

TOKSIKOLOGI LC50 AIR LIMBAH LOUNDRY TERHADAP IKAN MAS

TOXICOLOGY LC50 LOUNDRY WASTE WATER ON GOLD FISH

Yukeu Dwi Hasyti S.T.,M.M.,M.T.

Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Perencanaan dan Arsitektur UNWIM,
Bandung

E-mail: yukeudwihasyti@gmail.com

ABSTRAK

Perkembangan pesat usaha laundry rumahan di Indonesia saat ini berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap ekosistem perairan. Proses pengolahan limbah laundry yang belum dilakukan secara efektif dapat mengakibatkan pencemaran air. Peringatan awal (early warning system) mengenai potensi bahaya perlu dilakukan agar limbah laundry dapat diolah secara baik dan benar sehingga tidak menimbulkan pencemaran bagi lingkungan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik limbah laundry nilai toksisitas akut (LC50). Penelitian ini dilakukan dengan pengambilan sampel air limbah laundry di Jalan Cipadung dan dilakukan analisa. Uji toksisitas akut dilakukan dengan metode OECD 203 menggunakan biota uji ikan mas (*Cyprinus carpio*) dan diperoleh nilai LC50-48 jam adalah 5.6148E-183. Dari hasil penelitian pada konsentrasi 25% dengan waktu 24 jam sudah terjadi kematian keseluruhan. Dari hasil pengujian toksisitas pada *Cyprinus carpio* dapat disimpulkan bahwa pengujian toksisitas LC50 merupakan salah satu aspek peringatan awal (early warning system) mengenai potensi bahaya yang dapat ditimbulkan akibat pencemaran limbah laundry di lingkungan.

Kata kunci: LC50-46 jam, limbah laundry, potensi bahaya

ABSTRACT

*The rapid development of home laundry businesses in Indonesia currently has the potential to have a negative impact on aquatic ecosystems. Laundry waste processing processes that have not been carried out effectively can result in water pollution. An early warning system regarding potential hazards needs to be carried out so that laundry waste can be treated properly and correctly so that it does not cause pollution to the environment. This study aims to determine the characteristics of laundry waste, the acute toxicity value (LC50). This research was conducted by taking samples of laundry wastewater on Jalan Cipadung and analyzing them. The acute toxicity test was carried out using the OECD 203 method using goldfish (*Cyprinus carpio*) test biota and obtained a value LC50-48 hours is 5.6148E-183. From the results of research at a concentration of 25% with a time of 24 hours overall death has occurred. From the results of toxicity tests on *Cyprinus carpio* it can be concluded that LC50 toxicity testing is one aspect of the early warning system regarding potential dangers that can arise due to laundry waste pollution in the environment.*

Keywords— LC50-46 hours, laundry waste, potential hazard

1. PENDAHULUAN

Seiring perkembangan zaman, jasa yang sesungguhnya hanya melakukan aktivitas mencuci rutin rumah tangga ini menjadi peluang usaha dengan sasaran masyarakat perkotaan yang memiliki aktivitas yang padat, mahasiswa, perhotelan, pabrik, dan sebagainya. Selain pakaian, kini usaha-usaha laundry menawarkan pencucian peralatan rumah tangga lain seperti karpet, selimut, sepatu, tas, bedcover, boneka, bantal, guling, helm, dsb. Hal ini makin memberikan kemudahan kepada konsumen karena pencucian di laundry dinilai cepat, mudah, dan efisien. Namun, disegala keuntungan yang ditawarkan laundry terdapat masalah yang sampai saat ini belum mendapat perhatian dari masyarakat bahkan pemerintah, yaitu timbulan limbah laundry.

Jumlah usaha laundry yang terus meningkat dan tidak diimbangi dengan usaha pengendalian yang tepat menyebabkan peningkatan jumlah limbah laundry yang berpotensi menyebabkan akumulasi pencemaran bagi lingkungan. Laundry atau binatu pada dasarnya merupakan suatu kegiatan rumah tangga untuk membersihkan pakaian dan beberapa alat rumah tangga lainnya dengan menggunakan deterjen atau disebut juga mencuci. Usaha jasa laundry mulai berkembang di Indonesia pada tahun 1990-an, sejak adanya sistem franchise atau waralaba dari luar negeri (Hasanuddin, 2014). Usaha laundry kini mulai berkembang tidak hanya di kota-kota besar namun juga telah tersebar di pelosok desa.

Deterjen adalah pembersih sintetis yang terbuat dari bahan-bahan turunan minyak bumi, yang terdiri dari bahan kimia yang dapat memberikan dampak negatif pada biota yang hidup di laut ataupun sungai. Deterjen tersebut bisa membuat ikan-ikan yang ada pada perairan menjadi terganggu. Secara umum, komponen penyusun deterjen dikelompokkan menjadi empat, yaitu surfaktan, builders, filler, dan bahan aditif (Smulders, 2002). Surfaktan sebagai bahan penyusun utama deterjen dalam proses pencucian di industri laundry memiliki dua gugus molekul yang larut dalam air (hidrofilik) dan tidak larut dalam air (hidrofobik). Gugus ini juga bersifat polar dan nonpolar, ketika molekul surfaktan berada di dalam air, gugus hidrofiliknya berikatan kuat dengan molekul air (ikatan antar molekul polar), sedangkan gugus hidrofobiknya (nonpolar) mempunyai kecenderungan untuk menjauh dari molekul air. Gugus hidrofilik surfaktan bergerak ke permukaan air dan berikatan dengan molekul udara, sehingga membuat tegangan permukaan air menurun sehingga dapat mengangkat kotoran yang ada (Hargreaves, 2003).

Toksisitas merupakan uji yang dilakukan untuk memperkirakan risiko yang berkaitan dengan pemaparan zat kimia dalam kondisi khusus karena kita ketahui bahwa tidak ada satupun zat kimia yang dapat dikatakan aman (bebas resiko) sepenuhnya, karena setiap zat kimia akan bersifat toksik pada tingkat dosis tertentu (Lu, 2006). Meningkatnya kadar zat-zat pencemar yang berbahaya dapat menimbulkan toksik atau racun sehingga mengganggu proses kehidupan dan setelah mencapai kadar tertentu dapat mematikan hewan peliharaan (Zulfahmi *et al.*, 2017).

Umumnya detergen tersusun atas tiga komponen yaitu, surfaktan (sebagai bahan dasar detergen) sebesar 20-30%, builders (senyawa fosfat) sebesar 70-80%, dan bahan aditif (pemutih dan pewangi) yang relative sedikit yaitu 2-8%. Surface Active Agent (surfaktan) pada detergen digunakan untuk proses pembasahan dan pengikat kotoran, sehingga sifat dari detergen dapat berbeda tergantung jenis surfaktannya (Kirk dan Othmer, 1982). Limbah detergen terhadap organisme air dapat menyebabkan kerusakan jaringan organisme pada organ ikan seperti insang dan hati (Darmono, 2001).

Dampak negatif limbah laundry terhadap perairan dapat diketahui dengan melakukan indentifikasi terhadap karakteristik limbah yang dihasilkan dan pengujian toksisitas bahan pencemar bagi lingkungan. Identifikasi karakteristik limbah laundry memberikan informasi mengenai kandungan bahan pencemar yang dapat mengakibatkan kerusakan bagi lingkungan

(Hasyti, 2018). Uji toksisitas akut digunakan untuk menetapkan potensi toksisitas limbah laundry yang dibuang ke perairan yang dapat menyebabkan kematian hewan uji dalam konsentrasi limbah tertentu yang dinyatakan dalam LC50. Ikan mas (*Cyprinus carpio*) digunakan sebagai hewan uji hayati karena sangat peka terhadap perubahan lingkungan dan merupakan ikan yang paling banyak diproduksi di Kecamatan Tajurhalang yaitu sebesar 529,31 ton selama tahun 2016 (Badan Pusat Statistik, 2017). Sehingga pengujian toksisitas pada *Cyprinus carpio* merupakan salah satu aspek peringatan awal (early warning system) mengenai potensi bahaya yang dapat ditimbulkan akibat pencemaran limbah laundry di lingkungan.

2. METODOLOGI

2.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Uji toksisitas dilaksanakan pada tanggal 6 November-7 November 2021 dengan pengambilan sampel air limbah pagi hari pukul 08.00 tanggal 6 November dengan lokasi pengambilan sampel pada saluran drainase Jl. Cipadung.

2.2. Bahan Dan Prosedur Penelitian

A. Bahan

1. Limbah hasil pencucian laundry yang mengandung deterjen yang diambil di daerah Cipadung 2 liter.
 2. Air bersih 2 liter
 3. Bayi ikan mas 50 ekor
- Klasifikasi ikan mas (*Cyprinus carpio*) menurut Linnaeus (1758) dalam Khairuman dkk. (2002):
- Phylum : Chordata
 Class : Osteichthyes
 Order : Cypriniformes
 Family : Cyprinidae
 Genus : *Cyprinus*
 Spesies : *Cyprinus carpio*

Ikan mas menyukai tempat hidup (habitat) di perairan tawar yang tidak terlalu dalam dan alirannya tidak terlalu deras, misalnya di pinggiran sungai atau danau. Ikan ini dapat hidup baik di ketinggian 150-600 m di atas permukaan laut pada suhu 25-20°C. Ikan mas juga ditemukan di perairan payau atau muara sungai. Suhu optimum untuk benih ikan mas berkisar antara 20°C hingga 30°C dan pH air antara 6 sampai 9. Kadar oksigen yang diperlukan ikan mas untuk kelangsungan hidupnya yaitu antara 4 hingga 5 ppm, walaupun ikan ini masih tahan hidup pada kadar oksigen 1 hingga 2 ppm. Penyebaran ikan mas meliputi berbagai negara diantaranya adalah Cina, Belanda dan Afrika (Khairuman dkk., 2002).

B. Alat

1. Wadah untuk aklimatisasi berupa gelas plastik ukuran 200 ml
2. Teko ukuran 2 liter yang digunakan sebagai tempat pemaparan limbah
3. Kertas lakmus yang digunakan untuk mengukur Ph
4. Termometer digunakan untuk mengukur suhu

5. Gelas ukur
6. Termometer
7. Kertas Lakmus

C. Prosedur Penelitian

1. Siapkan air limbah dengan 1 replika yang telah diencerkan dengan konsentrasi 0%;25%;50%;75%;100%. Sehingga jumlah gelas berisi air limbah 10
2. Siapkan ikan untuk masing-masing gelas 5 ekor sehingga jumlah ikan yang digunakan 50 ekor
3. Uji suhu dan pH pada masing-masing gelas 0 jam;24 jam;48 jam
4. Masukkan ikan sebanyak 5 ekor pada masing-masing gelas
5. Hitung jumlah ikan pada 0 jam ; 24 jam; 48 jam

Keterangan	Gambar	Keterangan	Gambar
Kertas Lakmus		Termometer	
Air Bersih		Gelas Ukur	
Gelas Plastik		Air limbah laundry	
Ikan bayi emas			

Gambar 1 Bahan dan Alat

3. HASIL PENELITIAN

Dari Penelitian didapat hasil sesuai dengan tabel 1 dan tabel 2.

Tabel 1 Hasil Penelitian

KONSENTRASI TOKSIKAN (% VOLUME TOKSIKAN)	volume (ml)	ph	suhu
0	200	7	25
0	200	7	25
25	200	7	25
25	200	7	25
50	200	7	25
50	200	7	25
75	200	7	25
75	200	7	25
100	200	8	25
100	200	8	25

Sumber : Hasil Penelitian

Dari Tabel diatas dilihat suhu dan pH relatif stabil kecuali pada konsentrasi 100 % pH meningkat menjadi 8

Tabel 2 Hasil Penelitian

KONSENTRASI TOKSIKAN (% VOLUME TOKSIKAN)	Jumlah Ikan (Ekor)		0 jam		24 jam		48 jam	
			Gelas uji		Gelas uji		Gelas uji	
	1	2	1	2	1	2	1	2
0	5	5	0	0	1	2	4	5
25	5	5	5	5	5	5	5	5
50	5	5	5	5	5	5	5	5
75	5	5	5	5	5	5	5	5
100	5	5	5	5	5	5	5	5

Sumber : Hasil Penelitian

Nilai L C50 merupakan konsentrasi dimana larutan ekstrak mampu menyebabkan kematian populasi hingga 50% yang diperoleh dengan memakai persamaan regresi linier $y = a + bx$ yang dihitung berdasarkan akumulasi kematian dan hidup ikan emas. Perhitungan akumulasi kematian tiap konsentrasi dilakukan dengan cara sebagai berikut: akumulasi kematian pada konsentrasi 0%;25%;50%75%;100%.

Keterangan	Gambar
Pengukuran pH air	
Pengukuran pH setelah 48 jam	
Pengukuran Temperatur setelah 48 jam	
Kondisi 48 Jam	

Gambar 2 Gambar Selama Penelitian

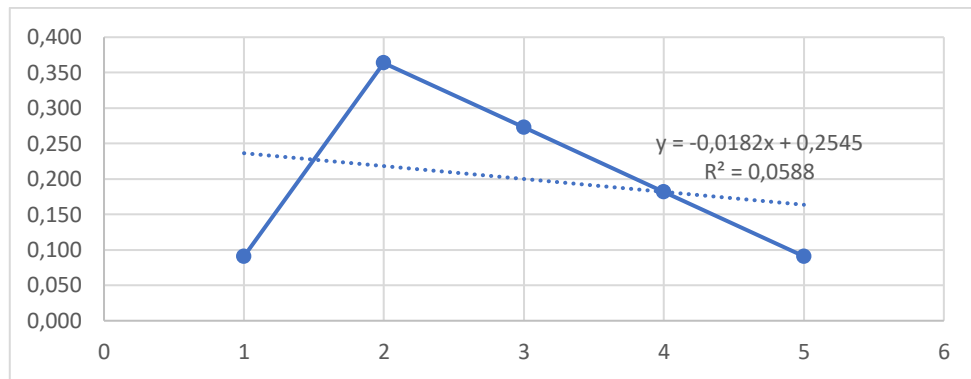
4. ANALISA DATA

Dari hasil Penelitian , data yang didapat dianalisa sehingga mendapat kan hasil seperti di tabel 2

Tabel 2 Hasil Analisa Data

KONSENTRASI TOKSIKAN (% VOLUME TOKSIKAN)	Rata-rata % kematian 48 Jam	Log 10	Prob
0	90%	#NUM!	0.0909
25	100%	1.40	0.3636
50	100%	1.70	0.2727
75	100%	1.88	0.1818
100	100%	2.00	0.0909

Sumber : Hasil Analisa



Gambar 3 Grafik probabilitas

Dari analisa probabilitas didapat persamaan

$$y = -0.0182x + 0.2545$$

$$R^2 = 0.0588$$

dimana nilai

$$y = 5.000$$

$$a = -0.018$$

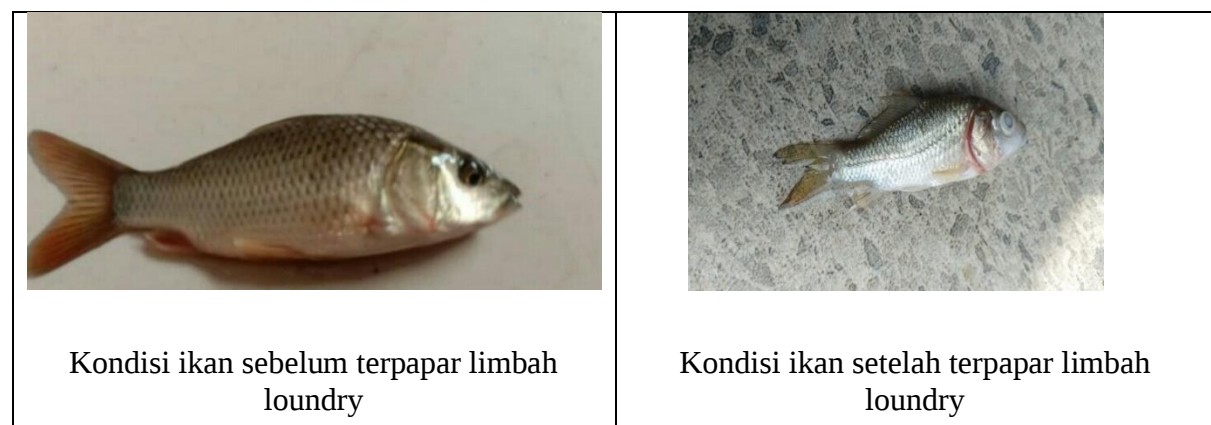
$$0.255$$

$$x = (y-b)/a$$

$$x = -260.742$$

$$LC50 = 5.6148E-183$$

Dari hasil pengamatan selama pengujian nilai median lethal konsentrasi (LC50) untuk uji control (0%) selama 48 jam ikan yang hidup hanya 1 ekor. Sedangkan pada dosis 25%;50%75%:100% tidak ada ikan yang bisa bertahan hidup.



Gambar 4 Perbandingan ikan sebelum dan sesudah terpapar limbah laundry

Toksisitas adalah sifat relatif toksikan berkaitan dengan potensinya mengakibatkan efek negatif bagi makhluk hidup yang mana dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, antara lain komposisi dan jenis toksikan, konsentrasi toksikan, durasi dan frekuensi pemaparan, sifat lingkungan, dan spesies biota penerima. Toksikan merupakan zat (berdiri sendiri atau dalam campuran zat, limbah, dan sebagainya) yang dapat menghasilkan efek negatif bagi semua atau sebagian dari tingkat organisasi biologis (populasi, individu, organ, jaringan, sel, biomolekul) dalam bentuk merusak struktur maupun fungsi biologis. Toksikan dapat menimbulkan efek negatif bagi biota dalam bentuk perubahan struktur maupun fungsional, baik secara akut maupun kronis/sub kronis. Efek tersebut dapat bersifat reversibel sehingga dapat pulih kembali dan dapat pula bersifat irreversibel yang tidak mungkin untuk pulih kembali (Halang, 2004).

Dari gambar diatas bisa dilihat bahwa segi morfologi, kondisi ikan yang terpapar dengan limbah laundry insangnya menjadi kemerahan.

5. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai analisa potensi cemaran limbah cair laundry berdasarkan karakteristik dan uji toksisitas akut (LC50) diperoleh kesimpulan yaitu:

- LC50 (Median Lethal Concentration) limbah londry bagi ikan mas selama 48 jam adalah $5.6148E-183$. Dari hasil penelitian pada konsentrasi 25% dengan waktu 24 jam sudah terjadi kematian keseluruhan.
- Limbah laundry bersifat toksik untuk baby ikan mas

6. DAFTAR PUSTAKA

- APHA (American Public Health Association). 2012. Standard methods for Total Solids Suspended. Washington: 23rd ed. APHA, AWWA, WPCF.
- Arfiati, D., Zakiah, U., dan Nabilah, I.S. 2017. Perbandingan LC50 – 96 jam terhadap mortalitas benih ikan mas, *Cyprinus carpio* Linnaeus 1758 pada limbah penyamakan kulit dan insektisida piretroid. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 18(2): 103-114.
- Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia. 2004. Persyaratan Kesehatan Dirjen Perikanan. 1991. Petunjuk Teknis Budidaya Ikan mas. Departemen Pertanian dengan International Development Research Centre. Jakarta. Hlm 1–7
- Hasyti, Y. D. (2018). Manfaat Pemantauan & Pengukuran Kinerja K3 Dalam Kegiatan Pekerjaan. *Geoplanart*.
- Hasyti, Y. D. (2019). Manfaat Pemantauan & Pengukuran Kinerja K3 Dalam Kegiatan Pekerjaan Benefits of Monitoring & Measuring OHS Performance in Work Activities. *Benefits of Monitoring & Measuring OHS Performance in Work Activities*, 2(1), 57–61.

- Pratiwi, Y. 2004. Uji Toksisitas dan Pengaruh Patologi Air Lindi dari Tempat Pembuangan Akhir Sampah Piyungan Bantul Terhadap Ikan Mas (*Cyprinus carpio* L) serta Penurunan Toksisitasnya dengan PAC. Thesis Ilmu Lingkungan. Universitas Gadjah Mada
- Rumah Sakit. Keputusan Menteri Kesehatan Republik Indonesia No. 1204/MENKES/SK/X/2004. Jakarta. Khairuman, D., Sudenda., & Gunadi, B. 2002. Budidaya Ikan Mas Secara Intensif. Jurnal Agromedia Pustaka. Hal 5-6.