



ISSN : 1412 - 9519

JURNAL RISET DAERAH

Badan Perencanaan Pembangunan Daerah Kabupaten Bantul, Propinsi DIY



Jenis-Jenis Serangga Ordo Hymenoptera di Cagar Alam Imogiri, Bantul, D.I. Yogyakarta

- Ekplorasi Laba-Laba di Kawasan Cagar Alam Imogiri Bantul Yogyakarta
- Jenis Jenis Burung di Wilayah Cagar Alam Imogiri Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta
- Swakelola Limbah Pertanian, Peternakan dan Pemanfaatannya di Desa Tirtonirmolo
- Tingkat Toksisitas dari Limbah Lindi TPA Piyungan Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis niloticus.*, L)

Bantul
THE HARMONY OF NATURE AND CULTURE



Edisi Khusus Tahun 2016

JURNAL RISET DAERAH

Diterbitkan oleh :

Pemerintah Kabupaten Bantul
Badan Perencanaan Pembangunan Daerah
(BAPPEDA)

PENGARAH

Drs. Riyantono, M.Si.
(PLT Kepala BAPPEDA)

PENANGGUNG JAWAB

Tlau Sakti Santosa, S.S., M.Hum
(Kepala Bidang DALITBANG)

REDAKSI

Ketua :

Heny Endrawati, SP, MP

Anggota :

Agus Budi R. SKM. M.Kes.

Andy Sulistya, SH. MH

Ir. Edi Purwanto, M.Eng.

Drs. Suwandi, M.Si.

R. Dhanang Widjonarko, A.Md.

Dwiyanto

RA. Luluk Nur Rakhmawati F., SE., ME.

daftar isi

Jenis-Jenis Serangga Ordo Hymenoptera di
Cagar Alam Imogiri, Bantul, D.I. Yogyakarta
Danu Dwi Sutanto, Agung Budiantoro,
Wajudi, Sujiyono 1-10

Ekplorasi Laba-Laba di Kawasan Cagar Alam
Imogiri Bantul Yogyakarta
Agus Dwi Jaya, Agung Budiantoro,
Wajudi, Sujiyono 11-18

Jenis Jenis Burung di Wilayah Cagar Alam
Imogiri Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta
Alfan Firmansyah, Agung Budiantoro,
Wajudi, Sujiyono 19-27

Swakelola Limbah Pertanian, Peternakan dan
Pemanfaatannya di Desa Tirtonirmolo Swakelola
Limbah Pertanian, Peternakan dan
Pemanfaatannya di Desa Tirtonirmolo
Iis Wahyuningsih dan
Hardi Astuti Witasari 28-35

Tingkat Toksisitas dari Limbah Lindi TPA
Piyungan Bantul,
Daerah Istimewa Yogyakarta Terhadap Ikan Nila
(*Oreochromis niloticus*, L.)
Annisa Rakhmawati,
Agung Budiantoro 36-42

PENGIRIMAN HASIL RISET

Pengiriman Naskah Ringkasan Hasil Riset/ Penelitian ditujukan ke Bidang Data Penelitian dan Pengembangan, BAPPEDA Kabupaten Bantul, Jalan Robert Wolter Monginsidi Nomor 1 Bantul 55711, Telepon (0274) 367509 pesawat 302, (0274) 367533, FAX (0274) 367796. Ringkasan Hasil Riset dapat disampaikan dalam bentuk file ke bappeda@bantulkab.go.id.

Tingkat Toksisitas dari Limbah Lindi TPA Piyungan Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*, L)

Oleh:

Annisa Rakhmawati, Agung Budiantoro
Program Studi Biologi

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta

ABSTRACT

*Leachate is a liquid suspended solid in which there are pathogenic bacteria, heavy metals, and other hazardous substances. This study aims to determine the value (LC50 - 96 hours) of water leachate from the landfills (TPA) Piyungan against Tilapia (*Oreochromis niloticus*). The research method is quasi experimental studies consisting of treatment, the provision of waste leachate contaminants with concentrations of 0% (control), 2%, 4%, 6% and 8%. Tilapia as many as 10 animals for each treatment was given pollutant waste leachate. To measure the toxicity, tests toward the contaminants is performed using the statistical method within 24 hours of observations on Piyungan waste landfill leachate. LC50 value is calculated by graphical method using mortality data test animals. The value of LC50 - 96 hours of Piyungan waste landfill leachate was at concentrations ranging from 7.5% within 96 hours. COD and DO in waste leachate give effect to the LC50 value. The greater the concentration of waste leachate, the greater the value of LC50 - 96 hours.*

Keywords: COD, Piyungan landfill, Waste Lindi, Value LC50 - 96 hours.

PENDAHULUAN

Pada limbah lindi terdapat kandungan logam berat seperti Hg, Cd, Ag, Ni, Pb, As, Cr, Sn, Zn, dan Mn. Masuknya zat-zat kimia yang terkandung dalam air lindi ke dalam ekosistem perairan dapat mempengaruhi biota yang ada. Apabila di dalam ekosistem perairan terjadi pencemaran, dapat menyebabkan kematian biota atau mempengaruhi kegiatan fisiologis, proses makan, pembentukan sel dan fungsi jaringan sel suatu organ (Connel dan Miller, 1983).

Peningkatan pencemaran air dapat diukur dengan uji COD dan BOD. COD (*Chemical Oxygen Demand*) merupakan jumlah oksigen dalam ppm atau mg/Liter yang dibutuhkan dalam kondisi khusus untuk menguraikan

benda organik secara kimiawi. Sedangkan BOD (*Biological Oxygen Demand*) adalah jumlah oksigen dalam ppm atau mg/Liter yang dibutuhkan mikroorganisme untuk mendegradasi bahan buangan dalam air. Oksigen diperoleh dari zat terlarut yang ada di dalam air. Jika pemberian oksigen tidak seimbang terhadap kebutuhan maka oksigen yang terlarut akan mencapai titik nol, sehingga menyebabkan kematian bagi biota air. Hal ini dapat di ukur dengan melakukan uji BOD. Semakin besar angka BOD maka air limbah semakin kotor (Sugiharto, 2008).

Efek pencemaran lingkungan yang disebabkan oleh limbah lindi yang terbawa ke aliran sungai maka dapat mengakibatkan pencemaran sungai. Dari pencemaran sungai

tersebut akan berdampak pada biota-biota yang hidup di sungai seperti ikan. Uji toksisitas akuatik merupakan suatu cara yang cukup representative untuk mengestimasi besarnya bahaya yang ditimbulkan oleh substansi yang ada dalam bahan buangan. Hal yang paling umum digunakan untuk menunjukkan toksisitas buangan adalah LC_{50} (*Lethal concentration*) atau toksisitas akut. Organisme yang biasa digunakan untuk menguji toksisitas suatu cemaran yang akan masuk ke suatu badan air adalah ikan. Ikan yang dipakai untuk uji toksisitas harus mempunyai kepekaan tinggi, umur, berat, dan panjang yang dipersyaratkan sesuai dengan ikan yang hidup diperairan tercemar. Dipilihnya ikan nila (*Oreochromis niloticus*, L.) sebagai hewan uji dalam penelitian ini, karena ikan nila merupakan jenis ikan yang mempunyai

penyebaran luas, serta sesuai dengan persyaratan pengujian biologi yang ditetapkan oleh *Environmental Protect Agency* (Praraja, 2008).

METODE

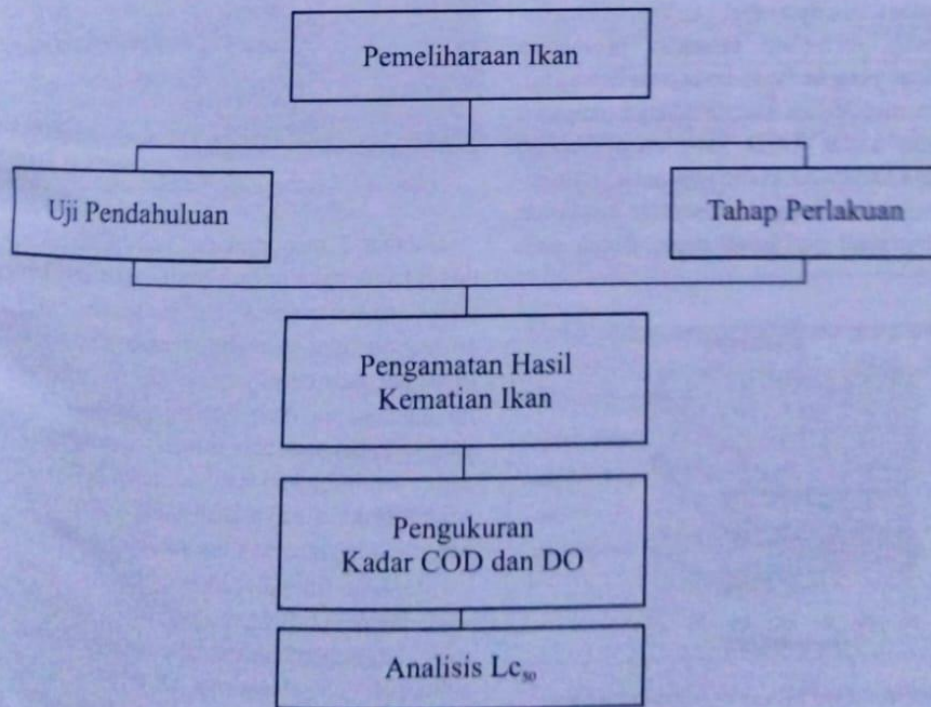
Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini adalah aerator, aquarium ukuran 30 cm x 20 cm x 20 cm, gayung plastik, pH meter, Aerator, DO meter, reactor COD, spidol, botol sampel, ember, jerigen, gayung dan kertas.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah ikan nila (*Oreochromis niloticus*), limbah lindi, air sumur, reagen COD dan reagen DO.

Cara Kerja



Gambar 1. Prosedur Penelitian

HASIL DAN PEMBAHASAN

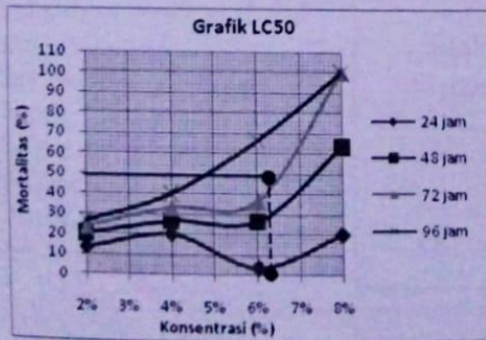
1. Hasil Kematian Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*, L.)

Parameter yang diukur adalah persen kematian ikan nila yang dilihat pada kematian ikan dari waktu 24 jam, 48 jam, 72 jam, dan 96 jam. Didapatkan hasil kematian ikan yang dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rata-Rata Prosentase Kematian Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*, L.)

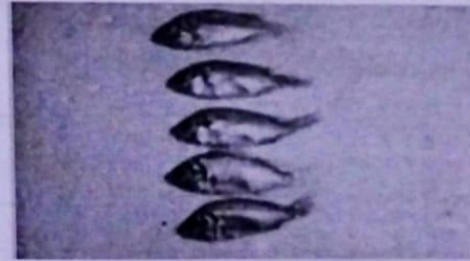
Konsentrasi Lindi	% Mortalitas Hewan Uji (Jam)				
	0 jam	24 jam	48 jam	72 jam	96 jam
(kontrol)	-	-	-	-	-
2 %	-	13,33	20,00	23,33	26,67
4 %	-	20,00	26,67	33,33	40,00
6 %	-	3,33	26,67	36,67	66,67
8 %	-	20,00	63,33	100,00	-

Berdasarkan data tabel 1 terlihat bahwa pada setiap perlakuan memiliki presentase mortalitas yang berbeda-beda pada hewan uji. Hal tersebut terjadi karena adanya pengaruh kenaikan kadar COD yang menyebabkan turunnya kadar DO. Hubungan antara konsentrasi pencemar dengan prosentase mortalitas pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada grafik 1.



Gambar 1. Grafik LC₅₀ -96 Jam Kematian Ikan dengan Variasi Konsentrasi Limbah Lindi TPA Piyungan selama 4 Hari

Dari gambar 1 terlihat bahwa pada konsentrasi 6,3 % pada jam antara 24-72 jam mendapatkan persen kematian ikan sebesar 50 %. Hasil ini didapat dari 3 potongan konsentrasi yaitu pada konsentrasi 6,8%, 7,5% dan 4,8%. Dari ketiga konsentrasi tersebut ditambah kemudian dibagi tiga untuk mendapatkan garis perpotongan atau persen kematian ikan 50%. Kematian ikan pada setiap konsentrasi tersebut dikarenakan tingginya kadar COD pada perairan yang dapat menyebabkan kematian ikan. Hal ini berarti semakin tinggi kandungan COD maka semakin toksik sampel tersebut. Semakin tinggi nilai COD akan menyebabkan turunnya nilai oksigen terlarut (DO) (Effendi, 2003).



Gambar 2. Kematian Ikan Selama Perlakuan

Gambar 1 menunjukkan bahwa semakin tinggi kandungan limbah lindi maka semakin toksik sampel tersebut yang berarti kandungan limbah lindi yang tinggi mengakibatkan kematian pada hewan uji setelah 24 jam. Hal ini dipengaruhi oleh besarnya limbah lindi yang terpapar pada ikan nila tersebut sehingga dapat menimbulkan dampak pada badan air penerima khususnya ikan yang hidup pada perairan yang tercemar limbah lindi.

Menurut Effendi (2003), oksigen dalam suatu perairan tidak lepas dari pengaruh parameter lain seperti karbondioksida, lakalinitas, suhu, pH, dan sebagainya. Di mana semakin tinggi kadar oksigen yang dibutuhkan, maka karbondioksida yang dilepaskan sedikit.

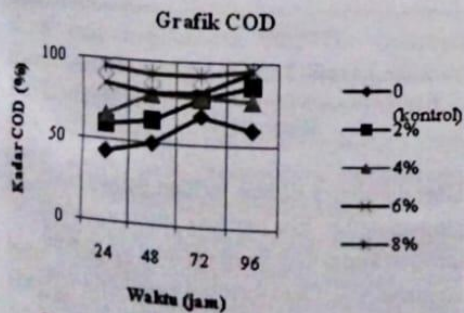
2. Analisis Kadar COD
Perbedaan kadar COD sebelum dan sesudah perlakuan dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8%.

Uji kandungan COD selama perlakuan hari ke-1, hari ke-2, hari ke-3 dan hari ke-4 didapatkan hasil pengukuran kadar COD pada perlakuan yang dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Kadar COD Limbah Lindi pada Perlakuan Selama 4 Hari

Perlakuan	Kadar COD (ppm)				Jumlah
	24 jam	48 jam	72 jam	96 jam	
0%(kontrol)	43	50	68	60	221
2%	60	64	78	86	288
4%	66	80	79	77	302
6%	85	81	82	95	343
8%	96	92	92	96	376
Total					1.53

Berdasarkan tabel 2 terlihat bahwa pada setiap perlakuan memiliki pengaruh kenaikan kadar COD. Hal ini terjadi karena reaksi oksidasi bahan buangan lindi akan menyebabkan terjadinya kenaikan kadar COD pada setiap perlakuan. Hubungan kenaikan kadar COD dengan konsentrasi pencemar pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada gambar 2.



Gambar 2. Grafik Kadar COD dengan Variasi Konsentrasi Limbah Lindi TPA Piyungan selama 4 hari.

Dari gambar 2 menunjukkan bahwa kadar COD pada masing-masing perlakuan mengalami kenaikan secara optimal yaitu pada konsentrasi 8% dengan prosentase kenaikan tertinggi selama 4 hari dibandingkan dengan konsentrasi lainnya.

Data tersebut kemudian dilakukan uji ANOVA untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh kenaikan kadar COD antara perlakuan. Dari uji ANOVA didapatkan hasil seperti pada tabel 3. Hasil uji ANOVA menunjukkan bahwa nilai signifikansi kurang < 0,05 yang menunjukkan bahwa $F_{hit} > F_{tab}$ sehingga H_0 ditolak dan H_1 diterima yang artinya terdapat beda nyata antar perlakuan. hal tersebut membuktikan bahwa pemberian limbah lindi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap kenaikan kadar COD dalam air yang mengakibatkan kematian ikan dalam air.

Tabel 3. Hasil Uji ANOVA COD Limbah Lindi

	Sum of squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kadar Beetwen COD Groups	3458.500	4	864.625	12.161	.000
Within Groups	1066.500	15	71.100		
Total	4525.000	19			

Untuk mengetahui perlakuan yang paling baik dilanjutkan dengan uji Tukey HSD seperti pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Tukey Kenaikan COD

COD	Konsentrasi	Signifikan
0%	2%	0,083
	4%	0,028*
	6%	0,001*
	8%	0,000*
2%	0%	0,083*
	4%	0,975
	6%	0,196
	8%	0,016*
4%	0%	0,028*
	2%	0,975
	6%	0,452
	8%	0,049*
6%	0%	0,001*
	2%	0,196
	4%	0,452
	8%	0,646
8%	0%	0,000*
	2%	0,016*
	4%	0,049*
	6%	0,646

Ket: nilai yang menunjukkan signifikan ditandai dengan (*)

Berdasarkan hasil uji Tukey HSD dapat disimpulkan bahwa pada setiap perlakuan pemberian limbah lindi menunjukkan perbedaan nilai nyata pada masing-masing konsentrasi. Perlakuan yang menunjukkan signifikan adalah terdapat pada konsentrasi 0% dan 4% kemudian 0% dan 6%. Hal ini dikarenakan terjadinya proses oksidasi senyawa anorganik pada limbah lindi yang mengakibatkan kenaikan kadar COD.

3. Analisis Kadar DO (*Disolved Oxygen*)

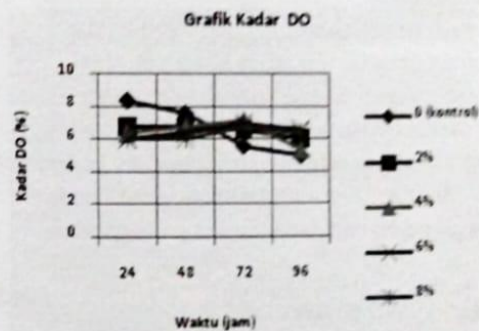
Perbedaan kadar DO sebelum dan sesudah perlakuan dengan konsentrasi 2%, 4%, 6%, dan 8%.

Uji kandungan DO selama perlakuan hari ke-1, hari ke-2, hari ke-3 dan hari ke-4 didapatkan hasil pengukuran kadar DO pada perlakuan yang dapat dilihat pada tabel 5.

Tabel 5. Hasil Kadar DO Limbah Lindi Pada Perlakuan Selama 4 Hari.

Perlakuan	Kadar DO (ppm)				Rata-rata
	24 jam	48 jam	72 jam	96 jam	
0% (kontrol)	8.4	7.6	5.6	5.0	6.65
2%	6.8	6.8	6.6	6.0	6.55
4%	6.4	6.8	7.2	5.4	6.45
6%	6.0	6.4	7.0	6.6	6.50
8%	6.0	6.0	6.8	6.4	6.30
Total					32.45

Berdasarkan tabel 5 terlihat bahwa pada setiap perlakuan memiliki pengaruh penurunan kadar DO. Hal ini terjadi karena oksigen terlarut tersebut digunakan oleh bakteri yang terdapat pada bahan pencemar tersebut yaitu limbah lindi. Hubungan penurunan kadar DO dengan konsentrasi pencemar pada berbagai perlakuan dapat dilihat pada gambar 4.



Gambar 3. Grafik Kadar DO Dengan Variasi Konsentrasi Limbah Lindi TPA Piyungan Selama 4 Hari

Dari gambar 3 di atas terlihat bahwa pada masing-masing konsentrasi menunjukkan penurunan kadar DO yang optimal yaitu pada konsentrasi 4%. Data tersebut kemudian dilakukan uji ANOVA untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh penurunan kadar DO antar perlakuan. dari uji ANOVA didapatkan hasil sebagai berikut:

Tabel 6. Hasil Analisis ANOVA Kadar DO Limbah Lindi pada Variasi Konsentrasi Limbah Lindi

		Sum of squares	df	Mean Square	F	Sig.
Kadar COD	Between Groups	.268	4	.067	.092	.984
	Within Groups	10.970	15	.731		
	Total	11.238	19			

Dari hasil ANOVA menunjukkan bahwa nilai signifikansi lebih dari 0,05 yang menunjukkan bahwa $F_{\text{hit}} < F_{\text{tab}}$ sehingga H_0 diterima H_1 ditolak sehingga dapat diketahui tidak ada perbedaan nyata pada masing-masing perlakuan, maka tidak dilakukan uji Tukey HSD. Dari hasil tersebut dapat dilihat bahwa bahan pencemar limbah lindi tidak menyebabkan penurunan kadar DO yang signifikan pada masing-masing perlakuan.

Adanya oksigen terlarut di dalam air sangat penting untuk kehidupan ikan dan organisme lainnya, hasil analisis kadar DO pada limbah lindi TPA Piyungan, Bantul, DI Yogyakarta diketahui bahwa kandungan oksigen terlarut 5,6-6,0 mg/L yang artinya mendekati kriteria mutu air kelas 1 yang ditentukan. Hasil data uji statistik (pada tabel 6) menunjukkan tidak ada beda nyata. Menurut Effendi (2003), pada perairan alami, ikan dan organisme akuatik lainnya membutuhkan oksigen terlarut kurang dari 10 mg/L untuk melakukan proses metabolismenya. Hal ini terlihat dari masih adanya ikan yang hidup pada konsentrasi-konsentrasi lainnya walaupun tidak terlalu banyak.

Penelitian ini juga mengukur kadar logam berat yang terkandung dalam limbah lindi tersebut yaitu Kromium (Cr) dan Timbal (Pb). Hasil pengukuran logam berat sebelum perlakuan dan sesudah perlakuan tidak ada mengalami penurunan. Kadar Kromium (Cr)

0,023 ppm dan Timbal (Pb) 0,016 ppm. Kadar logam berat Kromium (Cr) yang terkandung pada limbah lindi tidak mempengaruhi kematian ikan karena kadar logam berat tersebut terlalu rendah atau di bawah ambang batas (0,5) ppm. Menurut Effendi (2003), kadar Kromium (Cr) maksimum bagi kepentingan air minum adalah 0,05 mg/L. Kadar Cr pada perairan air tawar biasanya kurang dari 0,001 mg/L sedangkan pada perairan laut sekitar 0,00005 mg/L. Sedangkan Timbal (Pb) juga berada di bawah ambang batas normal yaitu 0,05 ppm.

Hasil pengukuran logam berat pada limbah lindi sama sekali tidak mempengaruhi kematian ikan pada perlakuan tersebut. Karena pada penelitian tingkat toksisitas limbah lindi TPA Piyungan, Bantul DI Yogyakarta yang mempengaruhi kematian ikan adalah karena tingginya kadar COD sehingga dapat menyebabkan turunnya kadar DO perairan tersebut. Hal ini menjelaskan bahwa COD yang tinggi mengindikasikan kandungan oksigen terlarut dalam air lindi menjadi rendah sehingga mengakibatkan kematian hewan-hewan uji.

Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa kadar COD pada limbah lindi TPA Piyungan, Bantul, DI Yogyakarta dengan variasi konsentrasi dapat mematikan 50% Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) pada waktu 48-96 jam dengan konsentrasi 6,3%. Hal ini yang dapat menyebabkan kematian ikan dikarenakan kadar COD yang tinggi didalam limbah lindi tersebut yang mengakibatkan toksik bagi hewan tersebut. COD yang tinggi diakibatkan oleh adanya sampah yang berasal dari TPA Piyungan yang menghasilkan air lindi yang mencemari sungai dan dapat mematikan biota air yang berada pada sungai yang tercemar air lindi tersebut.

KESIMPULAN

1. Pada uji LC₅₀ 96 jam didapatkan nilai LC₅₀ dengan konsentrasi pencemar limbah lindi sebesar 6,3 %. Air lindi tempat pembuangan akhir Pyungun, Bantul bersifat toksik terhadap Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).
2. Nilai COD semakin besar dengan bertambahnya konsentrasi limbah lindi sehingga kadar DO yang terkandung dalam limbah lindi semakin menurun, sehingga mematikan 50 % ikan uji. Kadar logam berat (Pb dan Cr) yang terkandung dalam limbah lindi tidak mengalami perubahan setelah perlakuan, tidak berpengaruh dengan kematian ikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Connel, W.D dan Miller, J.G. 1983. *Kimia dan Ekotoksikologi Pencemaran*. Terjemahan, Yanti Koestoer, UI Press, Jakarta.
- Effendi, H., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Kanisius, Yogyakarta.
- Pararaja, 2008, "Ikan Mas (*Cyprinus caprio* L.) sebagai Early Warning System Pencemaran.
- Sugiharto, 2008, *Dasar-Dasar Pengelolaan Air Limbah*, UT-Press, Jakarta, Hal : 1, 5-6, 27-34, 95-132.