

**UJI TOKSISITAS AKUT *EFFLUENT* PENGOLAHAN LINDI TPA MUARA FAJAR
TERHADAP IKAN MAS (*CYPRINUS CARPIO L*)
DENGAN METODE *RENEWAL TEST***

¹⁾Novita Faradisha, Shinta Elystia²⁾, Elvi Yenie²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Lingkungan, ²⁾Dosen Teknik Lingkungan
Laboratorium Pengendalian dan Pencegahan Pencemaran Lingkungan
Program Studi Teknik Lingkungan S1, Fakultas Teknik Universitas Riau

Kampus Bina Widya Jl. HR. Soebrantas Km. 12,5 Simpang Baru, Panam, Pekanbaru 28293

*Email : novitafaradisha77@yahoo.co.id

ABSTRACT

*The garbage mixed with rain water will produce leachate. Leachate can be pollution if not treated before being discharged into the environment. The leachate treatment are precipitation process, coagulation-flocculation, sedimentation, and cleaning process. However, effluent of TPA Muara Fajar Landfill was above the standard quality of KEP 51-/MENLH/10/1995 about industrial effluent standard. Therefore research on acute toxicity test of effluent leachate from Muara Fajar Landfill to determine LC₅₀ value and TUa (Toxicity Unit area) value by using renewal test method in 96 hours observation. Testing animal used was goldfish (*Cyprinus Carpio L*). LC₅₀ value was calculated by probit method which utilized the goldfish mortality and the parameters tested was DO, pH, temperature, COD, and sulfide. The value of LC₅₀ of effluent Muara Fajar Landfill was 3,595% and TUa (Toxicity Unit Area) of effluent Muara Fajar Landfill was 27,81. The results showed that value of effluent could make great acute toxicity. Result show the COD and sulfide leachate of characteristics of Muara Fajar landfill affected goldfish mortality. By the higher concentrations and characteristic by the higher goldfish mortality, which means more toxic the leachate was. By the smaller concentration value and characteristics of leachate by the higher LC₅₀ value, which means the toxicity of the leachate was diminished.*

Keywords : effluent leachate of muara fajar Landfill, LC₅₀ value, renewal test, toxicity.

1. PENDAHULUAN

Pertambahan penduduk menyebabkan produksi sampah di Kota Pekanbaru meningkat setiap tahunnya. Sampah yang berasal dari Kota Pekanbaru kemudian diangkut ke TPA Muara Fajar. TPA Muara Fajar merupakan sarana tempat pembuangan akhir sampah yang didesain menggunakan metode *sanitary landfill*. Sampah yang dibawa ke *landfill* tersebut ditumpuk menjadi beberapa tumpukan. Tumpukan dan timbunan sampah yang bercampur dengan air hujan akan menghasilkan cairan yaitu air lindi

(*leachate*). Lindi adalah air hasil degradasi dari sampah dan dapat menimbulkan pencemaran apabila tidak diolah terlebih dahulu sebelum di buang ke lingkungan. Lindi ini pada umumnya bersifat toksik karena mengandung mikroorganisme dalam jumlah tinggi, mengandung logam berat yang berbahaya jika terpapar ke lingkungan, dan lain-lain. Selain itu tingkat kemampuan degradasi air lindi di alam rendah, hal ini ditandai dengan rendahnya nilai rasio BOD/COD (Trihadiningrum, 1995).

Air lindi merupakan salah satu sumber pencemaran air tanah. Air tanah yang tercemar dapat membahayakan warga disekitar karena TPA Muara Fajar terletak tidak jauh dari pemukiman warga dan dekat dengan aliran sungai Siak sehingga dapat juga merusak biota yang ada di sungai Siak. Pengaruh pencemaran lindi terhadap lingkungan disekitar TPA Muara Fajar antara lain dapat berpengaruh pada perubahan sifat fisik air, suhu air, rasa, bau dan kekeruhan. Suhu limbah yang berasal dari lindi umumnya lebih tinggi dibandingkan dengan air yang tidak tercemar lindi. Hal ini dapat mempercepat reaksi kimia dalam air, mengurangi kelarutan oksigen dalam air, mempercepat pengaruh rasa dan bau (Herlina, 2013).

Terkontaminasinya sumber air tanah dangkal oleh zat-zat kimia yang terkandung dalam lindi seperti nitrit, nitrat, ammonia, kalsium, kalium, magnesium, kesadahan, klorida, sulfat, BOD, COD, pH yang konsentrasinya sangat tinggi akan menyebabkan terganggunya kehidupan makhluk hidup disekitar TPA. Tercemarnya air bawah permukaan yang diakibatkan oleh lindi berpengaruh terhadap kesehatan penduduk terutama bagi penduduk yang bermukim di sekitar TPA. Lindi yang semakin lama semakin banyak volumenya akan masuk ke dalam tanah yang nantinya akan menyebabkan terkontaminasinya air bawah permukaan yang pada akhirnya akan menyebabkan tercemarnya sumur-sumur dangkal yang dimanfaatkan oleh penduduk sebagai sumber air minum.

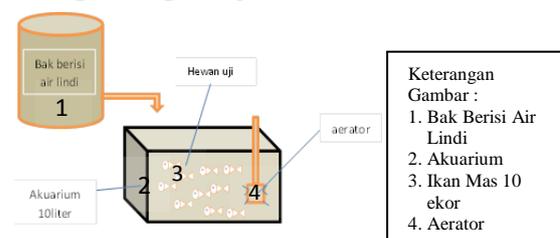
Penelitian toksikologi bertujuan untuk menjaga keselamatan dan kesehatan lingkungan, sehingga dapat dilakukan penilaian efek yang merugikan terhadap lingkungan. Toksikologi adalah ilmu yang mempelajari efek merugikan dari zat-zat kimia terhadap organisme hidup. Selain itu toksikologi juga mempelajari kerusakan pada organisme (hewan, tumbuhan, dan manusia) yang diakibatkan oleh suatu materi substansi/energi, mempelajari racun tidak saja efeknya, tetapi juga mekanisme

terjadinya efek tersebut pada organisme dan mempelajari kerja kimia yang merugikan terhadap organisme serta mempelajari secara kuantitatif dan kualitatif pengaruh negatif dari zat kimiawi, fisis, dan biologis terhadap sistem biologis (Soemirat, 2003). Untuk itu perlu dilakukan uji toksisitas lindi TPA Muara Fajar untuk menentukan nilai LC_{50} pada *effluent* serta nilai toksisitas akut. Pada penelitian ini ditinjau efek toksik akut (LC_{50}) terhadap suatu spesies ikan tertentu yang digunakan sebagai biota uji, khususnya yang hidup di air tawar yaitu ikan mas (*Cyprinus carpio L*) untuk melihat sejauh mana penyebaran air lindi terjadi dan efektivitas unit pengolahan limbah (UPL) di TPA Muara Fajar serta mengetahui tingkat toksisitas air lindi sebelum dibuang ke lingkungan dengan uji toksisitas akut.

2. METODE PENELITIAN

Air lindi yang digunakan dalam penelitian ini berasal dari *effluent* (kolam ke-4) Unit Pengolahan Limbah dari TPA Muara Fajar di Kota Pekanbaru. Variabel yang digunakan pada penelitian ini adalah variasi konsentrasi air lindi yaitu dimulai dari 0%; 6,25%; 12,5%; 25%; 50% dan 100%. Parameter yang diamati adalah COD, sulfida (H_2S), dan pH. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah *renewal test* dengan pergantian larutan 24 jam selama 96 jam.

Akuarium yang digunakan dalam penelitian ini berukuran 30 cm x 25 cm x 20 cm. Rangkaian alat uji terdiri dari 6 akuarium dan 6 aerator. Masing-masing akuarium berisi 10 ekor ikan mas. Setiap akuarium berkapasitas 10 L. Gambar rangkaian alat uji toksisitas akut ditampilkan pada gambar berikut.



Gambar Rangkaian Alat Uji

Akuarium digunakan sebagai wadah uji pendahuluan dan uji dasar. Masing-masing akuarium diisi dengan 10 ekor ikan mas berukuran 3-5 cm dengan berat 0,5-2,5 gr kedalam masing-masing konsentrasi air lindi yang berbeda dan diberikan *supply* oksigen melalui *aerator*.

Aklimatisasi hewan uji dilakukan untuk mengkondisikannya pada kultur media air sumur yang dijadikan sebagai kontrol sehingga memberikan waktu hewan uji untuk beradaptasi dengan lingkungan yang baru. Selama aklimatisasi hewan uji diberikan pakan pelet ikan serta diberi aerasi yang cukup. Aklimatisasi dilakukan selama tiga hari pada setiap uji pendahuluan dan uji dasar.

Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan batas kisaran kritis yang menjadi dasar dari penentuan konsentrasi yang digunakan dalam uji dasar yaitu konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian terbesar mendekati 50% dan kematian terkecil mendekati 50% (Esmiralda dan Oktarina, 2012). Perlakuan percobaan pada uji pendahuluan dilakukan dengan 5 variasi pengenceran limbah dan satu sebagai kontrol untuk masing-masing sampel air lindi yang diambil dari *effluent* dengan mengganti sampel larutan dalam komposisi yang sama secara berulang selama uji berlangsung dengan interval waktu pengulangan 24 jam selama 96 jam.

Uji dasar (uji toksisitas akut) dilakukan setelah uji pendahuluan dengan menggunakan *range* konsentrasi air lindi yang menyebabkan kematian ikan 50% berdasarkan uji pendahuluan. Uji toksisitas akut ini dilakukan dengan waktu pengamatan sampai 24 jam selama 96 jam. Esmiralda dan Oktarina (2012) menyatakan bahwa hasil uji dapat diterima apabila 90% hewan uji pada kontrol di akhir pengamatan masih hidup dan apabila yang bertahan hidup kecil dari 90% maka uji harus diulang.

Metode analisis probit digunakan untuk memperkirakan nilai LC_{50} berdasarkan jumlah kematian hewan uji pada masing-masing konsentrasi. Untuk

menghitung nilai LC_{50} data kematian hewan uji dianalisis dengan program komputer.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik air lindi yang diukur pada penelitian ini adalah, COD dan sulfida. Tabel 1 berikut memperlihatkan hasil analisis parameter air lindi *effluent* UPL TPA Muara Fajar kemudian dibandingkan dengan KepMenLH No. 51 Tahun 1995 tentang Baku Mutu Limbah Industri.

Tabel 1. Perbandingan Karakteristik Pencemar *Effluent* UPL Air Lindi TPA Muara Fajar Terhadap Baku Mutu

Parameter	Nilai <i>Effluent</i>	Baku Mutu
COD (mg/L)	1950	300
Sulfida (H ₂ S) (mg/L)	0,108	0,1
pH	8,87	6-9

Berdasarkan tabel di atas terlihat bahwa COD dan sulfida berada di atas baku mutu yang telah ditetapkan, kecuali parameter pH. Nilai parameter yang di atas baku mutu tersebut apabila dibuang ke lingkungan perairan akan memberikan dampak negatif terhadap organisme air.

Tabel 2. Hasil Uji Karakteristik *Effluent* Air Lindi Berbagai Variasi Konsentrasi

Konsentrasi	Mortalitas	COD (mg/l)	Sulfida (mg/l)
1,6%	0	50	0,015
3,2%	3	225	0,016
4,8%	9	350	0,019
6,4%	10	375	0,029
8%	10	425	0,034

Berdasarkan pengamatan nilai COD uji dasar pada variasi konsentrasi *effluent* 50 mg/l – 425 mg/l sehingga mengakibatkan kenaikan jumlah mortalitas meningkat seiring konsentrasi perlakuan yang semakin tinggi. Nilai sulfida uji dasar pada variasi konsentrasi *effluent* 0,015 mg/l – 0,034 mg/l sehingga mengakibatkan jumlah kumulatif mortalitas hewan uji

semakin meningkat seiring konsentrasi perlakuan yang semakin tinggi.

Berdasarkan hasil uji pendahuluan dan uji dasar toksisitas akut terhadap *effluent* UPL air lindi TPA Muara Fajar diperoleh nilai LC_{50} adalah 3,595%. Nilai tersebut dapat diartikan bahwa konsentrasi 3,595% pada *effluent* dapat menyebabkan kematian ikan mas sebanyak 50% dalam jangka waktu 96 jam. Nilai LC_{50} yang didapat dari analisis probit dikonversikan ke dalam TUa (*Toxicity Unit Area*) untuk mengetahui tingkat toksisitas akut. Adapun nilai TUa yang diperoleh adalah 27,81 yang menunjukkan bahwa *effluent* UPL air lindi TPA Muara Fajar dalam klasifikasi tingkat toksisitas besar yang menyebabkan toksisitas akut. Menurut Herlambang (2002) dalam Esmiralda dan Husni (2012), nilai toksisitas akut yang tinggi ini dapat mengakibatkan terganggunya kehidupan biotik perairan, turunnya kualitas air perairan, menimbulkan gangguan terhadap keindahan (gangguan estetika) yang berupa rasa tidak nyaman dan menimbulkan bau.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Nilai LC_{50} pada *effluent* pengolahan lindi TPA Muara Fajar adalah 3,595% dan nilai TUa (*Toxicity Unit area*) sebesar 27,81. Hal ini menunjukkan bahwa *effluent* Unit Pengolahan Lindi TPA Muara Fajar masuk dalam klasifikasi besar yang menyebabkan toksisitas akut.

Nilai COD uji dasar pada variasi konsentrasi *effluent* 50 mg/l – 425 mg/l sehingga mengakibatkan jumlah kumulatif mortalitas hewan uji semakin meningkat seiring konsentrasi perlakuan yang semakin tinggi. Nilai sulfida uji dasar pada variasi konsentrasi *effluent* 0,015 mg/l – 0,034 mg/l sehingga mengakibatkan jumlah kumulatif mortalitas hewan uji semakin meningkat seiring konsentrasi perlakuan yang semakin tinggi.

Beberapa hal yang disarankan dari hasil penelitian ini adalah:

1. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, disarankan untuk melengkapi penelitian mengenai uji toksisitas akut air lindi terhadap ikan mas (*Cyprinus carpio L*) dengan metode *flow through test* (aliran kontinu).
2. Perlu adanya penelitian selanjutnya dalam melakukan uji toksisitas akut air lindi dengan menggunakan lebih banyak karakteristik dan hewan uji yang berbeda.
3. Hendaknya pemerintah lebih meningkatkan lagi kinerja Unit Pengolahan Limbahnya sehingga diperoleh hasil *effluent* yang benar-benar memenuhi baku mutu yang telah ditetapkan secara keseluruhan sebelum air lindi dibuang ke perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendi, H. 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*. Kanisius. Yogyakarta.
- Esmiralda dan Oktarina, D. 2012. *Pengaruh COD, Fe dan NH_3 dalam Air Lindi LPA Air Dingin Kota Padang terhadap LC_{50}* . Jurnal Teknik Lingkungan. Universitas Andalas. Padang.
- Soemirat, Juli. 2003. *Toksikologi Lingkungan*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta.
- Trihadiningrum, Y. 1995. *Mikrobiologi Lingkungan*. Surabaya: Jurusan Teknik Lingkungan-ITS.
- Yustina, Arnetis dan Suryasi, R. 2005. *Efek Subletal Sulfida Pada Fisiologi Darah Benih Ikan Mas (*Cyprinus carpio L*)*, Jurnal Biogenesis, Program Studi Pendidikan Biologi FKIP, Universitas Riau, Vol. 2 (1), hal 20-24. ISSN : 1829-5460.