

# **INVENTARISASI LIMBAH CAIR DAN PADAT PUSKESMAS SURABAYA SELATAN SEBAGAI UPAYA PENGELOLAAN LINGKUNGAN**



**Oleh:**

**Ardilla Sukma Pratiwi**

**3312100096**

**Dosen Pembimbing:**

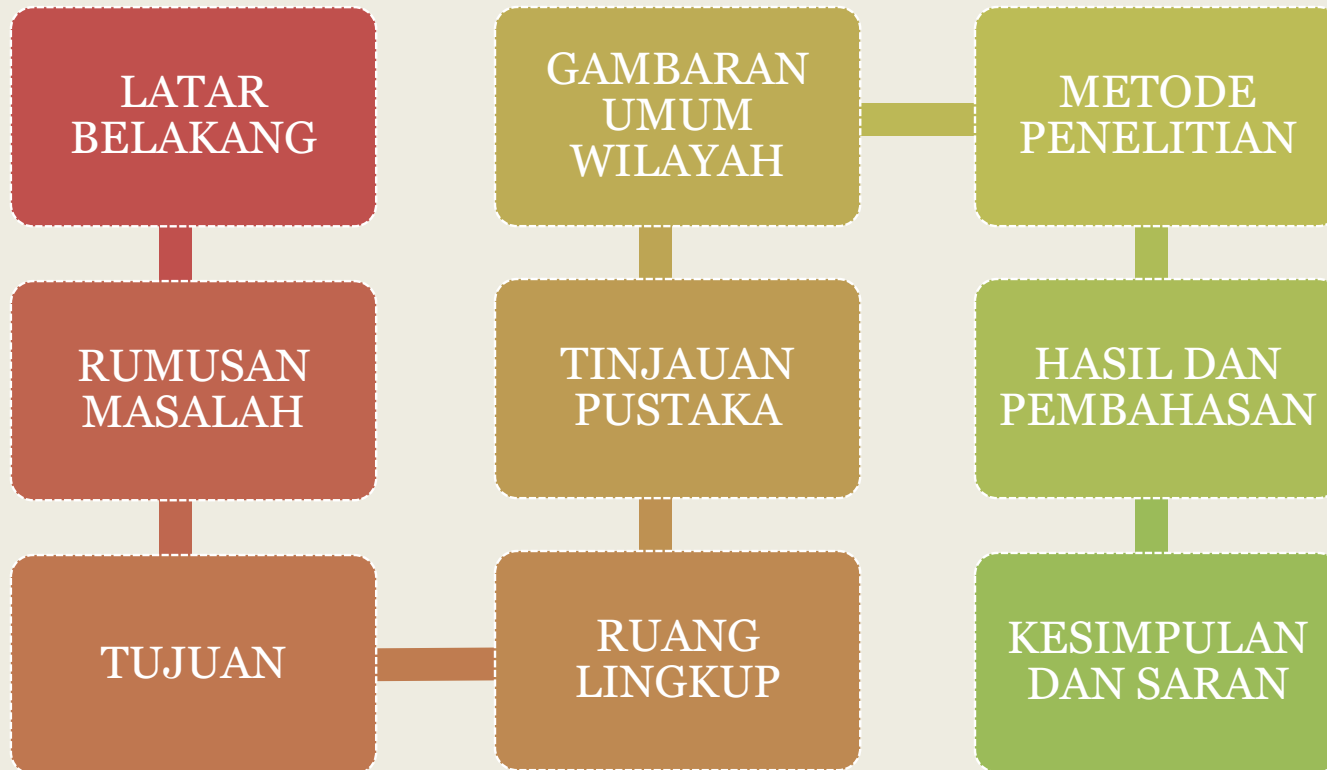
**Ir. Rr. Atiek Moesriati, M.Kes**

**JURUSAN TEKNIK LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
INSTITUT TEKNOLOGI SEPULUH NOPEMBER**



# OUTLINE

2



# LATAR BELAKANG



3



Menurut BLH (2014) kinerja IPAL masih belum optimal di beberapa puskesmas di Surabaya. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya data dari kualitas air hasil olahan IPAL yang masih berada di atas baku mutu.

Berdasarkan Dinas Kesehatan Kota Surabaya Puskesmas yang tidak memiliki IPAL maupun sudah memiliki IPAL hanya sedikit yang memenuhi baku mutu air limbah rumah sakit sesuai dengan Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 yaitu mengenai baku mutu air limbah bagi industri atau kegiatan usaha lainnya.

# LATAR BELAKANG



4

Terdapat 64,6% Puskesmas yang telah melakukan pemisahan limbah medis dan non medis dan hanya 26,8% Puskesmas yang memiliki *incinerator* sedangkan 73,2% sisanya tidak memiliki fasilitas tersebut yang menunjukkan pengelolaan limbah medis padat yang masih buruk (Dinas Kesehatan, 2014).

Dari data Badan Lingkungan Hidup Kota Surabaya (2012) hanya 15 Puskesmas yang memiliki insenerator yang dioperasikan dengan suhu tertentu sehingga sampah terbakar habis. Beberapa diantaranya belum memiliki izin pengoperasian insenerator.



Pada KepMenkes tahun 2004 tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit yaitu fasilitas kesehatan harus memiliki unit pengelolaan limbah cair dan padat sendiri sebelum dibuang ke lingkungan.

# RUMUSAN MASALAH



5



Bagaimanakah kuantitas dan kualitas limbah cair, padat dan medis Puskesmas di Surabaya Selatan untuk menghasilkan rekomendasi bagi pengelolaan limbah Puskesmas di Surabaya Selatan?

# TUJUAN & MANFAAT



6

Mengidentifikasi kuantitas limbah cair, padat dan medis Puskesmas di Surabaya Selatan.



Mengidentifikasi kualitas limbah cair, padat dan medis Puskesmas di Surabaya Selatan.



Menghasilkan rekomendasi bagi pengelolaan limbah cair, padat dan medis Puskesmas di Surabaya Selatan

## MANFAAT:

Dapat menjadi masukan kepada Pihak Pemilik, pihak Dinas Kesehatan Kota Surabaya dalam upaya penanganan limbah cair dan padat sehingga dapat mengurangi komposisi limbah cair dan padat sebagai permasalahan lingkungan di Kota Surabaya.

# RUANG LINGKUP



7

1. Wilayah studi yang diidentifikasi adalah Surabaya Selatan.
2. Tempat yang akan dijadikan sampling adalah Puskesmas yang memiliki IPAL di Surabaya Selatan yang terdiri dari Puskesmas Banyu Urip, Pakis, Jagir, Ngagel Rejo, Dukuh Kupang, Wiyung, Gayungan.
3. Limbah yang akan diteliti meliputi limbah padat, cair dan medis dari hasil kegiatan Puskesmas.
4. Kuisisioner dibagikan untuk seluruh Puskesmas di Surabaya Selatan sebagai sumber informasi limbah padat, limbah cair dan medis.
5. Pengambilan sampel limbah dilakukan 3 kali pada saat hari puncak di setiap Puskesmas di Surabaya Selatan.
6. Survey dan penelitian dilakukan pada bulan Maret-Mei 2016.
7. Parameter untuk limbah yang diteliti adalah berdasarkan Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013 (pH, suhu, BOD, COD, TSS,  $\text{NH}_3\text{-N}$  bebas,  $\text{PO}_4$ , Total Coliform).

# TINJAUAN PUSTAKA



8



IPAL sistem biofilter merupakan salah satu pengelolaan limbah cair secara biologis. Proses kerja pada biofilter adalah memanfaatkan kehidupan mikroorganisme untuk menguraikan polutan yang berada pada air limbah. Persyaratan media yang dipilih pada IPAL puskesmas tidak boleh rusak, tidak buntu, ringan, dan mempunyai surface area besar agar zat organik dalam air limbah (BOD, COD), ammonia, padatan tersuspensi (SS), dan phospat bisa turun secara signifikan. Air output hasil proses IPAL sistem biofilter puskesmas harus memenuhi syarat buang sesuai dengan peraturan gubernur jawa timur no. 72 tahun 2013. Baik tidaknya mutu IPAL sistem biofilter sangat tergantung jenis media, ukuran media, susunan media, bentuk media, surface area media, debit aliran udara dan udara pada media. (Rachmaniati, 2015)



# TINJAUAN PUSTAKA



9

## NH<sub>3</sub>-N Bebas

NH<sub>3</sub>-N bebas dapat direduksi dalam keadaan aerobik-anoksik. Oleh karena itu, untuk tetap mempertahankan efisiensi dari NH<sub>3</sub>-N bebas keadaan aerobik-anoksik harus tetap terjaga. Perlu diperhatikan suplai udara untuk keadaan aerobik dan anoksik berbeda, yaitu jumlah yang dibutuhkan untuk mencapai keadaan anoksik hanya 1/3 dari keadaan aerobik (EPA,1992).

Menurut Kementerian Kesehatan RI (2011) Dengan oksigen yang ada, maka senyawa N-NH<sub>4</sub> yang ada diperairan akan dioksidasi menjadi nitrat. Tetapi mengingat kebutuhan O<sub>2</sub> yang cukup besar, maka akan terjadi penurunan oksigen di dalam perairan tersebut sehingga akan terjadi kondisi septik. Pada proses pengolahan senyawa NH<sub>4</sub>-N secara biologis kebutuhan O<sub>2</sub> cukup besar, sehingga kebutuhan O<sub>2</sub> yang tinggi dapat dipenuhi dengan cara memperbesar transfer O<sub>2</sub> ke dalam instalasi pengolahan. Pada reaktor lekat ini, transfer O<sub>2</sub> yang besar dapat diperoleh dengan cara menginjeksikan udara ke dalam reaktor. Dengan adanya injeksi udara diharapkan kontak antara gelembung udara dan air yang akan diolah dapat terjadi.

# TINJAUAN PUSTAKA



10



Biofilter juga berfungsi sebagai media penyaring air limbah yang melalui media ini. Sebagai akibatnya, air limbah yang mengandung suspended solids dan bakteri E.coli setelah melalui filter ini akan berkurang konsentrasinya. Efisiensi penyaringan akan sangat besar karena dengan adanya biofilter up flow yakni penyaringan dengan sistem aliran dari bawah ke atas akan mengurangi kecepatan partikel yang terdapat pada air buangan dan partikel yang tidak terbawa aliran ke atas dan akan mengendap di dasar bak filter. Sistem biofilter anaerob-aerob ini sangat sederhana, operasinya mudah dan tanpa memakai bahan kimia serta tanpa membutuhkan banyak energi. Proses ini cocok digunakan untuk mengolah air limbah dengan kapasitas yang tidak terlalu besar. (Kementerian Kesehatan RI, 2011)

# TINJAUAN PUSTAKA



11

Menurut Keputusan Menteri Kesehatan No. 1428 Tahun 2006 tentang sampah:

- 1) Sampah infeksius harus dipisahkan dengan sampah non infeksius
- 2) Setiap ruangan harus disediakan tempat sampah yang terbuat dari bahan yang kuat, cukup ringan, tahan karat, kedap air, dan mudah dibersihkan serta dilengkapi dengan kantong plastik sebagai berikut:
  - a. Untuk sampah infeksius menggunakan kantong plastik berwarna kuning.
  - b. Benda-benda tajam dan jarum ditampung pada wadah khusus seperti botol.
  - c. Sampah domestik menggunakan kantong plastik berwarna hitam. Terpisah antara sampah basah dan sampah kering, dapat diolah sendiri atau pihak ketiga untuk pemusnahannya.
- 3) Sampah infeksius dimusnahkan di dalam *incinerator*
- 4) Sampah domestik dapat dikubur, dibakar ataupun diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir.

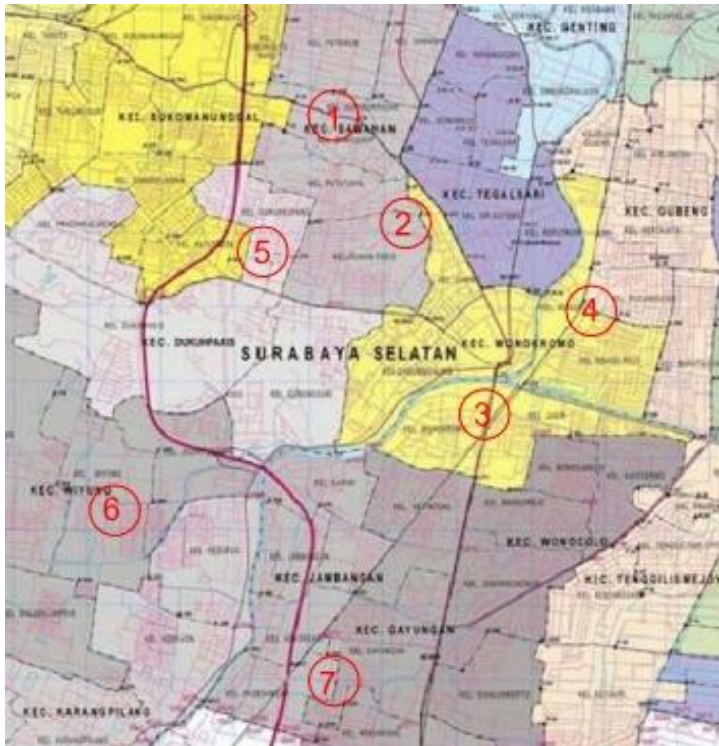


# GAMBARAN UMUM WILAYAH



12

Wilayah penelitian yang diambil adalah Puskesmas di Surabaya Selatan yang telah memiliki IPAL yaitu Puskesmas Banyu Urip, Pakis, Jagir, Ngagel Rejo, Dukuh Kupang, Wiyung, dan Gayungan.



Sumber: Google Maps

Tabel Jumlah Pasien dan Jenis Puskesmas di Surabaya Selatan

No	Daftar Puskesmas	Jumlah Pasien Per Hari	Jenis Puskesmas	
			Rawat Inap	Non-Rawat Inap
1	Banyu Urip	± 150	✓	
2	Pakis	± 150	✓	
3	Jagir	± 150 - 200	✓	
4	Ngagel Rejo	± 120		✓
5	Dukuh Kupang	± 150	✓	
6	Wiyung	± 150	✓	
7	Gayungan	± 130		✓

Sumber: Hasil Observasi

# METODE PENELITIAN



13

## KONDISI EKSISTING

- Untuk beberapa puskesmas belum ada penanganan khusus untuk limbah cair dan limbah padat.
- Untuk puskesmas yang telah memiliki IPAL, beberapa parameter yang diuji tidak memenuhi baku mutu yang tercantum dalam peraturan gubernur



## IDE PENELITIAN

## KONDISI IDEAL

- Puskesmas sebagai salah satu sarana kesehatan harus memiliki saluran air limbah dan *incenerator* sesuai dengan kepmenkes no. 1428 tahun 2006.
- Parameter yang diuji memenuhi baku mutu yang tercantum dalam peraturan gubernur jawa timur no. 72 tahun 2013.



# METODE PENELITIAN (2)



14

IDE PENELITIAN

RUMUSAN MASALAH

TUJUAN PENELITIAN

STUDI LITERATUR

PENGUMPULAN DATA  
(PRIMER) (SEKUNDER)

ANALISIS DATA DAN PEMBAHASAN

KESIMPULAN DAN SARAN



15

# **HASIL DAN PEMBAHASAN**

# LIMBAH CAIR



16

Puskesmas yang memiliki IPAL adalah Puskesmas Banyu Urip, Pakis, Jagir, Ngagel Rejo, Dukuh Kupang, Wiyung, dan Gayungan. Puskesmas yang memiliki jumlah pasien terbanyak adalah Puskesmas Jagir dan paling sedikit adalah Puskesmas Ngagel Rejo. Berikut merupakan sumber limbah cair yang terdapat di puskesmas :

Tabel jumlah sumber air limbah puskesmas

No	Daftar Puskesmas	Jumlah Sumber Air Limbah			
		Toilet	Dapur	Laundry	Wastafel
1	Banyu Urip	13	1	1	10
2	Pakis	6	1	-	11
3	Jagir	6	1	1	15
4	Ngagel Rejo	5	-	-	10
5	Dukuh Kupang	6	1	1	11
6	Wiyung	11	1	1	6
7	Gayungan	3	1	-	15

Hasil: sumber observasi



# LIMBAH CAIR



17

Kuantitas limbah cair yang dihasilkan puskesmas dapat diketahui melalui prosentase jumlah kebutuhan air bersih yang digunakan. Pemakaian kebutuhan air dilakukan melalui pengecekan meteran air puskesmas yang paling banyak pengunjungnya (jagir) dan paling sedikit pengunjungnya (ngagel rejo).



Puskesmas Jagir:

Hari ke-1 = 27972,8 m<sup>3</sup>

Hari ke-2 = 27986,1 m<sup>3</sup>

$27986,1 \text{ m}^3 - 27972,8 \text{ m}^3 = 13,3 \text{ m}^3$ .

Puskesmas Ngagel Rejo:

Hari ke-1 = 4635,55 m<sup>3</sup>

Hari ke-2 = 4639,81 m<sup>3</sup>

$4635,55 \text{ m}^3 - 4639,81 \text{ m}^3 = 4,26 \text{ m}^3$ .



# LIMBAH CAIR



18

Puskesmas di Surabaya Selatan menggunakan sistem biofilter (Puskesmas Pakis, Wiyung, Jagir, Gayungan, Ngagelrejo, dan Dukuh Kupang) dan *tricking filter* (Puskesmas Banyu Urip) pada pengolahan air limbahnya.

Puskesmas yang bisa dianalisis air limbahnya hanya ada 5 puskesmas, yaitu Puskesmas Pakis, Jagir, Gayungan, Ngagel Rejo, dan Dukuh Kupang. Sampel diambil 3 kali untuk data perbandingan. Sampel diambil pada hari terpadat puskesmas. Parameter air limbah yang diuji adalah pH, suhu, BOD, COD, TSS,  $\text{NH}_3\text{-N}$  bebas,  $\text{PO}_4$ , Total Coliform (Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013).

BAKU MUTU LIMBAH CAIR UNTUK KEGIATAN RUMAH SAKIT Volume Limbah Cair Maximum 500 L/(org.hr)	
Parameter	Kadar Maksimum (mg/L)
Suhu	30 c
pH	6-9
BOD <sub>5</sub>	30
COD	80
TSS	30
$\text{NH}_3\text{-N}$ bebas	0.1
$\text{PO}_4$	2
Total Coliform	10.000 MPN/100 ml

Sumber: Peraturan Gubernur Jawa Timur No. 72 Tahun 2013

# LIMBAH CAIR



19

## ❖ ANALISIS PH

No	Daftar Puskesmas	Hasil Analisis Parameter pH					
		1		2		3	
		In	Out	In	Out	In	Out
1	Jagir	7,35	7	7,1	6,8	7,3	7
2	Gayungan	7,3	7,1	7,15	6,9	7,4	7,2
3	Pakis	7,4	7	7,5	7	7,2	6,9
4	Ngagel Rejo	8,6	7,2	8,3	7	8,5	7,1
5	Dukuh Kupang	7,1	6,95	7,2	6,9	7,1	7

## ❖ ANALISIS SUHU

No	Daftar Puskesmas	Hasil Analisis Parameter Suhu (°C)					
		1		2		3	
		In	Out	In	Out	In	Out
1	Jagir	28	30	29	29,5	28	29
2	Gayungan	28	29	29	29	27	28
3	Pakis	32	29,5	30	29	28	29
4	Ngagel Rejo	30	30	30	29	30	30
5	Dukuh Kupang	28	29	29	28	30	29

# LIMBAH CAIR



20

## ❖ ANALISIS BOD<sub>5</sub>

No	Daftar Puskesmas	Hasil Analisis Parameter BOD <sub>5</sub> (mg/L)					
		1		2		3	
		In	Out	In	Out	In	Out
1	Jagir	25	20	10	8	15	10
2	Gayungan	30	10	20	8	40	23
3	Pakis	30	8	34	9	25	8
4	Ngagel Rejo	144	25	137	23	154	27
5	Dukuh Kupang	12	7	16	9	14	8

## ❖ ANALISIS COD

No	Daftar Puskesmas	Hasil Analisis Parameter COD (mg/L)					
		1		2		3	
		In	Out	In	Out	In	Out
1	Jagir	86,9	53,2	36,6	23,4	67	45,7
2	Gayungan	100,7	36,6	69,3	20,6	125,8	45,8
3	Pakis	50	12.2	56	16	84,6	20,6
4	Ngagel Rejo	237	42	212	32	248	38,2
5	Dukuh Kupang	20	13	27	18	23	15

# LIMBAH CAIR



21

## ❖ ANALISIS TSS

No	Daftar Puskesmas	Hasil Analisis Parameter TSS (mg/L)					
		1		2		3	
		In	Out	In	Out	In	Out
1	Jagir	16	14	14	12	18	13
2	Gayungan	168	14	20	12	24	14
3	Pakis	64	14	56	12	50	28
4	Ngagel Rejo	272	16	256	14	289	17
5	Dukuh Kupang	52	14	68	18	64	17

## ❖ ANALISIS NH<sub>3</sub>-N BEBAS

No	Daftar Puskesmas	Hasil Analisis Parameter analisis NH <sub>3</sub> -N bebas (mg/L)					
		1		2		3	
		In	Out	In	Out	In	Out
1	Jagir	1,85	0,1	5,9	5,1	1,34	1,05
2	Gayungan	7,73	1,17	6,46	3,51	1,27	1,09
3	Pakis	1,32	0,35	4,02	1,08	1,25	0,1
4	Ngagel Rejo	8,39	0,97	8,34	0,9	9,2	1,06
5	Dukuh Kupang	5,1	0,5	9,82	0,96	4,92	0,48

# LIMBAH CAIR



22

## ❖ ANALISIS PO<sub>4</sub>

No	Daftar Puskesmas	Hasil Analisis Parameter analisis PO <sub>4</sub> (mg/L)					
		1		2		3	
		In	Out	In	Out	In	Out
1	Jagir	1,82	0,13	0,61	0,35	0,25	0,18
2	Gayungan	0,86	0,71	0,3	0,3	0,2	0,12
3	Pakis	0,46	0,3	0,83	0,54	2,29	0,16
4	Ngagel Rejo	0,65	0,3	0,6	0,2	0,78	0,36
5	Dukuh Kupang	2,07	1,69	2,41	1,96	2,25	1,84

## ❖ ANALISIS TOTAL COLIFORM

No	Daftar Puskesmas	Hasil Analisis Parameter Total Coliform (MPN/100 mL)					
		1		2		3	
		In	Out	In	Out	In	Out
1	Jagir	>1.600.000	4000	>1.600.000	4000	>1.600.000	7000
2	Gayungan	>1.600.000	6000	>1.600.000	12000	>1.600.000	5000
3	Pakis	>1.600.000	8000	>1.600.000	8000	>1.600.000	7000
4	Ngagel Rejo	>1.600.000	13000	>1.600.000	11000	>1.600.000	14000
5	Dukuh Kupang	>1.600.000	7000	>1.600.000	7000	>1.600.000	8000

# LIMBAH PADAT



23

Limbah padat puskesmas merupakan semua jenis limbah padat yang dihasilkan oleh petugas dan pengunjung puskesmas. Limbah padat akan dibedakan menjadi Sampah Kering dan Sampah Basah. Perhitungan didapatkan dari hasil penimbangan selama 3 kali pada hari puncak. Pengelolaan limbah padat harus sesuai dengan Peraturan Kepmenkes No. 1428 Tahun 2006. Berikut merupakan data puskesmas yang telah melakukan pemilahan.

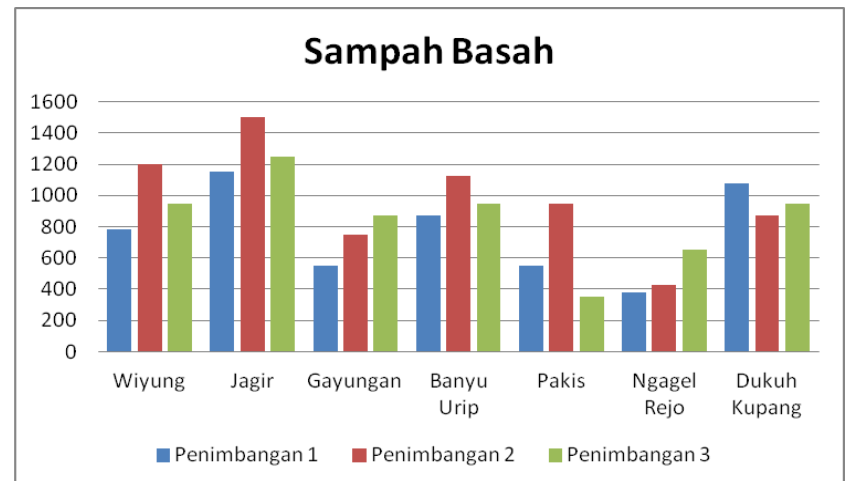
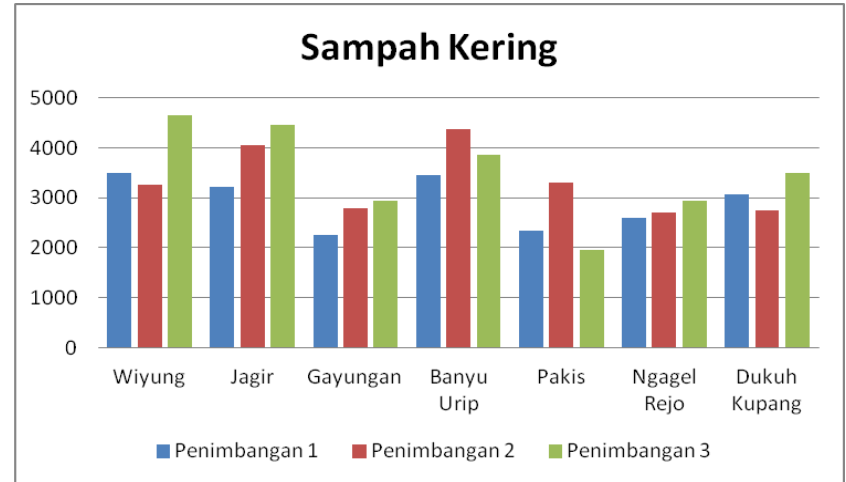
No	Puskesmas	Terpisah	Warna Kantong Plastik	Pemberian Label
1	Wiyung	-	✓	-
2	Jagir	✓	✓	✓
3	Gayungan	✓	✓	✓
4	Banyu Urip	✓	✓	✓
5	Pakis	-	-	-
6	Ngagel Rejo	✓	-	-
7	Dukuh Kupang	✓	✓	✓

# LIMBAH PADAT



24

No	Puskesmas	Hari	Berat Sampah (gr)		Jumlah
			Kering	Basah	
1	Wiyung	1	3500	780	4280
		2	3250	1200	4450
		3	4650	950	5600
2	Jagir	1	3215	1150	4365
		2	4050	1500	5550
		3	4450	1250	5700
3	Gayungan	1	2250	550	2800
		2	2800	750	3550
		3	2950	875	3825
4	Banyu Urip	1	3450	870	4320
		2	4370	1125	5495
		3	3850	950	4800
5	Pakis	1	2350	550	2900
		2	3300	950	4250
		3	1950	350	2300
6	Ngagel Rejo	1	2600	380	2980
		2	2700	425	3125
		3	2950	650	3600
7	Dukuh Kupang	1	3075	1075	4150
		2	2750	875	3625
		3	3500	950	4450





# LIMBAH MEDIS



25

Limbah cair medis hasil buangan laboratorium tidak dapat diukur dikarenakan dibuang langsung ke wastafel yang menuju ke saluran IPAL.

Berat limbah padat medis puskesmas didapatkan dari hasil penimbangan sebanyak 3 kali pada hari puncak. Komponen-komponen limbah padat medis dibedakan menjadi 4 jenis yaitu Masker, *Swab* ; *Gloves Latex* ; Jarum, *Syringe* ; dan Sisa Produk Medis.

No	Puskesmas	Terpisah	Warna Kantong Plastik	Pemberian Label	<i>Safety Box</i>
1	Wiyung	✓	✓	✓	✓
2	Jagir	✓	✓	-	✓
3	Gayungan	✓	✓	✓	✓
4	Banyu Urip	✓	✓	✓	✓
5	Pakis	✓	-	✓	✓
6	Ngagel Rejo	✓	-	✓	✓
7	Dukuh Kupang	✓	✓	✓	✓

# LIMBAH MEDIS



26

Hari Ke	Jenis Sampah	Berat Sampah B3 Puskesmas (gr)						
		a	b	c	d	e	f	g
1	Masker, Swab	25	370	80	10	25	15	75
	Gloves Latex	50	250	120	50	35	45	250
	Sisa Medis	325	1130	650	290	600	540	445
	<b>Jumlah</b>	400	1750	850	350	660	600	770
	Jarum, Syringe	1450	1500	560	910	650	850	1250
2	Masker, Swab	65	275	25	45	30	45	150
	Gloves Latex	95	200	40	60	65	80	200
	Sisa Medis	300	1450	560	275	280	325	700
	<b>Jumlah</b>	460	1925	625	380	375	450	1050
	Jarum, Syringe	980	1250	830	780	480	625	1400
3	Masker, Swab	95	310	35	60	15	15	100
	Gloves Latex	125	220	50	115	30	65	175
	Sisa Medis	980	970	465	375	380	295	675
	<b>Jumlah</b>	1200	1500	550	550	425	375	950
	Jarum, Syringe	1750	1125	760	1350	700	500	1375

Keterangan Daftar  
Puskesmas:

a : Wiyung

b : Jagir

c : Gayungan

d : Banyu Urip

e : Pakis

f : Ngagel Rejo

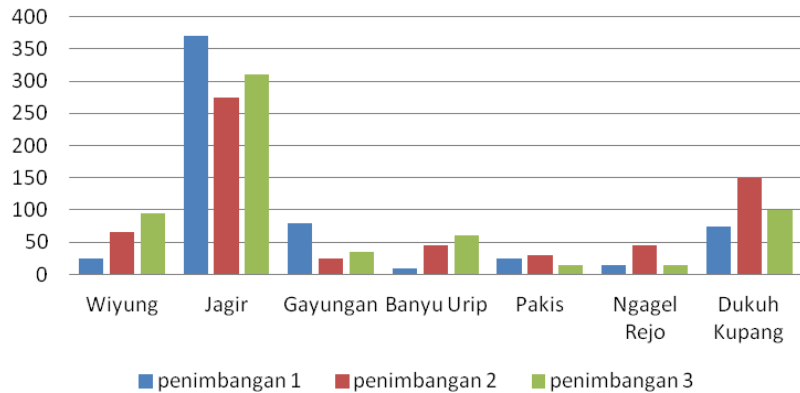
g : Dukuh Kupang



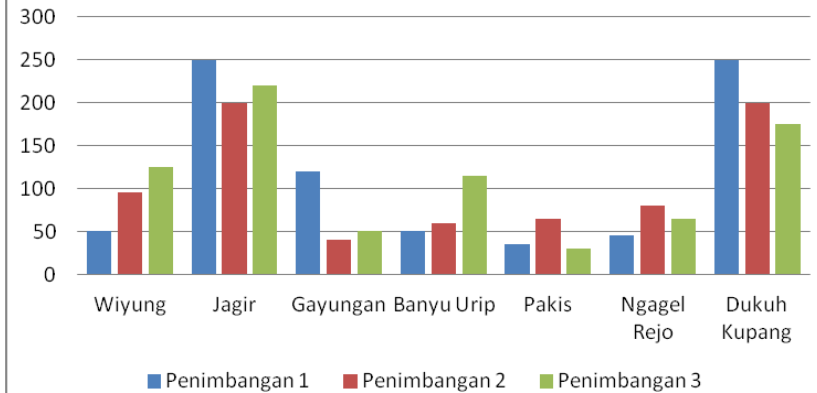
# LIMBAH MEDIS

27

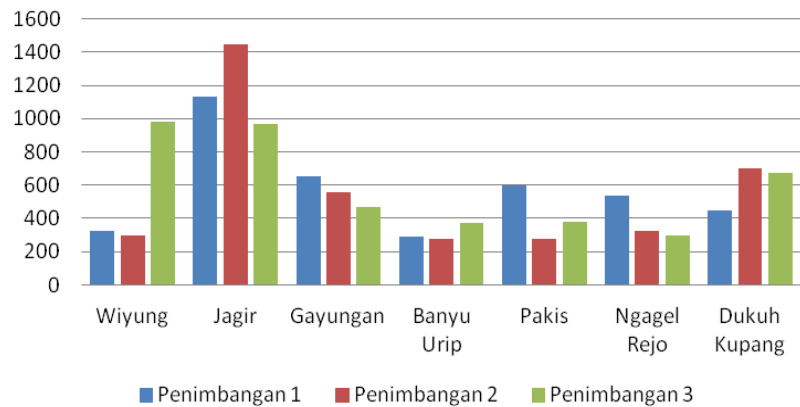
## Swab dan Masker



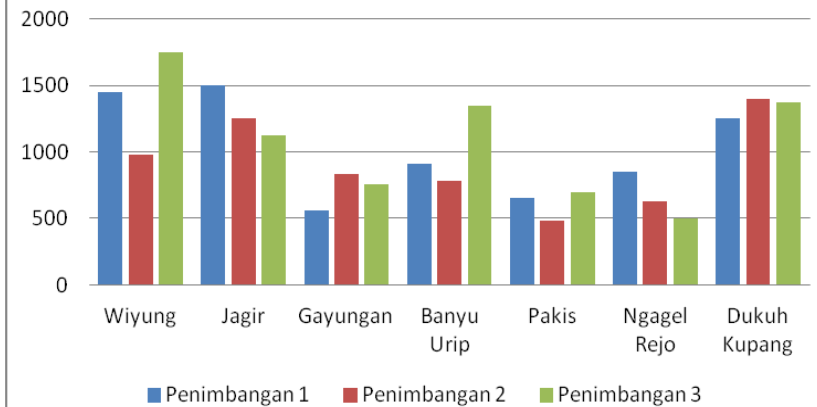
## Gloves Latex



## Sisa Medis



## Jarum dan Syringe



# REKOMENDASI PENGOLAHAN



28

## LIMBAH CAIR

BAKU MUTU	REKOMENDASI
NH <sub>3</sub> -N bebas	IPAL sistem biofilter yang ada di puskesmas di Surabaya selatan terbukti belum efektif mereduksi NH <sub>3</sub> -N bebas dengan optimal. Terbukti banyak puskesmas yang belum memenuhi baku mutu untuk parameter NH <sub>3</sub> -N bebas. Hal ini disebabkan oleh tekanan yang dihasilkan oleh jet ejector sama yaitu 1,5 m. seharusnya untuk mengoptimalkan kerja IPAL dalam mereduksi NH <sub>3</sub> -N bebas tekanan pada jet ejector harus berbeda agar mencapai kondisi aerobik-anoksik yang dapat mengoptimalkan kerja IPAL.
Total Coliform	IPAL sistem biofilter puskesmas yang belum memenuhi baku mutu untuk total coliform disebabkan karena kurangnya dosis kaporit yang ada pada unit klorinasi. Diduga juga karena kelalaian operator dalam mengganti tablet kaporit yang berfungsi untuk mereduksi bakteri coliform. Dosis kaporit harus ditambahkan agar air hasil olahan IPAL memenuhi baku mutu. Standar Operasional Prosedur juga harus diterapkan ke operator agar IPAL bekerja secara optimal.

# REKOMENDASI PENGOLAHAN



29

## LIMBAH PADAT

### Rekomendasi Pevadahan Sampah

Dilakukan perhitungan berat sampah maksimum pada puskesmas di surabaya selatan dengan densitas sampah lepas yaitu  $100 \text{ kg/m}^3$  (Rachmaniati, 2015).

Volume sampah basah:	$1500 \times 1/1000\text{kg} = 1,5 \text{ kg} / 100 \text{ kg/m}^3 = 15 \text{ L}$
Volume sampah kering:	$4650 \times 1/1000\text{kg} = 4,65 \text{ kg} / 100 \text{ kg/m}^3 = 46.5 \text{ L}$
Volume sampah medis:	$3250 \times 1/1000\text{kg} = 3,25 \text{ kg} / 100 \text{ kg/m}^3 = 3.25 \text{ L}$

### Rekomendasi Pembuangan Sampah

- Ketiga jenis sampah dipisahkan di tempat sampah yang berbeda.
- Sampah domestik baik sampah basah maupun sampah kering yang berplastik hitam dikumpulkan pada tempat sampah lebih besar (80 L) yang selanjutnya akan dibuang ke TPA.
- Sampah medis ditempatkan pada plastik kuning dikumpulkan pada tempat sampah berukuran besar (240 L).
- Tempat penyimpanan sementara limbah medis sebelum diangkut oleh pihak ketiga harus berada di tempat tertutup agar tidak mencemari lingkungan sekitar.
- Limbah medis diangkut maksimal seminggu sekali dengan pihak ketiga sesuai dengan kerjasama oleh Dinas Kesehatan Surabaya.

# KESIMPULAN DAN SARAN



30

**1** Kuantitas limbah cair yang dihasilkan sebesar  $2,98 \text{ m}^3 - 9,31 \text{ m}^3$  /hari. Limbah padat domestik dibedakan menjadi 2 bagian yaitu sampah kering dan basah. Puskesmas yang telah melakukan pemilahan adalah Puskesmas Jagir, Banyu Urip, Gayungan, Ngagel Rejo, dan Dukuh Kupang. Pewadahan limbah medis telah dipisahkan dengan limbah non medis. Limbah benda tajam (jarum dan syringe) telah dipisahkan dalam wadah *safety box*. Limbah medis dikomposisikan menjadi 4 jenis yaitu masker, *swab* ; *gloves latex* ; sisa medis ; jarum, *syringe*.

**2** IPAL Puskesmas Jagir, Pakis, Dukuh Kupang, Gayungan dan Ngagel Rejo kualitas efluennya belum memenuhi baku mutu untuk beberapa parameter. Berat maksimum sampah Puskesmas di Surabaya Selatan adalah Sampah kering  $1500 \text{ gr/hr}$  ; Sampah basah  $4650 \text{ gr/hr}$  ; Sampah medis  $3250 \text{ gr/hr}$ .

# KESIMPULAN DAN SARAN



31

## 3

Rekomendasi perbaikan IPAL pada puskesmas yang melebihi baku mutu adalah dengan perbaikan blower dan pengecekan dosis klor

Rekomendasi untuk pengelolaan limbah padat pada puskesmas harus sesuai dengan Kepmenkes no. 1428 tahun 2006.

Rekomendasi untuk pengelolaan limbah medis puskesmas harus memiliki tempat penyimpanan sementara limbah medis di tempat yang tertutup.

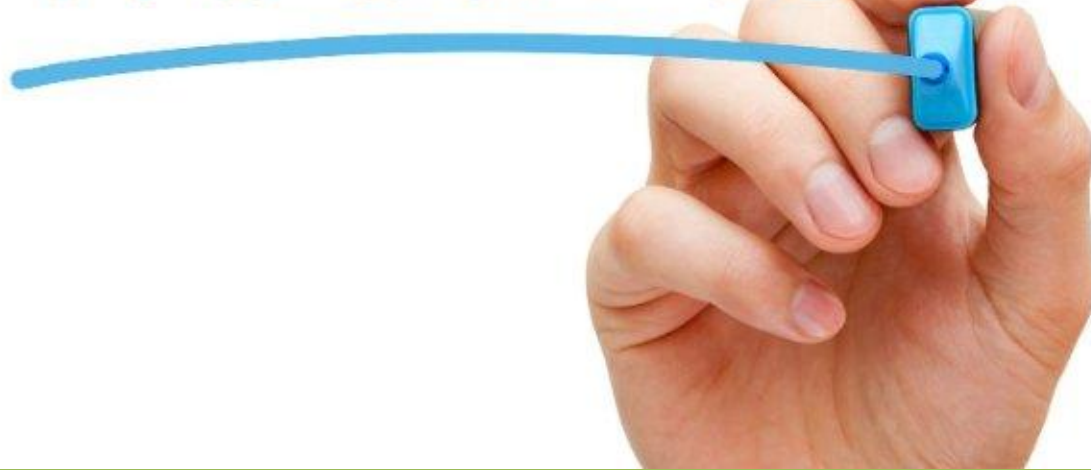
## Saran

1. Rekomendasi IPAL yang belum memenuhi baku mutu dengan pengecekan proses aerasi dan penambahan dosis klor
2. Rekomendasi limbah padat dengan pembuatan tempat sampah medis sesuai dengan jumlah sampah yang dihasilkan dan diberi keterangan label.



32

THANK YOU





# DAFTAR PUSTAKA



- Adisasmito, W. (2007). Sistem Kesehatan. PT Raja Grafindo Persada, Jakarta
- Adisasmito, W. 2012. Sistem Kesehatan. PT. Gramedia Grafindo Persada ; Jakarta
- Aji, D. W., (2015). Evaluasi Dan Perencanaan Ulang Sistem Pengolahan Air Limbah RSUD Dr Harjono Ponorogo. Jurnal Mahasiswa Jurusan Teknik Sipil. Universitas Brawijaya, Malang.
- Arifin, 2008, Jurnal: [Http://Www.pontianakpost.com](http://www.pontianakpost.com) Pengaruh Limbah Rumah Sakit Terhadap Kesehatan, Jakarta.
- Battistoni, P., Fava, G., Pavan, P., Musacco, A., Cecchi, F. (1997). Phospat Removal In Anaerobic Liquors By Struvile Crystallization Without Addition Of Chemicals: Preliminary Results. Water Research, 31, Pp. 2925-2929.
- Clark, T. Stephenson, T., Pearce, P. A., (1997). Phosphorus Removal By Chemical Precipitation In A Biological Aerated Filter . Water Research, 31, Pp. 2557-2563
- Depkes. (2002). Pedoman Sanitasi RS Di Indonesia. Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- Depkes. (2006). Pedoman Penatalaksanaan Pengelolaan Limbah Cair Dan Padat Di Rumah Sakit. Departemen Kesehatan RI, Jakarta
- Dinas Kesehatan Kota Surabaya. (2014). Jumlah Sarana Pelayanan Kesehatan. Dinas Kesehatan, Surabaya.
- EPA, (1992). *Sequencing Batch Reactors For Nitrification And Nutrient Removal*. Washington DC
- Ginting, P. (2007). Sistem Pengelolaan Lingkungan Dan Limbah Industry. CV Yama Widya, Bandung
- Hapsari. (2010). Analisis Pengelolaan Sampah Dengan Pendekatan Sistem Di RSUD Dr. Moewardi Surakarta. Tesis. Universitas Diponegoro, Semarang.
- Junus, S. R. (2013). Studi Sistem Pengelolaan Limbah Medis Kegiatan Imunisasi Di Puskesmas Se-Kota Gorontalo. Universitas Negeri Gorontalo, Gorontalo
- Kepmenkes. (2004). Keputusan Menteri Kesehatan Republic Indonesia Nomor 1204 Tahun 2004 Tentang Persyaratan Kesehatan Lingkungan Rumah Sakit. Pemerintah Republic Indonesia, Jakarta
- Kepmenkes. (2004). Keputusan Menteri Kesehatan Republic Indonesia Nomor 128 Tahun 2004 Tentang Kebijakan Dasar Pusat Kesehatan Masyarakat. Pemerintah Republic Indonesia, Jakarta

# DAFTAR PUSTAKA



- Kepmenkes. (2014). Profil Kesehatan Indonesia Tahun 2013. Pemerintah Republic Indonesia, Jakarta.
- Ma'aruf, 1995, Dampak Kegiatan Bidang Kesehatan Terhadap Lingkungan, Disajikan Kursus Penyusunan Amdal, PPM SLUI, 1995 (Unpublished)
- Mahida, U. N. (1984). Pencemaran Air Dan Pemanfaatan Limbah Industry. Rajawali, Jakarta.
- Masduqi, Ali. (2004). Jurnal: Penurunan Senyawa Fosfat Dalam Air Limbah Buatan Dengan Proses Adsorpsi Menggunakan Tanah Haloisit. Jurusan Teknik Lingkungan FTSP ITS, Surabaya
- Metcalf And Eddy, 1991. *Wastewater Engineering, Disposal, Reuse*, 3rd Ed., Mcgraw Hill Inc, NY
- Pakasi, Ferdi G. (2010). Jurnal: Analisis Kualitas Limbah Cair Pada Instalasi Pengolahan Limbah Cair (Iplc) Rumah Sakit Umum Liun Kendage Tahuna. Jurusan Kesehatan Lingkungan Kemenkes, Manado.
- Pergub. (2013). Peraturan Gubernur Jawa Timur Nomor 72 Tahun 2013 Tentang Baku Mutu Air Limbah Bagi Industry Dan/Atau Kegiatan Usaha Lainnya. Pemerintah RI, Surabaya.
- Said NI (1999). Teknologi Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit dengan Sistem "Biofilter Anaerob-Aerob". Seminar Teknologi Pengelolaan Limbah II: Prosiding, Jakarta, 16-7 Feb 1999.
- Said, I. (2004). Kebijakan Dan Teknologi Pengelolaan Limbah Cair Rumah Sakit. Pelatihan Pengelolaan Limbah Medis Rumah Sakit, Makassar.
- Said.N, 2008. *Uji Performance Pengolahan Air Limbah Rumah Sakit Dengan Proses Biofilter Celup*, Pusat Pengkajian Dan Penerapan Teknologi Lingkungan. Badan Pengkajian Dan Penerapan Teknologi (BPPT), Jakarta
- Sugiama, A Gima (2013), Manajemen Aset Pariwisata, Guardaya Intimarta, Bandung
- Tickell.C, 2004. *Water Pollution*, Cambrige University Press, USA
- Undang-Undang RI, 2009. No 44 *Tentang Rumah Sakit*, Jakarta
- WHO. (2005). *Pengelolaan Aman Limbah Layanan Kesehatan*. Diterjemahkan Oleh: Fauziah, M., Sugiarti, M., Laelasari, E., E. EGC, Jakarta.