTUR KEDARURATAN AIR LIMBAH

### 1. Badan Penanggulangan Bencana Daerah Jawa Timur

Kode responden: **BPBD**

Nama : Satriyo Nurseno S.STP, M.IP

Jabatan : Kepala Seksi Kedaruratan

No HP : 08233399689

Tanggal : 9 April 2021

Waktu : 10.00 WIB

Peneliti : Assalamualaikum Wr Wb, mohon maaf mengganggu waktunya Pak, saya Bella dari PWK ITS, izin wawancara terkait tugas akhir saya yaitu penelitian terkait *Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah dalam Menghadapi Dampak Potensi Bencana Gempa Bumi di Kota Surabaya.*

Responden : Waalaikum salam, baik.

Peneliti : Jadi saya terkait limbah domestik yaitu grey water dan *black water*, untuk *black water* lebih ke tinja dan untuk *grey water* mungkin lebih cuci baju pada kondisi darurat pada kamp pengungsian. Nah saya mau tanya Pak kalau untuk kondisi kedaruratan bencana seperti itu, untuk ketersediaan material lokal biasanya jenis material lokal yang digunakan seperti apa ya Pak?

Responden : Material lokal itu apa maksudnya?

Peneliti : Material lokal seperti pembentuk toiletnya, apakah ada jenis nya?



Responden : Oke, jadi manajemen bencana ada tiga tahap kalau sesuai peraturan, pra bencana, tanggap bencana, sama paska. Kalau *njenengan* bicara terkait kedaruratannya di kami, kalau di BPBD ada 4, 1 kesekretariatan dan 3 bidang (sekretariat, bidang pencegahan dan kesiapsiagaan, kedaruratan dan logistik, dan rehabilitasi rekonstruksi. Kalau di tanggap darurat di bidang kedaruratan logistik, kepala seksi kedaruratannya saya, kepala bidangnya Pak Sriyono. Untuk kedaruratan sendiri, ada fungsi utama, di dalam kedaruratan ada beberapa fungsi utama yang harus dilakukan, yang pertama PPE (Pertolongan Penyelamatan dan Evakuasi), pemenuhan kebutuhan dasar pengungsi, huntara jika diperlukan, kemudian perbaikan darurat sarana sarana vital, darurat ya bukan permanen. Itu tugas tugas di bidang kedaruratan dan logistik pada saat tanggap darurat. Kalau *njenengan* menanyakan terkait limbah pada saat ada pengungsian, kita biasanya menyediakan tempat pengungsian dulu, itu kita menampung berapa pengungsi. Nah dari tempat penampungan pengungsi itu akan diatur kira kira jumlah orang berapa, berapa laki laki dan berapa perempuannya. Kemudian dihitung, kebutuhan untuk air bersihnya berapa, kemudian toilet berapa. Kalau BPBD sendiri ada toilet portable sekitar 4 unit, masing masing unit toilet cowok dan cewek, ada VIP juga. Kalau sistem pengolahan kami, itu di dalam pengolahan portable mobil toilet kami, itu sudah ada semacam alat pengolahan

A1

E1

limbah. Jadi ketika ada kotoran sudah masuk kesitu, diolah di situ, nanti keluarnya air. Jadi sudah tidak berbau tinja lagi, tidak berbentuk padat lagi tapi sudah berbentuk cair air. Jadi tinggal membuang saja, itu di sistem kami. Kalau terkait dengan *grey water*, air cucian, kalau pada saat di pengungsian, itu tergantung kepada subsidi air bersih. Kebanyakan kita *supportnya* untuk disitu adalah untuk air minum dan air masak. Kalau pada saat darurat itu yang diutamakan yaitu kebutuhan makan dan air bersih yang penggunaannya untuk air minum sama air masak. Untuk kebutuhan cuci baju itu ada di prioritas kedua atau prioritas selanjutnya, karena biasanya ketika ada darurat pengungsi itu akan diberi baju akan diberi bantuan pakaian. Jadi mereka tidak akan bingung terkait dengan stok pakaian. Misalnya sudah dipakai sehari dua hari, jadi gak usah dicuci, kita kasih baju baju lagi. Itu biasanya untuk mengantisipasi kalau tidak ada air bersih. Tapi ketika *support* air mencukupi, ya mereka bisa mengolah sendiri pakaiannya untuk cuci baju sendiri. Tapi ketika itu air bersihnya terbatas, yang kita utamakan adalah air minum dan air masak.

- Peneliti : Berarti kalau untuk toilet dari BPBD sudah *provide* begitu ya Pak?
- Responden : Siap, sudah *provide* kita.
- Peneliti : Kemudian ini pak, untuk kemampuan tenaga lokal, apa saat bapak di kondisi darurat apakah ada tenaga lokal dari masyarakat membantu memabangun sanitasi atau dari relawan dan pemerintah

Pak?

Responden : Kalau kita bicara tenaga lokal di penanggulangan bencana itu ada namanya petugas dan ada namanya relawan. Petugas disini ada yang dari institusi pemerintah, kaya kami BPBD, Dinsos, Tagana dan Dinas Kesehatan maupun dari PU, dari Dinas Lingkungan Hidup itu ada sendiri semua petugas. Kemudian ada petugas dari TNI POLRI, itu juga biasanya *memback up*, dari teman teman brimob, teman teman marinir, teman teman kopaska. Kalau dari masyarakat lokal sendiri ada relawan. Relawan pun macam macam ada yang bergerak dalam suatu organisasi relawan, ada yang bergerak sendiri, tergantung dari sumber dia mau berangkat, kecakapan mereka. Untuk keadaan darurat biasanya kita mendirikan klaster relawan, nah ini fungsinya untuk mendata relawan dan petugas yang masuk dalam penanganan darurat. Yang institusi pemerintahan berapa, yang TNI POLRI berapa, yang masuk dari organisasi relawan berapa, yang mandiri berapa. Nanti di situ akan di data juga, namanya siapa, nomor telepon sumbernya siapa, penanggung jawabnya siapa, alat yang dibawa apa, logistik yang dibawa apa, kecakapan apa yang dimiliki. Itu semua akan didata disitu. Kemudian baru dari namanya posko pusat komando, di dalam penanganan darurat hanya satu, itu kepalanya adalah kepala daerah. Kalau tingkatan kota kabupaten itu adalah bupati dan walikota atau bisa menunjuk dandim atau kapolres namanya IC commandance.

A2

Kemudian, jika skalanya tingkat provinsi, yang bertanggung jawab adalah gubernur, gubernur dapat menunjuk apakah gubernur sendiri yang menjadi IC atau menunjuk pangdam atau kapolda. Begitu juga tingkatan nasional, yang menjadi penanggung jawab adalah presiden. Nah presiden dapat menunjuk, apakah kepala BNPB atau panglima TNI atau ke menteri menteri koordinator yang lain. Itu manajemen keposkoan seperti itu. Nah, dari itu posko dapat membagi kerjanya ke tenaga tenaga yang sudah masuk pada klaster relawan. Disitu ada berapa? Misal dia datang tidak punya alat tidak punya apa apa hanya punya tenaga, mungkin diarahkan ke kebersihan. Kemudian dia punya keahlian SAR, berarti dibantu untuk pencarian atau penyelamatan. Ada keahlian medis maka dibantu untuk medis, untuk *backup* di nakes. Ada keahlian untuk dapur umum, mereka diperbantukan di dapur umum. Ke huntara berarti pendirian huntara. Seperti itu, jadi tergantung pada situasi saat itu. Kalau di Jawa Timur sendiri relawan hampir 15.000 itu yang masuk dalam organisasi. Itu belum yang tidak masuk di organisasi. Itu relawan, belum yang TNI POLRI, institusi pemerintah, atau masyarakat lokal.

- Peneliti : Berarti masyarakat lokal ada yang turut ya pak?
- Responden : Ada, mereka ada yang ikut biasanya. Itu kalau di keadaan darurat seperti itu.
- Peneliti : Oiya Pak, tadi terkait kemudahan mengakses sarana tinjanya, Bapak

menceritakan kalau di kamp pengungsian dihitung sesuai dengan jumlahnya. Nah itu, kira kira Pak untuk jumlah pembuangan sarana tinja, apakah terdapat kriterianya, contohnya untuk satu toilet dapat mencakup 20 orang atau mungkin yang lain?

- Responden : Standarnya itu saya lupa, standarnya kalau B2  
gak salah satu toilet itu untuk 10 orang. Minimal ya. Dan air itu kebutuhannya 20 liter untuk makan dan minum dalam sehari. Cuma yang menjadi keterbatasan sarana, kita biasanya membuat toilet darurat. Kalau dari institusi seperti kami kan sudah ada pengolahannya, pakai alat yang bisa mencairkan kotoran padat tadi. Kalau manual berarti kita membuat toilet toilet sendiri di dekat lokasi darurat B3  
hunting. Jaraknya minimal 200 meter dari hunting agar tidak tercemar dan tidak mengganggu pengungsian.
- Peneliti : Terus untuk kesesuaian pengguna Pak, apakah sudah ada kriteria untuk membedakan anak anak, wanita, lansia, atau berkebutuhan khusus?
- Responden : Maksud kriteria seperti apa?
- Peneliti : Mungkin kalau untuk wanita desainnya dibuat lebih luas dan tertutup dan tidak mengantri.
- Responden : Kalau kita melihat standart sempurna pasti ada dek. Pasti dibuat yang layaklah untuk wanita pasti tertutup, tetapi ketika kita bicara darurat, yang penting kebutuhan dasar mereka terpenuhi. Ada toiletnya yang penting. Tapi pasti kita melihat ini wanita pasti tertutup, kalau laki laki mungkin lebih sederhana. Begitupun

dengan yang berkebutuhan khusus itu pasti ada standar masing masing. Cuma saat darurat kita berupaya memenuhi standar tapi yang penting kebutuhan dasar mereka terpenuhi terlebih dahulu. Baru nanti sambil berjalan kita menyesuaikan dan memenuhi sesuai dengan standarnya

Peneliti : Oiya berarti, ketika masa tanggap daruratnya lepas ada stabilisasi menuju rehabilitasi begitu?

Responden : Ya, pada saat tanggap darurat ada fase siaga, fase tanggap darurat dan transisi. Saat tanggap darurat derr, yang penting kebutuhan terpenuhi semua. Ada waktu masa transisi itu kita mencoba untuk menyempurnakan sarana sarana kita agar mereka lebih nyaman tinggal disitu. Agar mereka tidak stress, psikisnya tidak terganggu, tidak bosan. Jadi mereka dapat menyesuaikan sambil kita melaksanakan penanganan darurat yang lain.

Peneliti : Kemudian Pak, untuk penampungan atau *storage* dari limbahnya tadi kan kalau di BPBD ada alatnya jadi otomatis, kalau umpama yang tidak otomatis Pak, kaya untuk toilet darurat apakah ada kaya septic tank begitu ?

Responden : Kalau selama ini, selama saya ada di BPBD dari 2013, belum ada alat yang kita punya ini, ya biasanya kita buang di septic tank, ya alhamdulillahnya belum ada bencana sangat besar di Jawa Timur dan perlu toilet besar, kecuali yang Kelud meletus. Tapi kan pada masa itu, mereka diungsikan di balai desa yang tersedia toilet sendiri dan sudah ada septic tanknya. Tapi nanti ketika kita bicara bangunan itu

- roboh semua, kita belum sampai berpikir kesana. Tapi kalau mungkin itu terjadi, maka ya toilet itu kita sedot dan kita angkut ke tempat pembuangan, nah tempat pembuangannya mana? Kalau itu Kota Surabaya terjadi bencana, kita biasanya membackup ke kabupaten sekitar (Bangkalan, Gresik, Sidoarjo, Mojokerto). Jadi kita minta bantuan *support* di daerah yang kena bencana tadi seperti itu. Misalnya di Sidoarjo, berarti Pasuruan, Surabaya, Mojokerto membackup. Itu sudah menjadi kesepakatan atau MOU kepala daerah. Jadi ketika ada bencana, daerah yang paling dekat itu membantu.
- Peneliti : Oiya kalau dulu kira kira kapasitas volume septic tank nya berapa ya Pak?
- Responden : Kalau kapasitas kami dulu untuk toilet portable itu 200 liter. Ada yang 200 liter ada yang 400 liter. Jadi ketika penuh ya kita geser dulu untuk dibuang. Tapi sekarang kan kita tinggal buang air aja, jadi cari tempat pembuangan. Kita buat lubang dan memasukkan disitu agar menyerap ke bawah. Sudah berubah menjadi air, ya seperti air tawar sudah tidak berbau lagi.
- Peneliti : Berarti sudah aman begitu ya Pak?
- Responden : Inshaallah sudah aman.
- Peneliti : Berarti alatnya tidak perlu truk pengangkut tinja begitu ya Pak?
- Responden : Untuk sampai saat ini belum. Belum pernah terjadi. Ya kalau dulu pengangkut tinja yang di Kelud pernah, Tapi tidak banyak, seperti yang saya sampaikan tadi, langsung masuk di septic tank ruangan ruangan di tempat pengungsian balai desa.
- Peneliti : Kalau umpama di situasi bencana, Bapak

- pernah menemui yang alat angkut tinja begitu gak ya Pak?
- Responden : Pernah
- Peneliti : Untuk dimensi jalan Pak, apakah bermasalah atau terkendala saat ada alat angkut tinja. Maksudnya ketika di kamp pengungsian kan jalan nya terlalu kecil, kan truknya lebar. Bagaimana dengan akses jalannya Pak?
- Responden : Truknya biasanya truk tangki kapasitas 4000- 5000 liter. Saya rasa tidak ada kendala sih, kecuali mungkin terdapat bangunan bangunan rusak yang mengganggu jalan iya. Tapi selama ini, alhamdulillah lancar. Yang jadi kendala pada saat itu, kebutuhan toilet terkadang kurang. Orang itu kalau sudah di pengungsian, kebutuhan dasar seperti dibutuhkan. Pernah penyediaan toilet sekali kali kurang dan perawatannya dek. Ketika ada pengungsian itu *wong wes sakarape dewe* untuk ke toilet ya, ketika keterbatasan air, support air terlambat, jadi *dijarno wae* begitu ya. Jadi kelihatan kotor, itu sudah biasa. Tetapi ketika air terpenuhi, itu bisa bersih kembali.
- Peneliti : Terkait lokasi pembuangan, kalau yang manual tadi, yang gak langsung dibuang, tadi apakah ada kriteria lokasi pembuangan alternatif, pembuangannya bisa di IPLT atau apakah dibuatkan sendiri begitu?
- Responden : Biasanya di IPLT yang sudah tersedia dari pemerintah kabupaten/kota. Biasanya mereka punya pembuangan, nah biasanya dibuang kesana atau mungkin kita minta bantuan dari swasta yang punya truk truk

D1

E1



sedot tinja begitu. Kita mengakomodir mereka. Kita memanggil mereka untuk membantu untuk pengolahan limbah. Jadi mereka membawa pulang sendiri. Mereka kan biasanya punya pengolahan limbah sendiri biasanya.

Peneliti : Itu swasta pengangkut tinja itu pernah dimana ya Pak kasusnya ?

Responden : Batu pernah, saat bencana Kelud. Tidak gratis, kita tetap bayar insentif. Kita bicaralah ke hatilah istilahnya minta bantuan mereka, kesukarelaan mereka, keikhlasan mereka. Kalau ada anggaran pasti kita kasih. Ini yang menjadi kelebihan saat tanggap darurat, pada saat tanggap darurat harus dikeluarkan status tanggap darurat. Pada status tanggap darurat itu semua apapun bisa dilakukan. Kalau misalnya saya merintah, umpama disitu kepala IC nya saya ya. Saya memberi perintah, he kamu yang punya mobil tinja, bantu sana. Kalau dia tidak mau, kita bisa mempidanakan mereka. itu ada di peraturannya. Bisa dipenjara satu tahun atau denda 1 milyar. Jadi ketika status tanggap darurat itu terbit dan ditandatangani kepala daerah, semua akses itu dimudahkan, yang tidak patuh dengan itu dapat dipidana, tetapi ya tidak sporadis. *Nggak angger merintah*. Minta tolong ini kerjakan, nanti hitungannya belakang. Tidak sporadis.

Peneliti : Kualitas air limbah yang tadi secara fisik tidak berbau atukah sudah pernah diuji secara biologi?

Responden : Secara uji lab belum, tapi pernah kita uji airnya itu bening sudah tidak berbau

ketika keluar. Kalau air limbah ini yang bertanggung jawab Dinas Lingkungan Hidup, kalau di darurat. Penanganan bencana itu tidak bisa berdiri sendiri, semua OPD bekerja. Sarpras nanti tanggung jawabnya di PU Cipta Karya, limbah ada di Dinas Lingkungan Hidup. Di BPBD ini ada tiga tupoksi utama yaitu sebagai koordinator, sebagai komando dan pelaksana. Kita bisa sebagai komando sebagai IC, kita pelaksana juga dan koordinator untuk OPD OPD terkait. Jadi kalau di BPBD tidak ada spesialisasi cukup untuk penanganan darurat, itu kita serahkan ke OPD yang lain.

Peneliti : Kalau umpama tadi kan cair, kalau limbah tinja kan biasanya lumpur, itu dibuang dimana ya?

Responden : Itu sudah seperti cair, air cair, itu biasanya kita cari lubang terus kita buang kesitu, terus diserap di tanah. F3

Peneliti : Tadi alat nya ada berapa ya Pak?

Responden : Kita ada 4 unit. Ya sampai sekarang pun, alhamdulillah belum pernah digunakan. Karena di daerah daerah sudah ada toilet yang manual. Sudah tersedia. Ya semoga tidak terjadi bencana yang lebih besar.

Peneliti : Nama alatnya apa?

Responden : Toilet portable. Sederhana kok. Hanya dikasih obat dan kemudian ada mesinnya untuk mengacak tinjanya. Kemudian ada obat apa saya lupa kemudian bisa jadi air.

Peneliti : Disini ada ya Pak?

Responden : Ada, di gudang.

Peneliti : Terakhir Pak, terkait penyediaan infrastruktur air limbah, selain tadi yang saya bicarakan, mungkin ada tambahan

lagi dari Bapak?

- Responden : Untuk infrastruktur air limbah, memang di Jawa Timur untuk limbah manusia banyak. Pada darurat itu yang paling banyak limbah plastik, untuk manusia insyaallah masih bisa ditangani. Kalau sampah plastik ini kalau terlambat mengambil wah baunya macam macam, ada plastik ada popok. Itu kadang yang kita fokus untuk penanganan limbah.
- Peneliti : Dari saya cukup Pak, terima kasih Pak.
- Responden : Iya, sama sama.

## 2. Badan Penanggulangan Bencana dan Perlindungan Masyarakat Kota Surabaya

Kode Responden: **BPBL**

- Nama : Joko Siswanto
- Jabatan : Bidang Pencegahan dan Kesiapsiagaan
- No HP : 085732494420
- Tanggal : 19 April 2021
- Waktu : 08.00 WIB
- Peneliti : Assalamualaikum Wr Wb, mohon maaf mengganggu waktunya Pak, saya Bella dari PWK ITS, izin wawancara terkait tugas akhir saya yaitu penelitian terkait *Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah dalam Menghadapi Dampak Potensi Bencana Gempa Bumi di Kota Surabaya.*
- Responden : Waalaikumsalam wr wb. Sebenarnya terkait limbah yang memiliki tupoksi adalah DLH, tapi untuk infrastruktur kedaruratan bencana pastinya ada hubungannya dengan kami. Terkait yang lebih ahli menangani air limbah adalah

- DLH sih mba. Sebenarnya infrastruktur disini yang sampeyan maksud seperti apa?
- Peneliti : Jadi sebenarnya, infrastruktur air limbah yang saya maksud tidak hanya pengolahan, tetapi juga penyediaan, seperti ketersediaan material lokal. Mungkin bapak pernah terjun ke bencana bencana seperti itu, untuk jenis material lokal yang biasa digunakan itu apa Pak?
- Responden : Ooh, kalau terkait infrastruktur air limbah untuk Surabaya belum ada mba. Tapi kamar mandi portable tangki air kita punya peralatannya, kendaraannya itu ada mba. Tapi kalau memang untuk mengolah air limbah untuk menjadi air yang layak dipakai itu memang kita belum ada. Itu yang saya tau sih
- Peneliti : Kalau darurat bagaimana sarana pembuangan tinjanya pak? apakah portable itu saja ataukah ada lagi untuk infrastruktur ?
- Responden : Iya, kamar mandi itu ya toilet sekalian sudah jadi satu. Kamar mandinya ya portable tapi disitu sudah lengkap. Ada untuk mandi, ada untuk cuci kakus juga. Itupun peralatannya ada di DKRTH B1
- Peneliti : Oiya kebetulan kemarin saya juga sudah ke DKRTH Pak, tapi sebenarnya dari DKRTH bilanganya nanti akan dikoordinir oleh BPBL.
- Responden : Iya, tapi sebenarnya yang punya alat sana.
- Peneliti : Kemudian Pak, kalau bencana saat darurat, pembangunan infras darurat butuh tenaga lokal, apakah sebelumnya sudah ada pelatihan mungkin ketika keadaan darurat diperuntukan masyarakat Surabaya untuk *survival* begitu Pak?

- Responden : *Survival* gimana maksudnya?
- Peneliti : Mungkin kayak membangun huntara atau toilet kalau tidak ada yang portable.
- Responden : Kalau untuk masyarakat, belum kita adakan yang seperti itu sih mba, untuk masyarakat lebih ke evakuasi, untuk selebihnya kembali lagi ke petugas kami di pemerintah. Belum ada ke masyarakat untuk kita latih mereka mendirikan kamar mandi darurat atau toilet darurat.
- Peneliti : Pemelihara infrastrukturnya siapa ya Pak, kalau di keadaan darurat dari pemerintah?
- Responden : Kalau itu peralatan kami, seperti yang kami punya di DKRTH, maka perawatannya ya di DKRTH semua. Artinya di mereka. Cuman seperti membuat tempat mandi darurat, kalau jadi permanen tidak mungkin, modelnya tetap portable sepertinya kebanyakan di Surabaya itu di pinggir jalan yaitu toilet portable. Kan kalau namanya darurat kita tidak mendirikan permanen, jadi kalau situasi darurat itu statusnya sudah dicabut oleh pemerintah daerah, otomatis kita ambil. Nanti kita lakukan perawatan lagi, yang merawat adalah dari pemerintah.
- Peneliti : Kemudian untuk jumlah sarananya, sarana pembuangan tinja atau toilet seperti itu, apakah ada kriteria cakupan pelayanannya Pak? Apakah sudah mengarah kesitu? Satu toilet minimal dapat melayani berapa orang?
- Responden : Tidak ada sih mba, tidak ada minimal. Kita melihat dari kantong pembuangannya sih, kalau penuh kita ganti. Kan portable itu tetap ada penampungannya mbak. Jadi gak tersalur

- ke saluran pembuangan.
- Peneliti : Kira kira kapasitasnya berapa ya Pak?
- Responden : Waduh kurang tau itu, karena kita tidak punya sendiri, yang punya DKRTH.
- Peneliti : Kemudian jarak dengan shelter, Bapak mengetahui tidak ya Pak? Jarak minimal ke shelter, toiletnya berapa?
- Responden : Kalau di lapangan sih dalam kondisi darurat, kita tidak terlalu menghitung jarak mba, yang penting bagaimana lokasi buang air, mandi, atau yang lain itu tidak tercium dari pemukiman sementara atau tempat penampungan. Istilahnya ya sejauh mungkin lah agar tidak ada bau yang tidak sedap sampai ke penampungan. **B3**
- Peneliti : Kemudian pak, kesesuaian terhadap pengguna. Apakah toilet tersebut sudah disesuaikan dengan anak anak, lansia, atau orang berkebutuhan khusus.
- Responden : Selama ini sih sama semua. Yang kita punya maksudnya dan itu diperuntukkan untuk orang dewasa dengan kondisi sehat.
- Peneliti : Apakah kemudian ada fasilitas pendukung ya Pak, seperti hygiene?
- Responden : Harus. Tapi selama ini yang kita punya itu bisa dialiri air sama tissue, itu sebelum pandemi. Kalau sekarang ada pandemi ya harus ada sabun. Portable itu ada wastafel nya kok, tapi bukan yang toilet, tapi yang truk. Jadi di DKRTH itu beda beda mba, ada yang bentuk truk itu ada kamar mandi, ada wc juga dan wastafel. Tapi kalau yang tempat kencing atau buat air itu yang portable, itu hanya lubang air begitu saja sama bisa dialiri air, tidak ada wastafel. **B1**
- Peneliti : Selain penampungan portable itu, apakah ada jenis penampungan yang lain ya Pak?

- Responden : Yang kita punya tidak ada ya mba. Jadi tiap alat itu ada penampungannya. Ya penuh, kita ambil bersihkan dan pasang lagi.
- Peneliti : Berarti tidak ada masalah terhadap kestabilan tanah begitu ya Pak? Kan biasanya kalau toilet yang gali kan harus memikirkan itu.
- Responden : Tetap kita cari kondisi tanah yang lebih kuat. Ya kan kalau tanahnya gak kuat kan bisa saja nanti miring kan dipakainya gak nyaman. C3
- Peneliti : Apakah kalau toilet portable juga memperhatikan ketinggian air Pak?
- Responden : Nggak mbak. Tinggal taruh aja yang penting baunya nggak sampe penampungan. Pertimbangannya kita jauhkan dari sumur, karena takutnya nanti bisa mencemari air sumur itu. C4
- Peneliti : Kalau untuk alat angkut tinja, jenisnya apa?
- Responden : Tangki sih, punya DKRTH itu. D1
- Peneliti : Apakah ada yang lain Pak, manual begitu?
- Responden : Nggak ada ya, ya model tangki si, yang saya tau ya. Karena, kembali lagi kita ikut alatnya.
- Peneliti : Penyedia alat angkut tinja dari pemerintah atau swasta ya Pak?
- Responden : Dari pemerintah ada, kalau peralatan kami sudah dipakai semua ya pakai swasta. D1
- Peneliti : Idealnya untuk waktu pengangkutan berapa hari sekali atau bulan?
- Responden : Setau saya kalau di DKRTH dilakukan pengecekan dulu sih, apakah penampungannya sudah penuh atau belum. Belum penuh pun kalau ada masalah dengan penampungan itu ya

- diambil. Kemaren pas di DKRTH tidak *sampeyan* tanyakan *ta* peralatan itu?
- Peneliti : Tanya Pak, kemudian dikasih list, tapi lebih dikasih beberapa saja. Bukan dokumen lebih ke ini aja, kemudian saya kemarin ke IPLT Keputih, buat ngecek dan wawancara.
- Responden : Soalnya saya rasa peralatan kedaruratan ya semacam pengolahan air limbah maupun penyediaan tempat mandi, buang air, sebenarnya di BPB, kita tidak menguasai betul terkait itu mba. Jadi, di Surabaya itu sistemnya saling berkoordinasi dan kerja sama. Jadi, sebenarnya kalau di Surabaya itu memakan penanganan bencana secara multipihak itu sebenarnya sudah jalan. Jadi gak harus ketika ada bencana itu, infrastruktur kedaruratan air limbah, listrik, BBM, itu tidak di kita semua. Memang ada di beberapa OPD lain sesuai tupoksi masing masing. Ya kalau ada bencana, memang itu kita pakai dan kita koordinasikan .

### 3. Dinas Lingkungan Hidup Kota Surabaya

Kode Responden: **DLH**

- Nama : Ulfiani Ekasari
- Jabatan : Kepala Seksi Pemantauan dan Pengendalian
- No HP : 082132949965
- Tanggal : 19 April 2021
- Waktu : 10.00 WIB
- Peneliti : Assalamualaikum Wr Wb, mohon maaf mengganggu waktunya Bu, saya Bella dari



PWK ITS, izin wawancara terkait tugas akhir saya yaitu penelitian terkait *Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah dalam Menghadapi Dampak Potensi Bencana Gempa Bumi di Kota Surabaya*.

- Responden : Waalaikumsalam wr wb. Jadi sebenarnya kalau masalah sanitasi kalau di luar negeri itu mereka punya IPAL terpusat, kalau terjadi bencana dimanakah air limbah itu mengalir? Kalau di Surabaya itu kan baru punya IPLT. Tetapi kami juga punya beberapa IPAL komunal di beberapa lokasi. Ini tujuannya mengolah grey waternya. Selama ini, untuk grey water sudah cakupan IPAL Komunal sudah 5 %. Perlu di garis bawahi kalau IPAL terpusat, Surabaya belum punya. Tetapi untuk IPAL komunal, Surabaya sudah punya sekitar 200. Selama ini yang mengelola penduduk, DKRTH hanya mengambil lumpurnya. Kemarin aku sudah pernah rapat dengan BPBL, masalah air limbah ini kalau terjadi bencana apa yang kita lakukan. Otomatis kan sudah ada itu namanya tempat pengungsi, disitu paling tidak kita harus sedia IPAL portable. Karena kita tidak bisa mengandalkan yang rusak, Itu gak tau rapat terakhir bulan apa. E1
- Peneliti : Portable itu seperti apa Bu?
- Responden : Bisa mobil pengolah tinja, bisa IPAL yang ditaruh disitu. Indonesia belum ada si. Kita harus punya desain baru. E1
- Peneliti : Kemarin kebetulan saya *in depth interview* ke dosen teknik lingkungan. Kemarin ibunya tertarik untuk mengolah secara cepat dan menghindari pencemaran. Untuk teknologinya kemarin, ibunya tertarik

- mencari.
- Responden : Iya betul. Tapi gak tau ya kalau diluar negeri. Mesti belajar dari luar negeri. Ya apa pengolahan limbah nya? Makannya aku tertarik juga, karena bisa bermanfaat ke kami. Biar kalau ada kondisi seperti itu, kita sudah siap. Ada *sampean* cari, semacam pedoman dikeluarkan BNPB, apa yang perlu dipersiapkan infrastrukturnya ? Sama ketika terjadi bencana, kita punya water treatment, tapi rusak, bagaimana? Apa yang kita lakukan? Kemarin kita diskusi, untuk mengidentifikasi air tanah yang bagus dimana, kemudian di bor dan memiliki titik titik bor. Kontruksinyapun harus kuat dengan getaran sekian. Sehingga ketika ada bencana itu baru dibuka dan dimanfaatkan.
- Peneliti : Sebenarnya kemaren diskusi dengan dosen TL juga, untuk *grey water* dan *blak water* itu kan tidak bisa langsung diolah kalau masih segar. Kalau Surabaya sendiri kalau langsung dimasukkan dapat langsung merusak?
- Responden : Tidak juga sih. Kalau septictanknya masih benar tidak akan rusak. Baru kalau itu rusak, itu yang perlu kita pikirkan. Kan bencana gempa, rumah rusak, bisa jadi septic tank rusak. Nah tadi kita harus punya alat pengolahan pada mungkin ditaruh di lokasi itu atau tenda pengungsi ataupun mobile, dan itu harus cepat. Ada sistemnya, membran atau apa pasti bisa. Sebenarnya bisa tapi ya mahal. Kalau air bersih, aku sudah ada ide. Jadi ketika water treatment kita rusak yang ada di Karang Pilang dan Ngagel. Kita sudah punya sumur sumur. Identifikasi dulu dan bangun sumur bor dan ditutup tidak

- digunakan. Kita kan ada dua cekungan terus dihitung kebutuhannya berapa.
- Responden : Paling tidak kalau meneliti ini harus punya deliniasi gempa. Untuk *waste water* bisa menggunakan yang IPAL mall, apartemen di Kota Surabaya. Kamu petakan dimana saja. Dihitung yang kena dampak seberapa luas, penduduk, dan air limbah yang dihasilkan. Tidak mungkin dengan pipa kan. Maka dengan tangki. Aku sebenarnya pengen ada anak tugas akhir yang meneliti Kutisari. Jadi ada 800 sumur bor zaman Belanda di Kota Surabaya. Nah itu kan gak tau ya kalau ada gempa bagaimana. Apa yang kita lakukan kalau ada gempa kemudian sumurnya pecah bagaimana?
- Peneliti : Ooo baik Bu akan saya sampaikan ke dosen pembimbing.
- Responden : Kalau ternyata gempa tidak besar dan sekitarnya bisa, maka kita hanya perlu nambah alatnya, untuk tinjanya. Kalau ternyata besar dampaknya dan dari hotel apartemen tidak cukup kita harus mengelola sendiri. Seandainya IPLT kita rusak. Terdampak tidak si IPLTnya? Kalau tidak ya tidak usah. Kalau umpama tidak ya kita tinggal mengangkut infrstruktur dari sini kesini. Harus tambahan apa supaya limbah segar gak langsung terolah. Ada tambahan khusus. *Mestine ngono ya!*
- Peneliti : Baik Bu, kalau alat pengolahan terkendala apakah sudah ada skema dengan pemerintah daerah lain.
- Responden : Belum. Kita belum ada kajian terkait ini. Baru infrastruktur kemarin yang dibutuhkan apa, sarana prasarana apa tetapi kalau untuk kerjasama belum.

E1

- Peneliti : Untuk lokasi pembuangan Bu, untuk keadaan darurat itu *feseable* di buang di badan air ya Bu?
- Responden : Kalau memenuhi baku mutu si bisa ya langsung di buang. Sekarang PP No 22 Tahun 2021. Jadi begini, tolong dibedakan air rumah tangga dan mutu air. Kalau di PP yang baru ada penggolongan. F1
- Peneliti : Kemudian, tadi tempat pembuangan lumpur dari IPLT, apakah ada lokasi pembuangan khusus atau berupa produk.
- Responden : Di kasih tau tidak sama DKRTH pakai apa dia?
- Peneliti : Iya Bu. Menggunakan *oxidation ditch*.
- Responden : Itu kan menghasilkan lumpur dan air. Airnya dibuang di saluran. Sedangkan untuk lumpurnya ada pemadatan lagi nah itu dijadikan pupuk. F3
- Peneliti : Apakah mungkin bila tidak beroperasi pemupukannya bagaimana Bu di keadaan darurat?
- Responden : Kembali lagi harus punya deliniasinya. Kalau aku sih, kalau kita timbun, itu pasti berdampak lagi. Kalau saya di peras airnya kemudian di keringkan. Nah, coba cari penelitian, kalau dia bisa dijadikan kokas (batu bara). Karena dia punya kalor. F2
- Peneliti : Apakah dari yang saya diskusikan apakah ada tambahan konsep penyediaan infrastruktur air limbah menurut Ibu.
- Responden : Ya itu yang sudah disampaikan, yang terpenting adalah deliniasinya. Kemudian, apa yang kita lakukan untuk tinja segar sebelum masuk ke IPLT. Tidak semua bisa masuk IPAL di perusahaan, harus dihitung dulu. Luas lo nanti! Kemudian apakah cukup IPALnya mengcover. Hitungnya

- Peneliti : harus sejauh itu. Kita juga ada IPAL Sier. E1
- Responden : IPAL Sier bisa ya Bu?
- Peneliti : Kalau selama ini semua air limbah masuk situ. Baik air limbah karyawan (*black* dan *grey*) dan dari limbah proses produksi.
- Peneliti : Oiya Bu.
- Responden : Ehh, kalau *grey water* bisa. Kalau *black water* di IPLT Keputih kayaknya. Tapi bisa nanti dikomunikasikan. Teknologinya hampir sama dengan IPLT Keputih, pakai *oxidation ditch*. Belum dari IPAL industri, kalau gempa, nah kalau rusak, apa yang dilakukan?
- Peneliti : Baik Bu, ini tambahan baru, sebenarnya saya lebih ke *shelter*.

#### 4. Dinas Kebersihan dan Tata Ruang Terbuka Hijau Kota Surabaya

Kode Responden: DKRTH

- Nama : Eko Sujarwoko
- Jabatan : Sekretariat
- No HP : 085646276511
- Tanggal : 6 April 2021
- Waktu : 13.00 WIB
- Peneliti : Assalamualaikum Wr Wb, mohon maaf mengganggu waktunya Pak, saya Bella dari PWK ITS, izin wawancara terkait tugas akhir saya yaitu penelitian terkait *Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah dalam Menghadapi Dampak Potensi Bencana Gempa Bumi di Kota Surabaya*. Sarana pembuangannya bagaimana ya Pak?
- Responden : Waalaikumsalam. Baik. Jadi kalau A1 ngomongin air limbah. Dinas Kebersihan

punya 1 pengolahan air limbah di Keputih. Kalau ngomongin kesiapsiagaan itu ada toilet *portable*. Ada *toilet mobile* dan *portable*. Kalau ngomongin perannya apa, kita *backup* mba, bantu. Jadi kalau koordinatonya BPBD Linmas kalau kedaruratan. Kalau kita di lapangan kita membantu. Contoh ada kebakaran ada Linmas, DISHUB, nah contohnya tugas Dinas Kebersihan tugasnya supply air. Nah kalau mereka nyemprot gak bingung airnya. Kalau terjadi gempa, kemudian infrastruktur air limbah rusak, di rumah kena ambrol atau hotel rusak. Butuh toilet *portable* kita siap. Nanti dibuangnya ke instalasi pengolahan air limbah kita. E1

Peneliti : Di IPLT Keputih ya Pak?

Responden : Iya itu kalau gak kena juga, kan yang namanya bencana alam kita nggak tahu ya mba. Artinya kita sudah ada itu. Tapi secara umum, misal gedung *gedhe* seperti mall dan hotel, sebelum membangun mereka harus menyediakan instalasi pengolahan air limbah setempat. Itu yang mengawasi dan memberikan izin itu DLH. Kita lebih ke pelayanan masyarakat umum. Kalau misalnya sampai gempa, septic tank pecah, kita punya mobil sedot tinja. Tinggal buang ke IPLT. Ya itu perannya. Kalau ngomong stafnya berapa, ya kalau ada kita bantu. Kalau ngomong staf nya berapa, itu di dinas staf nya ya 3000. Tapi yang menangani ya berapa persennya aja. E1

Peneliti : Berarti jenis materialnya?

Responden : Yaitu kita punya instalasi pengolahan air A1

limbah, *mobile toilet*, toilet *portable*, kemudian mobil sedot tinja. Jumlah mobil toilet 2 unit, *toilet portable* 45 unit, truk sedot tinja 3 unit. Dalam sehari yang masuk ke IPLT 100 meter kubik. Persentase yang dikeluarkan per hari 20 % nya. Untuk proses pengolahan tergantung musim.

Peneliti : Dari SDM, apakah masyarakat dilibatkan apa tenaga khusus, keterlibatan tenaga lokak ?

Responden : Kita sendiri mba.

Peneliti : Biasanya kalau di bencana, kriteria jumlah baiknya berapa ya Pak ?

Responden : Jadi kalau di DKRTH, tugasnya pelayanan. Kalau di kebencanaan kita *back up*. Kalau kriteria berapa itu di BPB Linmas. Karena kita *backup*. Kebutuhan terkait kebencanaan yang menghitung BPB Linmas. Karena sifat kita di Dinas membantu.

Peneliti : Apakah ada penampungan lain selain septic tank?

Responden : Kalau *mobile toilet* nanti dibawah mba. Toilet *portable* ada penyimpanan sementara, diambil di sedot terus dibawa ke IPLC. Kalau air limbah itu ada *black water* dan *grey water*. Kalau *black water* itu tinja, kalau untuk *grey* bisa dibuang langsung.

C1

Peneliti : Ketersediaan lain selain itu, apa lagi ya pak?

Responden : Kita punya mobil sedot tinja.

Peneliti : Kalau keadaan darurat memungkinkan buat septic tank ya Pak?

Responden : Ooo kalau ini banyak dinas ya harusnya. Kalau ngomong penampungan harus ada

pengolahan air limbah. Nanti disposisi pembangunannya macem macem, tergantung point anggarannya. Kalau kita lebih ke penampungan *septic tank* itu kita sedot dan dibawa ke IPLT.

- Peneliti : Kalau untuk ketersediaan alat angkut tinjanya itu?
- Responden : Iya tangki sedot itu. D1
- Peneliti : Untuk penyediannya, apakah DKRTH atau sektor swasta?
- Responden : Kalau swasta kan jasa jadi bayar. Kalau di kita di kedaruratan ya dibutuhkan masyarakat. Kalau kita sekarang tidak ada bencana itu menyedot ke fasilitas umum secara reguler Kota Surabaya. Tapi kalau kebencanaan beda lagi ceritanya. Artinya ada darurat yang butuh unit itu dari kita?
- Peneliti : Waktu pengangkutan didasarkan terhadap apa ya Pak di bencana?
- Responden : Kalau bencana kan ada leading sektornya. Ada BPB Linmas bilang air limbah perlu segera ditangani misalnya. Maka mereka koordinasi dengan kita, kesiapan kita untuk membantu. Di situ juga kita langsung tindak lanjuti.
- Peneliti : Berarti koordinatif ya Pak? Kalau biayanya berdasarkan anggaran?
- Responden : Benar. Kalau biaya ya sudah kita di dinas. Beda, kan urusan kedaruratan.
- Peneliti : Apakah ada alat pendukung truk tinja Pak?
- Responden : Tidak ada. Ya kalau sedot tinja mobil tangki itu. Biasanya 1 mobil sudah dilengkapi dengan pipa. D1
- Peneliti : Untuk dimensi jalan itu berapa ya Pak?
- Responden : Kita punya yang truk, yang double itu mba. Ya sampean tahu sedot tinja itu. D1



- Kapasitasnya ya 3000 dan 5000 liter.
- Peneliti : Apakah ada alat pengolahan lain?
- Responden : Tidak ya satu itu. Sistemnya aerobik.
- Peneliti : Kan limbahnya itu biasanya harus didiamkan Pak?
- Responden : Tergantung limbahnya. Kalau kimia nya tinggi harus di treatment dulu. Kalau di kita kan domestik. Namun ya ada tahapan ya inlet masuk ke bak baknya.
- Peneliti : Kalau ada kerusakan pada pengolahan, apakah ada alternatif lokasinya Pak?
- Responden : Kalau di Surabaya, setahu saya yang punya pengolahan air limbah, di Sier. Mungkin sifatnya koordinatif karena yang memiliki swasta. Kalau ada kerusakan ya alternatif ke pengolahan limbah **E1**
- Peneliti : Kalau daerah lain memungkinkan tidak Pak?
- Responden : Wah saya kurang tau.
- Peneliti : Terkait jarak pengolahan dengan sumber air, apakah ada perbedaan antara normal dan ketika bencana?
- Responden : Kalau air limbah domestik relatif tidak masalah. Kalau bencana di barat, yang luber domestik, kalau dibawa ke keputih gak masalah. Kalau limbah yang mengandung B3 bahaya.
- Peneliti : Di Sier bisa mengolah limbah domestik ya Pak?
- Responden : Bisa
- Peneliti : Apakah di kondisi bencana memungkinkan ada daur ulang ya Pak? Setahu saya dimanfaatkan jadi pupuk atau dibuang di disposal terakhir. Apakah ada lokasi pembuangan pas bencana ya Pak?
- Responden : Kalau di IPLC itu outputnya ada 2, air dan lumpur. Airnya air bersih tapi bukan untuk **F2**

diminum. Secara fisik dilihat bersih. Kalau outputnya kalau lumpur jadi kompos, kalau air sebagian dikembalikan di proses karena butuh pengencer. Sebagian yang kecil itu dibuang di badan air, tapi kecil.

Peneliti : Apakah ada kriteria kimia, fisika, biologi?

Responden : Kalau air minum tidak mungkin. Mbaknya tanya lagi di DLH terkait baku mutu.

Peneliti : Produk buangan saat kedaruratan jadi pupuk juga?

Responden : Iya jadi pupuk.

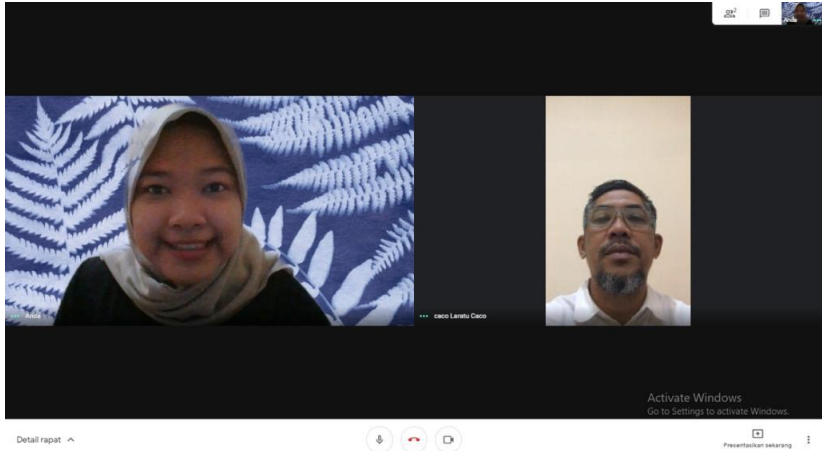
F2

Peneliti : Dari apa yang saya tanyakan, apakah ada sesuatu yang saya tertinggal terkait pengolahan air limbah saat bencana?

Responden : Yang perlu digaris bawahi, kalau masalah pengolahan seperti itu, kalau ketersediaan toilet *portable* dan mobile itu sebagai *backup* kita agar air limbah tertangani.

## 5. Balai Prasarana Permukiman Wilayah Sulawesi Tengah

Kode Responden: BPPW



- Nama : Caco Laratu S. T, M. Si  
 Jabatan : Penata Teknik PPK Sanitasi  
 No HP : 08114511448  
 Tanggal : 15 April 2021  
 Waktu : 09.30 WIB
- Peneliti : Jadi seperti ini, saya mau menanyakan infrastruktur kedaruratan air limbah dari segi pemerintah. Kebetulan kemarin saya sudah wawancara kepada pemerintah yang ada di Kota Surabaya, namun karena belum ada bencana seperti yang ada di Palu, maka masih sedang mengarah kesana.
- Responden : Iya
- Peneliti : Langsung saja ya Pak, terkait penyediaan infrastruktur seperti toilet, saat masa akut itu material lokal penyusunnya berupa apa ya Pak di keadaan darurat?
- Responden : Kalau kita ambil contoh seperti Palu. **A1**  
 Sebenarnya, kebetulan kalau PUPR kami punya infrastruktur kedaruratan, ditambah pada tahun 2016 ada kegiatan event ada

bantuan toilet portable. Akhirnya barang itu kami jadikan pendukung penanganan air limbah. Tapi itu kan tidak cukup ya. Seperti paparan saya, jumlah dan luasan penyintas sangat berpengaruh. Kalau dari sisi material tidak terkendala, kalau material alam di Palu tidak masalah. Yang masalah itu material seperti semen, triplek, atau atap seng. Itu di bulan pertama itu susah karena semua toko tidak ada yang buka, karena banyak yang meninggalkan tempat itu. Tapi di bulan kedua sudah buka. Material alam cukup tersedia. Dalam kondisi kedaruratan, di awal itu sifatnya memang apa adanya dulu. Nanti ada fase fasenya. Mulai fase berikutnya, baru kita pikirkan aturan SNI, kita mulai terapkan. Fase pertama hutan rimba, tidak ada aturan yang kita pakai. Intinya kita siapkan dulu apa yang menjadi kebutuhan masyarakat.

- Peneliti : Berarti, kalau sanitasi di fase darurat terbagi ya Pak? Jadi fase akut setelah gempa, stabilisasi dan rehabilitasi?
- Responden : Benar. Itu pengaruh satu, kedua seberapa besar dampak yang terjadi. Kebetulan yang di Sulteng dampaknya luar biasa, 3 wilayah. Gempa 7.4, hantaman tsunami, hantaman likuifaksi. Hampir sebagian orang tidak tinggal di rumahnya. Karena memang pun rumahnya tidak ada. Menambah kesulitan kita. Karena bentuk bencana yang masif maka pengaruhnya lebih besar. Memang pengaruhnya pertama seberapa besar dampaknya. Maka itu berlaku pada masa darurat, tanggap darurat dan rehabilitasi.

- Peneliti : Adakah kriteria tenaga lokal yang menyediakan infrastruktur limbah ?
- Responden : Kalau mau ambil sampel Palu, lokal itu ada tapi sangat kecil. Karena semua masyarakat terdampak. Pemerintah aja lumpuh kurang lebih seminggu. Semua *resource* yang ada untuk menangani bencana semua. Sudah saya sampaikan, seminggu setelah bencana di Palu, 80 % itu yang dibangun dari teman teman relawan, NGO. **A2**
- Peneliti : Sarana pembuangan tinja berupa toilet dan wc portable. Adakah cakupan pelayanan mengcovernya alat?
- Responden : Kalau berbicara standar layanan itu ada. Kalau Palu saat itu, kita tidak berbicara rasio. Di masa darurat, kita berbicara rasio yang penting ada dulu. Kami mencoba mendesain yang SNI. Kemudian kami melihat lagi material, ketersediaan lahan. Tapi kami coba susun. Yang kami buat adalah 2 *compartment*, untuk tinja dan pengolahan air. Nanti paling tidak ada saluran ke bidang resapan. Biasanya ada perlakuan. Walau ada desain itu tapi tidak dilakukan karena darurat. Kalau pada masa darurat agak sulit menerapkan. Intinya barang ini ada dulu. **C1**
- Peneliti : Penempatan jarak terhadap shelter berapa?
- Responden : Kembali saya sampaikan, kita tidak menerapkan jarak tersebut. Tapi kembali lagi, paling tidak tercapai jarak aman kalau space tersedia. Jadi kalau gak ada space, toilet dekat shelter tapi kalau ga ada bangunan bawahnya dijauhkan ya bisa pakai pipanya. Airnya kan di supply. **B3**

Penampungan itu lokasinya kan bentuknya tanah lapang, meskipun itu di perumahan. Seperti bekas lapangan bola. Jadi untuk menjaga sumber air masyarakat dari air tanah itu aman.

Peneliti : Kemudian, untuk penggunaannya, apakah kemarin ada kendala terkait berdasarkan gender, ataukah mungkin sudah ke arah situ ya Pak?

Responden : Kembali ke persoalan fase. Kalau darurat itu sulit. Pembagian gender itu kami lakukan ketika pembangunan huntara. Saat dibangun huntara itu sudah mulai kami benahi. Laki laki dan perempuan terpisah. Betul betul *strict* SNI. Kami desain sesuai SNI. Kemarin pemaparan saya memang besaran tangki septic berdasarkan pada jumlah pengungsinya. Mulai ada aturan di huntara. Kalau di masa darurat kami sudah mendekati tapi sulit dan kaidah kaidah lingkungan kami jaga.

Peneliti : Fase dari darurat ke huntaranya berapa lama Pak?

Responden : Kalau darurat kurang lebih 6 bulan. Mulai bulan kedua itu bangun huntara. Di akhir 2019, masuk penghuni huntaranya. Target membangun 6 bulan tapi kelangkaan material. Sekitar 700 dan pada 3 kabupaten kota. Supply material nya lama. Terkait huntara itu desain memakai media filter, sarang tawon di tangki septic tank. Karena kendala material, kami tawarkan modifikasi aqua yang diikat. Jadi problem bencana di Palu selain kejadian masif, menjadi kendala adalah pembangunan. Agak sulit menyiapkan material dan

- didesaknya orang mau masuk yang dikejar kejar terus. Pengendalian kami keteteran. Salah satu kendala itu.
- Peneliti : Selain septictank apakah ada alat penampungan lain?
- Responden : Seperti tidak ada. Walaupun septic tank dalam tanda kutip. Ada yang sifatnya asal ada asal jadi. Fase 2 itu standar dan fase 3 ini sudah *sewerage system*
- Peneliti : Apakah di Palu ada bermacam macam tipe. Apakah semua penampungan itu di bawah atau atas?
- Responden : Rata rata di tanah. Ada yang pake drum dan pasangan bata. Tapi saya yakin sistemnya sama 2 kamar untuk tinja dan air serta pipa penyalur untuk resapan. Itu kalau kami, sedangkan ada NGO juga, tetapi kita tekan kan itu mengikuti standar itu. C1
- Peneliti : Apa saja alat angkutnya ya Pak?
- Responden : Kebetulan, kita tetap harus punya rencana kedua. Kalau tidak berfungsi apa yang harus kita lakukan. Kalau limbah tinja. Kalau tidak berfungsi ya sedot. Pada awal kami punya catatan. Yang satu kan rasio sudah tidak berimbang. Pasti akan meluber. Tapi kan sudah terlihat. Kami sudah melihat. Dari WASH cluster kami sudah menghubungi kalau ada masalah. Solusinya sedot sedot dan buang ke IPLT
- Peneliti : Menggunakan truk tinja ya Pak?
- Responden : Syukurnya truk tinjanya waktu itu siap. Sehari 1 unit ke 3 lokasi. Kalau dari Balai ada 2 dan dari PUPR ada 3. Alhamdulillah wilayah yang cukup luas ini tertangani. Kalau ada masalah kami sedot D1
- Peneliti : Apakah conditional atau berkala

- Responden : pengangkutannya?  
 Responden : Sehari bisa full. Bisa hari ini disedot besok minta lagi. Nah nomor telepon itu kunci kita. Kalau ada keluhan telepon kita. D1
- Peneliti : Apakah ada sedot tinja swasta yang menangani ?
- Responden : Waktu kejadian yang lalu, teman teman NGO itu memodifikasi. Malah ada yang menyewa 2 unit dari Makasar yang di cluster WASH. Jadi memang limbah tinja itu solusi terakhir memang melakukan penyedotan. D1
- Peneliti : Apakah ada alat lain pendukung truk tinja atau adakah kendala terkait penyedotan. Maksudnya dimensi jalan, kan biasanya toilet di belakang.
- Responden : Wah benar. Saya sendiri yang menemui masalah itu. Shelter di depan, toilet di belakang. Waktu itu kami tidak bisa melakukan penyedotan. Selang kami tidak sampai. Jadi tempat itu tidak bisa ditangani. Kami dorong mereka untuk memindahkan toiletnya di depan, agar kami bisa melakukan penyedotan. D2
- Peneliti : Berarti saran kedepan penempatan toilet dengan akses mobil begitu ya Pak?
- Responden : Benar, itu juga kalau shelter penempatan toilet harus dapat dijangkau. Kan dia darurat. Penanganan sesuai standar lah.
- Peneliti : Untuk pengolahan kan itu hanya 1 ya Pak ya yang berfungsi? Di Kota Palu ya Pak?
- Responden : Jadi kebetulan IPLT Kota Palu itu masih menggunakan metode lama. Dia bisa menampung 63 kubik per hari. Tangki imhoff nya besar dalamnya 4 meter. Itu syukurnya dulu kami pernah rehab. Syukurnya selama kegiatan membuang



disitu masih ada space. Dan itu melayani 3 wilayah, Palu, sigi, Donggala. Di Sigi ada sudah *separated chamber*, 10 kubik per hari tapi belum difungsikan.

Peneliti : Berarti tidak menentukan pengolahan baru ya Pak ?

Responden : Kebetulan kami bisa buang disitu. Ya alhamdulillah Kita tidak tahu kalau dia full dan meluber. Kita tidak tau buang dimana. Sampai saat ini kami masih penyedotan, minggu kemarin masih melakukan penyedotan, Masih ada huntara. Sebenarnya sebagian sudah masuk ke huntap.

Peneliti : Untuk pembuangannya itu apakah bapak tau, dia akhir ada produk atau bagaimana ?

Responden : Kalau IPLT prosedurnya standar. Lumpur dilepas ke pengolahan lumpur ke treatment air akan diangkat ke penyimpanan.

Peneliti : Apakah itu langsung dimanfaatkan ya Pak hasil akhirnya.

Responden : Sebelum kejadian itu produknya itu dikemas. Tetapi pasca bencana ini, saya belum lihat kegiatan yang ada disana.

Peneliti : Kalau kualitas air kalau melalui IPLT apakah juga sama dengan kondisi normal ya Pak?

Responden : Kita tahu kan limbah IPLT kan standarnya itu 3 kolam. Kalau yang ada air hanya di kolam aerobik. Airnya menguap habis, Pernah ada, tapi kebanyakan saya lihat kering.

Peneliti : Apakah bapak ada masukan konsep penyediaan infrastruktur limbah di masa darurat ?

Responden : Yang paling *urgent* kan yang daruratnya. Kalau pemulihan kan sudah mulai terarah, Sudah ada rasio. Yang ketiga ini sudah hantap menggunakan sewerage system. Tapi yang terpenting pemenuhan SOP. Salah satu dari penghuni. Pada masa pemulihan hantap pake sewerage system ada grease trap, perangkap lemak, kalau yang punya rumah tidak melakukan itu, tidak akan berfungsi dengan baik. Sedangkan yang untuk jaringan mengantar ke bangunan pengolahan, harus dilakukan operasional berbasis institusi, pemda. Tiga fase itu SOP harus ditekankan ke penghuni. Kita tidak hanya membangun tapi harus ada yang memberikan pendidikan bagaimana menggunakan wc dalam darurat. Itu gambaran yang harus dilakukan. Yang jadi problem itu wc model cubluk. Saat shelter bubar itu akan disitu, teman teman ITB melakukan *treatment* agar tidak berbahaya.

E1

A2

Peneliti : Berarti pada masa darurat itu yang diperlukan cepat dan tepat. Kemudian kemarin di NGO, itu kan dibuat cubluk kemudian ditimbun. Harusnya berarti di treatment dulu ya.

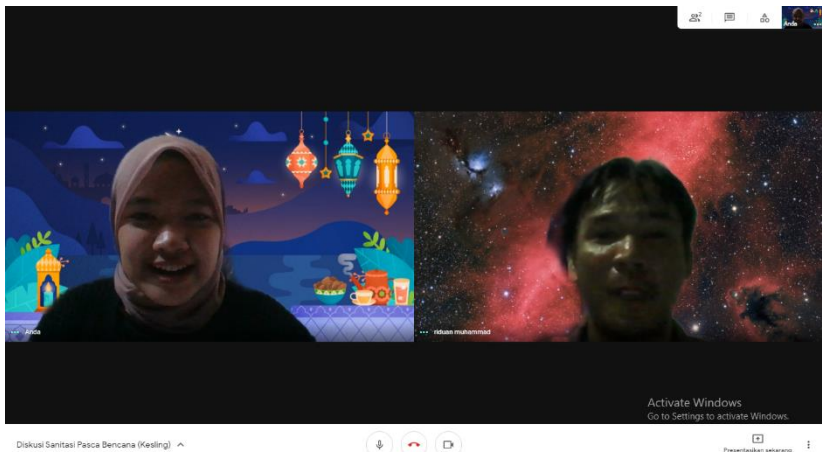
Responden : Betul. Minimal tinja di lokalisasi dulu saat bencana. Sehingga tidak menyebar kemana mana dengan cara sederhana. Kemudian dilakukan penyedotan. Ya kembali lagi kalau masa darurat itu 3 fase. Nah tiap fase itu harusnya dan

peningkatan dan diakhir sudah sesuai standar.

Peneliti : Baik. Cukup Pak dan terima kasih Pak Caco, mohon maaf mengganggu waktunya.

## 6. Himpunan Ahli Kesehatan Lingkungan Indonesia

Kode Responden : **HALKI**



Nama : Riduan Muhamad  
 Jabatan : Plt Kasi Kesehatan Lingkungan  
 No HP : 081349774157  
 Tanggal : 11 Mei 2021  
 Waktu : 21.00 WIB

Peneliti : Kalau boleh tau Bapak di aktivis kesehatan lingkungan betul ya Pak?

Responden : Sekarang ini di memang di Himpunan Ahli Lingkungan Cabang Kota Baru itu untuk yang organisasi profesi tenaga sanitarian se Indonesia.

- Peneliti : Jadi saya ada penelitian terkait Konsep Penyediaan Infrastruktur Air Limbah. Pasti Bapak sudah pernah berkecimpung di pasca bencana ya Pak?
- Responden : Biasanya kalau pasca bencana, kalau kesling di awal saat RHA (*Rapid Health Assessment*). Saat pengolahan limbahnya itu excreta manusia. Kita samakan definisinya dulu yang tinja manusia kan ya ?
- Peneliti : Iya, betul Pak. Sebenarnya *grey water* dan *black water*, tapi lebih ke rantai sanitasi yang *black water*.
- Responden : Kalau dalam keadaan darurat, lebih fokus ke tinja manusia. Kan tanggap darurat dalam 30 hari itu, nah itu lebih ke pengolahan tinja manusia.
- Peneliti : Mungkin saya nanti bertanya lebih ke kesehatan lingkungan ya Bapak, lebih ke *hygiene promotion*.
- Peneliti : Terkait ketersediaan tenaga lokal, kan ada RHA, nah itu kan salah satunya sanitarian. Apakah itu dari lokal kecamatan atau di luar. Bagaimana ya Pak itu skemanya ?
- Responden : Oke,. Kita beritahu diagram alurnya. Kalau terjadi bencana dalam 1x24 jam, kita harus melakukan pelaporan awal. Biasanya ini kawan kawan di bagian P2 di surveillance. Biasanya dari sanitarian lokal, tetapi melakukan penilaian cepat. Kalau tidak sanggup (terkena panik) atau baru, kami dari dinas membackup. Nah tim RHA itu ada sanitarian, epidemiologi, dan kawan kawan P2.
- Peneliti : Untuk mengecek apa ya Pak sanitarian?
- Responden : Air minum, penduduk terdampak, dan

- sanitasi. Jadi kita menghitung keperluannya berapa mereka. Sama menghitung gambaran awal apa yang tersisa. Karena SPM kita 1 x 24 jam.
- Peneliti : Itu lebih ke assessment lapangan, kalau rembug terhadap masyarakat terdampak seperti model toilet ke sanitarian atau NGO?
- Responden : Kalau bencana itu semua panik. Maka kami dengan responden melakukan penilaian cepat dengan format yang sudah ada dari PPK. Nanti kita hitungkan. Kalau kami di awal, istilahnya pemetaan. Berapa terdampak? Berapa terlayani? Berapa kekurangannya? B2
- Peneliti : Kalau untuk sarana pembuangan tinja itu berhubungan dengan orang diungsikan ya Pak?
- Responden : Biasanya kalau hari pertama standarnya 1 untuk 200 orang. Itu untuk 1 x 24 jam. Karena mereka gak kepikiran ke wc . Saat hari ketiga itu kami menggunakan standar hari asrama, 1 jamban untuk 40 orang. B2
- Peneliti : Apakah ada perhatian khusus untuk anak anak, wanita ,lansia, disabilitas?
- Responden : Pembagian kita kan secara asrama. Yang kita gunakan 1x40 untuk laki laki dan 1x25 orang perempuan. B2
- Peneliti : Rasio pelayanan antara laki laki dan perempuan berbeda ya Pak?
- Responden : Iya karena perempuan lebih ribet, kalau cowok kan cepat.
- Peneliti : Terkait, hygiene promotion, itu seperti apa ya Pak?
- Responden : Kita melihat kondisi dulu, Kita menggunakan yang ada dulu. Kalau bangunan sekolah yang dicari. Kalau gak

- ada bikin tenda darurat. Nah itu kita bikin jamban darurat pakai sistem cubluk. Setelah BPBD turun, maka memakai portable. Itu biasanya sudah BPBD yang handle. Jadi prinsipnya yang dapat cepat terlayani di lapangan. B1
- Peneliti : Sistem cubluk kalau sudah ada bantuan lain ditutup ya Pak?
- Responden : Iya ditutup.
- Peneliti : Apakah Bapak ada case di kondisi perkotaan gempa?
- Responden : Kalau di perkotaan yang portable. B1
- Peneliti : Biasanya kan di tenda pengungsian, penyimpanan tinja gampang full, apakah ada kerja sama dengan masyarakat atau sistem sendiri di sanitarian.
- Responden : Kalau di awal awal kan masyarakatnya trauma ya. Jadi di minggu awal itu yang kerja, kawan kawan di BPBD, tagana atau di sukarelawan. Biasanya masyarakat apatis yaitu terima bersih. Setelah seminggu, masyarakat sudah bisa diberdayakan kembali.
- Peneliti : Kalau dikuras gitu?
- Responden : Kita kan sistem cubluk, Kalau  $\frac{3}{4}$  penuh, kita kasih kapur, dan bikin lubang baru. Kalau portable ada biasanya sudah sepaket dengan biofilter. Berarti kan langsung terurai 90 %. Jadi insyaallah pada tanggap darurat nya tidak penuh. Biofilter itu yang ada bakteri, itu kalau daerah bisa terakses. E1
- Peneliti : Apakah biofilter juga butuh pengurasan?

- Responden : Kalau biofilter itu 2 kubik. Kan kalau rumah tangga 5-10 orang tidak akan penuh selama 5 tahun. Biasanya ada 2 buah septictank yang biofilter jadi itu tidak penuh pada tanggap bencana. Pengolahan ditempat itu. Tersisa lumpur tinja itu kalau ada pengurusan dibuang. Kalau tidak biofilter, ya bawahnya lubang, ya pakai kapur dan desinfektannya.
- Peneliti : Kalau biofilter berarti airnya bisa langsung dilimpahkan ya Pak?
- Responden : Iya bisa. Insyaallah pabrikasinya sudah memenuhi baku mutu. Jadi sistemnya bagaimana aksesnya. Kalau gak bisa biofilter
- Peneliti : Apa ada yang belum dibahas ya Pak?
- Responden : Terkait vektor, yaitu lalat dari makanan bertumpuk. Biasanya kalau hari kelima dilakukan penyemprotan
- Peneliti : Grey water kalau darurat bagaimana mengolahnnya?
- Responden : Pakai parit resapan. Kalau sempat pakai sumur resapan. E1
- Peneliti : Apakah ada penyaringan dan melengkapi?
- Responden : Kalau selama ini tidak ada penyaringan, yang penting tidak menggenang. Kalau tidak darurat pakai yang compatible. Prinsipnya sepanjang dia tidak menggenang di lokasi pengungsian. Kalau rehabilitasi, mereka tetap di pengungsian kita pakai grease trap E1
- Peneliti : Apakah ada yang belum dibahas ya Pak terkait infrastruktur darurat ya Pak ?
- Responden : Sudah si mbak.
- Peneliti : Pak, kalau terkait alat, pendukungnya apa saja ya selain wastafel?
- Responden : Kita bicara air keperluan 1 hari 100 liter.

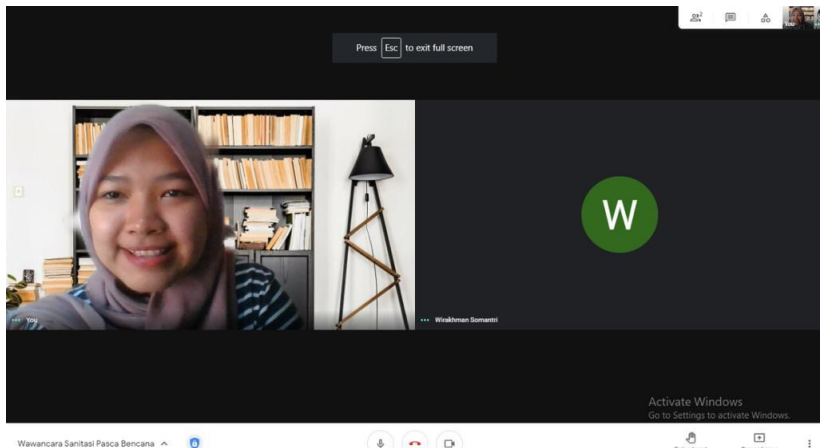
Standar yang kami gunakan mandi makan dan cuci.

Peneliti : Terakhir apakah ada saran konsep penyediaan infrastruktur air limbah darurat dan rehabilitasi.

Responden : Limbah plastik mungkin perlu diperhatikan. Kami ada buku teknologi tepat guna sanitasi darurat untuk adopsi kegiatan di lapangan. Kemudian untuk SPM air limbah dan air minum itu di PUPR. jadi pasca bencana itu mereka yang merehabilitasi.

## 7. International Federation of Red Cross and Red Crescent Societies

Kode Responden: **IFRC**



Nama : Wirakhman Maharlika Somantri  
 Jabatan : WASH Manager  
 No HP : 08122010497  
 Tanggal : 29 April 2021  
 Waktu : 10.00 WIB

Peneliti : Untuk air limbah saya izin menanyakan 6



indikator. Itu yang pertama kemudahan infrastruktur air limbah. Kalau bencana ketersediaan material lokal bagaimana? Adakah kriteria khusus dalam material lokal?

Responden : Begini ya, saya izin menceritakan pengalaman saya, tidak harus berhubungan dengan konteks Kota Surabaya?

Peneliti : Iya tidak apa apa kak.

Responden : Jadi kalau ketersediaan bahan. Itu yang kita lihat ketersediaan bahan lokal yang ada. Mudah atau tidak ya mudah, karena memang yang lokal. Ketersediaan harus ada. Konsep dasar penyediaan sanitasi pada tanggap darurat, yang pertama kita harus melakukan *assessment*. Salah satu bahan ketersediaan bahan membangun toilet. Yang pertama ketersediaan bahan lokal. Atau yang kedua organisasi kemanusiaan sudah punya logistik atau bahan yang bisa membangun toilet darurat. Itu yang kita gunakan dahulu.

A1

Peneliti : Ada inventaris ya kak ?

Responden : Betul. Kalau kami di organisasi Palang Merah. Biasanya kita sudah punya stok bahan bangunan untuk membangun *latrine* darurat atau toilet darurat. Kalau gak ada kita gunakan bahan lokal yang ada. Jadi ketersediaanya selalu bisa pakai. Apapun dimanfaatkan. Yang pertama kita lihat itu fase. Fase darurat itu yang dibikin se simplenya *latrine* yang bisa dibangun secepatnya. Jadi pembangunan ada *upgrade* sesuai dengan tanggap daruratnya

A1

Peneliti : Masa tanggap darurat yang akut dan stabilisasi ya kak?

Responden : Iya betul.

Peneliti : Berarti kalau di sanitasi, di emergency ada

- tahapannya khusus ya?
- Responden : Jadi kalau pasca bencana yang dibicarakan ya emergency saja. *Basic* nya kan penyediaan infrastruktur limbah, kita setuju yang kita maksud adalah *human excreta management*. Kalau kita bilang tinja manusia, bagaimana kalau dalam kondisi bencana, si penyintas ketika buang air besar tidak sembarangan.
- Peneliti : Untuk, ketersediaan tenaga lokal, apakah ada kriteria khusus? Apakah masyarakat lokal dilibatkan?
- Responden : Sebetulnya lebih masyarakat lokal **A2** dilibatkan. Tapi biasanya begini, di keadaan tanggap darurat harus memilih dan melihat situasi, karena yang dipikirkan adalah keselamatan penyintas. Kalau di PMI sudah ada relawan yang terlatih di bidang WASH. Kalau bicara PMI, karena federasi IFRC di Indonesia. Kami punya relawan terlatih. Di Jawa Timur juga sudah ada. Cuma kalau teknis tenaga lokal, dalam keadaan bencana, itu bangunannya sederhana, jadi tukang bisa melakukan, jadi selalu ada.
- Peneliti : Masyarakat dilibatkan ketika sudah stabil begitu?
- Responden : Sebetulnya begini, masyarakat sebenarnya bisa diajak kapan saja dalam pembangunan infrastruktur air limbah darurat. Kita lihat kondisi. Masyarakat mau atau tidak. Kalau tidak mau kita datangkan dari luar.
- Peneliti : Apakah ada kriteria khusus untuk jumlah sarana pembuangan tinja dan rasio pelayanan.
- Responden : Jadi kita ikut **B2** minimum indikator dari *Sphere standard*.
- Peneliti : Kalau kesesuaian dengan pengguna di

- Sphere tidak terlalu banyak, kalau di eksisting mengikuti apa ?
- Responden : Jadi desain dari infrastruktur air limbah harus didiskusikan dengan masyarakat. Karena fasilitas sanitasi itu sangat berhubungan dengan kebiasaan. Itu yang harus didiskusikan dengan masyarakat. Kalau khusus anak anak, jarak kaki pada lubang latrine tidak besar. Sebelum mendesain harus berdiskusi dengan kelompok masyarakat agar itu aman untuk mereka dan nyaman. Mungkin kalau sesuai bisa dicari di internet, Bella bisa cari. Jadi yang saya tekankan, kesesuaian pengguna dilakukan dengan konsultasi dengan masyarakat bersangkutan. B4
- Peneliti : Itu dilakukan pada tanggap darurat pasnya ? siapa yang melakukan ?
- Responden : Iya tanggap darurat. Kita harus melihat jenis bencana dan lama mereka tinggal. Tapi ada ciri khusus, contoh untuk anak anak, kalau pake toilet jongkok itu jarak kakinya disesuaikan dengan anak anak. Kalau untuk wanita ibu hamil yang besar, apakah kita modifikasi toilet duduk terus ada pegangan. Itu juga untuk lansia, diberi pegangan. Kalau yang berkebutuhan khusus atau yang cedera, kita perlu melihat kriteria, kalau itu kebutuhan khusus karena gempa, kalau itu pakai tongkat atau kursi roda, itu harus didesain lebih besar, supaya kalau yang menggunakan kursi roda bisa manuver kedalam. Terus ada pegangan, untuk berdiri dan duduk. Kalau desain, Bella saya sarankan melihat sumber lain. Tapi yang penting konsultasi ke masyarakat. Orang orang yang bergerak dalam promosi B4

- kebersihan itu yang melakukan konsultasi ke masyarakat.
- Peneliti : Apakah ada teknologi penampungan lain untuk *black water*?
- Responden : Penampungan itu kan harus melihat kondisi tanah. Kalau tanahnya kedap, kita pakai struktur tanah saja. Kita harus melihat jarak sumber air, ketinggian air, kestabilan tanah. Ada yang hanya gali lubang selesai. Kita juga bisa menggunakan drum plastik. Atau seperti Bella bilang septic tank. C1
- Peneliti : Untuk kapasitas volumenya itu biasa yang digunakan berapa ya kak di lapangan?
- Responden : Sebetulnya untuk kapasitas penampungan itu tergantung frekuensi kita mengosongkan. Sebenarnya itu ada rumusnya. Nanti saya bisa share. Jadi mereka bedakan itu dry pit latrine, wet pit latrine, terus ada cebok kering dan basah. Nah saya balik lagi, itu kesesuaian pengguna. Kebiasaan masyarakat dalam menggunakan anal cleansing. Saya gak tau di Surabaya masih menggunakan daun atau batu mungkin ya? kita kan tidak mungkin menyediakan toilet leher angsa berbasis air. Kapasitas penampungan itu berdasarkan berapa kali kita kosongkan. B1
- Peneliti : Berarti nyambung ke pengangkutan ya ?
- Responden : Betul. Saya belum bisa jawab sekarang karena kapasitas penampungan bergantung pada jumlah pengguna. Kalau Sphere standar 1x20 dan 1x50 kalau mendesak. Langkah pertama, kita mengambil 1 toilet untuk 20 orang lets say paling parah 50 orang. Kita hitung 50 orang volumenya berapa? Setelah tau volume tinja yang dihasilkan, baru menghitung volume C2 B2

- kapasitas penampungan. Volume penampungan tergantung dengan ketinggian air tanah, di lubang itu minimal 1,5 meter. Terus dalemnya berapa. Nanti saya bisa share beberapa presentasi di emergency sebagai bahan rujukan.
- Peneliti : Kalau untuk alat angkut tinja, di keadaan darurat menggunakan truk tinja atau ada teknologi lain?
- Responden : Sebenarnya banyak, yang paling simple manual dengan ember untuk mengosongkan. Tapi kan sebisa mungkin dihindari ya, Yang kedua kan ada disluging pump yang manual dan ada yang desludging pump secara elektrik. Kalau mungkin bisa diakses dengan truk tangki tinja itu yang baik. D1
- Peneliti : Apakah mungkin ada waktu yang tepat, berapa kali perminggu atau ikut kapasitas yang tadi
- Responden : Betul di emergency, kita perlu tau volume tinja dihasilkan dan volume penampungan. Dari situ bisa diperkirakan, sebelum toilet penuh itu kita kosongkan. Biasanya dalam keadaan emergency, itu harus ada orang khusus untuk pemeliharaan. A2
- Peneliti : Siapa yang memelihara?
- Responden : Kalau di emergency, ada WASH cluster. Nah ada fordablel matrik. Akan terlihat dari matriks itu. Pada umumnya, organisasi yang membangun bertanggung jawab dari awal sampai akhir. Caranya kita bisa bekerja sama dengan masyarakat, karena yang menggunakan harus memelihara. Untuk pengosongan itu bisa bekerja sama dengan siapa, mungkin Dinas PU atau Kesehatan. A2
- Peneliti : Ada di Surabaya di DKRTH

- Responden : Jadi bisa begitu, PMI ditunjuk di pengungsian, mereka fasilitasi pembangunan, operasi dan pemeliharaan, mungkin nanti penyedotan yang bekerja sama dengan Dinas Kebersihan atau swasta.
- Peneliti : Untuk truk tinja apakah ada kendala terhadap lebar alat angkutnya
- Responden : Saya ada pengalaman untuk daerah yang bukan kota tapi truk tangki tidak bisa masuk. Nah itu harus dikosongkan manual, baik dengan ember maupun pompa yang dibawa, desludging pump. Nah biasanya akan ditampung dahulu di dalam drum dan nanti dari dalam drum dibawa ke lokasi yang bisa diakses truk tangki tinja. D2
- Peneliti : Apakah ada ketentuan khusus drum?
- Responden : Lebih baik drum fiber, bukan besi atau alumunium. Karena kan ringan, tahan korosif, jadi makannya lebih baik pakai drum yang gampang dicari dan tidak berat dan maksimal 100 liter biar bisa diangkut dengan mudah. C1
- Peneliti : Untuk *grey water*, air limpasan mandi dan dapur umum ada *treatment khusus* ya ?
- Responden : Tidak ada, kadang disatukan dengan *black water*. Kalau tempatnya terpisah kita bikin sumur resapan aja. Yang pakai batu dan pasir, jadi infiltration well. Kalau itu air tanah rendah ya. Kalau tinggi kita pakai parit resapan. E1
- Peneliti : Kembali lagi ke *black water*, terkait pengolahan, kalau IPLT terganggu apakah ada teknologi lain terhadap pengolahan air limbah.
- Responden : Teknologi khusus tidak ada. Kalau dalam keadaan darurat, yang paling mudah untuk bagaimana membuang atau mengolah itu

tidak diolah sama sekali. Kita kosongkan, diamkan dan gali lubang baru. Kalau lahan tidak tersedia, kita bawa ke tempat lain untuk diolah. Salah satu yang dicoba adalah dengan *hydrated lime*. Bukan kapur biasa tapi. Itu biasanya kita campurkan langsung di lubangnya kalau tidak mau mengosongkan, sampai PH nya di atas 12. Kalau pakai opsi itu, ada pengecekan dari tim operasi dan penggunaan. Ada juga yang menggunakan tiger worm. Itu hal yang baru yang di kamp pengungsian. Kalau gak salah ada yang pakai dewats. Sebetulnya kalau di kondisi emergency ini masih belum ada standar khusus pengolahan air limbah. Jadi mulai dibicarakan di kemanusia ramai ketika ada pengungsian Bangladesh. Ada *hydrated lime*, *waste stabilization pond*, tiger worm dan ada yang dibiarkan saja. Standarnya akan keluar tapi gak tau apakah tahun ini. Kalau yang terbaik, kalau di kota dan fasilitasnya masih tersedia dan bisa digunakan, maka menggunakan infrastruktur pengolahan air limbah ya pakai itu saja.

Peneliti : Apakah ada kriteria peletakan teknologi.

Responden : Semakin dekat dengan sumber semakin baik. Kemudian penerimaan masyarakat sekitar untuk menyetujui. Itu aja sih. Semakin dekat dengan toilet, semakin baik, jadi tidak terlalu jauh. Sama ketersediaan lahan, kalau lahan gak ada ya kita bikinnya jauh.

Peneliti : Terkait keamanan pembuangan. Untuk lokasi pembuangan. Seperti tiger worm ataupun yang lain berupa produk padatan, harusnya lokasi pembuangan dimana?

- Responden : Yang penting tidak memberikan resiko kesehatan terhadap masyarakat dan lingkungan. Kalau yang berhubungan dengan kesehatan masyarakat, sejauh mungkin dengan permukiman, kalau masalah pencemaran lingkungan. Kita bisa modifikasi biar liche air limbah tidak mencemari air tanah. Jauh dari badan air terus kalaupun misal muka air tanah tinggi, kita memodifikasi biar tidak mencemari lingkungan sekitar. Kalau lokasi mah dimana aja, pokok tidak ada resiko pencemaran lingkungan dan kesehatan. F3
- Peneliti : Biasanya produk buangnya kan air, nah apakah ada kriteria untuk air hasil olahannya?
- Responden : Dalam kemanusiaan, kita belum punya standar, yang ada standar itu kualitas air bersih dan minum. Kalau sanitasi itu kita belum ada. Standar minimum kita mengikuti baku mutu yang dikeluarkan lingkungan hidup atau mungkin Dinas Kesehatan. Atau kalau tidak bisa, mengikuti kualitas baku mutu air limbah, bisa didiskusikan di WASH cluster. Kan kalau emergency gak semua parameter di cek. Kalau air limbah kan biasanya BOD, COD, nitrit nitrat. Itupun kalau cek COD dan BOD kan lumayan *takes time*. Saya belum tau ada kalau ada yang instan cek BOD dan COD. Mungkin standar baku mutunya beda dikit. Setahu saya, di Indonesia belum ada regulasi untuk standar baku mutu air limbah dalam keadaan darurat. Di sanitasi belum ada, kalau di dunia internasional pun belum ada acuan bersama. Masih *on going discussion*, jadi mengikuti standar F1

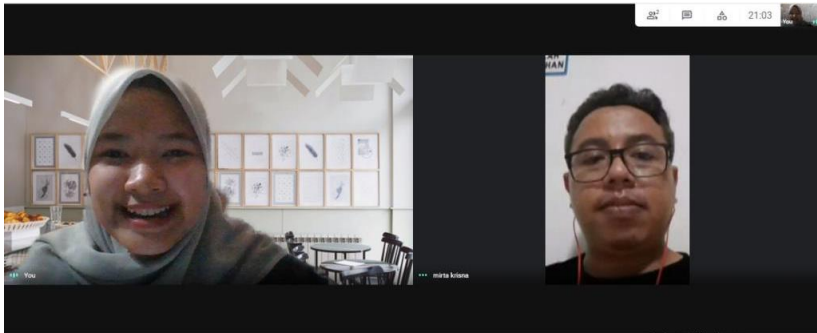


- negaranya masing masing dulu. Me *refer* ke Kemen LH dulu aja tapi didiskusikan kembali parameternya. Kalau saya melihat BOD, COD, e coli juga. Tadi lupa tadi, oiya helminthh. Jadi indikatornya, BOD, COD, e coli, nitrit nitrat, sama helminthh. F1
- Peneliti : Apakah kayak pernah menemui produk buangan limbah?
- Responden : Kalau yang pakai hydrated lime nanti bisa dipakai untuk stabilisasi dan netralisasi tanah. Nanti yang pH tanahnya rendah bisa dicampur sama produk itu untuk *soil conditioning*. Biasanya digunakan di tanah pH rendah. Alternatif lain adalah biogas. F2
- Pengolahan limbah tapi jangka lama, sebulan sampai 2 bulan, kaya yang di Bangladesh. Tergantung pemilihan teknologinya. Jadi pemilihan teknologi tergantung lama tidaknya kondisi darurat berlangsung.
- Peneliti : Oiya, terakhir, apakah ada saran terkait konsep penyediaan infrastruktur air limbah dan belum dibahas tadi?
- Responden : Yang belum dibahas itu fasilitas kelengkapan dari fasilitas air limbah. Fasilitas cuci tangan itu penting ada. Salah satu yang menjadi kriteria penting dalam infrastruktur sanitasi dalam *emergency* adalah fasilitas cuci tangan. Untuk wanita, perlu ada fasilitas menstrual hygiene management. B1 B4
- Peneliti : Kalau kayak untuk perempuan seperti *lighting* begitu kak?

Responden : Itu standar keamanan, bahwa toilet bisa dikunci, ada pencahayaan cukup, akses ke toiletnya tidak berbahaya, ada pemisahan toilet. Diawal kita bicara hal teknis, sebenarnya di infrastruktur air limbah perlu banyak hal non teknis yang diperhatikan. Nanti saya akan *share* juga, terutama masalah inklusivitas dan *protection* (*Protection, Gender, and Inclusive*). Promosi kebersihan itu paling penting, karena yang menentukan desain. Desainnya itu hasil konsultasi dengan masyarakat. B4

## 8. Palang Merah Indonesia Kota Surabaya

Kode Responden: **PMI**



Diskusai Sanitasi Pasca Bencana PMI ^

Nama : Mirta Krisna Setiawan  
 Jabatan : Water, Sanitation, Hygiene (WASH) di PMI Surabaya  
 No HP : 081235077447  
 Tanggal : 5 Mei 2021  
 Waktu : 20.00 WIB

Peneliti : Perkenalkan saya Bella, seperti tahun lalu mas, saya izin wawancara terkait penyediaan infrastruktur darurat dalam

keadaan bencana gempa bumi di Kota Surabaya. Yang pertama, terkait dengan ketersediaan material lokal itu bagaimana ya mas?

Responden : Kalau konteks Surabaya, secara infrastruktur sudah tersedia. Secara sistematis dibawah command center 112 bisa, karena sudah ada sinergi dan koneksi sesuai rencana kontijensi.

Responden : Kalau ini spesifiknya apa limbahnya?

Peneliti : Saya domestik mas, *grey dan black*.

Responden : Bencana itu kan sebagai pembelajaran. *Sampeyan* merasa dilempar karena memang sesuai dengan tanggung jawabnya. Di kota padat sanitasi itu menjadi PR utama. Yang diinginkan lebih ke mana, kesiapsiagaan dan apa yang harus dilakukan.

Peneliti : Kesiapsiagaan, tanggap darurat dan *recovery* begitu mas.

Responden : Sudut pandang saya, sedikit orang Surabaya menggunakan sumur. Karena kan kalau gempa mungkin dapat tercemar air sumur dengan air limbah. Saya yakin pipa di PDAM Surabaya menggunakan pipa HDPE, dimana pipanya lebih lentur dan mengikuti tanahnya. Jadi beda dengan PVC, contohnya rusaknya pipa PVC ketika di Palu. Kalau di Surabaya, itu jadi PR karena kita tidak tahu bagaimana sistem pengolahan air limbahnya. Ada tunas hijau di sekolah yang mengolah grey water. Kalau dari BPB Linmas lebih ke apa ya mba?

Peneliti : Kebetulan saya tanya tentang teknis tapi kurang memahami teknis jadi disuruh menanyakan ke DLH dan DKRTH.

- Responden : Nah itu, saya di PMI bagian WASH. Nah di Surabaya sendiri masih belum pernah, jadi kurang paham. Tapi secara sistem itu sudah terbagi dalam DLH. Ada program contohnya seperti tadi yang tunas hijau.
- Peneliti : Kalau itu memungkinkan tidak ya mas di lakukan saat darurat seperti *recycle*.
- Responden : Kalau kita di PMI punya SOP. Jadi kapan kita mengolah air. Ketika sumber pemerintah rusak, jaringan pipanisasi nya rusak. Kemudian, ketika air bersih tidak memenuhi kebutuhan masyarakat yang terdampak. Kita pelajari juga, sumber air ada tapi distribusinya berkurang. Kalau di Surabaya ini ada 2 sumbernya, satu di Karang Pilang dan satunya di Pasuruan (lintas kota). Kalau PMI kapan melakukan *supply* air, itu dikaji dahulu sesuai dengan *assessment*, karena kita perlu tempat yang luas. Mesin WTP nya 1 jam hanya 4 kubu. PMI punya 10 WTP. Jadi kita menghitung kemampuan produksinya berapa. Nah itu juga ada bergantung dengan bahan baku air, tingkat kekeruhan. Tidak bisa langsung didistribusikan, kita melakukan cek lab dulu bakteri e coli . Walaupun secara estetika tidak berasa, tidak berbau, dan kejernihannya. Kita harus cek di lab secara *chemical* Dinas Kesehatan untuk e coli, pH, klorin, bebas radioaktif. Itu di PMI kedaruratannya seperti itu. Apalagi Surabaya yang bergantung dengan pipa untuk distribusinya.
- Peneliti : Berarti untuk ketersediaan material lokal berarti sudah ada stok ya?
- Responden : Sudah. Kita punya kedaruratan di Kota Surabaya tapi gudangnya milik PMI pusat

- yang dikelola di PMI provinsi ada di Gresik toilet portable sudah ada. PMI kan NGO, kita mempersiapkan, karena Surabaya diisukan dilewati sesar dan berpotensi gempa. Untuk kesiapsiagaan kita mempersiapkan juga. Tangki air bersih kita juga punya di Gresik. Secara material kita siap. Kan itu sinergitas antar lembaga terkait. DLH dan PDAM lebih tahu karena memang tau pipanisasi nya. Dalam bencana ada clusternya. Di cluster WASH atau air dan penyehatan lingkungan itu ada Dinas PU sampai PMI.
- Peneliti : Untuk ketersediaan tenaga lokal, apakah ada kriteria khusus yang terlibat mas?
- Responden : Kalau sekarang konsep penanganan bencana lebih ke pemberdayaan masyarakat. Jadi pelaku kebencanaan tidak mengganggu masyarakat terdampak tidak mampu. Berarti yang dimaksud sampeyan tenaga lokal, ketika memperbaiki, alangkah keterlibatan masyarakat diperkuat, tenaga lokal diberi pelatihan sederhana sehingga bila ada masalah yang sama mereka bisa menyelesaikan dengan cepat. A2
- Peneliti : Apa ada pelatihannya ?
- Responden : Setahu saya ada. Seperti tunas hijau tadi.
- Peneliti : Terkait hygiene promotion, perilaku masyarakat hidup bersih dan sehat. Apakah ada pelatihan khusus terkait promosi kesehatan
- Responden : Kalau di PMI, itu setelah jadi relawan ada pelatihan bidang teknis. Kayak saya di bidang WASH, produksi dan distribusi air bersih dan sanitasi limbah padat, cair hingga toilet. Tujuannya mencegah penyebaran penyakit oleh air maupun A2

bakteri penyakit buruk saat bencana. Oleh sebab itu kita perlu dibekali dengan promosi kebersihan. Kadang ada orang yang bilang kebersihan dan kesehatan sama. Kalau promosi kesehatan lebih ke penyakit tapi kalau *hygiene* lebih ke kebersihan. Kita harus melihat kearifan dan budaya lokal.

Peneliti : Sosialisasinya menyesuaikan dengan karakter masyarakat setempat ?

Responden : Iya. Jadi dalam bencana sekalian sama implementasi. Terus membuat jalur limbah, jadi walaupun pakai toilet darurat itu dipisahkan antara lumpur tinja dan resapan. Itu sekalian kita edukasi. Bila nanti kamp pengungsi tidak digunakan lagi, misal dibangun rumah kan ketahuan mana bekas lumpur tinja, jangan dibuat sumur. Kita juga membuat resapannya jauh dari sumber air. Jangan dibuat di pinggir sungai agar tidak tercemar.

Peneliti : Apakah beda promosi kesehatan dengan tenaga lokal?

Responden : Kalau di PMI, bila warga lokal bisa terlibat, kita mengajari dulu skala kecil. Nah skala besarnya kita melibatkan orang lokal. Karena ada karakter masyarakat yang berpikir ini siapa orang baru kok mau ngasih tau. Jadi agar pesannya dapat disampaikan. A2

Peneliti : Kalau sosialisasi dilakukan pada saat apa ya ? Masa akut, stabilisasi atau *recovery*?

Responden : Kalau kemarin pasca bencana, mereka yang di pengungsian. Walaupun di pengungsian harus hidup bersih. Kalau menyuruh maka kita harus memfasilitasi, dari air bersih dan toilet. Jangan sampai

- mengedukasi tanpa fasilitasi. Kalau pada saat itu fase akut urgensinya.
- Peneliti : Lanjut ya mas, terkait kemudahan mengakses sarana pembuangan tinja, jumlah sarananya yaitu toilet atau latrin atau apa itu. Apakah ada kriteria atau rasio yang diacu?
- Responden : Kalau di PMI mengacu standar Sphere. Saat *emergency* 1 toilet untuk 50 jiwa. Penggunaan pasca darurat, 1 toilet untuk 20 sampai 30 orang. Untuk rasionya 1:3 (3 perempuan dan 1 laki laki), karena biasanya jumlah kebutuhan toilet perempuan lebih banyak. Pembangunan infrastruktur latrine dalam darurat pun bukan lagi yang darurat gitu tapi menggunakan leher angsa, tertutup, aman, privasi terjaga, bersih, dan sehat. Ketika kita membangun ada 2 resapan, lumpur tinja dan resapan. Terus menggunakan air yang disediakan air bersih. Kita biasanya melibatkan masyarakat, harapannya mereka memiliki dan menjaga. Untuk standar penggunaan kita mengacu pada sphere. B4
- Peneliti : Jarak dengan shelter berarti sama ya mas?
- Responden : Iya sama. B1
- Peneliti : Kalau kesesuaian dengan pengguna itu bagaimana ya? C1
- Responden : Kalau di PMI ada isu lintas sektor terkait gender dan disabilitas, banyak NGO bukan pemerintah memberikan layanan bisa diakses untuk semuanya. Kalau biasanya di PMI kita bikin 2, yang kiri untuk perempuan yang kanan laki laki. Ada pembedanya. Ukuran itu minimal bisa diakses disabilitas, minimal kursi B3

- roda bisa masuk.
- Peneliti : Itu gabung apa terpisah yang gender?
- Responden : Kita terpisah, jadi 1 bilik ada 4 toilet. Ditengah ada tandon air dan dibuatkan tempat cuci. Biar tidak lama ketika didalam. B1
- Peneliti : Berarti itu salah satu promosi kebersihan ya mas. Apakah ada wastafel?
- Responden : Itu pembelajaran juga, kalau sebelum pandemi itu kan kita kasih kran di dekat tandon. Kalau kemarin setelah pandemi, kita sediakan wastafel. Karena kalau tempat cuci tangan jauh dari tenda ya akan jarang digunakan.
- Peneliti : Berarti apa ada poster ya mas ?
- Responden : Iya ada KIE, poster untuk media komunikasi, informasi dan edukasi. Sebelum memasang poster, idealnya itu mengajak masyarakat. B1
- Peneliti : Terkait keamanan penampungan mas, kalau konteks Kota Surabaya itu apa yang teknologi penampungannya?
- Responden : Setahu saya, teman teman ITS kan punya program STBM, Sanitasi Total Berbasis Masyarakat. Kalau Surabaya daerah urban ya mungkin latrine toilet portable juga diikuti dengan septic tank portable juga. Dimana toilet portable dilengkapi dengan *chemical*, bakteri pengurai tinja dan sudah tersistematis dengan mobil tinja. Nah kalau di Surabaya ada toilet toilet portable di taman itu, itu ada mobil toilet yang mengontrol tiap hari limbah tinjanya. C1
- Peneliti : *Chemical* nya bagaimana?



- Responden : Setahuku bakteri untuk pengurai tinja, biar gak bau, lumpur bisa cair, dan ketika nanti diambil bisa aman. Karena lumpur tinja itu yang ditakutkan e coli. Cairan *chemical* begitu, misalkan besok dimasukkan nanti tidak padat dan tidak bau. E1
- Peneliti : Berarti untuk volume penampungannya itu bagaimana?
- Responden : Jadi kalau portable ada yang besar ada yang kecil. Kalau butuh besar ya besar. C2
- Peneliti : Saya juga ada indikator kestabilan tanah dan air tanah, tapi kalau portable tidak melihat itu, nah itu apa penampungannya ditimbun?
- Responden : Kalau portable itu bisa ditimbun. Kalau perlu septic tank besar itu ditimbun. Cuma kalau septic tanknya portable bisa diangkat setelah dibersihkan atau dipindah. Kalau portable, paskanya akan lebih aman, kalau yang semi permanen itu yang menggunakan bis sumur, itu kan gak mungkin diangkat. Pasti ditimbun. Ketika pengungsi kembali yang diangkat toiletnya. Sehingga kalau portable, tanahnya akan lebih aman. C1
- Peneliti : Tadikan lebih berbicara dengan *black water* ya mas, kalau grey water apakah ada pengolahan tersendiri ya mas?
- Responden : Nah prosesnya itu difilter. Biasanya pasir silika, karbon aktif. E1
- Peneliti : Berarti ada penampungannya ya mas?
- Responden : Iya betul

- Peneliti : Kalau di Surabayakan dengan kondisi perkotaan, itu bagaimana ya mas?
- Responden : Kalau di Surabaya ini saya belum tau. Kan sebenarnya pengolahan *grey water* kan banyak ya, penampung hujan. Seperti air hujan di gedung ditampung di tandon, kemudian ketika air hujan penuh bisa difungsikan untuk aktivitas. Mungkin daerah urban cocok begitu. Daerah urban tantangan yang berat untuk *grey water*.
- Peneliti : Jadi saat diskusi itu, saya ada inputan, itu menyalurkan ke badan air tapi di filter. Apakah ada baku mutu *grey water* ya mas?
- Responden : Kalau baku mutu ini yang bisa memberikan kan Dinas Lingkungan.
- Peneliti : Langsung ke variabel ke 4, pengangkutan mas, kan limbah tinja itu perlu diangkut. Untuk alat angkut tinja apakah hanya truk tinja ya mas?
- Responden : Setahu saya di tempat bencana itu menggunakan truk tinja. D1
- Peneliti : Untuk dimensi jalan, itu apakah ada kesulitan dalam pengosongan septic tank mas? Apakah ada solusi?
- Responden : Kalau di PMI itu kan, banyak orang pengen di belakang, tapi kita mempertimbangkan akses, akses distribusi air maupun penyedotan. Nah itu kalau PMI membangun latrine, kita sudah memperhitungkan akses jalan nya. D2
- Peneliti : Truk tinja kan ada pipanya ya mas, itu kalau boleh tau apa ya jenisnya mas?

- Responden : Setahu saya itu, pipa spiral seperti distribusi air bersih. Akan lebih bagus kalau tidak sambung menyambung agar tidak ada kebocoran.
- Peneliti : Terus pengolahan air limbah ya mas. Kan di Surabaya sudah ada pengolahan limbah yaitu IPLT Keputih. Kalau dalam bencana kan mungkin dia masih bisa berfungsi atau pun error. Kalau terdampak ada pengolahan lain tidak ya mas?
- Responden : Pasti ada solusi lain. Surabaya besar, tidak terpaku di satu titik. Mungkin dia dibawah Dinas Lingkungan, membuat penampungan di lahan dan buat portable atau darurat sementara. Saya yakin di Surabaya masih ada lahan yang luas dan sementara bisa digunakan untuk kedaruratan. D1
- Peneliti : Kemarin dapat inputan mengenai pengolahan yang dikembangkan di Bangladesh, apakah mungkin seperti itu ya mas?
- Responden : Iya. Kalau di PMI alatnya portable dan aman.
- Peneliti : Untuk lokasi pengolahan luas atukah ada lagi?
- Responden : Luas kemudian jauh dari lingkungan masyarakat. Karena kalau masalah tinja, ketika membangun toilet yang punya tanah harus dikasih tahu, jangan sampai mereka marah marah. Kita juga memastikan, limbah tinjanya aman. Ketika tidak difungsikan harus disodot agar tidak ada jejak dan mengganggu keberfungsian lahan berikutnya. E2

- Peneliti : Terkait pembuangan mas. Ketika situasi bencana, limbah sudah diolah menggunakan *treatment plant* darurat maupun portable, untuk produk buangan berupa apa ?
- Responden : Kalau biasanya itu cair, bisa dibuang tapi harus aman. Tapi membuat pendangkalan atau sedimen sungai. Kalau yang lain bentuk padat ya bentuknya tanah.
- Peneliti : Kalau air apakah ada baku mutunya?
- Responden : Bebas e coli, bebas radioaktif , pH normal, dan klorin normal. Harus diuji pada lab benar benar aman. Biasanya dari Dinas Kesehatan yang tahu. Atau mungkin dengan Dinas Lingkungan. **F1**
- Peneliti : Berarti bisa dikatakan hampir mirip dengan air bersih yang digunakan saat bencana ya mas?
- Responden : Iya. Kalau uji air harus bersinergi dengan pemerintah atau lembaga terkait.
- Peneliti : Terus, lokasi pembuangan tadi kan ada padatan. Surabaya kan punya TPA Benowo, apakah memungkinkan untuk dibuang disitu atau dimana ya mas?
- Responden : Kalau di Surabaya mungkin jadi satu. Tapi mungkin DKRTH yang lebih tahu. Kalau Surabaya kan sudah dibagi bagi ya untuk komposnya.
- Peneliti : Ya itu sih mas, untuk pertanyaan variabel saya. Untuk kesimpulan juga, apakah mungkin dari apa yang sudah dibahas, apakah ada yang luput saya tanyakan ya mas?
- Responden : Infrastruktur yang *sampeyan* tanyakan sudah sesuai. Untuk kedaruratan gak bisa seperti normal. Makannya peran

pemerintah terutama lembaga terkait itu penting karena itu menjadi kunci, misal di Surabaya itu infrastruktur air bersih, pengolahan itu seperti apa. Sinergitas antar lembaga penting. Agar penyediaan material lokal dan lain lain terpenuhi. Kalau NGO diluar pemerintah, kita menyesuaikan dan lebih mendukung pemerintah.

Peneliti : Baik terima kasih mas, tidak terasa sudah 1 jam. Terima kasih banyak mas sudah meluangkan waktunya.

## 9. Muhammadiyah Disaster Management Center

Kode Responden: **MDMC**

Nama : Irsyad  
 Jabatan : Relawan MDMC  
 No HP : 083830979699  
 Tanggal : 31 Maret 2021  
 Waktu : 10.00 WIB

Peneliti : Jadi kalau teman saya tentang SAR dan listrik, saya mengenai sanitasi. Oiya, apakah mas sebelumnya pernah terjun dalam bencana ya mas?

Responden : Iya.

Peneliti : Saya mau tanya mas, kalau dalam penyediaan toilet darurat menggunakan material lokal yang dibikin masyarakat atau menggunakan apa ya ?

Responden : Itu yang biasa dibikin masyarakat mbak. Kan darurat ya jadi seadanya. Kalau bantuan pemerintah datang ya tidak dipakai.

Peneliti : Berapa lama mas?

Responden : Kalau kita melihat jangkauan bencana

sangat sulit dijangkau, kalau Pulau Jawa itu bisa 2-3 hari. Kalau seperti Palu Petobo itu kan geografisnya susah. Kalau transportasi normal perlu berhari hari dan tapi kalau penerbangan cepat. Kalau peralatan penunjang MCK nya itu dengan jalur darat atau jalur laut.

Peneliti : Kalau di Palu kan daerah pusat kota, jarang ada lahan kosong, apakah mungkin toiletnya tetap jenis gali ya? Sarana pembuangan tinjanya seperti apa?

Responden : Iya digali biasa begitu. Sampai ada yang ke bantaran sungai. Itu kan terkait dengan kesehatan. Kalau MCK kotor berarti aktivitas warganya ya terganggu.

Peneliti : Kalau di Palu apakah ada wabah?

Responden : Kalau itu sudah bukan menjadi rahasia umum lagi. MCK sulit, orang buang hajat sembarangan, akhirnya timbul penyakit baru yang mungkin dari situ.

Peneliti : Kalau bikin toilet darurat itu berarti bahannya dari apa ya mas?

Responden : Biasanya orang-orang itu ada yang dibuat begini. Yang memang digali secara normal sampai kedalaman yang ditentukan. Ada yang didekatkan dengan sungai, jatuhnya ke sungai. Kayak parit. Kalau yang ini bantuan sudah ada ditimbulk.

Peneliti : Berarti kalau darurat itu yang benar-benar baru masih bencana dan jauh bencana?

Responden : Disisi lain kan air bersih dibutuhkan mbak. Jadi tidak hanya fasilitas MCK. Kebutuhan air bersih sampai berebut loh mbak di Palu dan Lombok.

Peneliti : Kalau umpama yang tadi itu ada tenaga lokal dari masyarakat atau NGO terlibat?

B1

- Responden : Awal bencana terjadi orang orang fokus pada diri masing masing dan keluarga. Saling mencari. Setelah itu orang orang lebih mengarah ke tempat pengungsian dimana. Tempat pengungsian dimana? Nah MCK ini biasanya pengungsian itu sendiri.
- Peneliti : Jadi mengikuti di shelter pengungsi?
- Responden : Kalau sudah ada dan masih di salah satu tempat, kita tidak buat. Tapi kalau MCK nya ini runtuh juga, kita buat.
- Peneliti : Kondisional sesuai situasi?
- Responden : Kita kan mikirnya gini mbak. Kita bicara terjadi kita bangun MCK. *La wong gawe makan ae angel kok.*
- Peneliti : Iya itu. Iya kan memang kaya sanitasi ini kan saya baca referensi itu selalu diterakhirkan. Kalau kesiapannya belum siap ini akan menimbulkan efek jangka panjang.
- Responden : Disisi lain ada fokus NGO yang bergerak di MCK. Kalau normalnya MCK darurat, tidak perlu tembok kokoh. Yang penting tertutup, ada tempat pembuangan BAB dana air kecil, dan ada air bersih sudah selesai. Jadi biasanya pakai terpal sama seng itu ditata, berdiri muter. Itupun swadaya, kalau ada sisa reruntuhan, sambil menunggu bantuan datang. AI
- Peneliti : Terkait kemudahan akses sarana, apakah ada ketentuan jumlah mas?
- Responden : Menurut saya kalau di pengungsian ini kan hidup bersama. Kalau kebutuhan kalau bisa diperbanyak. Karena terbatas. Minimal ada 5 lah. Bisa saja karena antri bisa timbul permasalahan. Minimal 5 titik dalam 1 pengungsian.

- Peneliti : Kalau terkait gender?
- Responden : Itu juga di pisah juga, perempuan sendiri laki laki sendiri
- Peneliti : Kalau berdasarkan usia, anak anak dan dewasa, apakah ada pemisahan ya mas? Popok begitu?
- Responden : Popokpun bantuan ada mbak. Kalau tidak ada seperti biasa. Makannya ada di list kebutuhan pengungsi.
- Peneliti : Mas kan tadi kan lebih ke MCK, limbah dapur umum, itu kalau di lapangan ada penanganan tidak ya mas seperti selokan begitu?
- Responden : Ya biasanya kita dikumpulkan mbak. Kita mengumpulkan di suatu tempat dan ada team sendiri untuk membuang ke pembuangan akhir. Kaya dimasukan *trashbag* gitu.
- Peneliti : Maksud saya limbah cair?
- Responden : Oo kalau itu dialirkan saja. Makannya kita awal itu melihat kondisi pengungsian dan pemetaannya. Jadi kalau memang bisa ditimbun atau membuat resapan darurat. Kita membuat resapan. Kalau tidak terlalu jauh di sungai, kita alirkan ke sungai. E1
- Peneliti : Jarak MCK ke shelter yang bagus berapa?
- Responden : Gak terlalu jauh si mbak. Masih dalam lingkup pengungsian dan ditaruh di bagian belakang. B3
- Peneliti : Selama di waktu penanganan, apakah mas pernah menemui toilet disabilitas?
- Responden : Tidak, jadi satu. Hanya perempuan dan laki laki saja.
- Peneliti : Kalau bantuan pemerintah MCK, itu ada penampungan septic tanknya? Ukurannya berapa ya mas?
- Responden : Ada. Besar biasanya.



- Peneliti : Terus ada teamnya ya mas, septic tank nya mau ditimbun di mana?
- Responden : Itu gak hanya dari pemerintah ya mbak. Kaya dari Muhammadiyah ini membuat sekolah darurat sekaligus dengan MCK dan dapur umum. MCK nya tidak mewah banget, tapi bisa dipakai.
- Peneliti : Kapasitas volumenya biasanya berapa ya mas septic tank?
- Responden : Kemungkinan dikuras 1 bulan.
- Peneliti : Kalau mobil tinja mas pernah menemui dilapangan?
- Responden : Kan dia buat nyedot saja ya. Nah misalnya bencana sudah berjalan 1 bulan, kalau ada komplain dari berfungsi mereka nyedot. Biasanya mereka bekerja sama dengan pemerintah.
- Peneliti : Alat nya itu sama kaya lumpur tinja biasanya ya?
- Responden : Biasanya kan pakai bom, kalau di tempat bencana itu ya gali saja, pokok dalam.
- Peneliti : Berarti angkutan tinjanya sesuai truk pengangkutan?
- Responden : Iya
- Peneliti : Terus kaya pengolahan, apakah mas tahu kriteria pengolahannya dimana?
- Responden : Nah itu yang aku belum tau. Dibawa kemana? Ada sebagian yang diangkut kalau parah sekali.
- Peneliti : Baik. Yang terakhir, apakah ada masukan terkait penyediaan infrastruktur air limbah ya mas dari mas sendiri?

- Responden : Ini kan salah satu yang dibutuhkan banget. Untuk itu pemerintah dan ormas harus bersinergi untuk itu. Kalau bisa tim truk tinja sering komunikasi. Sebenarnya dari pengangkutan ini saya kurang tau arahnya kemana. Kalau aku pernah dengar dari truk tinja ini dibuang ke sungai. Kan sama saja bohong. Makannya itu aku kurang tau sebenarnya kalau dalam darurat. Bahkan ada yang gak diambil dari truk tinja.
- Peneliti : Kalau keadaan darurat itu 7 hari ya mas?
- Responden : Iya 7 hari awal biasanya. Kalau Pulau Jawa, aksesnya lebih mudah, 2 hari bantuan bisa datang, kalau luar Jawa itu aksesnya yang lama.

## 10. Masyarakat Tangguh Indonesia

Kode Responden: **MTI**

- Nama : Elien  
 Jabatan : Masyarakat Tangguh Indonesia (MTI)  
 No HP : +62 815-1527-3028  
 Tanggal : 15 April 2021  
 Waktu : 16.00 WIB
- Peneliti : Selamat sore Bu Elien, mohon maaf mengganggu waktunya lagi Bu, menyambung diskusi yang sebelumnya. Izin bertanya kembali terkait konsep penyediaan infrastruktur kedaruratan air limbah dalam konteks gempa bumi yang berpotensi di Surabaya?
- Responden : Iya, perlu dibuat secondary container (penampungan) setiap kawasan (utara, selatan, timur barat). Harus dipetakan lokasi yang dapat digunakan secondary container untuk setiap kawasan.

- Dipetakan konsep pembentukan IPLT setiap wilayah atau 5 kawasan Surabaya. Dengan kapasitas nya 110 % dari volume kapasitas penampungan. Seperti, 100 liter berarti 110 % dari 100 tadi. Tidak tau bentuknya seperti apa tapi digunakan supaya tidak tumpah kemana mana.
- Peneliti : Untuk lokasi nya bagaimana ya Bu terkait peletakan pengolahan limbah?
- Responden : **Ketersediaan lahan.** Harus melihat kontur tanah, kepadatan tanah. Seperti beda antara Surabaya Barat dan Surabaya Timur. Surabaya Barat dan Utara sangat bisa, kalau Timur dan Selatan bisa tapi engineeringnya. Tapi akan berdampak pada biaya konstruksinya kalau timur dan selatan karena tanahnya harus kedap air. Harus juga melihat gravitasi, jangan melawan hukum awal. **E2**
- Peneliti : Kalau sistemnya trucking ya Bu?
- Responden : Sedot wc tinja selama ini kemana, kenapa tidak pemkot tidak mengambil, karena volumenya besar. Ada juga komunitasnya.
- Peneliti : Listriknnya bagaimana ya Bu?
- Responden : Berarti pengolahan IPLT harus terhubung dengan listrik. Bisa genset tapi kan berapa lama. Bisa juga kan Surabaya bunya PLTS yang ada di TPA benowo itu. Itu menghasilkan energi juga dapat digunakan sumber energi darurat. Nah salah satunya konsep energi Benowo itu bisa mendistribusikan ke IPLT.
- Peneliti : Kalau untuk produk buangan apakah ada baku mutu ya Bu?
- Responden : **Iya ini ada baku mutunya, dari Permen LH 68 Tahun 2016.** **F1**

- Peneliti : Di keadaan darurat juga sama?  
 Responden : Ya iya to, nggak karena darurat semua bisa langsung dibuang.  
 Peneliti : Baik Bu Elien, sudah cukup Bu, terima kasih banyak Bu Elien. Mohon maaf mengganggu waktunya Ibu.

### 11. Aksi Cepat Tanggap Jawa Timur

Kode Responden: ACT

- Nama : Heri Setiawan  
 Jabatan : Head of Volunteer ACT-MRI Surabaya  
 No HP : 082257577774  
 Tanggal : 14 April 2021  
 Waktu : 10.00 WIB

- Peneliti : Terima kasih mas atas waktunya. Mas mau bertanya, kan saya terkait air limbah. Nah itu dalam kemudahan penyediaan infrastruktur dalam darurat seperti sarana pembuangan tinja dan material lokal apa yang biasanya untuk membangun?

- Responden : Dalam ke emergency an ya. Yang paling utama itu mengenai itu adalah kebutuhan MCK (kamar mandi portable). Itu kan banyak jenisnya ya. Ada yang modelnya langsung dialirkan ke sungai, ada yang dibuat kubangan, dan ada pemanfaatan air limbah (tampung kemudian sedot) Selain itu kalau pembangunan MCK, ada kamar mandi portabel. B1

- Peneliti : Biasanya material lokal sudah terdapat di tempat terdampak atau harus mencari dari luar.

- Responden : Kalau namanya toilet portable biasanya itu sudah kita bawa atau organisasi yang membawa itu. Jadi kalau bicara material, A1

toilet portable itu sudah jadi tinggal bongkar pasang dari plastik. Tapi ada kalanya kita memanfaatkan limbah kayu, misalnya bekas bangunan kita manfaatkan untuk toilet dadakan. Tapi itu melihat kondisi dan situasi. Kalau tidak memungkinkan membawa toilet portabel ya kita manfaatkan yang disana.

- Peneliti : Terkait tenaga lokal apakah ada kriteria?  
 Responden : Sebelum memakai tenaga lokal, kita menggunakan tenaga kerelawanan. Ada kerelawanan yang terfokus pada rekonstruksinya pada pembangunan. Selain itu juga melibatkan masyarakat sekitar yang memiliki kemampuan tukang. Mungkin menurut kita itu sangat simple, tapi kalau kita desain serapi mungkin itu akan membuat masyarakat mudah menggunakannya. Memang harus ada tenaga yang mengetahui desainnya, tidak asal buat. A2
- Peneliti : Yang kedua terkait kemudahan mengakses sarana pembuangan tinja? Apakah ada standar khusus pelayanan?  
 Responden : 1 toilet itu khusus 1 orang tapi bisa digunakan bergantian.
- Peneliti : Maksud saya, kaya di 1 toilet minimal dapat melayani 20 orang.  
 Responden : Oo maksudnya dalam hitungan. Itu tergantung pemakaian dan kondisi. Kalau bicara bencana besar seperti itu, posko posko. Kalau di Palu itu 1 posko ada 6 toilet portable. 1 posko dihuni oleh 300-400 pengungsi. Kalau dibilang kurang itu pasti kurang. Kalau dihitung 1 toilet melayani 50 an orang. Nah itu biasanya kita taruh di paling ujung jaraknya 400- B2  
B3

500 meteran daripada posko tersebut. Kita memilih posko pun tempat nyaman dan dapat dilalui apapun bisa. 1 deret kita membentuk melingkar terdiri dari posko pengungsi, posko logistik, medis, terus pengungsian. Toilet biasanya dipisah di belakang sendiri. Agar tidak mengganggu kenyamanan pengungsi.

Peneliti : Terkait dengan pengguna mas apakah ada perbedaan?

Responden : Kalau portabel itu saya hanya melihat 2 macam. Jadi ada satu yang itu bisa buat lansia dan umum. Kalau yang satu itu umum saja. Kalau untuk anak anak saya belum pernah tahu.

Peneliti : Apakah mas pernah melihat teknologi atau alat yang dapat digunakan dalam bentuk lain?

Responden : Kalau pemanfaatan limbah tersebut itu ditampung terus dimanfaatkan. Kalau teknologi saya kurang tahu. Nah biasanya sudah ada tampunan, biasanya toiletnya itu memang ditinggikan. Itu kalau penuh mereka sedot. Sehingga limbahnya bisa terkontrol.

Peneliti : Berarti kaya toilet panggung?

Responden : Iya. Biasanya kan banyak macam. Toilet panggung kan ada bermacam juga kan. Ada yang memang sudah diatas truk motor, toilet berjalan, itu ada penampungannya dibawah. Toilet panggung kan ditinggikan dari bangunannya fungsinya menampung karena tidak ada tebing untuk membuang atau tanah yang keras untuk digali, sehingga harus ditinggikan. Kelemahannya kalau toilet panggung

B1

C1

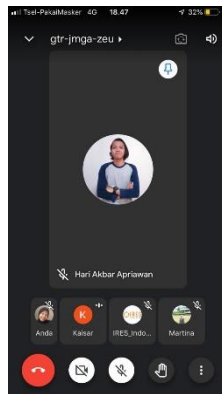
B1

- penyakit itu berbau. Apalagi kalau bocor, maka baunya menyengat.
- Peneliti : Kira kira volumenya berapa ya mas?
- Responden : Toilet yang bukan panggung yang ditampung ya, kemungkinan volumenya 1 kubik. Yang paling kecil segitu, tapi gak kotak, mengikuti bentuknya. C2
- Peneliti : Alat angkutnya apa ya mas?
- Responden : Mobil tangki. Tapi beberapa saya melihat penyedotannya itu bak terbuka dan ada tangki tangki air. Karena mengingat kalau toilet portable itu tangki. Karena kalau dibuang ke sungai bisa mencemari lingkungan. Kalau menggali pun ketika dikubur baunya menyengat banget. D1
- Peneliti : Kalau waktu pengangkutan?
- Responden : Kalau saya kurang fokus melihat disitu. Tapi kalau yang saya melihat dari Palu dan Lombok itu seminggu 2 kali, karena yang masuk ke penampungan itu air. Tapi ada juga toilet kering, jadi hemat air.
- Peneliti : Apakah pernah melihat penyedotan terkendala dimensi jalan?
- Responden : Banyak si mba. Kaya tangki gak bisa masuk lokasi karena akses jalan terputus ataupun gak bisa dilewati mobil. Atau kadang kadang posisi toilet portable jauh, kaya di tebing, jadi memanfaatkan selang yang panjang. Sama kaya selang penyedot air. D2
- Peneliti : Apakah mas setelah diangkut tau pengolahannya dimana?
- Responden : Saya kurang tahu. Kalau dengar dengar, itu ada semacam daerah yang jauh dari masyarakat ada kubang kubangan kolam, tinjanya dimasukkan disitu, kemudian beberapa bulan dijadikan pupuk.

- Peneliti : Kalau kualitas air limbah mas apakah tahu?
- Responden : Saya belum pernah mengetahui secara pasti.
- Peneliti : Dari apa yang saya tanyakan tadi, apakah mungkin masukan terkait penyediaan infrastruktur air limbah yang masih belum dibahas?
- Responden : Tidak hanya kotoran manusia, tapi juga solid waste limbah dapur, seperti limbah minyak. Apalagi masak 1500- 2000 porsi per hari. Itu perlu banget diperhatikan bagaimana pemanfaatannya dan pembuangannya.
- Peneliti : Terimakasih banyak ya mas.

## 12. Indonesia Resilience Generation

Kode Responden: **IRES**



- Nama : Hari Akbar Apriawan dan Kaiser Adam
- Jabatan : Relawan
- Email : admin@indonesiaresillience.or.id
- Tanggal : 5 April 20021
- Waktu : 18.30 WIB



- Peneliti : Jadi kan tadi kakak cerita, kakak menangani evakuasi. Kita mau diskusi terkait hal tersebut. Kalau disana kriteria penyediaan air limbah itu material lokal yang biasa dipakai apa ya kak?
- Responden 1 : Kalau kemarin, pos aku di Desa Meikarta. Ada air limbah cuci piring, MCK, itu kan termasuk air limbah yang harus diatur alirannya kemana, pakai pipa atau apa. Kalau kemarin menampung air limbahnya di timbun. Kalau BAB pengalirannya ditimbun. Kalau deterjen dialirkan ke arah sungai.
- Peneliti : Berarti kalau ditimbun tidak ada pengangkutan ya kak?
- Responden 1 : Kalau BAB ditimbun, cuman mungkin masyarakat gak terbiasa ditimbun, akhirnya MCK yang dibangun oleh PUPR itu tidak digunakan. Kadang ada tapi jarang digunakan masyarakat. Masyarakatnya memilih BAB di sungai.
- Responden 2 : Kalau aku penempatan di 3 tempat (Banten), kalau untuk sanitasi air, itu di drop lewat tangki tangki air. Kalau Banten waktu itu konteksnya ada bukit dekat laut begitu, jadi itu dipakai wc wc darurat. Kalau limbah manusia, BAB/BAK, air bekas masak, kalau material air itu dialirkan ke got tersedia. Kalau limbah tinjanya digali, pasang WC umum, dibawahnya ada aliran ke lubang yang kita gali. Ini terkait culture, itu minim MCK sebenarnya, kalau di Banten orang nya

itu masih ke kebun, kalau yang pakai MCK relawan malahan. Konteksnya disini kan tanggap daruratnya sebulan. Nah disana ada rumah yang hancur ada yang gak hancur. Alternatifnya, rumah yang destruksinya gak parah itu dibersihkan MCK nya untuk menjadi MCK umum. Jadi secara pembuangan mereka sudah punya septic tank sendiri. Dan kebetulan gak terlalu destruktif ngancurin septic tank. Kalau ngomongin MCK umum pada tanggap darurat itu ya di gali aja. Karena tanggap darurat itu biasanya tidak lama. Kalau konteks bencana, dilihat bencananya si, kalau dalam kedaruratan 5 x 3 meter itu sudah cukup besar kedalaman 2 meter. Itu konteks Banten, kalau Majene Adam.

B1

Peneliti : Nah itu yang menggali, orang lokal sana ataukah relawan ya kak?

Responden 2 : Relawan. Karena mereka kan masih pemulihan diri kan ya. Tapi kalau ada warga yang tergerak gak papa. Karena memang dalam kondisi psikologis yang sulit.

A2

Peneliti : Apakah ada kriteria terkait jumlah toilet begitu?

Responden 1 : Kalau yang MCK dibangun PUPR itu, MCK nya ada 3 bersampingan gitu dan 1 MCK nya itu ya dibuat bolongan gitu.

Peneliti : Apakah MCK nya by gender, difabel, atau sederhana?

Responden 1 : Nah kalau yang Majene ini kan tidak ada perempuan, disabilitas, nah itu umum saja. Yang bangun 3 ya udah

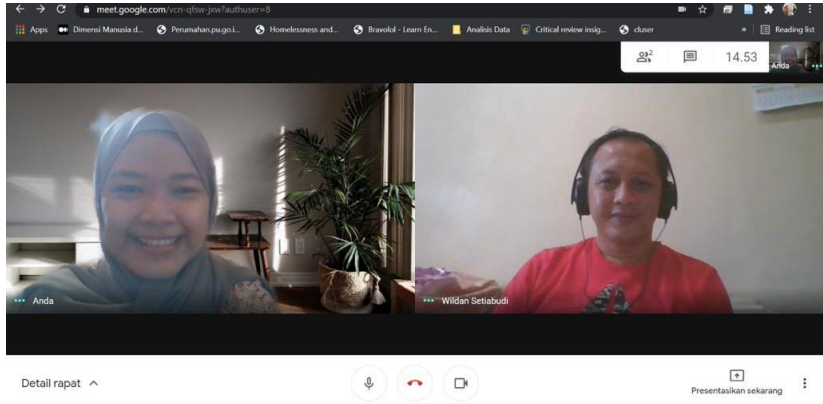
- Peneliti : gitu.
- Peneliti : Kalau penampungan itu gak pakai septictank terus di urug gitu ya.
- Responden 1 : Digali kak, 1 lengan biasanya terus ditutup. C1
- Peneliti : Kalau di Majene itu apakah masih luas lahan kosong?
- Responden 1 : Kalau Mamuju itu kota. Kalau Majene itu masih banyak kebun, sawah.
- Peneliti : Oiya mungkin ini tidak ada pengolahan lebih lanjut gitu, kalau boleh tau ada swasta di sanitasi?
- Responden 1 : Kalau untuk swasta, yang aku lihat belum ada fokus disitu. Fokusnya ke penyaluran logistik.
- Peneliti : Kalau terkait penyediaan infrastruktur air limbah, bagaimana penilaian kakak terkait di Majene?
- Responden 1 : Kalau kemarin kemarin, pada fase tanggap darurat, sangat dibutuhkan sekali ya, karena NGO lebih ke logistik. Terakhir kesana, alhamdulillah sudah mulai terpenuhi kak. Terkait air bersih dan disabilitas sudah proper. Kalau pembuangannya air, akhir akhir ini ditampung. Jadi ada tandon yang biasanya digunakan untuk air bersih itu mereka gunakan untuk air seni, deterjen, sunlight, sekaligus nanti, 1 bulan 2 kali itu dibuang dan dibersihkan sama mereka. C2
- Peneliti : Berarti sudah ada penampungannya. Tapi itu sudah keluar dari masa tanggap darurat begitu ya kak?
- Responden 1 : Ya. Masa tanggap darurat kemaren 2 mingguan. Kan ada fase fasenya kan, fase tanggap darurat, peralihan,

kemudian ada recovery rekonstruksi. Nah di fase recovery dan rekonstruksi, NGO NGO sudah mulai membangun untuk kebutuhan air bersih, toilet proper, sekaligus pengolahan limbahnya.

- Peneliti : Menurut kakak sendiri, konsep penyediaannya bagaimana sih dalam penyediaan infrastruktur air limbah?
- Responden 1 : Konteks Majene, harusnya PUPR atau wewenang lebih, SDM dan sumber daya keuangan membuat suatu bangunan yang bisa mengelola air limbah saat darurat. Memang bagus dibuat MCK, tapi yang proper, ga hanya sekedar bangun MCK. Harus ada perempuan, laki laki dan disabilitas. Jadi ada titik pemisahan masyarakat yang menggunakan itu nyaman. Kalau dipisah kan nyaman ya. Sekaligus penampungan air limbahnya, untuk limbah cair mulai ditampung dan dibuang di kota tapi jauh. Lebih baik dibangun septic tank
- Peneliti : Terima kasih kak atas sharingnya, dari aku perlimbahkan udah dapat beberapa insight dari kakak sendiri.

### **13. United Nations Emergency Children's Fund Makasar Field Office**

Kode Responden: **UNICEF**



Nama : Wildan Setiabudi  
 Jabatan : Water, Sanitation, and Hygiene (WASH)  
 Officer  
 No HP : 081573126163  
 Tanggal : 19 April 2021  
 Waktu : 14.30 WIB

Peneliti : Jadi langsung ke pertanyaan infrastruktur air limbah yang saya teliti. Bapak Wildan kan sudah sering berkecimpung di *humanitarian response*. Untuk material lokal Pak, apakah ada kriteria khusus?

Responden : Oke. Jadi untuk respon terhadap bencana. Kita harus bedakan dengan keadaan normal. Saya sendiri sering berkecimpung pada *development* pada keadaan normal. Dalam keadaan normal, saya betul betul melakukan proses intervensi ke masyarakat. Prosesnya bisa lama untuk pre pembangunan. Kondisinya sangat berbeda pada *immediate response*, kita kan tidak bisa berdiskusi dengan masyarakat tentang material lokal ada atau tidak. Yang terpenting masyarakat

A1

terlayani pada saat itu juga. Ada perbedaan filosofi, kalau dalam *immediate response* kita tidak berpikir ketersediaan material lokal. Bayangkan Bella datang ke Lumajang Malang, hari ini gempa besok kesana, apakah mau cari material lokal dalam kondisi keos. Saya pikir tidak. Saat *immediate response* 1x48 jam atau seminggu yang terpenting masyarakat terlayani dulu. Kalau fasilitas rusak, kita datangkan material dari kota lain. Kalau toko toko ada yang buka, kita beli di situ. Kita tidak berpikir lagi terkait *local involvement*. Saya contohkan di Aceh pada 2004, semakin lama semakin *gradual*, kita harus memastikan aspek development itu jalan seperti aspek *community engagement, community participation, local material*. Jadi yang harus Bella pahami filosofinya kondisi emergency dan normal. Bukan salah benar dan tidak bisa memaksakan. Kalau dalam jangka panjang, kalau kita hanya dropping tanpa melibatkan *community* malah akan merusak masyarakat. Apabila dalam jangka pendek itu kita mendatangkan material dari luar, dalam menengah dan panjang itu kita harus memastikan masyarakat harus dapat mengoperasikan. Seperti yang saya sampaikan pada webinar, ada dari luar negeri mendatangkan penjernih air dengan membran. Itu bagus, tapi mereka harus memastikan, apakah tenaga lokal dapat mengoperasikan dan material membrannya tersedia. Misalnya pun itu ada material tidak lokal, secara jangka

- panjang bagaimana? Apakah *sustain*? Apakah harus diganti? Jadi memang *gradual*.
- Peneliti : Keikutsertaan *community* apakah terkait juga dengan tenaga lokal ya Pak?
- Responden : Dalam kondisi normal, saya bertugas di Papua membantu perpipaan fasilitas air minum selama 6 bulan. Itu selama 6 bulan. Itu memastikan masyarakat bersedia untuk membangun dan menyumbangkan, dari *cash* ataupun *any kind*, bisa tenaga, pasir, atau batu. Jadi prinsip jangka panjang dalam *development*, itu sebisa mungkin kita melibatkan masyarakat. Kalau *development* kita upayakan pelibatan masyarakat agar merasa memiliki, memaintain, dan merawat.
- Peneliti : Berarti dapat dikatakan tenaga lokal ini bisa dikatakan bukan penyedia tadi menjaga begitu ya Pak?
- Responden : Iya, dalam konteks *development* kita harapkan masyarakat ikut menjaga. Ini koreksi dari zaman dulu tahun 70 tahun 80, yang mana air di droping dan akhirnya tidak terpakai karena masyarakat tidak merasa memiliki.
- Peneliti : Kalau tenaga lokal dalam penyediaan berarti lebih ke relawan, pemerintahan begitu ya Pak?
- Responden : Kalau kondisi darurat, itu balik lagi, tujuan utama adalah secepat mungkin menyelamatkan nyawa. Bagaimana masyarakat dapat BAB di jamban secepat mungkin. Kita bisa menggunakan tenaga dari masyarakat itu sendiri tapi pada saat itu masyarakat sedang trauma, berduka, ketakutan dan tidak ideal untuk bekerja.

Kita bisa mendatangkan relawan dari luar. Dalam jangka waktu 1 bulan Ketika masyarakat nya sudah siap kita memperbanyak keterlibatan masyarakat untuk membantu. Karena bagaimanapun juga mereka tenaga paling tahu, secara ekonomi mereka akan murah, dan yang ketiga memperkenalkan konsep keterlibatan masyarakat.

Peneliti : Dalam kebencanaan, apakah ada standar cakupan pelayanan toilet?

Responden : Ada standar sphere. Ada standar dari pemerintah dari BNPB dan Bidang Kesehatan. Pastinya kita harus mengacu pada standar itu. **B2**

Peneliti : Berarti untuk rasionya juga mengacu sphere ya ?

Responden : Iya betul.

Peneliti : Untuk kedekatan dengan *shelter* apakah ada perbedaan antara standar dan yang di eksisting?

Responden : Prinsipnya dalam kedaruratan, dalam kondisi awal, kita tidak bisa memenuhi standar, dari jumlah maupun jarak. Paling tidak, kita tahu supaya ada kesitu. Standar ini agar semua aktor dalam kebencanaan tidak melakukan dengan asal asalan. Yang paling penting adalah harus selalu diupayakan, dan ada harus ada yang meng *enforce* agar standar itu diusahakan. Kalau kondisi tidak memungkinkan gak apa apa tidak sesuai standar, tapi jangka panjang diperbaiki sesuai standar. Jadi pentingnya supaya kita tahu apa yang perlu kita *achieve*. Agar *gap* tercukupi semuanya dan tidak ada penumpukan bantuan.



- Peneliti : Berarti mungkin bukan di fase akut melainkan di keadaan stabil?
- Responden : Betul.
- Peneliti : Terkait kesesuaian pengguna, apakah ada kriteria untuk anak, lansia, difabel, atau wanita?
- Responden : Iya. Sama seperti yang sama sampaikan, standar perlu untuk tahu apa yang kita *achieve*. Ketika kita menyediakan fasilitas air dan sanitasi, kita harus memastikan fasilitas itu tersedia untuk semua orang. Jadi *equity factornya* terpenuhi. Kita harus menggaris bawahi orang-orang yang paling rentan (orang tua, cacat, perempuan, atau orang yang pengungsiannya paling jauh. Termasuk juga, kalau ada orang cacat, dia bisa gak pakai jembatannya. Bukan membangun saja tapi tujuannya memastikan masyarakat yang terkena bencana, air dan sanitasi dengan memastikan semua kelompok dapat mengakses. Pada malam hari, apakah perempuan aman mengakses fasilitas itu? Apakah justru fasilitasnya menjadi sarana pelecehan seksual yang biasa terjadi di kondisi kebencanaan? Makannya konteks dalam bekerja, tidak hanya membangun tetapi *equity* itu terpenuhi. Karena, ketika kita membangun, kita juga harus memastikan fasilitas itu dapat nyaman digunakan. Contohnya, kalau *undak undakan* tinggi orang tua tidak bisa pakai. *Undak undakan* tinggi anak-anak tidak bisa pakai.
- Peneliti : Kriterianya kembali lagi ke sphere?
- Responden : Iya. Tapi sphere tidak semuanya

B4

B4

mendetailkan kriteria itu, di lapangan kita harus bekerja sama dengan lembaga kompeten, di bidang gender, inklusi terkait difabel, untuk memastikan kita bisa membuat standar lagi dan mengambil dari berbagai sumber. Kita tidak hanya mengambil sphere tapi lembaga yang mengurus difabel, misalnya Handicap International.

Peneliti : Apakah Bapak pernah menemui teknologi penampungan lain selain tangki septic?

Responden : Kalau dalam keadaan darurat, kondisi ideal kita tidak bisa penuhi. Satu, karena kita hanya memastikan masyarakat mendapatkan haknya. Yang kedua, mungkin saja tempat itu hanya ditinggali secara temporer. Kalau investasi septictank permanen, sementara warga hanya tinggal 6 bulan, kan berarti *waste*. Saya pernah menemukan saat di Bangladesh, saya menemukan Oxfam, itu menggunakan jamban yang diurai dengan bakteri atau dia jamban kering. Juga ada beberapa opsi teknologi yang dipakai. C1

Peneliti : Untuk bakteri dan air, kan kalau septic tank memperhatikan kestabilan tanah?

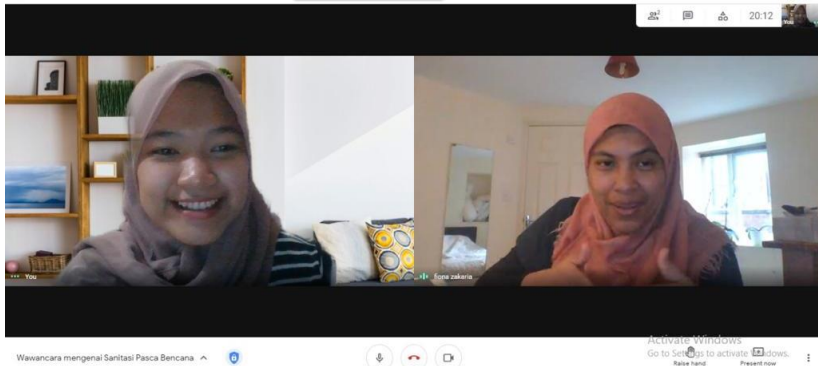
Responden : Kalau dalam *immediate response* kita tidak mikir itu dulu, tapi kita juga dalam kondisi jangka panjang, harus melihat itu. Kita membuat semakin banyak dan ada potensi mencemari air tanah. Nah kita harus *gradually*, ketika jamban darurat selesai kita membuat jamban lebih bagus agar tidak mencemari tanah. Kembali lagi, ada fase fase nya, seperti *immediate response*, fase rehabilitasi rekonstruksi, fase agak lebih panjang dan fase

- development*. Karena tiap stage itu akan beda beda teknologinya, misal di immediate response bangun jamban darurat tapi di jangka panjang akan tidak *appropriate*, karena harus memperhatikan muka air tanah tadi. Begitu sebaliknya, di jangka pendek kita tidak bisa memikirkan banyak variabel. Tahap respon diperlukan karena tiap tahap butuh opsi teknologi yang beda beda.
- Peneliti : Terus, kalau alat angkut tinja, apakah Bapak mengetahui opsi selain truk tinja?
- Responden : Kalau Bella kemarin mengikuti presentasi saya di webinar, di Ronghiya itu kan berbukit bukit tidak ada jalan, waktu itu semua berpikir bagaimana mengosongkan sedot tinja, bahkan pakai angkutan drum begitu. Ada yang pakai *carriage* gerobak. Solusinya akan mengikuti kondisi. D1
- Peneliti : Kalau pengolahan air limbah, IPAL dan IPLT mungkin rusak, apakah pernah menemui yang portable?
- Responden : Dalam kondisi kedaruratan, tidak dalam *immediate* tapi 1 atau 3 bulan itu ada *desludging*. Dalam kondisi IPLT tidak berfungsi, kita harus membuat alternatif pengolahan sederhana. Kembali lagi waktu saya di Bangladesh, itu contoh paling bagus. Kita melakukan itu. Sehingga kita bekerja sama dengan beberapa NGO membuat *wastewater treatment plant*. Teknologinya macam macam. Itupun masih konvensional, *drying bed* dan seterusnya. E1
- Peneliti : Bagaimana penentuan lokasi alternatifnya?
- Responden : Kriterianya paling tidak ada lahan tersedia E2

- dan cukup jauh dari pemukiman masyarakat. Asal lahan ada dan masyarakat membolehkan.
- Peneliti : Produk buangan pengolahan itu tadi apa ya Pak?
- Responden : Lumpur kering menjadi tanah. Yang paling penting lumpur tinja itu diolah itu menghilangkan bakteri patogen dan air. Di mata telanjang bentuknya tanah. F2
- Peneliti : Dibuang di TPA atau tempat khusus?
- Responden : Kalau *faecal sludge*, dari jamban itu kan dikategorikan B3 karena ada bakteri patogen. Kalau sudah diolah itu bisa dibuang dimanapun karena sudah tidak mengandung B3. F3
- Peneliti : Apakah ada baku mutu dan pengujian terhadap air, apakah sama dengan normal dan darurat?
- Responden : Harusnya sama. Karena patogen dimanapun sama ya. Kalau bicara pengolahan air limbah itu tidak berbicara *immediate response* atau dalam kondisi beberapa bulan setelahnya. Minimal akhirnya tidak ada e coli. Kalau tidak ada bisa dibuang di badan air. F1
- Peneliti : Cukup untuk pertanyaannya Pak. Untuk terakhir Pak, apakah ada suatu hal yang belum dibahas tapi sangat penting untuk konsep penyediaan infrastruktur air limbah?
- Responden : Penekanan saya yang tadi ya Bella. Bahwa penyediaan air limbah itu harus menggaris bawahi filosofi dalam kedaruratan dan normal itu berbeda. Dan itu saya pikir perlu disampaikan di laporan TA. Ketika dalam *immediate response* kita harus memikirkan jangka panjangnya.

## 14. Akademi University of Leeds

Kode Responden: **UOL**



Nama : Fiona Zakaria  
 Jabatan : Akademisi dan Peneliti di University Leads  
 Email : F.Zakaria@leeds.ac.uk  
 Tanggal : 28 April 2021  
 Waktu : 21.00 WIB

Peneliti : Boleh dimulai ya Bu? Jadi yang saya tanyakan akan mengenai sanitasi dan lebih terkait rantai sanitasi. Untuk penyediaan infrastruktur air limbah, ibu sudah berpengalaman dalam keadaan kebencanaan. Untuk ketersediaan material lokal apakah ada kriteria tertentu?

Responden : Kriteria tidak ada, tapi kalau mengacu ke kebencanaan kita mengacu standar sphere. Salah satunya jarak antara orang yang tertimpa bencana atau pengungsi tidak boleh dari 50 meter. Kalau bahan lokal kayaknya gak ada, karena ini dibebaskan sama penyediaan sanitasi. Itu pilihan penyedia, apakah membuat sarana baru

atau menggunakan sarana yang ada (bangunan sekolah pengungsian). Terkait dengan rantai sanitasi terus terang belum ada aturan, sanitasi kebencanaan mencakup seluruh rantai. Yang ada *highlight*nya manusia dengan kotoran tinja harus dipisahkan secepat mungkin. Karena dalam keadaan darurat, tempat tinggal nya bertumpuk. Diutamakan dalam waktu secepat mungkin, sebelum ada penyebaran penyakit *faecal oral disease* seperti diare. Tapi kalau mengacu pada sanitasi yang aman, itu harus *safely managed sanitation*, yang mengacu rantai sanitasi, tapi secara aturan, jarang sekali yang sampai lengkap, mencakup rantai sanitasi.

Peneliti : Kalau ketersediaan tenaga lokal dalam darurat dalam keadaan darurat seperti apa ya?

Responden : Pertanyaannya susah, seperti apa ya? Selalunya kan kita lihat penyedia sarana sanitasi siapa. Yang pertama turun ke lapangan kan pemerintah daerah. Jadi kapasitas pemerintah daerah yang kita pertanyakan. Mereka paham tidak dengan sanitasi aman sesuai dengan SDG. Walau dalam darurat bencana, justru sanitasi aman itu kritis harus ada.

Peneliti : Berarti mengacu juga ke SDG 6 *clean water and sanitation* Bu?

Responden : Iya. Itu kan untuk setiap saat, SDG kan untuk keadaan apapun. Tapi kemudian untuk dalam bencana dijabarkan lagi di sphere. Berapa standar minimumnya. Kalau gak salah 1 toilet 50 orang, Tapi yang terbaru beda kayaknya, saya lupa.

Bisa dilihat di sphere. Balik lagi ke tenaga lokal nya, menurut saya mereka mengerti sphere standar lah. Tapi kalau saya melihat Indonesia lebih lumayan dari negara lain. Kita banyak bencana dan punya banyak pakar bencana. Cuma, di Indonesia 10 tahun ini saya lihat jarang ada pengungsian besar besaran. Tanggap bencana pun ada tahapnya, yang pertama yang akut. Pengungsi gak punya apa apa, benar benar fasilitas sederhana. Terus *early recovery*, mereka ditampung dibangun permanen kaya barak. Kalau toilet mungkin sudah punya toilet rumah tangga. Yang ketiga stabilisasi itu hampir normal. Nah sphere, itu mereka mengacu pada yang akut.

A2

Peneliti : Kalau *emergency sanitation* berarti adakah yang tidak di akut ya ?

Responden : Kebanyakan di akut ya, tapi kalau kita lihat pelaksanaannya, sanitasi ini terbelakang ya. Kalau saya lihat, dari tahap pertama sampai terakhir penanganan sama paling paling skalanya saja. Tapi teknologinya sama, kalau jamban cubluk ya cubluk.

Peneliti : Kalau jamban cubluk apakah setelah selesai itu ada *treatment* khusus ya Bu sebelum ditimbun?

Responden : Tergantung konteksnya, kalau itu jamban mau dipakai lagi, itu dikuras. Biasanya ini di urban ya. Kalau di daerah rural biasanya ditimbun aja. Karena gak mau dipakai lagi juga. B1

Peneliti : Maksudnya kalau dibongkar, apakah perlu *treatment* khusus atau bagaimana?

Responden : Biasanya ya sudah aja. Atau ada tambahan E1

- lagi dikasih desinfektan. Saya gak tau apa namanya tapi suka dikasih *lime*, kaya kapur buat desinfeksi. Itu untuk aman biasanya orang ngasih carbon atau klorin, tapi kalau gak terlalu padat pengungsiannya ditimbon saja cukup. Tergantung juga si.
- Peneliti : Saya mau bertanya, kalau sarana, rasio, jarak pelayanan itu merujuk ke sphere. Kalau untuk kesesuaian pengguna apakah ada kriteria khusus ya Bu?
- Responden : Ada. Tau Handicap International, itu NGO yang menangani disabilitas. UNICEF juga *concern* terhadap anak anak. Nah mereka pasti kalau membangun pasti melihat kebutuhan anak atau *friendly toilet*. Tapi kembali lagi ini yang bawa organisasi internasional. B4
- Peneliti : Kalau tadi tinja, apakah ibu pernah menemui kasus yang *grey water*?
- Responden : Biasanya untuk tanggap darurat dibuatkan semacam drainase. Biasanya koordinator pengungsian akan melihat, apalagi Indonesia banyak hujan, pasti dibuat drainase sesuai aliran hujan. E1
- Peneliti : Apakah ada alat khusus lain untuk *grey water*?
- Responden : Kayaknya gak ada Bella. Mungkin yang direncanakan adalah layout drainasenya. Paling canggih, dibuatkan semacam *distribution box* atau sumur tangkap. Kalau drainase terlampau panjang nanti mereka buat sumur resapan di beberapa titik. Jadi yang direncanakan itu layout drainasenya, misal mereka tidak ketemu jalan mengalirkan ke drainase sudah ada, biasanya dibuat sumur resapan. Kaya E1



septictank yang terakhirnya ada sumur resapan, tetapi untuk *grey water* langsung aja dari drainase salurannya ke sumur resapan.

Peneliti : Terkait keamanan penampungan, adakah Bu teknologi penampungan selain septic tank?

Responden : Ada beberapa. Kalau cubluk kan penampungannya kaya sumur dan langsung meresap ke bawah. Septic tank kan lebih permanen jadi pakai beton segala macam. Ada septic tank dari fiber, jadi septic tanknya sudah jadi dan tinggal ditanam. Itu kadang kadang dipakai di *emergency* karena cepat. Kalau tidak bisa gali, mereka akan meninggikan toiletnya. Namanya *raise latrine* dan dibawahnya ada tangki bisa macam macam dari fiber. Kadang kadang mereka pakai tangki yang sama kaya air. Kalau NGO lebih lengkap mereka pakai bladder tank, bahannya *geo fabric* gitu dan bisa dilipat, kemudian bisa mengembang. Sebenarnya biasanya untuk simpanan air, tapi kalau darurat gapapa.

Peneliti : *Bladder tank* itu yang butuh lokasi luas ya Bu kan mengembang?

Responden : Iya kapasitasnya kan beda beda, ada yang 2000 liter, 5000 liter, sampai 10.000 liter.

Peneliti : Berarti untuk alat penampungan tadi tidak mempertimbangkan keseimbangan tanah dan ketinggian muka air tanah ya Bu?

Responden : Nggak, karena gak usah gali. Yang perlu memperhatikan air tanah dan stabilitas itu yang perlu penggalian. Itupun ada macam macam lo. Kalau tanahnya berpasir itu galinya pakai teknik yang berbeda, mereka kasih liner di dinding sekitarnya

biar ga runtuh. Jadi ada penguat dinding. Atau pakai kayu, triplek, atau apa yang ada. Itu ketersediaan material lokal.

Peneliti : Kemudian terkait kemudahan pengangkutan seperti yang ibu sampaikan di presentasi, terkait alat angkut tinja selain truk tinja apakah ada yang lain yang *visible*?

Responden : Biasanya tergantung lumpur tinjanya seberapa pada. Kalau padat dan kering itu orang harus gali pakai tenaga manusia. Kalau kebencanaan kan biasanya belum lama, lumpur tinja masih fresh. Untuk peralatan kan pompa kan macam macam Bella, jadi bisa pakai pompa yang dibawa bawa. Contohnya pompa untuk gali sumur. Ada lagi jenis pompa lain. Jadi kalau biasa kan kita masukkan pipa nya ke dalam, ada lagi pompa yang dianya dimasukin, namanya *diaphragm pump*. Terus ada lagi macam macam sih tergantung kondisi. Tapi yang bisa saya sampaikan, teknologi sudah ada tinggal yang sesuai. Istilahnya ini sama dengan pompa yang bisa mompa lumpur, saya rasa bisa dipakai di lumpur tinja.

Peneliti : Kalau penyedia alat angkut tinja itu biasanya siapa saja yang terlibat ya Bu?

Responden : Biasanya ya. Sama dengan jawaban tadi, siapa sih penyedia infrastrukturnya. Yang mengurus sama yang menyediakan biasanya sama.

Peneliti : Untuk waktu pengangkutan Bu, apakah ada aturan yang efektif atau kondisional.

Responden : Aturannya *simple* sih jangan bocor. Kalau lumpur tinja berceceran kan sumber penyakit. Nah tidak memenuhi syarat

- syarat kesehatan. Misalkan kita pakai pompa yang sudah saya bilang tadi yang kecil sama orang. Biasanya kalau habis pompa tinjanya ditampung dalam drum terus di bawa pakai pick up atau dapat juga dengan gerobak. D1
- Peneliti : Berarti bisa pakai drum ya Bu, apakah ada aturannya ya Bu?
- Responden : Apapun asalkan tidak bocor bisa dipakai. Cuma masalahnya mereka buangnya nanti dimana? Kalau tempat pembuangannya berceceran itu kan sama saja memindahkan penyakit. Sebenarnya yang pertanyaan, standarnya bukan di peralatannya, tapi rencana pembuangannya apakah aman atau tidak?
- Peneliti : Berarti *disposal* ya Bu atau *treatment*?
- Responden : Kalau biasanya kan *treatment* gak ada, cuma kan seberapa banyak si desinfektan buat lumpur yang banyak. Jadi biasanya saat pembuangan itu kumannya masih belum mati dan masih bisa menjadi sumber penyakit. Yang harus dipikirkan tempat pembuangan akhirnya. Yang paling aman dikubur kalau tidak ada rawatan khusus, jadi tidak terekpos dengan lalat dan vektor. F3
- Peneliti : Apakah terdapat kriteria lain terkait lokasi pengolahan?
- Responden : Kriteria internasional tidak ada, tapi biasanya yang dipakai kriteria setempat. Kalau gak salah PU mengeluarkan untuk jaraknya 30 meter dari sumur gali. E2
- Peneliti : Berarti untuk pengolahan tadi apa boleh ditimbun di TPA?

- Responden : Idealnya harusnya dipisah. Dan mungkin orang masih disitu untuk cari plastik. Harusnya dipisah jangan disatukan. Tapi pada praktiknya biasanya *landfill* dan tempat pembuangan akhir tinja samping sampingan. Lokasinya sama tapi tidak dicampur. F3
- Peneliti : Untuk pengolahan tadi untuk bisa ditimbun apakah ada baku mutunya?
- Responden : Yang dipakai biasanya bukan kebencanaan lagi tapi setempat. Indonesiakan punya standar kualitas air buangan. Yang dipakai harusnya itu. Tapi Bella, saat bencana tidak ada yang monitor air buangan. Karena pada prakteknya gak ada yang sesuai dengan standar. Nggak ada yang sempat mengukur COD, BOD lumpur tinja. Terus di tempat lain, kan pakai toilet kering, itu penanganan beda. Mereka mengusulkan lumpur tinja yang tadi dijadikan kompos. Kalau untuk kompos itu kriterianya ditambah *helminthh egg*. Telur cacing dalam tinja bisa available sampai 5 tahun. Kalau ada usul buat kompos dari tinja, salah satu kriterianya ini. F1
- Peneliti : Apakah IPLT portable pernah ibu jumpai ya Bu?
- Responden : Kayaknya belum ada Bella kalau rawatan tinja portable. Kalau air ada. Paling ada itu namanya *rotating biological contactor (RBC)*, itu salah satu tipe *wastewater treatment*. Tapi mereka bangun setempat bukan portable. Itu saya taunya rawatan limbah darurat di rumah sakit Haiti.

Peneliti : Untuk pertanyaannya sudah semua saya tanyakan Bu, apakah mungkin dari yang saya tanyakan adakah yang belum di bahas atau di *highlight*?

Responden : Penyediaan sarana sanitasi bencana seharusnya mengikuti sanitasi di normal, yaitu mengikuti kaidah rantai sanitasi. Tapi dalam praktiknya, kalau tanggap darurat kan toilet aja, jadi biasanya tidak terpikirkan oleh penyedia sarana sanitasi. Kedua adalah pengetahuan tentang penyediaan sarana sanitasi aman harus ditingkatkan di tenaga terampil di tingkat lokal, training itu penting apalagi daerah rawan bencana.

Peneliti : Kepada pemerintah, NGO, atau masyarakat lokal terlibat Bu?

Responden : Pemerintah lokal terlebih dahulu, kalau organisasi lokal mungkin palang merah. Sarannya untuk memberikan luasan terdampak, Bella bisa kasih peta. Kalau *grey water* dan lumpur tinja itu kan harusnya dialirkan ngikutin gravitasi ke daerah yang rendah. Kalau untuk sampah kan biasanya dibangun pembuangannya di tinggi. Jadi biasanya untuk rawatan buangan tinjanya dan sampah pada gak bisa samaan sama sampah padat. Mungkin Bella bisa ngerencanakan topografi Surabaya daerah rendah mana daerah tinggi dimana jadi rencanakan tempat pembuangan tinjanya disini gitu.

Peneliti : Baik Bu.

Responden : Mungkin bisa dibuat tempat penampungan sementara. Kalau di keadaan normal itu ada transfer station

D1

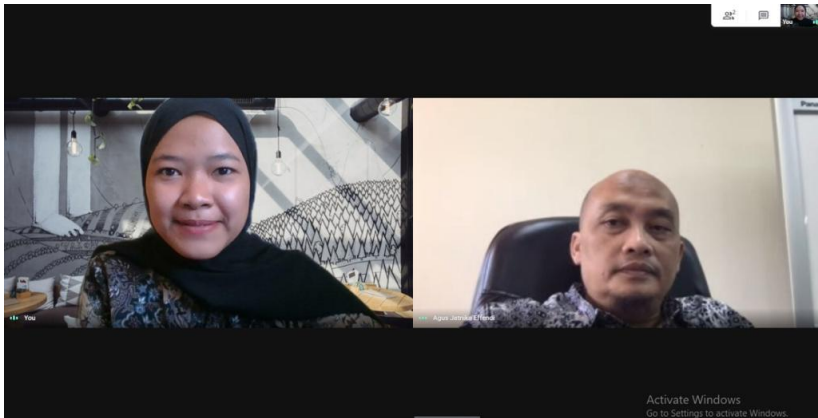
bentuknya septic tank tapi besar. Atau Bella bisa mengusulkan dewast. Jadi bisa ngerencanain IPAL komunal juga. Supaya gak jauh jauh dan lebih murah itu bikin dewast. Setelah bencanapun ini masih bisa berfungsi. E1

Peneliti : Terimakasih banyak Bu

Responden : Sama sama Bella. Ntar kalau dah jadi kirim ya, saya tertarik mau baca!

## 15. Akademi Institut Teknologi Bandung

Kode Responden: **ITB**



Nama : Ir Agus Jatnika Effendi, PhD  
 Jabatan : Dosen Teknik Lingkungan ITB  
 Email : jatnika@indo.net.id  
 Tanggal : 21 April 2021  
 Waktu : 11.00 WIB

Peneliti : Jadi saya mau bertanya Pak Agus, sebenarnya mungkin di presentasi Bapak kemarin sudah beberapa menyinggung hal ini, tapi saya izin menanyakan kembali.

- Untuk ketersediaan material lokal dalam keadaan darurat apakah ada kriteria?
- Responden : Tentunya begini, yang namanya sanitasi pasca bencana sudah ada protokol. Kalau anda lihat di *sphere project*, jadi ada kriteria teknis yang harus dipenuhi, itu yang menjadi acuan, dalam menentukan material lokal. Contoh kasusnya bencana di Palu, salah satu masalah penanganan *faecal sludge*, dimana limbah tinja ini kan infeksius, sehingga salah satu caranya adalah melakukan sanitasi terhadap limbah tinja ini. Itu ada 2, cara menggunakan urea dan kapur. Itu kita harus kita consider ketersediaan urea dan kapur di daerah Palu itu? Kalau tidak ada bagaimana dengan kota terdekat dan sebagainya. Tapi intinya kita punya kriteria tetap dan indikator yang harus dipegang dan spesifikasi teknis material yang akan digunakan.
- Peneliti : Berarti mengacu *sphere project* ya Pak?
- Responden : Iya, itu merupakan patokan yang memang diacu negara manapun. Namanya juga *sphere* ya. *Sphere* itu lambang dari bumi. *Project* itu projek, jadi bagaimana projek menyelamatkan bumi. Kalau Surabaya naudzubillah terjadi sesuatu, BPBD nanti turun tangan. Nah standar BPBD itu dari BNPB, sedangkan standar BNPB itu diturunkan dari *sphere project*?
- Peneliti : Apakah ada kriteria terkait tenaga lokal?
- Responden : Pasca bencana khusus sanitasi kan ada 3 fase ya. Ada fase *immediate action*, fase dalam 1-2 minggu itu kita harus kita fasilitasi kebutuhan masyarakat dalam sanitasi. Kemudian ada yang disebut *short*

A1

*term phase* nanti ke *long term phase*. Kalau tanggap darurat yang anda sebutkan tadi masuknya di antara *immediate* dan *short term phase*. Kalau bicara tentang *long term phase* itu di *recovery*. Ketika masuk di *immediate* itu ada yang namanya *affected population*, dimana kecil sekali kemungkinan dimintai bantuan, masih terpengaruh, masih *underpressure*. Sehingga sering kali, ketika *immediate action* itu mengambil tenaga dari luar. Ketika masuk *immediate action* itu dengan non lokal, tetapi ketika sudah masuk *short term phase*, dimana masyarakat sudah tinggal di hunian sementara, bukan lagi di kamp ya. Untuk beberapa minggu kemudian disiapkan hunian sementara kemudian hunian tetap kalau seandainya dia harus pindah lokasi. Kalau kita sudah bicara hunian sementara dan tetap kita semaksimal mungkin kita akan memanfaatkan tenaga lokal.

A2

Peneliti : Terkait rasio pelayanan mengacu *sphere* atau kriteria tertentu?

Responden : Ada. Di *sphere project* itu terdapat standart 1, 2, dan 3. Pada standar 1 terdapat bagaimana masyarakat bisa terlayani 1 toilet untuk 20 orang. Standarnya sama halnya dengan BPBD dan BNPB. Baru standar 2 turun lebih detail, bagaimana menangani *faecal sludgenya*? Bagaimana menyalurkan air limbahnya? Yang paling mendasar itu 1 latrine dapat melayani 20 orang. Itupun harus dipikirkan gender nanti. Spesifikasi teknis latrine perempuan dan laki laki berbeda. Belum lagi antrian, wanita itu

B2

B2



lebih panjang, nah sehingga seringkali 1x20 itu maksimal, tapi sering kali kita turunkan agar wc untuk perempuan lebih banyak tersedia. Tetapi yang paling mendasar 1x20.

- Peneliti : Jarak shelter mengikuti ya Pak berarti?
- Responden : Ya. Ada standar, kalau gak salah tidak boleh lebih dari 5 menit perjalanan. Kemudian jaraknya kalau gak salah minimal 50 meter dari kamp. Lokasinya harus berada di hilir mata air. Lokasinya harus berjarak 500 meter dari sumber air. Jauh dari dapur umum. Nah itu ada standar standar terkait itu. **B3**
- Peneliti : Bapak juga menyinggung terkait gender. Apakah anak anak, lansia, dan difabel sudah ditentukan standar desain atau jumlah juga?
- Responden : Makannya ketika kita bicara *affected population*, kita harus mempertimbangkan gender, orang tua, anak anak dan difabel. Sehingga dalam rancang bangunnya ada kriteria khusus yang disediakan untuk mereka yang difabel, jadi terkait *tracknya* seperti apa? Itu harus ada. Kemudian untuk anaka anak, harus ada penerangan, diberikan warna yang menarik. Itu ada kriterianya tapi tidak terkuantifikasi harus seperti apa. Nah itu jadi bagaimana mengimplementasikan strategi kita di lapangan. Namun faktanya, saya belum pernah melihat latrine yang dikhususkan untuk anak anak dan difabel di lapangan. Tetapi secara kriteria, aturan, dan teknis sudah tertulis. **B4**
- Peneliti : Kemudian saya izin bertanya, jadi tadi terkait *black water* ya Pak, untuk grey

water sendiri seperti apa ya Pak di keadaan darurat?

Responden : Nah itu sebenarnya masalah terbesar secara teknikal yang akan kita temukan saat *immediate phase*. Pada kenyataannya, *latrine* yang dibuat, salurannya yang dibuat hanya untuk menampung *black water* dan *grey water*, masuk ke tempat penampungan yang sama. Dalam waktu 2 hari itu penampungan dari *blackwater* sudah meluber, padahal secara konseptual *black water* dan *grey water* harus dipisahkan, dan *grey water* dialirkan ke sistem drainase terdekat. Dimana diharapkan mengalir ke sungai terdekat dan terjadi infiltrasi. Tetapi praktikk di lapangan tidak terjadi Bella, ketika masuk darurat bencana, *black* maupun *grey* masuk pada penampungan yang sama, sehingga dalam 2 hari sudah luber. Apa yang dilakukan di Palu dulu, kita akhirnya membuat saluran darurat. Air nya kita salurkan ke drainase setempat.

Peneliti : Itu menggali atau disalurkan dengan pipa ya Pak?

Responden : Idealnya dengan pipa. Karena dengan pipa itu untuk kontaminasi dengan masyarakat sekitar akan kecil. Tapi *in case* kalau tidak ada material lokal kita membuat parit darurat dan mengalirkannya ke sungai atau parit terdekat. Supaya *grey water* itu tidak terakumulasi dan menumpuk di kawasan pengungsian (kamp).

Peneliti : Untuk teknologi penampungan terhadap *grey water* atau *black water*, apakah ada selain *septic tank* ya Pak yang lebih feasible?

- Responden : Kembali lagi dalam kondisi darurat, tergantung kita bicara fase yang mana. Ketika kita bicara masyarakat masih di kamp pengungsian, kita bicara mengenai pit penampung, Pit nya sederhana saja, itu dari pipa beton dan bawahnya dikasih plester semen. Ketika masyarakat sudah pindah ke hunian sementara dan tetap, kita *provide* septictank. Septic tank nya pun komunal tidak individu, 16 rumah. *Grey water* menggunakan evaporasi. Air buangan disalurkan ke suatu tempat lewat pipa. Nanti ada kolam terbuka nanti mengandalkan evaporasi. Ada *evaporation pan* dan ada *evapotranspiration technique* dengan bantuan tanaman. B4
- Peneliti : Untuk volume penampungan tangki septic atau latrine, apakah kondisional atau ada kapasitas tertentu? E1
- Responden : Ada hitungannya tapi saya tidak hafal. Ada formulanya berapa volume yang dibutuhkan untuk septic tank. C2
- Peneliti : Kalau dalam perkotaan padat, penampungan sendiri apakah ada ketentuannya Pak?
- Responden : Nah itu sebagai tugas kita sebagai *engineer*, bagaimana kita bisa mendesain 1 unit latrine yang portable. Baru dikerjakan, saya punya mahasiswa S3 mendesain itu dan sudah lulus mengerjakan itu. Bagaimana kita membuat 1 unit latrine, closet (tempat duduk, cuci, menampung feses), dimana fesesnya secara intermiten dikosongkan dengan mobil tinja. Ada wc portable untuk kasus Kota Surabaya yang harusnya

- berbeda penanganannya dengan Palu. Jadi penanganan pasca bencana ini spesifik ya tergantung area. Kalau seperti Surabaya kita harus memanfaatkan latrine portable dan sudah ada di pasaran. E1
- Peneliti : Oiya Pak, kebetulan saya sudah ke DKRTH Surabaya itu sudah ada 43 toilet portable. Tapi *naudzubillah* ya Pak, mungkin nanti output penelitian ini bisa dimanfaatkan untuk kontinjensi.
- Responden : Betul itu penting itu. *Naudzubillah* itu terjadi tapi kesiapsiagaan salah satunya sanitasi, tapi ini seringkali terlupakan. Padahal faktanya menunjukkan angka kematian setelah bencana itu cenderung meningkat karena sanitasi yang tidak terlayani dengan baik.
- Peneliti : Kemudian Pak, terkait kemudahan pengangkutan air limbah, apakah terdapat alat lain selain truk angkut tinja yang telah bapak temui?
- Responden : Sebenarnya, terdapat alat sederhana yang tersedia. Terdapat berbagai model hanya menggunakan keranjang, roda roda yang ditarik manusia sampai dengan truk tinja. Terdapat itu panduan teknisnya. Ketika tinja terlalu encer itu teknik pengambilannya berbeda dengan tinja dengan kepadatan tinggi. D1
- Peneliti : Teknik untuk tinja yang segera yang perlu segera dipindahkan itu berbeda ya Pak?
- Responden : Betul berbeda. Kalau yang terjadi di kita pengambilan *fresh wastewater* itu *the only way* dengan truk tinja. Cuma Bella ya harus mikir kendalanya ya. Kalau dalam keadaan bencana *fuel* tidak tersedia, itu juga salah satu yang harus di konsiderasi.

- Peneliti : Iya betul Pak untuk bahan bakar truknya.
- Responden : Belum lagii IPLTnya, apakah IPLT nya itu rusak atau tidak, itu juga harus sebagai bahan konsiderasi.
- Peneliti : Kalau untuk dimensi jalan, mungkin di kamp pengungsian, tidak semua jalan mudah dan aksesibel, apakah bapak pernah menemui hal itu di lapangan?
- Responden : Gini, kriteria kita menentukan pengungsian adalah aksesibilitas. Meskipun rendah tapi harus dapat dijangkau oleh kendaraan minimal roda dua. Seperti di Palu, yang pernah saya kunjungi ya, lokasinya di atas gunung, tapi masih bisa diakses oleh kendaraan, meskipun *offroad* ya, tapi itu kriteria yang harus dipenuhi. Masalah yang sering terjadi lapangan adalah masyarakat menentukan sendiri kamp pengungsian. Sehingga itu sering tidak terjangkau atau *miss*. D2
- Peneliti : Seperti yang telah Bapak singgung tadi, apabila IPLT *error* apakah ada teknologi lain ya Pak?
- Responden : Ya itu tadi sekali lagi. Kita bicara pasca bencana ya. Jadi teknologi yang kita gunakan adalah teknologi tepat gunakan. Langkah pertama adalah kita sanitasi *faecal sludgenya*. Itu ada 3 pendekatan, ada yang menggunakan *urea treatment*, *lime treatment*, maupun *lactobacillus bacteria*. Nah ini tergantung kemudahan di lapangan ya. Paling feasible kapur dan urea. Itu harus disanitasi dulu karena kemungkinan ada banyak bakteri patogen. Tahap berikutnya ada 2, bisa E1

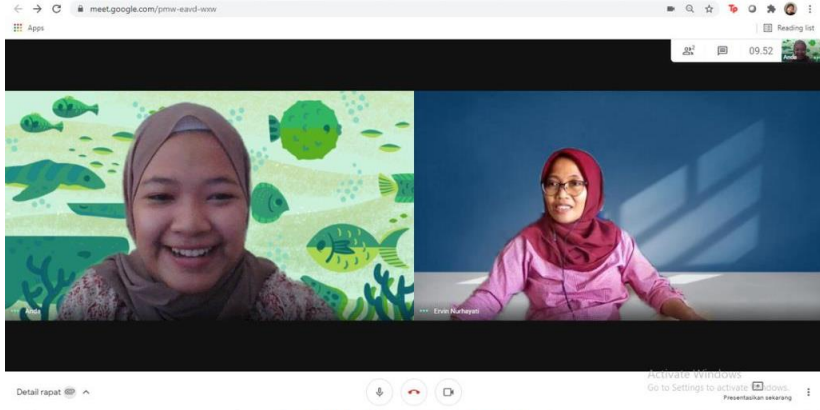
- menggunakan *vermin composting* (cacing) atau komposting dengan bakteri.
- Peneliti : Kalau *vermin* diterapkan, apakah menggunakan toilet kering atau mungkin bisa toilet basah?
- Responden : Harus dicampur. Kalau kita bicara tentang *composting* kan kita bicara mengenai *water content* ya. *Water content* harus sekitar 20 % lah. Untuk meningkatkan *water content* harus dicampur dengan *baking agent*, potongan daun, ranting, rumput rumputan. Kalau terlalu basah *composting* tidak bisa. Kalau di Afrika sekarang yang terkenal *black soldier larvae*. Larvanya bisa untuk pakan ikan, pupuk, dan sebagainya.
- Peneliti : Untuk lokasi pengolahan apakah ada kriteria ya Pak?
- Responden : Intinya sekali lagi kita ada di keadaan bencana, bagaimana proses komposting bisa jalan. Satu satunya kriteria pengolahan *faecal sludge* yaitu berjarak 500 meter dari pemukiman. Tinggi muka air tanah 3 meter. Impermeabel yaitu jenis tanah *clay*. Kriteria umum kita harus upayakan terpenuhi. E2
- Peneliti : Terkait keamanan pembuangan, apakah dia bisa dibuang di TPA atau sama seperti pengolahan tadi dengan kriteria? C4
- Responden : Sebetulnya, kalau di luar kondisi sanitasi pasca bencana, pemanfaatan itu ada aturannya. Termasuk bagaimana memanfaatkan limbah menjadi pupuk. Sebetulnya yang tadi juga sudah jadi kompos jadi bisa digunakan ke lahan pertanian secara langsung. Coba buka C3
- Responden : F2

Permen pertanian, mengatur limbah menjadi kompos. Tetapi kalau sanitasi pasca bencana, hal hal yang diatur tidak berlaku. Maka memang cara F3 membuangnya, paling terbaik dibuang ke TPA kalau masih aktif. Kalau kondisi bencana alternatif ke TPA karena secara konseptual, TPA sudah dirancang *impermeable*.

- Peneliti : Mungkin produk bisa berupa air, apa baku mutu sama dengan normal atau beda?
- Responden : Kalau IPLT bisa berlaku itu harus dipenuhi. Tetapi, ketika infrastruktur pendukung tidak bisa dimanfaatkan, maka yang namanya tanggap darurat, maka aturan sebelum dicabut masa tanggap darurat itu tidak berlaku.
- Peneliti : Mungkin cukup Pak Agus, terima kasih banyak Pak, mohon maaf mengganggu waktunya.
- Responden : Oke.

## 16. Akademi Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Kode Responden: ITS



Nama : Ervin Nurhayati, S.T., MT, PhD  
 Jabatan : Dosen Teknik Lingkungan ITS  
 No HP : 081216462131  
 Tanggal : 17 April 2021  
 Waktu : 08.30 WIB

Peneliti : Surabaya berpotensi ada gempa 6.5, tentu dibutuhkan infrastruktur darurat, salah satunya sanitasi. Untuk mencegah faecal oral disease perlu dibuat sanitasi darurat atau air limbah. Untuk variabel pertama terkait penyediaan infrastruktur air limbah. Oiya, apakah sebelumnya Bu Ervin sudah pernah terlibat dalam penanganan limbah bencana ya Bu?

Responden : Kalau bencana saya belum mba.

Peneliti : Saya izin bertanya dari sudut teknik lingkungan ya Bu. Dalam kondisi darurat, material lokal yang memungkinkan untuk menyusun toilet itu apa ya Bu?

Responden : Kalau toilet itu ada beberapa bagian, dari biliknya sendiri, berikutnya dari klosetnya, dan penampungannya. Kalau klosetnya kan macam macam, intinya yang digunakan di rumah rumah itu kan



leher angsa. Kalau disiram kan ada air yang tersisa, fungsinya agar mengisolasi agar bau tidak ke atas. Kalau itu tidak bisa, pijakan yang berlubang menuju penampungan. Kemudian terdapat septic tank, nah septic tank itu didesain kedap. Kedap kemudian ada pelimpahan ke penampungan air limbahnya. Level sanitasi itu ada yang dari asal dulu sampai yang higienis. Jadi biasanya begini, kalau penanggulangan kebencanaan kan itu kerja sama berbagai pihak. Untuk penyedia alat itu, PU punya standar minimal. Kalau air minum itu ada *mobile*. Bisa jadi sanitasi ada *mobile*. Kalau yang *mobile* itu mobil untuk bilik bilik dan klosetnya. Kalau penampungan itu ya dibangun lokal disitu. Tapi untuk cubluk atau tangki septic saya belum tau standarnya. Kalau cubluk dari aspek kesehatan belum bagus, tapi standar WHO untuk sanitasi minimal itu sudah oke lebih baik dari buang air besar sembarangan di sungai. Kalau buang air di sungai itu lebih berisiko ke lingkungan. Kalau di situasi bencana, mungkin pemenuhan tergantung levelnya juga ya jika tidak bisa maksimal, standar minimal setidaknya kotoran itu tidak terekspos langsung ke manusia dan lingkungan. Kalau materialnya kalau cubluk hanya lubang yang biasanya diperkuat dengan bis beton kalau di desa kan pakai bambu bambu begitu. Kalau mau septic tank itu sekarang septic tank portable jadi itu sudah banyak dijual juga dari fiber. Itu tinggal tanam dan membuat sambungan ke kloset dan ke serapannya.

B1

C1

- Cuma masalahnya lokasi itu punya siapa? Karena setelah itu dibongkar atau bagaimana saya kurang tahu.
- Peneliti : Apakah kalau cubluk itu setelah dibongkar ada *treatment* ya Bu?
- Responden : Tidak. Ya ditutup saja, harapannya dengan ditutup itu lambat laun akan terurai.
- Peneliti : Terkait penampungan, apakah ada penampungan lain yang *feasible* selain septic tank ya Bu?
- Responden : Mungkin juga terkait dengan pelayanan air limbah yang eksisting. Contohnya kalau ada *event* besar itu ada toilet mobile. Itukan juga ada tampungannya disitu, tetapi setelah itu, itu dikosongkan dengan truk pengosong dan akan dibuang ke IPLT. Kalau bencananya di Surabaya, mungkin IPLT masih berfungsi, mungkin lebih mudah men *deploy* toilet portable. Langkah selanjutnya bisa dipakai karena ada IPLT dan truk tinja. C1
- Peneliti : Kemarin juga dapat output dari NGO, untuk dapat berkolaborasi dengan pemerintah daerah lain atau swasta dalam penyediaan pengolahan, mungkin ke industri yang ada di Gresik Bu. B1
- Responden : Kalau industri mungkin beda ya mba. Oke, boleh kalau diidentifikasi pengolahan air limbah di sekitar Kota Surabaya. Tetapi kalau di industri harus dilihat dulu, kalau air kotoran *black water* itu di industri, saya tidak yakin IPAL kawasan Sier mengolah *black water*. Di Sier kan yang diolah limbah industri ya. Mungkin setiap pabrik punya pengolahan *black water*nya sendiri sendiri tidak

E1

terpusat di pengolahan kawasan industri. Mungkin kurang cocok ya. Yang lebih cocok mungkin pengolahan limbah domestik sama di kota kota sekitar. Jadi kalau penampungan sementara, pakai konsep toilet mobile. Jadi tidak membangun yang permanen seperti di lokasi bencana di luar Jawa. Kemudian pengosongannya dengan tangki tinja, kemudian dibawanya kemana mana. Keamananya lebih *feasible* mengidentifikasi pengolahan domestik di sekitar. Kalau di industri harus dilihat pengolahannya cocok tidak. Itu harus di per detail

- Peneliti : *Treatment* nya beda ya bu?
- Responden : *Treatment* nya secara teknologi bisa sama bisa beda. Tapi itukan punya kapasitas sendiri sendiri dengan perhitungannya. Bisa jadi kalau ditambah malah *shock loading* dan *collapse* instalasi yang ada disana.
- Peneliti : Ketika *case* ada bencana, tidak hanya *blackwater* tapi bercampur. Apakah mungkin membuat penampungan sementara sebelum diproses ya Bu?
- Responden : Kan sekarang sudah banyak tangki septic yang sudah jadi yang dari fiber. Bisa jadi dipasang dan bisa dibongkar tapi di dikosongkan dulu. Kalau konvensional kan beton ya, sekarang banyak dari fiber dan bisa dicari saja kapasitas yang diinginkan. Itu tinggal dihubungkan dengan bilik. Kalau tangki septic kan pengurusannya bilangan tahun. Yang perlu dipikirkan adalah resapannya. Tentu saja bergantung berapa orang yang

memakainya. Mungkin kalau pada saat bencana, fungsinya menampung, tetapi karena dipakai banyak orang, tidak sampai stabil dikuras, jadi lumpurnya tidak seperti biasanya terstabilisasi. Banyak juga yang segar. Tapi karena harus dikosongkan karena penuh apa boleh buat. Ya perlu dibawa ke pengolahan selanjutnya. Tangki septic kan sebenarnya penampungan dan pengolahan ya mbak, kalau dalam darurat mungkin lebih ke penampungan.

Peneliti : Apakah berpengaruh ke proses selanjutnya karena lumpur segar dan tidak segar?

Responden : IPLT itu didesain untuk menerima dari toilet toilet kita. Artinya yang sudah terolah dari tangki septic 3, 4 tahun atau lebih itu. Kalau IPLT menampung yang segar, itu akan berpengaruh juga. Kalau segar kan organiknya belum terurai. E1

Peneliti : Oiya Bu. Kalau ada bencana berarti harus ada alternatif bagaimana lumpur itu setidaknya bagaimana bisa stabil ya Bu?

Responden : Ini menarik sekali ini sebenarnya. Saya jadi kepikiran, dari sisi TL aspek yang perlu diteliti juga ya. Tangki septic yang tidak hanya menampung tetapi mengurai lebih cepat. Kalau IPLT mengolah lumpur tinja, kalau lumpur yang sudah bertahun tahun. Organik sudah terurai, tidak bau, dan patogen tidak terlalu banyak. Kalau segar itu organiknya belum stabil. Jadi kalau di bencana yang diambil di lumpur segar dan harus diolah di IPLT itu akan darurat sekali karena risiko baunya tinggi dan IPLT tidak didesain untuk lumpur E1

- segar. Kalau bisa cari IPAL untuk mengolah *grey water* dan *black water*.
- Peneliti : Kalau IPAL darurat apakah desainnya harus matang ya Bu?
- Responden : Begini mba, contohnya yang di apartemen, mall, itu mereka punya IPAL. Produknya lumpur dan air bersih. Sama seperti septic tank yang mengolah air limbah juga. Kalau septic tank itu kan kita pakai sistem anaerobik yang lama didiamkan. IPAL dengan aerob dan hasilnya adalah lumpur dan effluent airnya. Kalau IPAL itu sama, tapi tidak butuh tahunan, bisa beberapa hari atau jam. Nah produk lumpur IPAL ini bisa dibawa ke IPLT. E1
- Peneliti : Oiya Bu. Mungkin ketika kondisi darurat kan tidak banyak aktivitas. Mungkin bisa saja pemerintah nitip ke IPAL IPAL tersebut untuk mengolah apabila masih berfungsi.
- Responden : Bisa jadi, tetapi harus diidentifikasi IPAL dimana dan IPAL mana yang kapasitasnya belum maksimal yang masih ada *idle capacity*. Boleh diidentifikasi IPAL domestik yang bisa mengolah *grey water* dan *black water*. IPLT Surabaya masih punya banyak *idle capacity*, karena masih beberapa tahun. Jadi IPLT itu mengolah lumpur tinja yang artinya sudah diolah, jadi bisa dari IPAL ataupun septic tank. E1
- Peneliti : Kalau kualitas air limbah ketika keadaan darurat dan normal sama atau bagaimana Bu?
- Responden : Nah ini kurang tau. Kalau regulasi ada. Kita kan punya air limbah itu ada baku mutu. Dicari standar baku mutu air limbah F1

domestik Kementerian LH 2016, yaitu BOD, COD, ammonia, dan e coli. Itu diatur disana. Tapi pada saat bencana kita gak tau. Itu adalah standar. Kalau pada standar bisa memenuhi standar kan bagus. Tapi kalau darurat kan apakah standar ini masih diperlukan. Nah itu tadi kalau darurat ada tangganya mana yang perlu dipenuhi.

Peneliti : Kalau IPLT berjalan produk buangnya sama saja ya Bu?

Responden : Padatan dan air.

Peneliti : Bu Ervin, mungkin apakah ada hal yang seharusnya dibahas tapi belum saya bahas?

Responden : Kan pertama begini, kebutuhan utama kan air bersih dan minum. Nah itu kalau ke wc kan ada air bersih juga. Untuk kondisi darurat, air hanya dihitung untuk makan dan minum. Sedangkan sanitasi itu tetap butuh air, ini yang harus dipikirkan untuk buang air. Air untuk sanitasinya bagaimana?

B1

Peneliti : Dengan penyediaan toiletnya ya Bu?

Responden : Iya betul. Sumber air bersih nya apakah dapat memenuhi juga. Mungkin juga oke bisa desain toilet hemat air. Atau mungkin malah toilet cemplung (lubang) nanti. Kalau 2-6 liter itu toiletnya bukan leher angsa ya. Tantangannya di desain toilet hemat air.

B1

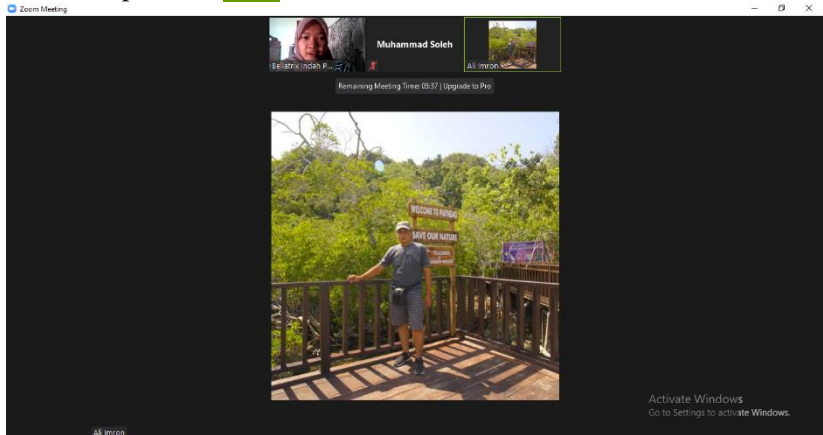
Peneliti : Terimakasih banyak Bu Ervin atas waktunya.

Responden : Sama sama. Saya juga jadi ada tambahan informasi. Menarik ini mbak. Di TL mungkin bisa didorong ke fasilitas air limbah untuk darurat karena baru ada

fasilitas air bersih darurat.  
 Peneliti : Terimakasih banyak Bu Ervin.

### 17.PT Mitra Hijau Indonesia

Kode Responden: **MHI**



Nama : Ali Imron  
 Jabatan : Konsultan Bidang Sipil  
 Email : admin@mitrahijauindonesia.com  
 Tanggal : 28 April 2021  
 Waktu : 14.00 WIB

Peneliti : Assalamualaikum Wr Wb, mohon maaf mengganggu waktunya Pak, saya Bella dari PWK ITS, izin wawancara terkait tugas akhir saya yaitu penelitian terkait *Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air Limbah dalam Menghadapi Dampak Potensi Bencana Gempa Bumi di Kota Surabaya*

Responden : Baik.

Peneliti : Pak mungkin apakah bapak mengetahui pengolahan lumpur tinja sendiri ada desain khusus agar tahan bencana?

Responden : IPLT kalau ini selama kita desain, itu

bangunan yang rata rata tertanam di tanah, atau konvensional. Kita jarang menggunakan modern atau mekanik semua. Mungkin kota kota tertentu. Kalau konvensional ada kolam kolam beton dan rata rata tertanam di tanah. Karena murni struktur tulang dan tertanam, kalau masalah beton dipastikan tahan gempa. Masalah yang harus diperhatikan, IPLT sendiri, adalah lokasi. Kalau IPLT terletak di lereng di bukit. Karena memang jauh dari penduduk. Kalau begitu yang ditinjau lahannya. Karena IPLT kan *cut and fill* ya. Bangunan IPLT kan gravitasi, jadi bangunan pertama harus lebih tinggi dibanding bangunan di belakangnya. Dia harus terasering begitu. Kalau bangunannya sendiri kita pakai struktur beton bertulang, itu tahan gempa, karena rangkep ya. Yang perlu diperhatikan teraseringnya tadi. Kalau tidak diperhatikan, kalau terjadi gempa, unitnya kokoh tapi tanahnya longsor jadi bahaya.

- Peneliti : Kalau keputih beton bertulang?  
 Responden : IPLT Keputih Mekanik. Dia ditanah hampir flat. Tapi semua bangunannya beton bertulang. Ada sebagian pakai baja malah. Kalau Keputih kan kota besar jadi pakai semi modern. Kalau Keputih saya kira sudah cukup. Untuk strukturnya lebih dari cukup. Kalau Keputih tanah dasarnya jelek, jadi pondasinya dalam, pakai tiang pancang. Kan Keputih dekat pantai ya. Kalau prediksi saya dia diperkuat dengan pondasi dalam. Karena kalau terjadi bencana dia bisa memicu longsor atau unit miring. Nah nanti dapat berpengaruh ke



alirannya sehingga tidak sempurna. Memperbaiki elevasinya akan besar sekali. Makannya perencanaan yang dibutuhkan harus ditinjau, kira kira terjadi longsor tidak? Ditinjau pula pondasinya? Pondasinya benar benar stabil tidak?

Peneliti : Kalau dalam kebencanaan kan, IPLT bisa collapse kalau langsung dibuang kesana, apakah memungkinkan ya Pak IPAL swasta dititipi sebelum dibuang ke IPLT?

Responden : Di masing masing kota kan ada IPAL dan IPLT. Kalau di kota itu ada instalasi pengolahan air limbah atau kawasan yang running bisa dimasukkan ke IPALnya. Kalau di Surabaya itu belum ada IPAL kawasan adanya sanimas. Yang tepat Bel, benar dimasukkan ke instalasi pengolahan air limbah kawasan. Jadi terjadi pengeraman. Kalau IPAL itu ada pengolahan, proses, ada macam macam, ada anaerobik, fakultatif, maturasi . Ada clarifier kalau IPAL, yang disedot dan dikeringkan Kalau di kota tidak ada, salah satu dibuang ke IPAL kawasan pemerintah daerah. Kalau tidak ada bisa dimasukkan di kawasan industri. Kalau tidak memungkinkan dimasukkan ke IPLT. IPLT itu terakhir sekali ya. Kalau darurat sekali, tidak ada alternatif pengolahan, bisa dititipkan pada pengolahan swasta, hotel atau apa yang punya benar benar IPAL ya bukan penampungan saja. E1

Peneliti : Baik, terima kasih banyak Pak Ali.

**LAMPIRAN 7: LEMBAR ASISTENSI TUGAS AKHIR****LEMBAR I ASISTENSI TUGAS AKHIR**

Nama : Bellatrix Indah Pratiwi  
 NRP : 0821174000066  
 Judul TA : Konsep Penyediaan Infrastruktur Kedaruratan Air  
 Limbah dalam Menghadapi Dampak Potensi  
 Bencana Gempa Bumi di Kota Surabaya  
 Pembimbing TA : Adjie Pamungkas, S.T., M. Dev. Plg., Ph. D

<b>Tanggal Bimbingan</b>	<b>Materi Bimbingan</b>	<b>Paraf Bimbingan</b>
08 April 2021	Pemaparan progress dan kendala dalam <i>in depth interview</i> (3/10 responden)	
04 Mei 2021	Pemaparan progress <i>in depth interview</i> (15/17 responden)	
28 Mei 2021	Asistensi kriteria yang telah didapat dan mendapatkan masukan untuk memperdetail kriteria.	
17 Juni 2021	Asistensi sasaran 1 (menambahkan variabel dan mengganti redaksional).	
24 Juni 2021	Asistensi penulisan pembahasan sasaran 1 dan cara pengolahan triangulasi sasaran 2	
28 Juni 2021	Mendengarkan asistensi dan perlu mendetailkan kriteria pada sasaran 1	
2 Juli 2021	Asistensi kriteria total pada sasaran 1 dan diskusi tentang pemberian kuantifikasi mengenai pendapat responden dalam analisis CA	
7 Juli 2021	Fiksasi kriteria sasaran 1	

<b>Tanggal Bimbingan</b>	<b>Materi Bimbingan</b>	<b>Paraf Bimbingan</b>
19 Juli 2021	Asistensi sasaran 2	
24 Juli 2021	Mendengarkan asistensi sasaran 2 hingga pembahasan abstrak	
27 Juli 2021	Asistensi fiksasi sasaran 2	
29 Juli 2021	Asistensi final	

**DIREKOMENDASIKAN / TIDAK DIREKOMENDASIKAN  
UNTUK SIDANG (\*\*)**

Keterangan :

(\*\*) Coret yang tidak perlu

## BIODATA PENULIS



Penulis memiliki nama lengkap Bellatrix Indah Pratiwi. Penulis lahir di Blitar, 2 Juli 1999 dan merupakan anak pertama dari tiga bersaudara. Penulis memiliki riwayat pendidikan yaitu SDIT Al Hikmah Bence (2005-2011), SMPIT Al Hikmah Bence (2011-2014), SMAN 1 Talun (2014-2017), dan tercatat sebagai mahasiswi Perencanaan Wilayah dan Kota ITS (2017-2021). Pada tahun ketiga, penulis mendapatkan pengalaman magang di Dinas Kelautan dan Perikanan Jawa Timur pada Seksi Pengelolaan Ruang Laut, Bidang Kelautan, Pesisir, dan Pengawasan. Pada tahun terakhir, penulis mendapatkan kesempatan mengikuti Program Merdeka Belajar oleh Esri Indonesia terkait *Student Humanities Response* dan memberikan dukungan GIS kepada komunitas kebencanaan *U-Inspire Indonesia*.

Saat mengenyam bangku kuliah, penulis aktif mengikuti kegiatan kampus. Penulis terlibat dalam keorganisasian di lingkungan departemen, yaitu Himpunan Mahasiswa Planologi (HMPL) ITS pada Departemen Keilmiah dan Keprofesian pada periode 2018/2019. Dalam organisasi tersebut, penulis aktif terlibat dalam kegiatan pelatihan aplikasi Arc GIS, baik sebagai panitia maupun pemateri. Dalam lingkup ITS, penulis juga terlibat dalam Trainer Keilmiah Kolaborator (Generasi ke 9).

Selain itu, beberapa pengalaman internasionalisasi penulis dapatkan selama berkuliah di ITS. Pada tahun pertama, penulis mendapatkan kesempatan untuk melakukan *study excursion* ke Singapura yang merupakan salah satu program internasionalisasi ITS *Goes Beyond*. Kemudian penulis juga turut dalam program *Engineer in Action* yang merupakan kerjasama antara NTUST Taiwan dengan ITS Surabaya. Pada saat itu, penulis tergabung dalam kelompok 6 yang mendapatkan proyek *clean water and sanitation mapping* di Kelurahan Kedung Cowek, Bulak, Surabaya.

Pada tahun ketiga perkuliahan, penulis bergabung pada *International Office* ITS yang kini berubah menjadi ITS GE. Sebagai

volunteer di ITS GE, penulis masuk dalam Divisi Media dan Informasi. Berkat pengalaman bekerja sebagai volunteer, penulis belajar banyak hal. Penulis sering terlibat langsung dalam kegiatan internasional yang diselenggarakan ITS sebagai fasilitator dalam bidang dokumentasi maupun yang lain. Pada liburan semester genap 2019, penulis berkesempatan melakukan *short program* di Asia University Taiwan dalam *Leisure and Recreation Management Course*. Selain mendapatkan ilmu yang luar biasa, penulis mendapatkan relasi dan pengalaman yang sangat berkesan. Apabila ada suatu pertanyaan, jangan segan untuk menghubungi penulis pada alamat email *bindahpratiwi@gmail.com*.