

# IKAN PATIN (*PENGASIVUS SP*) UNTUK UJI TOKSISITAS AKUT AIR LINDI

**Yusna Tarita Ali dan Naniek Ratni**

Program Studi Teknik Lingkungan, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur,  
Email : [yusna.tarita@gmail.com](mailto:yusna.tarita@gmail.com)

## ABSTRAK

*Air lindi merupakan limbah cair yang dihasilkan oleh oleh Tempat Pembuangan Akhir (TPA) sampah. komponen yang terkandung di antara lain komponen organik terlarut, komponen anorganik, logam berat dan komponen di dalam antara lain yang di dapatkan konsentrasi dalam konsentrasi rendah namun di duga menimbulkan efek toksik. penelitian ini menggunakan metode uji toksisitas akut yang mengamati jumlah kematian biota uji selama 96 jam dan mencari konsentrasi dimana 50% biota uji mati (Lc50). Dalam penelitian ini biota yang digunakan adalah ikan patin (*pengasivus sp*). dikarenakan biota uji dapat mewakili keadaan lingkungan yang sebenarnya. Menurut hasil penelitian di dapati nilai LC50 ikan patin adalah 0,58%. Pada kadar ikan patin 0,4% nilai BCF adalah 0,031 mg/l dan pada kadar 2% adalah 0,087. Sedangkan pengaruh pada fisik ikan mengalami perubahan warna kulit menjadi sedikit berwarna coklat di bagian perut, tubuh berlendir, dan warna pucat.*

**Kata kunci :** Air lindi, Lc50, Ikan patin.

## ABSTRACT

*Waste leachate is liquid waste generated by the Final Disposal (landfill) waste. Components contained in it among components of, dissolved organic, inorganic components, heavy metals and xenobiotic organic components which the usually found in low concentrations but suspected toxic and genotoxic effects. This Research use acute toxicity method, which observed number of mortality during 96 hours test and find the concentration where 50% of organism test lethal (LC50). The test organism used are patin fish, these organisms may represent the actual condition of the environment. According to the results of research found that LC50 catfish is 0.58%. At concentration of catfish 0.4% BCF value is 0.031 mg / l and at concentration 2% is 0.087. Suspect effect on physical fish experience of skin color change to be slightly brown in abdomen, body slimy, and pale color.*

**Keywords :** Waste leachate, LC50, catfish

## PENDAHULUAN

Sampah di wilayah Surabaya semakin bertambah di setiap tahunnya, setiap hari ada sekitar 1.400 ton perhari sampah yang di buang ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA) Benowo (Admin, 2016). Berdasarkan penjelasan Kepala Dinas Kebersihan dan Pertamanan Kota Surabaya mengakui adanya kenaikan volume sampah di Surabaya, hal ini terjadi seiring dengan maraknya pendirian pusat pembelanjaan, restoran dan hotel.

Lindi adalah cairan yang menapis yang berasal dari presipitasi dan penetrasi air yang masuk ke dalam massa residu / limbah. Cairan lindi mengandung berbagai bahan polutan seperti materi organik, garam-garam organik, unsur logam, amonia, dan komponen xenobiotik organik (Tsaroali & stefanos 2012 dan Alkassasbeh et al.2009) Lindi yang berada di TPA Benowo ini mengalir di atas permukaan tanah dan di masukan ke dalam kolam penampung. Pada kolam ini kandungan materi kimia dan biologi lindi dikurangi melalui aerasi, kemudian disalurkan ke saluran *outlet* instalasi pengolah air lindi (IPAL) TPA Benowo. Tetapi memungkinkan juga adanya rembesan yang membawa serta bahan pencemar hasil dekomposisi sampah yang berupa cairan lindi dari TPA sampah ke daerah sekitarnya. Salah satu logam berat yang juga termasuk komposisi lindi adalah timbal (Pb). Kadar timbal (Pb), merkuri dan amoniak melebihi ambang batas yang menunjukkan bahwa air lindi dapat mencemari lingkungan sekitar TPA apabila tidak diolah dengan baik. Lindi yang mencemari sungai akan bersifat toksik bagi organisme yang hidup di air khususnya ikan patin. Menurut Asmiralda (2010) bahwa konsentrasi bahan pencemar dikatakan akut apabila mampu membunuh 50% hewan uji dalam waktu relatif pendek sampai empat hari.

Penggunaan ikan patin sebagai indikator dikarenakan memenuhi syarat dari sifat dasar spesies monitor berdasarkan (1989) in Connel and Miller (1995) diantaranya mampu mengkumulasi pencemaran tanpa terbunuh pada kadar yang tinggi, memiliki waktu hidup yang cukup panjang, memiliki ukuran yang cukup besar dan memiliki jaringan yang cukup untuk dianalisa. Selain itu,

menurut Saputra (2009) ikan patin termasuk ikan yang bergerak lambat, sehingga akumulasi logam berat akan lebih tinggi jika dibandingkan ikan yang memiliki pergerakan yang lebih cepat.

### Air lindi

Air lindi yang di gunakan dalam uji toksistas ini adalah air lindi yang berasal ddari TPA benowo. Lindi adalah cairan yang menapis yang berasal dari presipitasi dan penetrasi air yang masuk ke dalam massa residu / limbah. Cairan lindi mengandung berbagai bahan polutan seperti materi organik, garam-garam organik, unsur logam, amonia, dan komponen xenobiotik organik (Tsaroali & stefanos 2012 dan Alkassasbeh et al.2009).

### Biota Uji

Biota uji yang di gunakan ddalam penelitian ini adalah ikan patin. pemilihan biota uji ini berdasarkan dengan kriteria biota uji yang harus di penuhi berdasarkan OECD dan USEPA. Biota uji yang di gunakan dapat mewakili lingkungan dari perairan tersebut, agar dapat memperkirakan jumlah polutan yang masuk ke dalam lingkungan tersebut (APHA, 2005). Berdasarkan standart USEPA hewan uji yang di gunakan adalah ikan dengan berat 1 gram yang ddimana berukuran 4-6cm.

### Aklimatisasi

Pada tahap ini bertujuan untuk adaptasi biota uji yang dipakai dengan air pengencer . Tahap aklimatisasi ini dilakukan selama 7 hari. Tahap aklimatisasi ini di lakukan dalam wadah 50cm dan kedalaman 20cm ddengan menggunakan 2 wadah ddalam tahap aklimatisasi ini . dalam wadah ini seluruh ini dimasukan seluruh hewan uji yang berjumlah 450 ekor. dalam satu wadah berisikan ikan patin sebanyak 225 ekor. Pengamatan atas hewan uji dilakukan setiap 24 jam selama 7 hari, dan dilakukan peccatan atas jumlah hewan yang mati. hewan uji ddi beri makan 1 kali sehari dengan perbandingan sepertiga ukuran ikan tersebut.

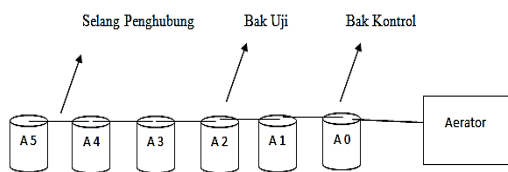
### Range Finding Test

*Range Finding Test* merupakan tahap untuk menentukan konsentrasi yang menyebabkan 100% biota uji mati dalam pemaparan 96 jam.

Dilakukan pengamatan parameter suhu, pH, dan DO untuk setiap harinya, dan dilakukan pengamatan atas kematian biota uji setiap harinya. pengamatan BOD, dan analisa kandungan timbal (pb) dilakukan di awal penelitian .

Uji ini menggunakan 10 biota uji untuk masing masing kadar toksikan. dibutuhkan volume total air untuk setiap wadah sebanyak 10 liter, dengan perbandingan 1 gram ikan/ 1 liter air, dan berat rata-rata biota uji sebesar 1 gram/ekor.

Reaktor yang digunakan dari plastik, ukuran reaktor diameter 40cm dan kedalaman 25 cm seperti yang tertera pada gambar 1.



**Gambar 1.** Skema yang digunakan pada *range finding test*.

Keterangan :

- A0 : Kadar toksikan 0%
- A1 : Kadar toksikan 1%
- A2 : Kadar toksikan 10%
- A3 : Kadar toksikan 15%
- A4 : Kadar toksikan 20%
- A5 : Kadar toksikan 25%

**Acute toxicity test**

Tujuan *acute toxicity test* ini adalah menentukan kadar toksikan yang dimana dapat memberikan kematian terhadap biota uji dalam waktu yang relatif singkat. Dalam tiap reaktor yang ddisediakan ddiberi 10 biota uji, dengan variabel uji didapat dar hasil *Range Finding Test*. Nilai LC50 didapat ddari hasil data yang diperoleh dalam pengamatan terhadap hewan uji selama 96 jam.

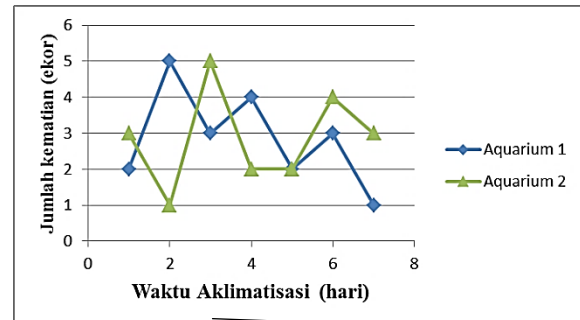
**Perhitungan Nilai LC50**

Nilai LC50 ini diperlukan dalam menganalisa dan pembahasan dari penelitian ini. Metode yang digunakan dalam menentukan nilai LC50 ini adalah menggunakan metode *Lithfield –Wilcoxon*.

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Aklimatisasi**

Untuk ikan yang di gunakan adalah ikan patin. yang diambil adalah sebanyak 225 ikan dalam 1 wadah/ aquarium. wadah atau aquarium ini sebanyak 2 maka jumlah total ikan patin 450 ekor. lama waktu aklimatisasi adalah 7 hari untuk sekali aklimatisasi.

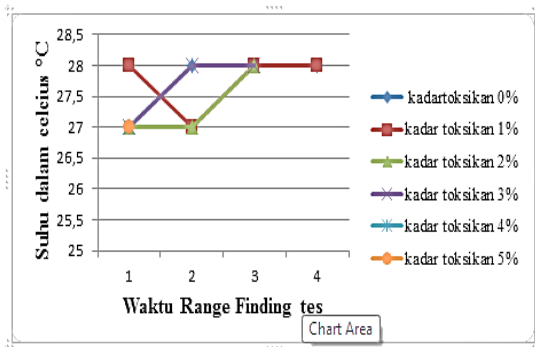


**Gambar 2.** Grafik hubungan antara aquarium dengan waktu aklimatisasi terhadap kematian ikan patin

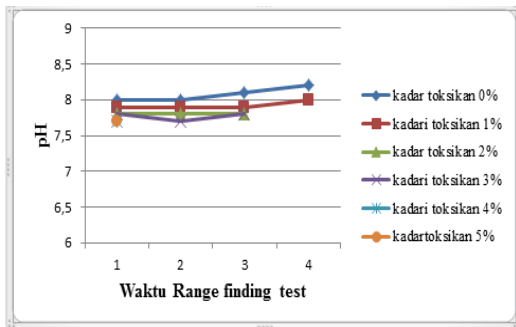
Terdapat kematian dalam tahap aklimatisasi ini, meskipun terdapat kematian pada beberapa biota uji yang digunakan namun jumlah kumulatif kematian pada biota-biota uji tidak melebihi 10% dari total populasi, sehingga air PDAM sebagai air pengencer ini masih layak dan dapat di gunakan untuk uji toksisitas selanjutnya.

**Range Finding Test**

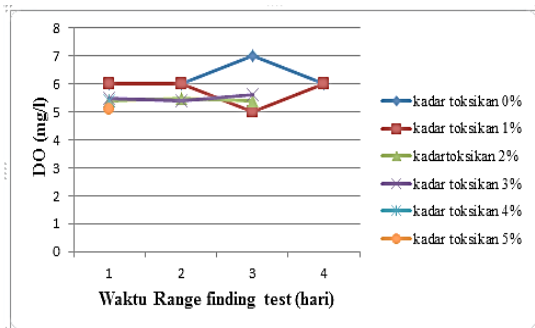
*Range Finding Test* adalah tahap yang bertujuan untuk mencari kisaran kadar toksikan air lindi secara kasar yang dapat menyebabkan kematian 50% terhadap biota uji dari jumlah populasi biota uji. pada tahap ini dilakukan 3 kali *range finding test* , pada *range finding test* 1 belum ditemukan kisaran yang menyebabkan 50% populasi dari hewan uji mati. pada saat *range finding test* ini menggunakan kadar toksikan 0%,5%,10%,15% dan 25% akan tetapi ikan patin tersebut mati dalam waktu 1 hari akibatnya mempersempit kadar menjadi 1%,2%,3%,4% dan 5%.



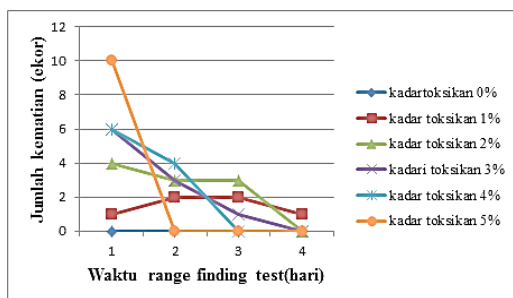
Gambar 3. Hubungan antara kadar toksikan dengan waktu *range finding test* terhadap suhu



Gambar 4. Hubungan antara kadar toksikan dengan waktu *range finding test* terhadap pH.



Gambar 5. Hubungan antara kadar toksikan dengan waktu *range finding test* terhadap DO



Gambar 6. Hubungan antara kadar toksikan dengan waktu *range finding test* terhadap akumulasi kematian

Jika dilihat dari beberapa faktor yang mempengaruhi kehidupan ikan seperti DO, pH, dan Suhu serta ruang gerak ikan sudah memenuhi persyaratan yang ada. Untuk DO pada *range finding test* berada di kisaran 5-6 mg/l karena pada setiap reactor dipasang aerator guna membantu mensuplai oksigen. Untuk suhu juga tidak menunjukkan adanya pengaruh untuk kematian ikan karena suhunya masih sesuai standart yang ada yaitu berkisar 25-28°C. hal ini disebabkan karakteristik lindi yang lain yang menyebabkan ikan tersebut terakumulasi pencemaran dan mati dalam waktu 4 hari.

**Acute Toxicity test**

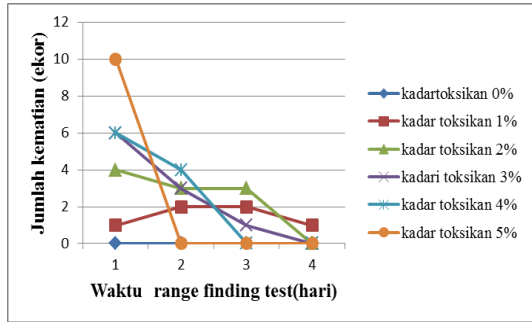
Karakteristik air yang diperiksa untuk mengidentifikasi parameter-parameter zat pencemaran yang terkandung dalam air lindi uji.

Air lindi yang di uji karakteristiknya merupakan air lindi murni tanpa adanya pencampuran air pengencer. hasil ddari uji labolatorium terhadap karakteristik zir lindi tersaji pada tabel 1

Tabel 1. Hasil analisa kandungan zat pencemaran dalam air lindi yang digunakan dalam percobaan

Parameter	Jenis Air Lindi	
	Lindi	Baku Mutu
Suhu	27	38
BOD	1225	50
Timbal	4,876	0,1
pH	7,7	6,0-9,0

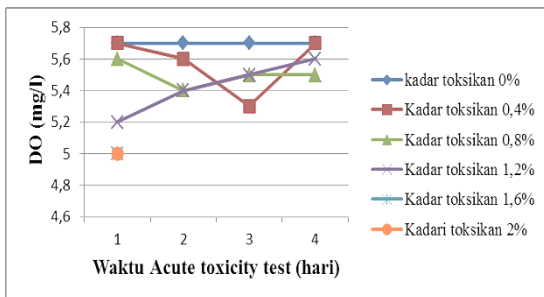
Kisaran konsentrasi yang dipakai dalam tes ini adalah dengan kadar yang didapat dari *range finding test* yaitu 0,4%, 0,8%, 1,2%, 1,6% dan 2%. Air lindi yang telah diencerkan tampak lebih bening dan encer. pada air dengan kadar 2% tampak berwarna kecoklatan . akan tetapi pada kadar lainnya tampak bening dan agak sedikit lengket. Reaksi pertama ikan dimasukkan pada air lindi tampak sangat tenang seperti tidak ada respom dengan perubahan lingkungan yang ada. Berbeda dengan reaksi ikan pada tahap *range finding test* hal ini disebabkan karena *range finding test* kadar air lindi sangatlah tinggi dan peka sehingga zat zat pencemar juga sangatlah tinggi.



**Gambar 7.** Hubungan antara kadar toksikan dengan waktu *range finding test* terhadap akumulasi kematian

Ikan yang matu akan menuju ke permukaan seperti ingin keluar dari tempat media. pada bangkai ikan terdapat warna kekuningan dan terdapat lendir pada sekujur tubuh ikan. ikan yang mati bewarna pucat dan mengambang. Sirip dan bagian pada perut ikan mengalami kerusakan.

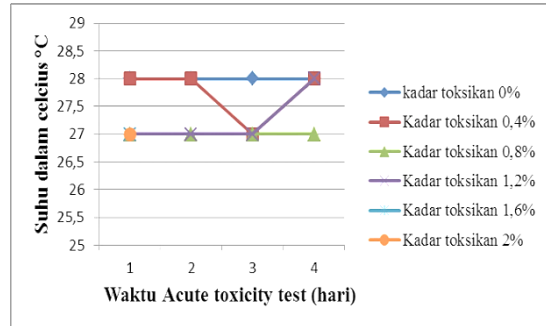
Kebutuhan oksigen dalam air pada tahap acute toxicity test ini di periksa setiap dua hari sekali menggunakan DO dengan metode winkler. Hasil rata-rata DO dalam tahap ini didapat dilihat pada gambar 8



**Gambar 8.** Hubungan antara kadar toksikan dengan waktu *Acute toxicity test* terhadap DO

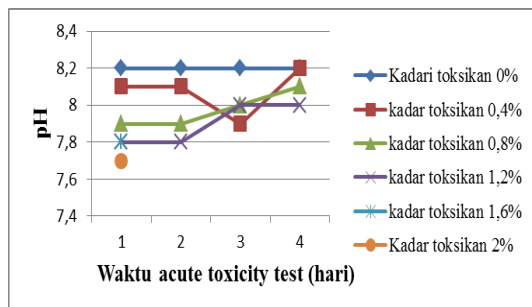
Berdasarkan grafik diatas setiap hari terjadi peningkatan dan penurunan DO. selama pengujian ddigunakan aerator sebagai suplai udara ke media air ikan. Mskipun DO terdapat kenaikan maupun penurunan, namun DO masih dapat memenuhi kadar DO optimum untuk hidup ikan 5-6mg/l.

Biota uji baik ikan dapat dipelihara dengan suhu optimal 25-30°C. Adapun hasil pengamatan rata-rata suhu untuk uji acute toxicity pada gambar 9.



**Gambar 9.** Hubungan antara kadar toksikan dengan waktu *Acute toxicity test* terhadap suhu.

Berdasarkan grafik diatas, dalam parameter suhu masih memenuhi kriteria suhu optimal untuk biota uji ikan patin. berdasarkan gambar 10 pH mengalami penurunan dan kenaikan setiap harinya.



**Gambar 10.** Hubungan antara kadar toksikan dengan waktu *Acute toxicity test* terhadap pH

Air lindi cenderung akan semakin basa pada setiap harinya. salah satu faktor yang menyebabkan hal ini adalah adanya aerasi yang terus menerus sehingga karbondioksida terurai dan menyebabkan pH semakin basa. untuk pH yang mengalami penurunan hal ini bisa terjadi akibat reaktor yang berisikan ikan mengeluarkan lendir yang bersifat asam sebagai bentuk adaptasi mereka. selama pengujian tampak nilai pH masih memenuhi kriteria sebagai lingkungan hidup biota ujiyaitu 5-8, sehingga kematian biota uji tidak disebabkan karena penurunan pH.

**Logam Berat Timbal (pb)**

Logam berat timbal (pb) terkandung dalam air lindi. logam berat timbak merupakan salah satu zat yang sangat berbahaya. bagi kesehatan manusia dapat menyebabkan kanker, sedangkan diketahui untuk ikan logam berat ini menyebablam penebalan

pada dinding epitel insang ikan sehingga ikan akan sulit mengambil oksigen terlarut dalam air. menurut hasil penelitian diketahui bahwa kandungan logam berat timbal banyak terdapat pada air lindi. Kandungan logam berat yang tinggi pada air lindi salah satu penyebab biota uji cepat mati dalam waktu yang sangat singkat. untuk membuktikan bahwa biota uji mati dengan menyerap kandungan timbal, diadakan uji laboratorium penyerapan logam berat timbal terhadap biota uji.

**Perhitungan nilai LC50**

Perhitungan nilai LC50 96 jam dilakukan dengan metode *lithfield-wilcoxon*. Metode ini digunakan memperhitungkan batas-batas kepercayaan 95% sehingga data yang di gunakan akan valid.berdasarkan perhitungan LC50 96 didapatkan hasil sebagai berikut :

LC50 ikan patin air lindi = 0,58%.

**Penyerapan Timbal (pb) dalam biota uji**

Pada akhir penelitian, biota uji terpapar air lindi di uji kandungan timbal dalam tubuh biota uji. metode pengukuran dilakukan dengan metode AAS, adapun hasil penyerapan timbal yang diakumulasikan dalam biota uji tersaji dalam tabel 2

**Tabel 2.** Akumulasi Logam Berat timbal (pb)

Biota Uji	Kadar Timbal (Pb)	timbal di Air Total (mg/l)	timbal dalam Biota Uji (mg/l)	bioconcentration factor (BCF) (mg/l)
Ikan patin	0%	0,00	0,00	0,00
	0,4%	0,096	0,003	0,031
	0,8%	0,186	0,008	0,043
	1,2%	0,276	0,014	0,050
	1,8%	0,366	0,019	0,051
	2%	0,456	0,026	0,057

Dari tabel diatas dapat kita lihat bahwa biota uji yang di gunakan dalam penelitian mengandung kandungan timbal dalam biota uji . Adanya logam berat ini diakibatkan lingkungan dari biota uji yang mengandung logam berat timbal.

Berdasarkan analisa laboratorium tampak untuk bioa uji yang terpapar air lindi yang kadar 2% menyerap logam berat timbal. meskipun jumlah timbal yang masuk ke dalam tubh biota relatif kecil, namun jumlah timbal yang kecil dapat terakumulasi dalam

tubuh dan semakin lama dapat merusak jaringan tubuh biota uji.

Besarnya konsentrasi zat toksik uang terkandung dalam biota uji dapat ddihiyung menggunakan Bioconcentration factor (BCF). BCF merupakan perbandingan konsentrasi zat toksik yang terkandung di dalam biota uji terhadap konsentrasi zat toksik yang terkandung dalam media hidup biota uji. Contoh perhitungan.

$$BCF = \frac{(Pb \text{ dalam}(biota \text{ uji}))}{(Pb \text{ dalam air})}$$

Sehingga :

Kadar Pb 2%

BCF ikan patin pada air lindi

$$\begin{aligned} \text{Kadar } 0,4 \% &= \frac{(0,003)}{(0,096)} \\ &= 0,031\text{mg/l} \end{aligned}$$

Semakin besar nilai BCF yang didapat semakin menandakan bahwa zat toksikyang terakumulasi dalam biota uji tersebut semakin besar zat toksik yang terakumulasi didalam biota uji menandakan bahwa air lindi tersebut semakin toksik.

**KESIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan didapatkan beberapa kesimpulan sebagai berikut :

1. Semakin tinggi kadar air lindi masuk ke perairan maka mortalitas ikan patin (*pengasius sp*) akan semakin meningkat.Nilai LC50 didapat 0,86%.
2. Nilai timbal (pb) terhadap ikan patin dengan kadar terkecil yaitu 0,003 mg/l pada kadar 0,4%, sedangkan nilai timbal tertinggi dengan nilai 0,026mg/l berada pada kadar timbal (pb) 2%. *Bioconcentration Factor* (BCF) adalah perbandingan konsentrasi zat toksik yang terkandung dalam tubuh biota uji terhadap konsentrasi zat toksik yang terkandung dalam media uji. Pada kadar ikan patin 0,4% nilai BCF adalah 0,031 mg/l dan pada kadar 2% adalah 0,057

**DAFTAR PUSTAKA**

Ali, Munawar (2011). Rembesan Air Lindi (*Leachate*) dampak pada tanaman pangan dan kesehatan. *Monograf*

- APHA, AWWA, WPCF, (2005). *Toxicity test method for aquatic organism standard method for the examination of water and waste water*. Wangsiton DC sixteen edition : American public helth association. pp : 689-729
- Enggar, Hero Istoto dan Nur Kusuma Dewi (2013). Derajat Leachate Terhadap Ikan Mas (Cyptinous Carpio). *Jurnal Penelitian Jurusan Biologi Universitas Negeri Semarang Indonesia*,1-24
- Mangkoeddiharjo,S. (1999). Ekotoksikologi Keteknikan. Teknik ingkungan ITS.
- OECD, ( 2014). *Detailed Review Paper on Fish Screening Assays for the Detetion of Endocrinr Active Substances*, No.47. ENV/JM/MONO (2004). pp : 18-170.
- Pramudita, Brian dan Beiby Voijant Tangaho (2014), Uji Toksisitas Limbah Industri Batik Terhadap Biota Uji Ikan Nila (Orechoromi Niloyicus). *Jurnal Penelitian Jurusan Teknik Lingkungan Institiut Teknologi Sepuluh November.*,1-13
- USEPA. (2012) *Methods for meansuring the Acute Toxicity of Effluent andReceiving Waters to Freshwater and Marine Organisme*. 5th Edition, October 2002. EPA- 821-R-02-)12-U.S. Enviromental Protection Agency, Washington, D.C.