



**UJI TOKSISITAS AKUT LIMBAH CAIR TAHU PADA
IKAN NILA (*Oreochromis Niloticus*) DAN
TUMBUHAN KAYU APU (*Pistia stratiotes*)**

**OLEH:
INATUL ROHMANI
3310100067**

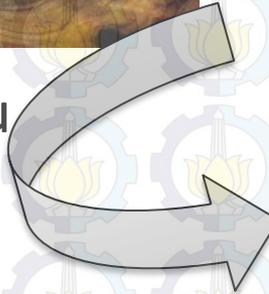
**dosen pembimbing:
Bieby Voijant Tangahu S.T., M.T., Ph.D**



Latar Belakang



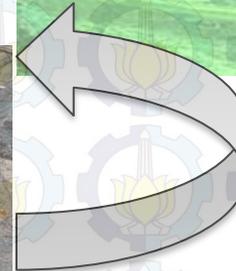
Industri Tahu



Buangan Industri Tahu



Pencemaran





Rumusan Masalah

bagaimanakah pengaruh konsentrasi zat toksik NH_3 yang terkandung di dalam air limbah cair tahu terhadap nilai LC-50 dan berapakah nilai LC-50 pada limbah cair tahu tersebut.

Tujuan Penelitian

1. Mendapatkan kriteria air limbah cair tahu dengan LC-50, 96 jam terhadap biota uji
2. Menganalisa pengaruh konsentrasi NH_3 dalam air limbah cair tahu terhadap hewan uji ikan nila dan tumbuhan kayu apu.



Ruang Lingkup

Air sampel buangan industri pabrik tahu

Biota Uji

Ikan Mas dan kayu apu

Uji kandungan NH_3 di laboratarium

Metode penelitian menggunakan

LC-50

Teknik Lingkungan ITS

Parameter Uji

TSS, Kekeruhan, COD, BOD, DO PH, Suhu dan NH_3

Air Pengencer yang digunakan yaitu air PDAM

Variabel uji

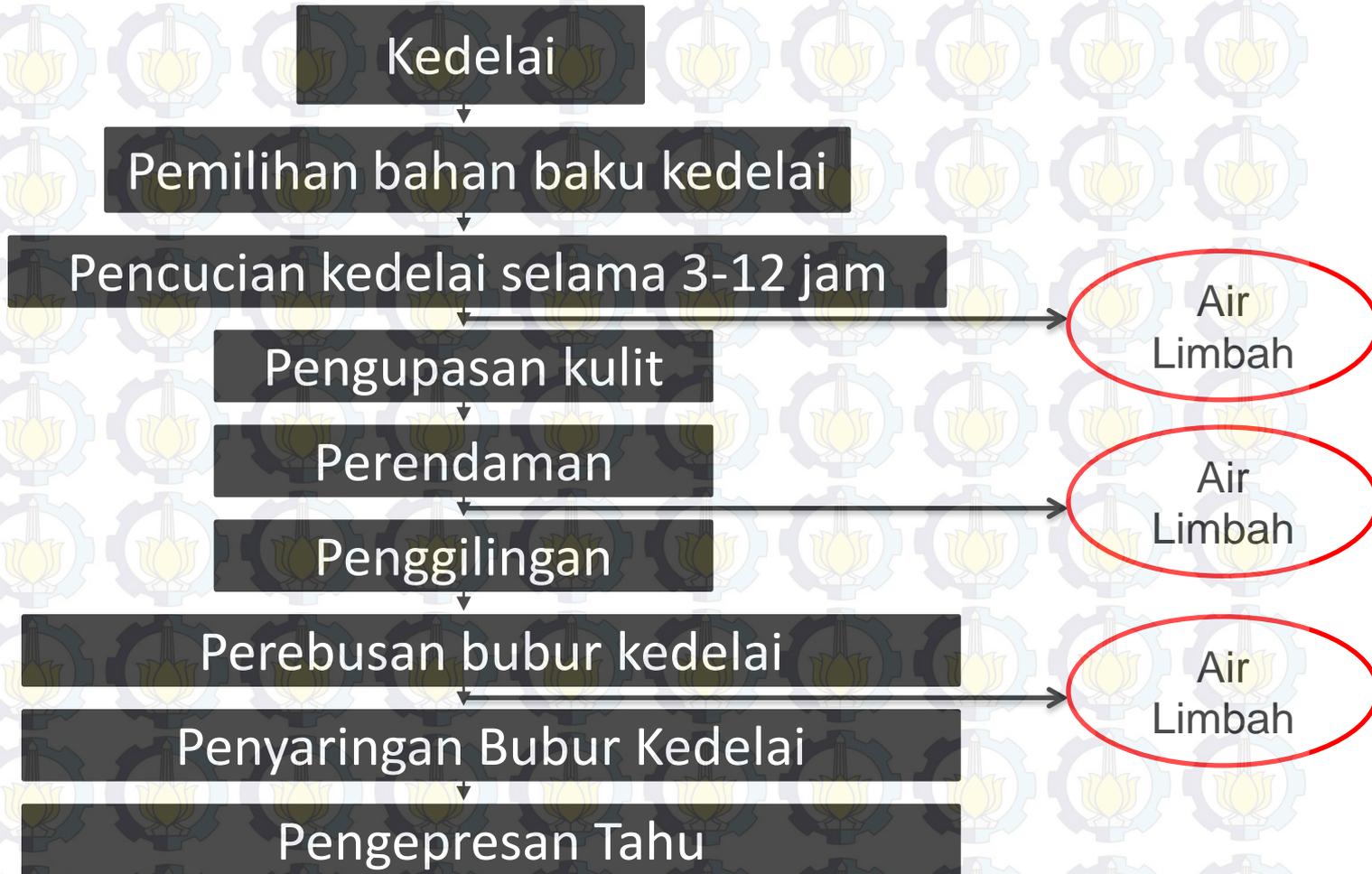
a. Jenis ikan meliputi ikan mas dan kayu apu

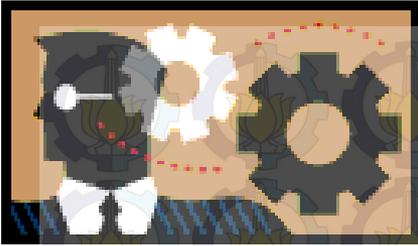
b. Alokasi industri tahu ≤ 70 dan industri tahu ≥ 70 dengan variabel kosentrasi 0 % (control), 20 %, 40 %, 60 %, 80 %, 100 %



Tinjauan Pustaka

1. Proses Pembuatan Tahu
2. Karakteristik limbah Industri Tahu
3. Toksikologi
4. Pemilihan Hewan Uji
5. Metode Perhitungan LC-50
6. Hubungan Konsentrasi Dengan Respon
7. Hewan Coba
8. Perlakuan Hewan Coba
9. Klasifikasi dan ciri-ciri Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan kayu apu (*Pista stratiotes*)
10. Zat Pencemar Dalam Tubuh
11. Zat Pencemar NH_3 pada ikan dan tumbuhan





Karakteristik Limbah Industri Tahu

Fisik

- Temperatur, pH dan Bau

Kimia

- TSS, BOD, COD dan NH_3

Biologi

- Efek biologi dalam pencemaran industri tahu menggunakan biota uji ikan, tumbuhan untuk mengevaluasi perubahan lingkungan atau kualitas air



Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dan
Tumbuhan kayu apu (*Pista stratiotes*)

Hidup di perairan tawar

pH 5,0 – 9,0

Suhu 25 °C - 30 °C

floating aquatic plant

pH 6,0 -7,0

Suhu 6 °C – 33 °C



Toksikologi

Secara Langsung

Secara Tidak Langsung

Toksikan

Toksistas Akut adalah kosentrasi yang menyebabkan kematian ikan 50 % kematian biota uji LC-50 dalam waktu yang relatif pendek sampai empat hari

Toksistas Kronis merupakan uji toksistas dalam jangka waktu panjang



Tahapan Penelitian

Ide Penelitian

Studi Literatur

Persiapan Alat dan Bahan

Penelitian Pendahuluan

Pelaksanaan Penelitian

Aklimatisasi

Range Finding Test

Acute Toxicity Test

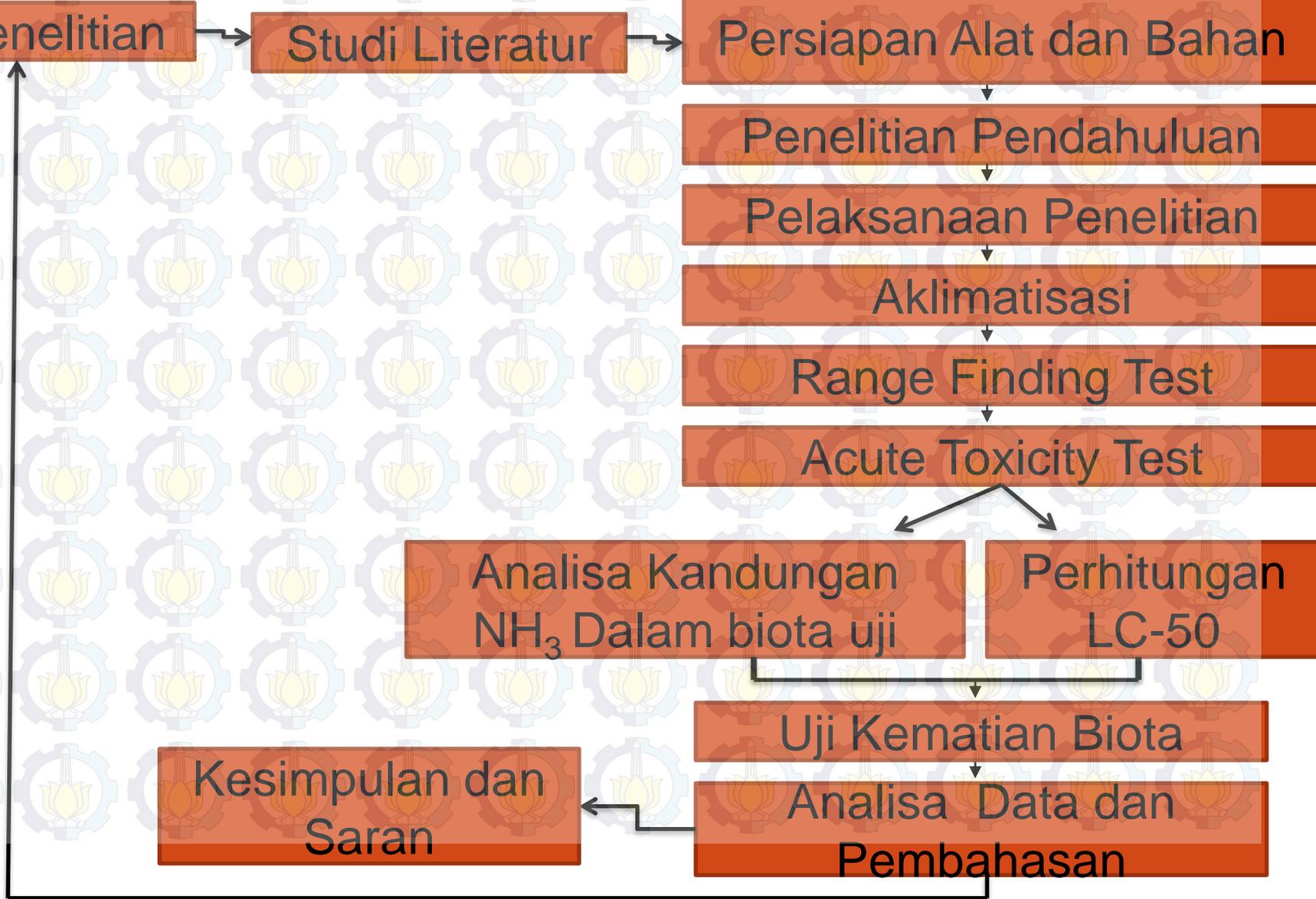
Analisa Kandungan
 NH_3 Dalam biota uji

Perhitungan
LC-50

Uji Kematian Biota

Analisa Data dan
Pembahasan

Kesimpulan dan
Saran





- 1) Perbandingan biota uji adalah 1 gram biota uji / 1 liter air , sehingga dibutuhkan 10 liter air tiap reaktor
- 2) Ikan yang di pakai memiliki panjang tubuh 4-6 cm
- 3) Tumbuhan kayu apu memiliki tinggi 7 cm

Perhitungan Pengenceran:

- 1) Digunakan 10 liter air tiap reaktor
- 2) Semisal diinginkan kosentrasi toksikan sebesar 20 % maka digunakan 2 liter toksikan dan 8 liter air pengencer dalam 1 reaktor



Variabel Penelitian



Penelitian Pendahuluan



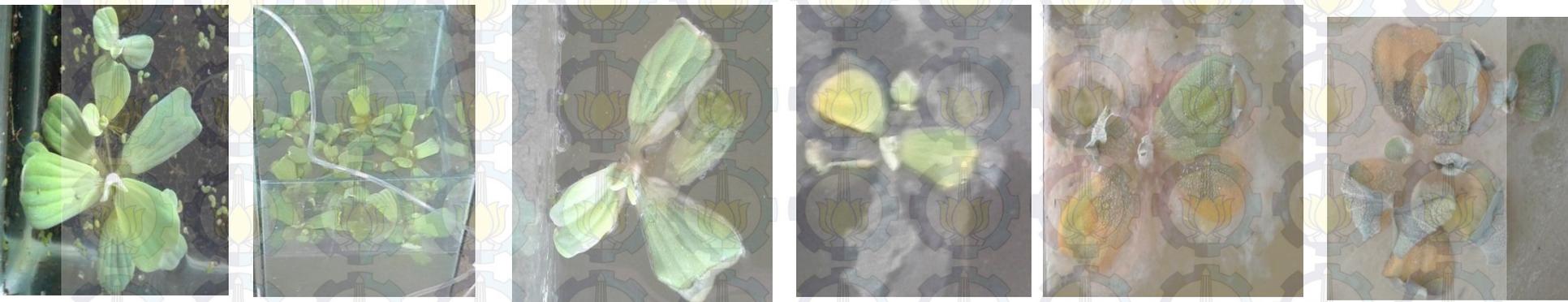
Dilakukan analisa sampel dengan perlakuan TSS, BOD, COD, DO, Suhu, pH dan NH_3

jenis biota uji/	Pabrik tahu	
Alokasi pabrik tahu	Pabrik tahu ≤ 70	Pabrik tahu ≥ 70
Ikan Nila	A1	A2
Tumbuhan Kayu apu	B1	B2

DESAIN REAKTOR RANGE FINDING TEST DAN ACUTE TOXICITY TEST



Reaktor Ikan Nila



Reaktor Uji Kayu apu



Analisis dan Pembahasan

Penelitian pendahuluan

Parameter	Kriteria air pengencer (*)	Air pengencer (**)
Total Kesadahan	50-250 mg CaCO ₃ /L	200 mg CaCO ₃ /L
pH	6,0 – 8,5	7,5

Sumber: (*) OECD (2004);

(**) hasil analisa laboratorium (2013)

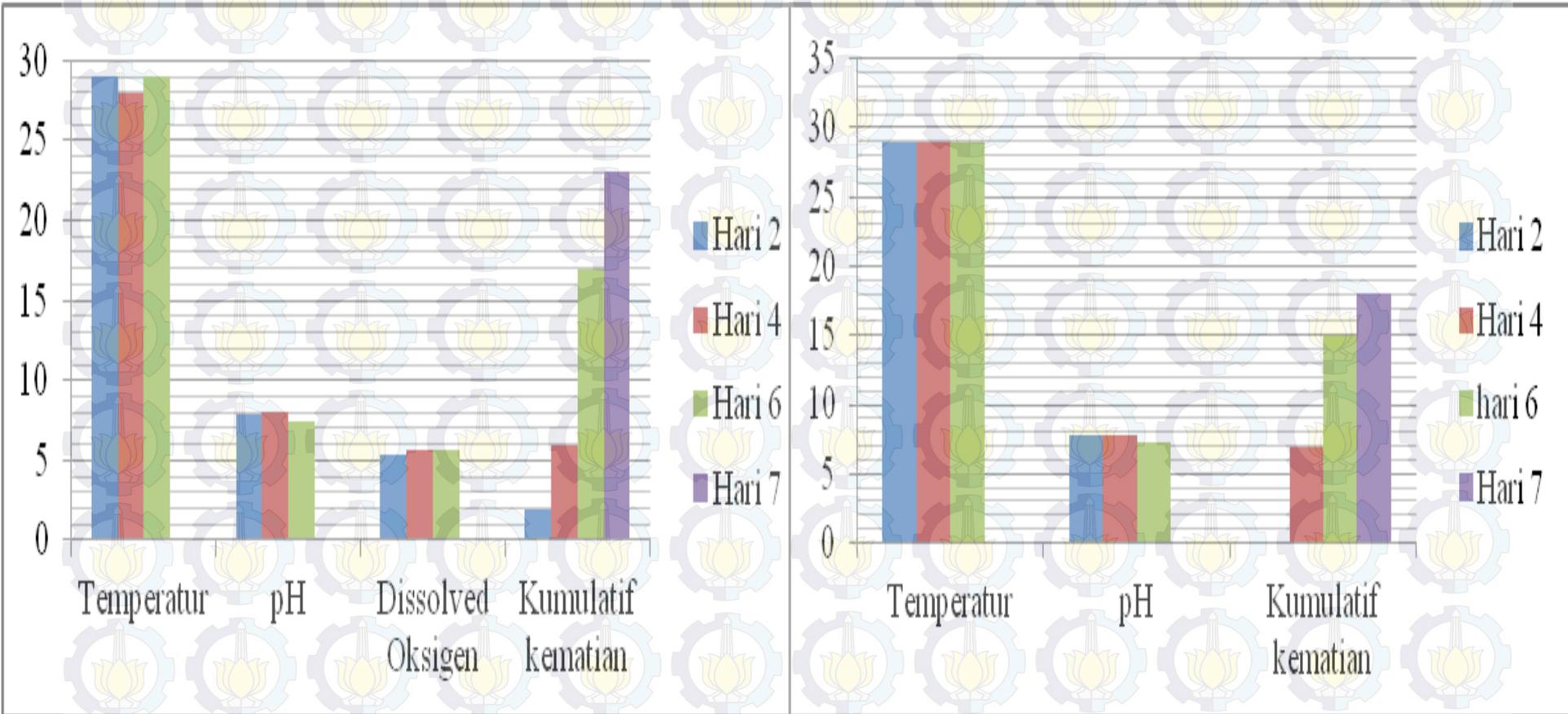


No	Parameter	Satuan	Nilai		
			Beban Pencemar $\leq 70 (**)$	Baku Mutu (*)	Beban Pencemar $\geq 70(**)$
1	BOD	mg/L	1920	100	2730
2	COD	mg/L	2526	300	3593
3	TSS	mg/L	720	100	520
4	NH3	mg/L	62,95	5	87,13
5	pH	-	4,05	6-9	3,15
6	Temperatur	$^{\circ}\text{C}$	37	40	35

Sumber: (*) SK Gubernur Jatim 72/2013;
(**) hasil analisa laboratorium (2013)



Aklimatisasi





Range Finding Test

Kosentrasi Limbah	Volume air total (liter)	Air limbah yang ditambahkan (liter)	Air PDAM yang ditambahkan (liter)
100 %	10	10	-
80 %	10	8	2
60 %	10	6	4
40 %	10	4	6
20 %	10	2	8
0 %	10	0	10

Sumber: Hasil uji laboratarium (2013)



TEKNIK LINGKUNGAN
FTSP – ITS
2013

Parameter	Satuan	Kosentrasi Limbah				
		20 %	40 %	60 %	80 %	100 %
BOD	mg/L	384	768	1152	1536	1920
COD	mg/L	505,2	1010,4	1515,6	2020,8	2526
TSS	mg/L	144	288	432	576	720
NH3	mg/L	12,59	25,18	37,77	50,36	62,95

Parameter	Satuan	Kosentrasi Limbah				
		20 %	40 %	60 %	80 %	100 %
BOD	mg/L	546	1092	1638	2184	2730
COD	mg/L	718,6	1437,2	2155,8	2874,4	3593
TSS	mg/L	104	208	312	416	520
NH3	mg/L	17,43	34,85	52,28	69,70	87,13

Sumber: Hasil uji laboratarium (2013)



Range Finding Test

pH

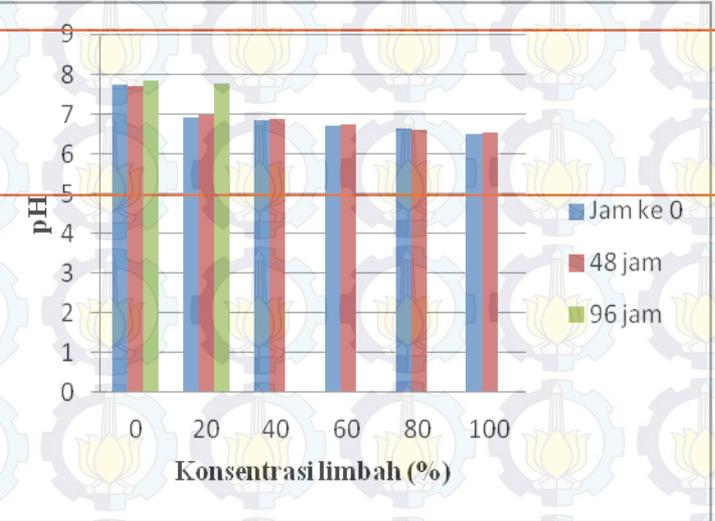
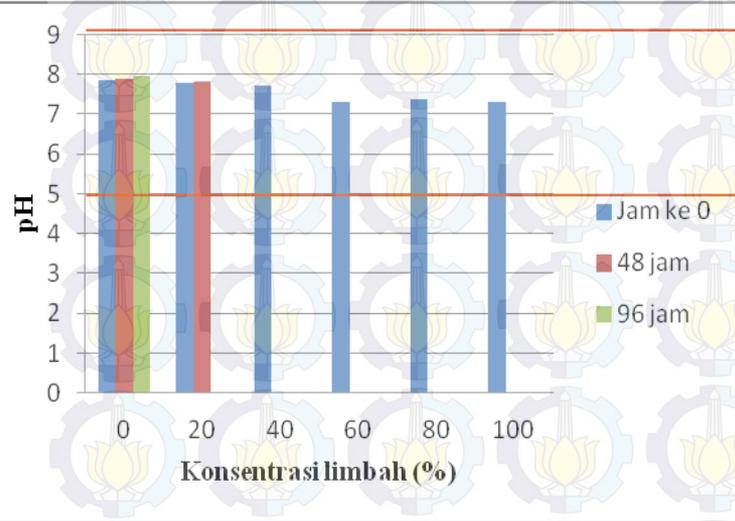
Suhu

D₀

Kematian biota uji

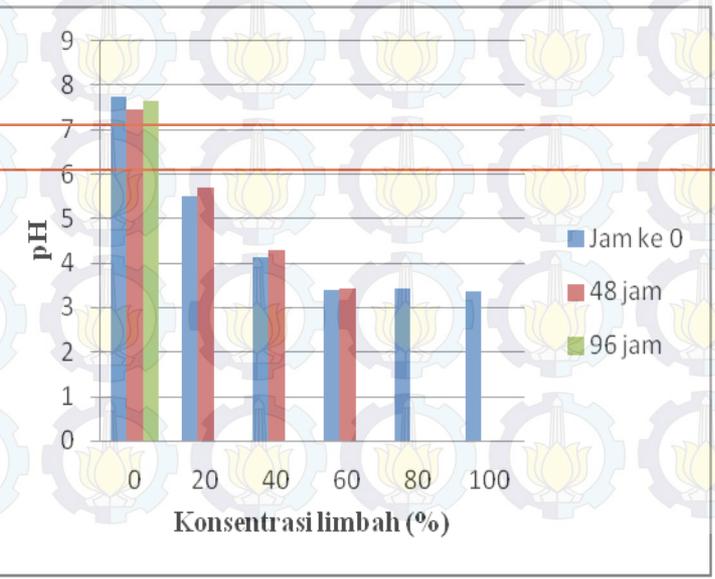
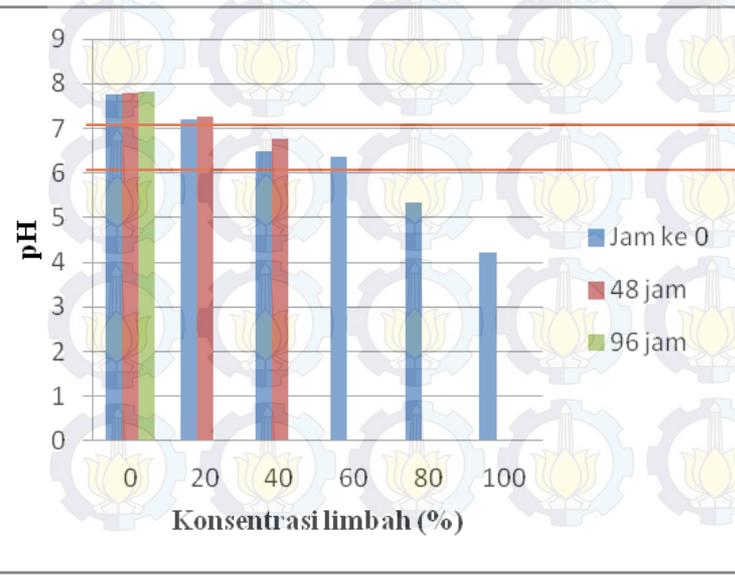


Limbah industri tahu ≤ 70 dan ≥ 70



Batas Maksimum

Batas Minimum

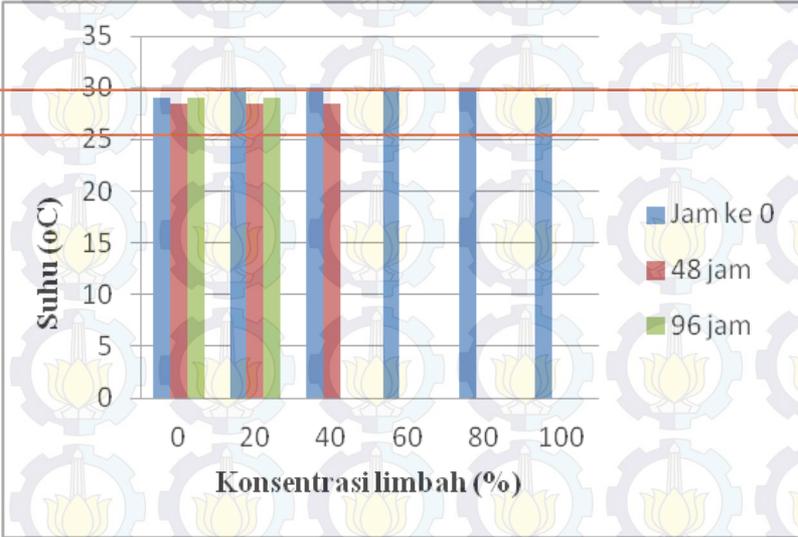
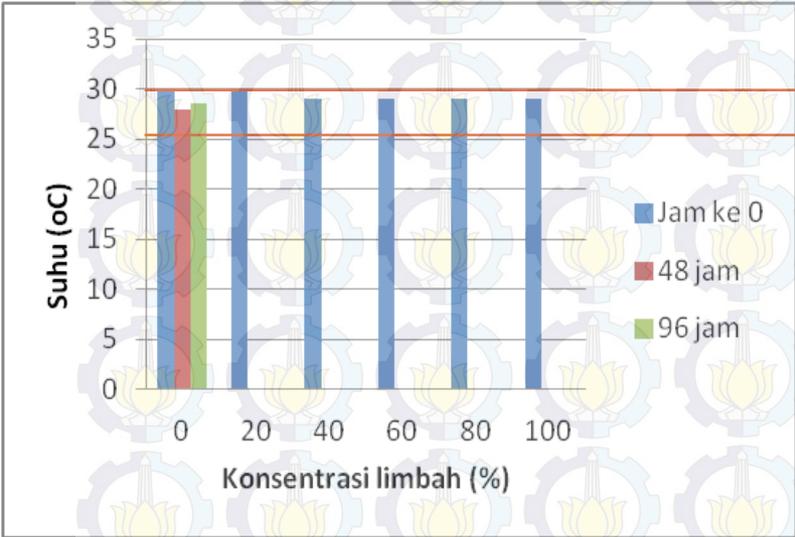


Batas Maksimum

Batas Minimum

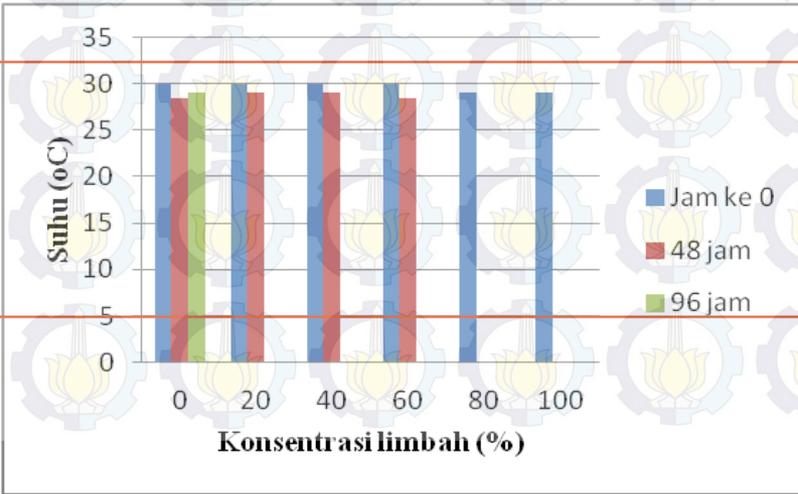
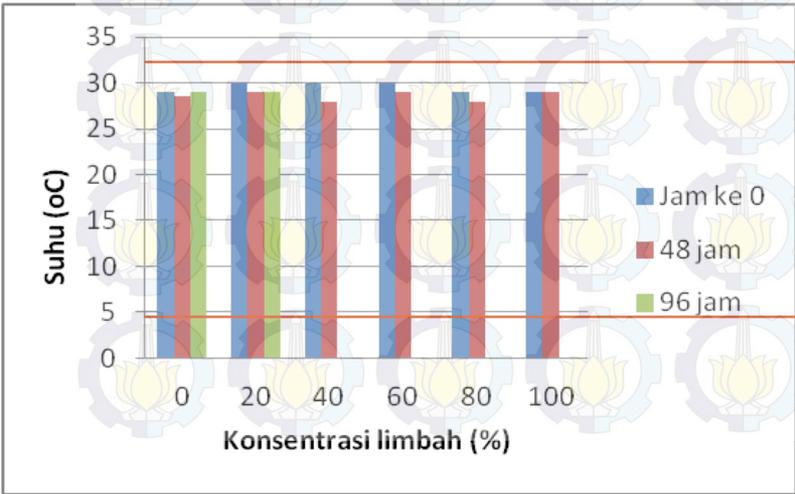


Limbah industri tahu ≤ 70 dan ≥ 70



Batas Maksimum

Batas Minimum

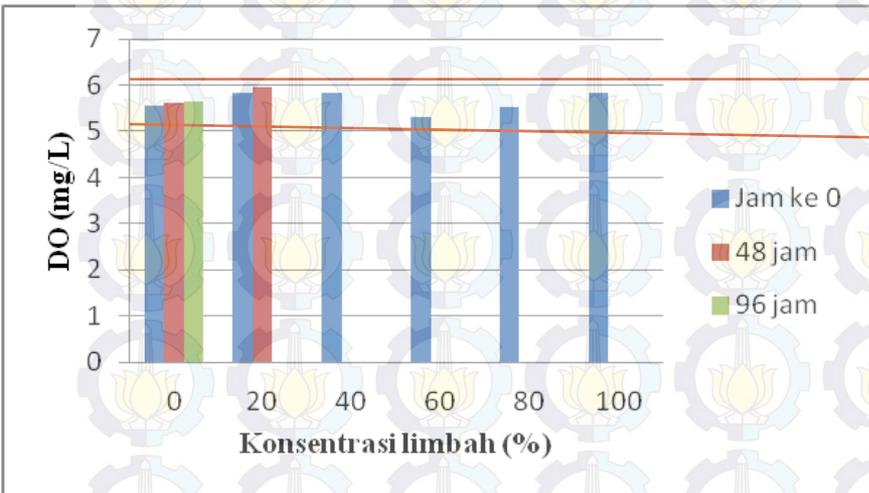


Batas Maksimum

Batas Minimum

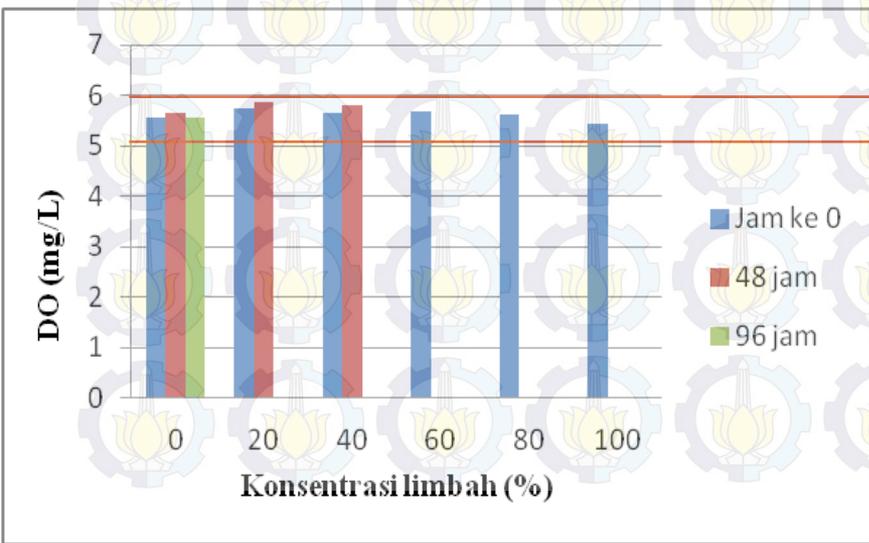


Limbah industri tahu ≤ 70 dan ≥ 70



Batas Maksimum

Batas Minimum

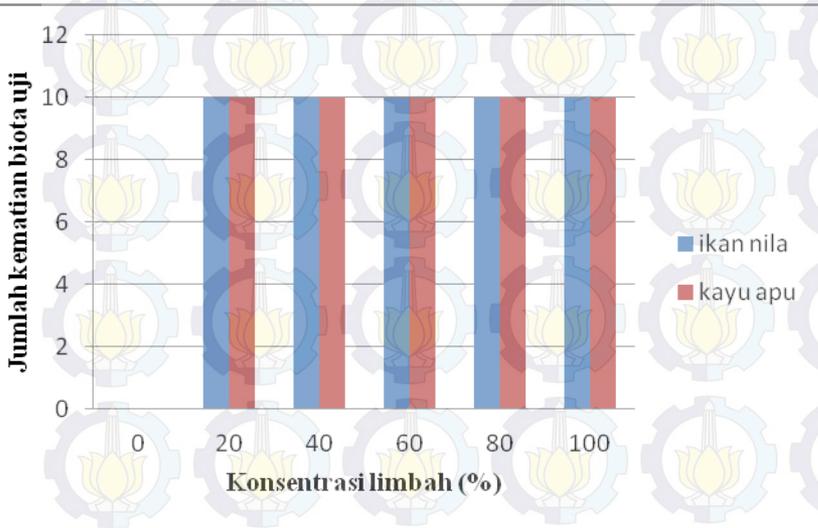
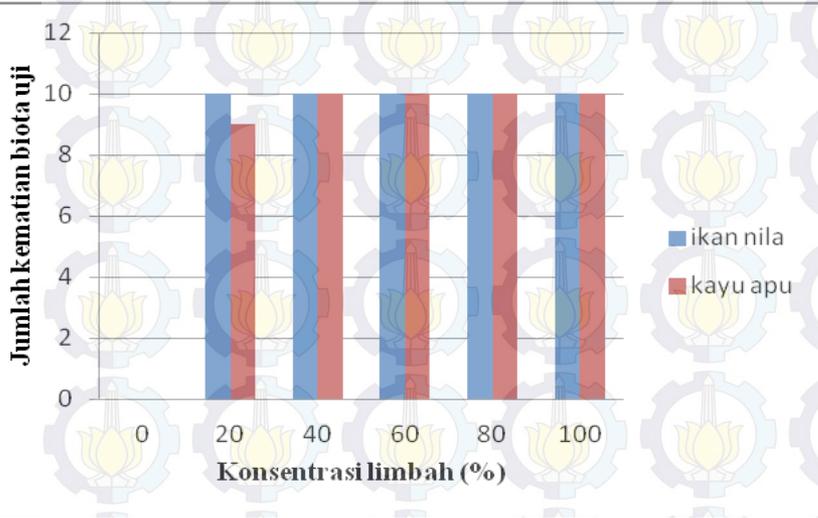


Batas Maksimum

Batas Minimum



Limbah industri tahu ≤ 70 dan ≥ 70





Acute Toxicity Test

Pemaparan selama 96 jam dengan mengamati kematian biota uji sebesar 50 % dari populasi biota uji

Ikan nila : 0 %, 4 %, 8 %, 12 %, 16 %, 40 %
Kayu apu : 0 %, 4 %, 8 %, 12 %, 16 %, 20 %

Ikan nila dan kayu apu : 0 %, 4 %, 8 %, 12 %, 16 %, 20 %

Kosentrasi Limbah	Volume air total (liter)	Air limbah yang ditambahkan (liter)	Air PDAM yang ditambahkan (liter)
40 %	10	4	6
20 %	10	2	8
16 %	10	1,6	8,4
8 %	10	0,8	9,2
4 %	10	0,4	9,6
0 %	10	0	10

Sumber: Hasil uji laboratarium (2013)



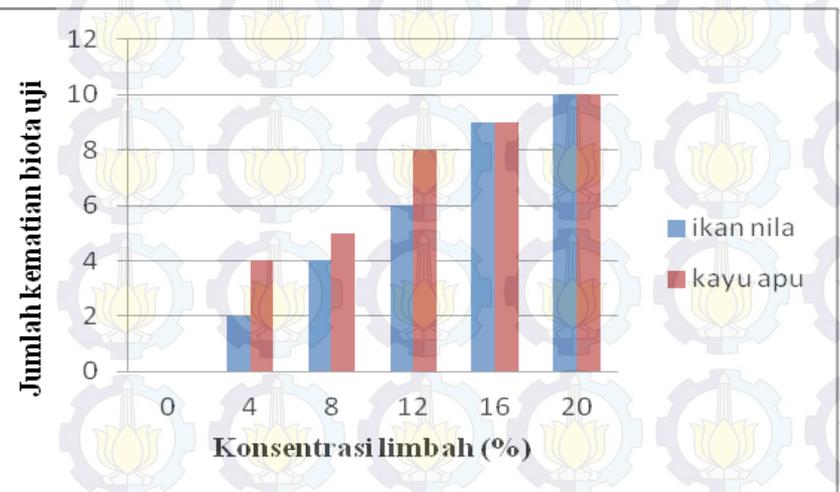
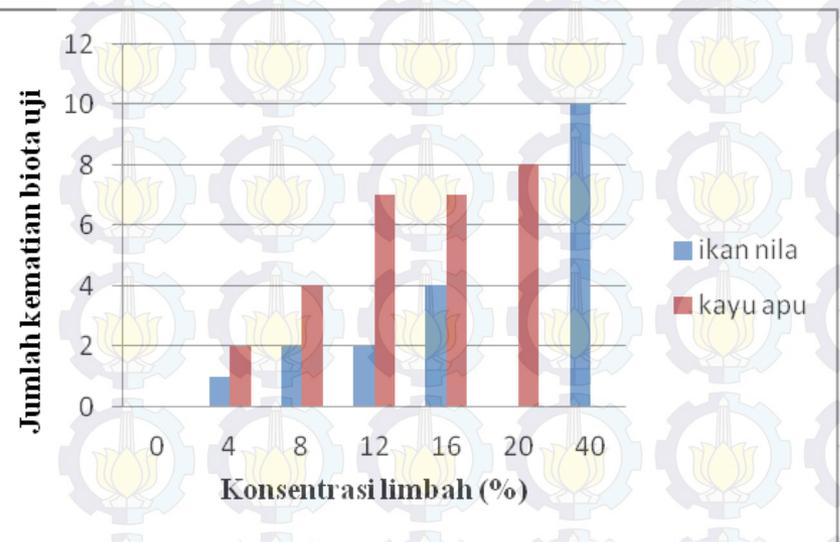
Parameter	Satuan	Kosentrasi Limbah				
		4 %	8 %	12 %	16 %	40 %
BOD	mg/L	93,84	187,68	281,52	375,36	938,4
COD	mg/L	123,52	247,04	370,56	494,08	1235,2
TSS	mg/L	16,8	33,6	50,4	67,2	168
NH3	mg/L	2,52	5,04	7,55	10,07	25,18

Parameter	Satuan	Kosentrasi Limbah				
		4 %	8 %	12 %	16 %	20 %
BOD	mg/L	93,84	187,68	281,52	375,36	469,2
COD	mg/L	123,52	247,04	370,56	494,08	617,6
TSS	mg/L	16,8	33,6	50,4	67,2	84
NH3	mg/L	2,52	5,04	7,55	10,07	12,59

Parameter	Satuan	Kosentrasi Limbah				
		4 %	8 %	12 %	16 %	20 %
BOD	mg/L	139,12	278,24	417,36	556,48	695,6
COD	mg/L	184,16	368,32	552,48	736,64	920,8
TSS	mg/L	3,2	6,4	9,6	12,8	16
NH3	mg/L	3,49	6,97	10,46	13,94	17,43

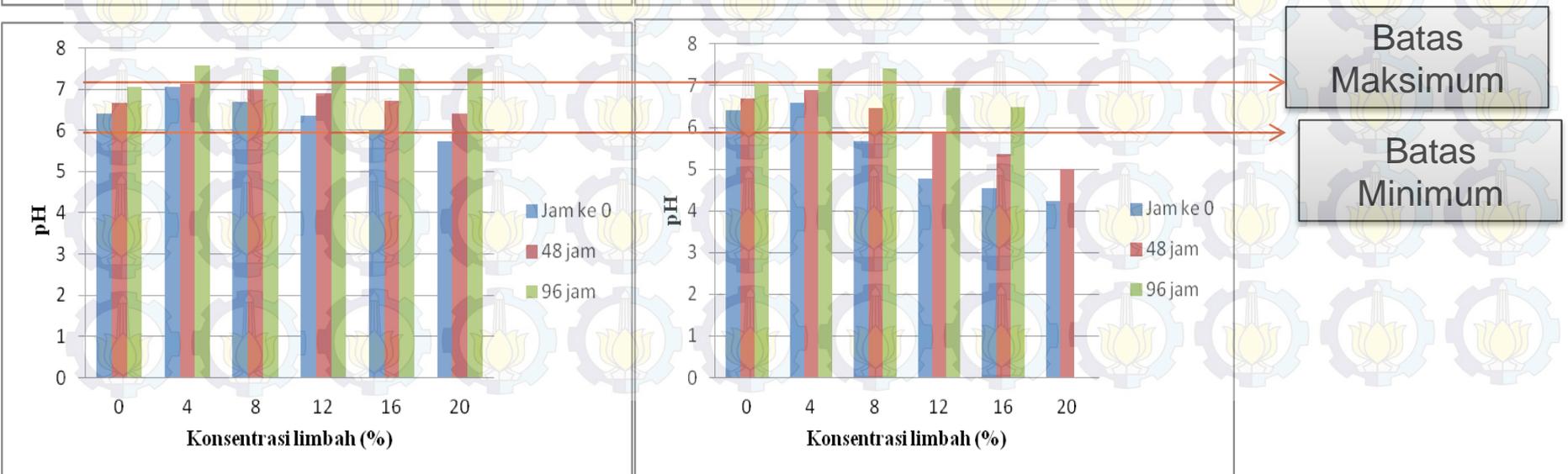
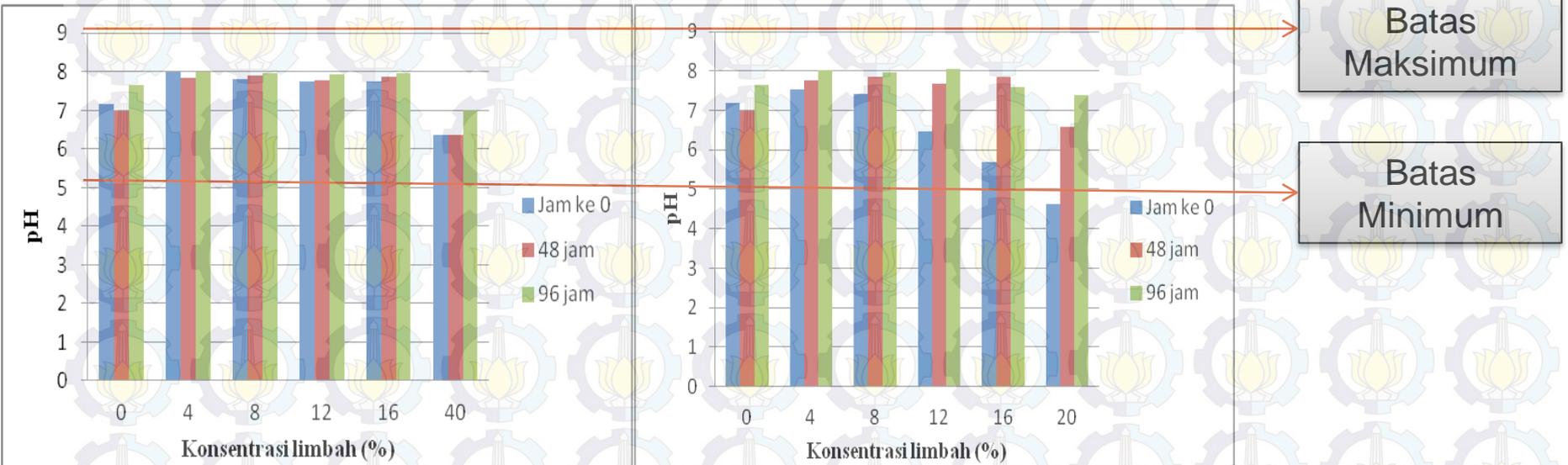


Limbah industri tahu ≤ 70 dan ≥ 70



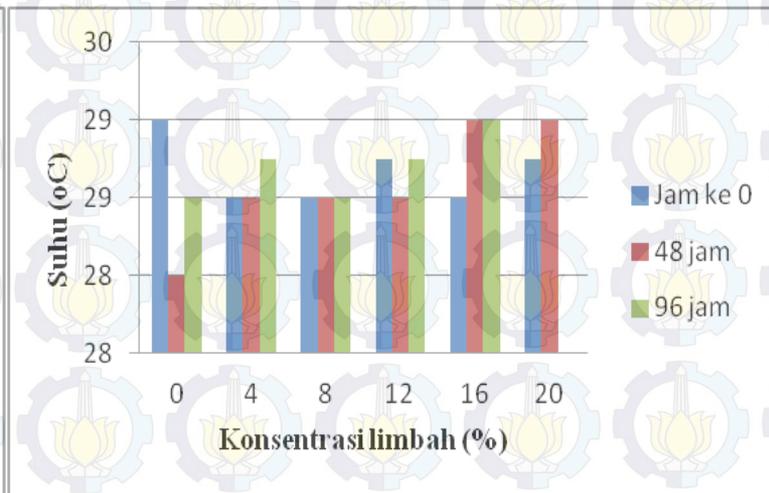
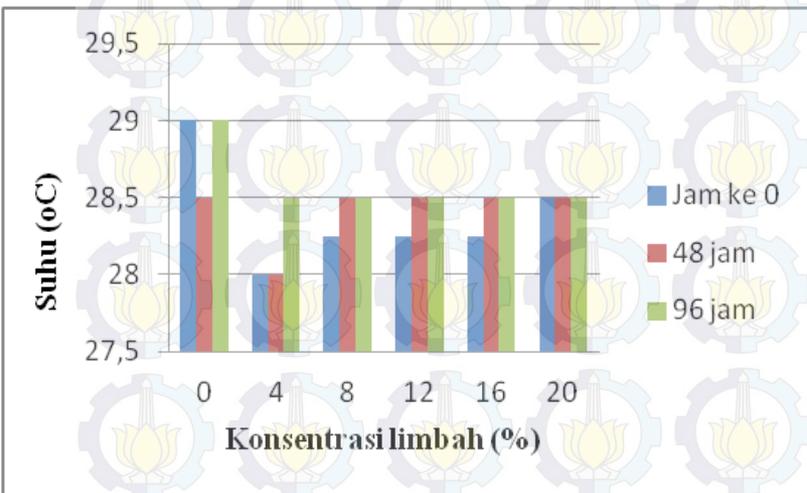
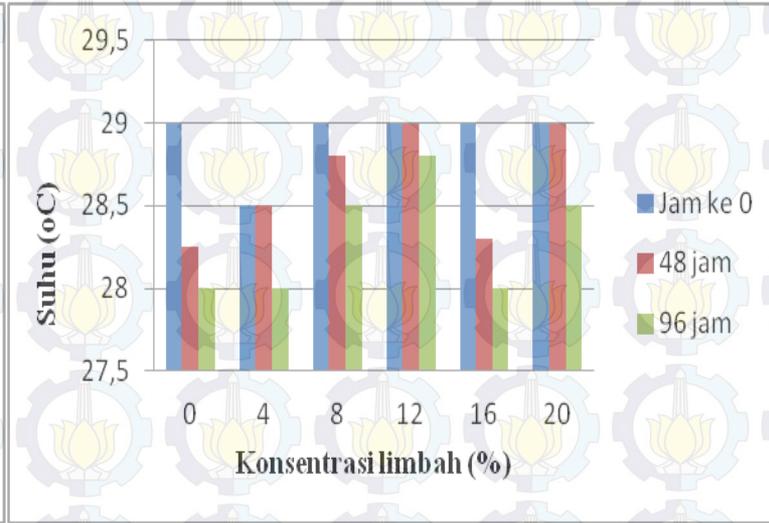
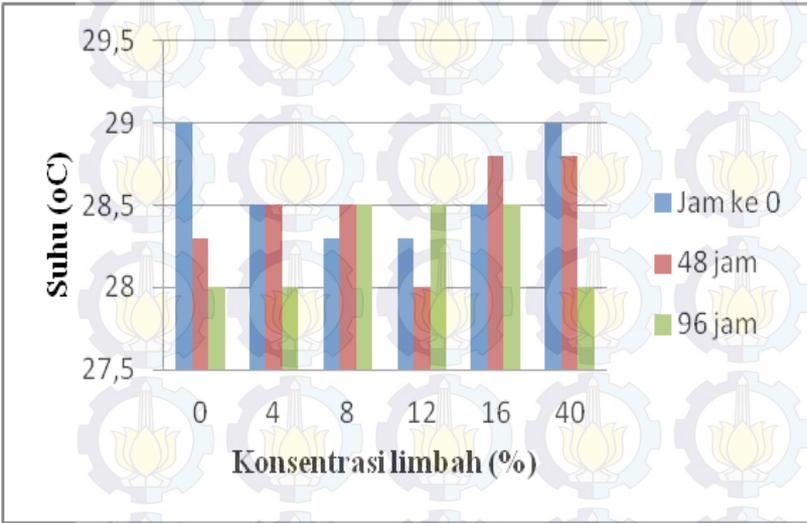


Limbah industri tahu ≤ 70 dan ≥ 70



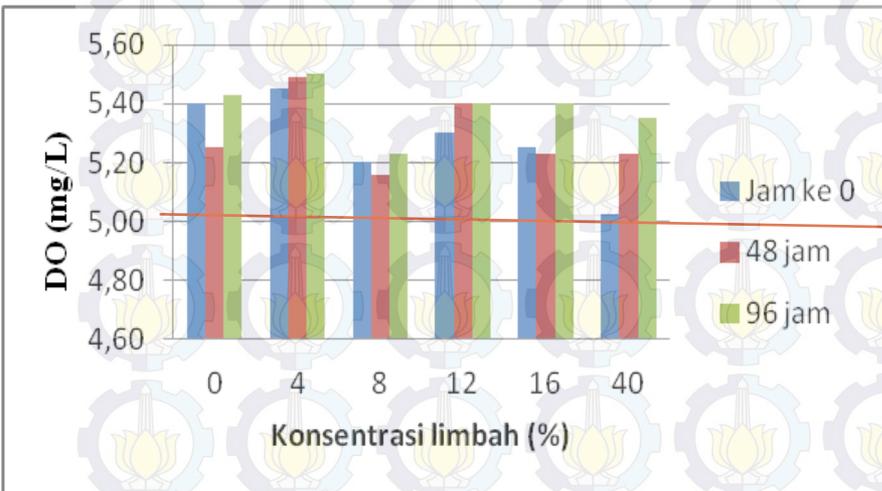


Limbah industri tahu ≤ 70 dan ≥ 70

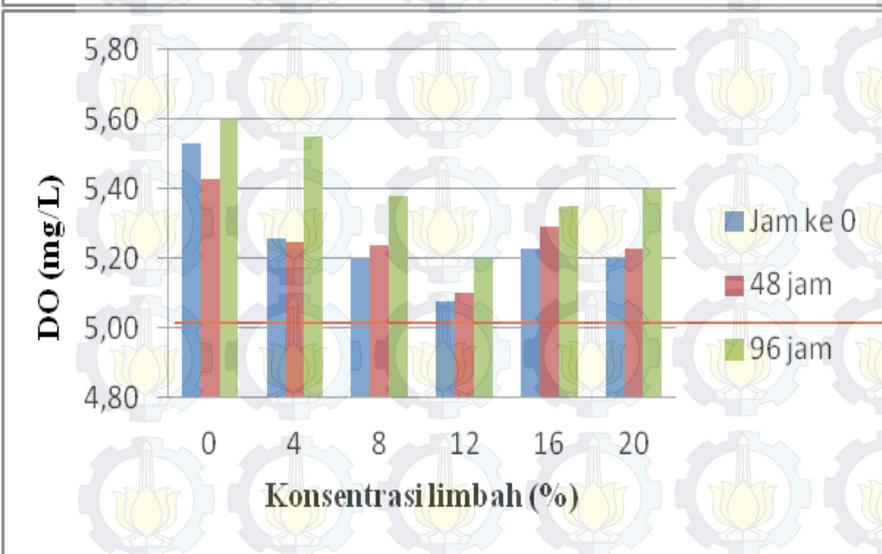




Limbah industri tahu ≤ 70 dan ≥ 70



Batas Minimum



Batas Minimum

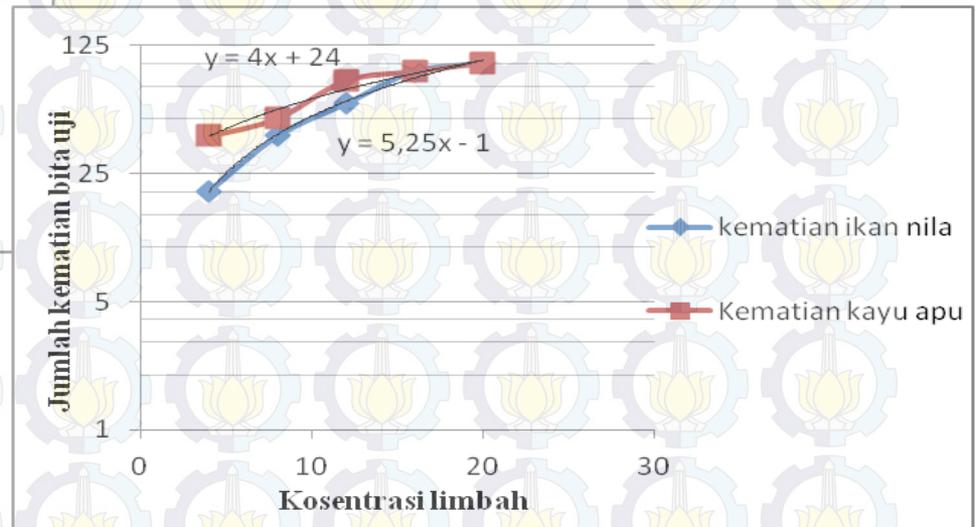
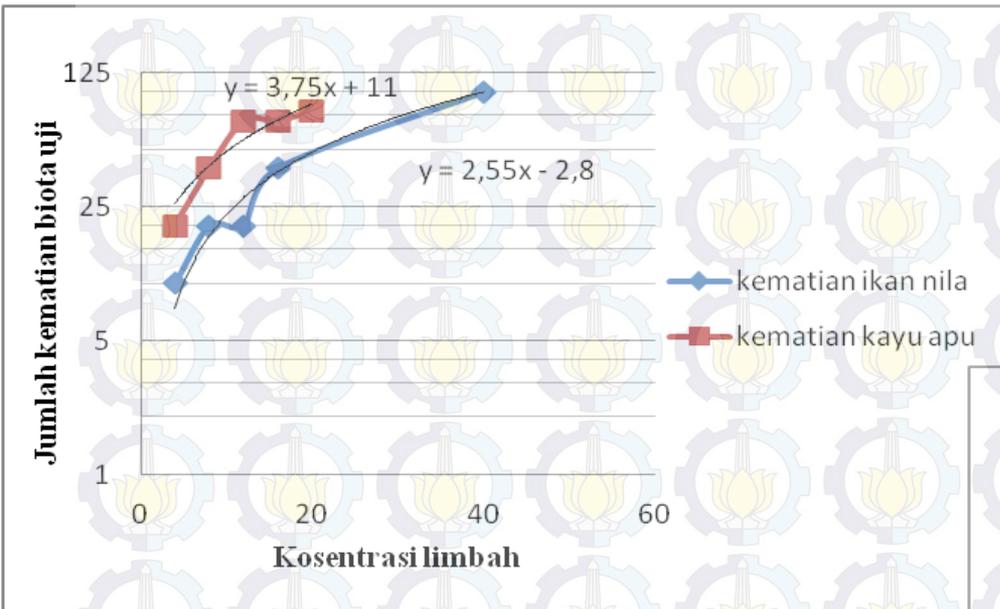


Konsentrasi	Berat Basah		Berat Kering	
	Limbah ≤ 70	Limbah ≥ 70	Limbah ≤ 70	Limbah ≥ 70
0 %	7,4746		0,165	
4 %	4,898	9,049	0,165	0,2432
8 %	5,381	5,974	0,2015	0,2356
12 %	5,567	6,732	0,1765	0,2077
16 %	5,056	9,934	0,1908	0,3318
20 %	10,279	11,169	0,1758	0,3321

Perhitungan LC-50 metode
Lithfield-Wilcoxon

Limbah industri tahu ≤ 70 :
Ikan nila = $20,7 \pm 1,2$ %
Kayu apu = $10,4 \pm 0,8$ %

Limbah industri tahu ≥ 70 :
Ikan nila = $9,7 \pm 0,6$ %
Kayu apu = $6,5 \pm 0,8$ %



$$BCF = \frac{\text{Zat dalam jaringan biota uji}}{\text{Zat dalam biota air}}$$



Biota uji	Kosentrasi limbah	NH3 di air total (mg/l)	NH3 dalam biota uji	Jumlah NH3	BCF dalam limbah
Ikan nila	0 %	0	5,98	5,98	5,98
	4 %	2,52	9,73	3,75	1,49
	40 %	25,18	12,22	6,24	0,25
Tumbuhan kayu apu	0 %	0	9,44	9,44	9,44
	4 %	2,52	10,53	1,09	0,43
	20 %	12,59	11,31	1,87	0,15

Biota uji	Kosentrasi limbah	NH3 di air total (mg/l)	NH3 dalam biota uji	Jumlah NH3	BCF dalam limbah
Ikan nila	0 %	0	5,98	5,98	5,98
	4 %	3,49	14,4	8,42	2,41
	20 %	17,43	31,71	25,73	1,48
Tumbuhan kayu apu	0 %	0	9,44	9,44	9,44
	4 %	3,49	15,44	6	1,72
	20 %	17,43	16,06	6,62	0,38



Kesimpulan dan Saran

- Industri limbah tahu ≤ 70 pada ikan nila LC-50 ($20,7 \pm 1,2$) % dan tumbuhan kayu apu L-50 ($10,4 \pm 0,8$) % . Industri limbah tahu ≥ 70 pada ikan nila LC-50 ($9,7 \pm 0,6$) % dan tumbuhan kayu apu L-50 ($6,5 \pm 0,8$) %.
- Kandungan NH_3 limbah industri tahu menyebabkan toksik sehingga dapat disimpulkan ikan mengalami kematian dikarenakan biota uji yang terakumulasi NH_3 di dalam tubuhnya. Konsentrasi 4 % kandungan NH_3 limbah industri ≤ 70 pada ikan nila 1,49 mg/L ; kosentrasi 40 % 0,23 mg/L, kayu apu kosentrasi 4% 0,43 mg/L ; kosentrasi 20% 0,15 mg/L. Limbah industri tahu ≥ 70 kosentrasi 20% pada ikan nila 2,41 mg/L ; kosentrasi 20% 1,48 mg/L , kayu apu kosentrasi 4% 1,72 mg/L ; kosentrasi 20% 0,38 mg/L
- Adapun saran-saran yang perlu untuk penelitian selanjutnya dan dari hasil penelitian adalah jika diterapkan dalam industri tahu, perlu adanya pengolahan limbah lanjutan setelah keluar dari IPAL sebelum diolah dengan proses ini dikarenakan limbah industri tahu sangat toksik bagi kehidupan biota air.



TEKNIK LINGKUNGAN

FTSP – ITS

2013

TERIMAKASIH

