

UJI TOKSISITAS DETERJEN CAIR TERHADAP IKAN MAS
(*Cyprinus carpio L.*)
Liquid Detergent Toxicity Test Againsts of *Cyprinus carpio L.*

Siti Devi Permata Sari Lubis¹, Budi Utomo², Riri Ezraneti³

1. Alumni Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Sumatera Utara
2. Staf Pengajar Program Studi Kehutanan Fakultas Pertanian Universitas Sumatera Utara
3. Staf Pengajar Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Sumatera Utara

ABSTRACT

*Liquid detergent is one of the waste that goes into the aquatic continuously. Liquid detergent containing alkyl benzene sulphonate which are difficult to decompose in the waters and can be harmful to aquatic organism. This study aims to determine the toxic effects caused by liquid detergent, with preliminary, and definitive test in: 0 ppm, 17.78 ppm, 31.62 ppm, 56.23 ppm, 100 ppm concentrations of liquid detergent. 700 of fish seeds *Cyprinus carpio L.* was used, with size of 5 - 6. Data were analyzed by the method of Hubbert. These results indicated that the liquid detergent had the fish toxicant and high detergent concentrations increased the toxicity. The concentration of liquid detergent for LC₅₀ 96 was 44,66 ppm. This solution of liquid detergent at 44,66 ppm killed test by 50% in 96 hours. High detergent concentration in biota reduced the dissolved oxygen and increased temperature, which both environmental factors might cause the death of fish in the waters.*

*Keywords: *Cyprinus carpio L.*, liquid detergent, toxicity.*

PENDAHULUAN

Latar Belakang

Populasi manusia yang terus menerus meningkat menyebabkan penggunaan deterjen di masyarakat semakin meningkat seiring dengan membaiknya pendapatan, hal ini dapat terlihat dari penggunaan deterjen perkapita rata-rata sebesar 8,232 kg sejalan dengan pertumbuhan *gross domestic product* (GDP) setiap tahun. Artinya semakin meningkat populasi manusia dan pendapatan masyarakat, maka konsumsi deterjen juga meningkat. Penggunaan deterjen yang meningkat ini akan berdampak negatif

terhadap akumulasi surfaktan pada badan badan perairan, terhambatnya transfer oksigen dan lain-lain (Chaerunisah dan Sopiah, 2006).

Air limbah rumah tangga merupakan sumber yang banyak ditemukan di lingkungan. Salah satu komponennya yang dapat berdampak buruk bagi lingkungan berasal dari deterjen. Jenis deterjen yang sedang marak saat ini adalah deterjen cair. Deterjen cair yang sedang marak saat ini ada 2 jenis yaitu deterjen cair yang mengandung bahan aktif alkyl benzene sulphonate (ABS), dan mengandung bahan aktif linear alkyl sulphonate (LAS) yang merupakan hasil

inovasi manusia terbaru saat ini, yang merupakan deterjen anionik yang tergolong keras. Deterjen tersebut sukar diurai oleh mikro organisme (*nonbiodegradable*) sehingga dapat menimbulkan pencemaran lingkungan.

Deterjen cair merupakan hasil modifikasi deterjen terbaru saat ini, oleh karena itu perlu dilakukan penelitian uji toksisitas deterjen cair terhadap salah satu biota yang hidup diperairan. Penelitian menggunakan deterjen bubuk terhadap ikan mas telah dilakukan Halang (2004), oleh karena itu penelitian uji toksisitas menggunakan deterjen cair perlu dilakukan terhadap benih ikan mas.

Ikan mas (*Cyprinus carpio* L.) merupakan ikan air tawar yang memiliki konsumen cukup besar di Sumatera Utara. Ikan mas menjadi sangat penting keberadaannya ketika acara suku adat batak digelar, sehingga budidaya ikan mas sangat berkembang, oleh karena itu tidak menutup kemungkinan ikan ini terpengaruh oleh deterjen terutama ukuran benih karena benih ikan mas tergolong ke dalam benih yang peka terhadap perubahan lingkungan.

Berdasarkan uraian di atas telah dilakukan penelitian uji toksisitas deterjen cair terhadap benih ikan mas. Penelitian bertujuan untuk mengetahui pengaruh penggunaan deterjen cair yang mengandung bahan aktif ABS dengan konsentrasi yang berbeda terhadap benih ikan mas.

BAHAN DAN METODE

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - Desember 2013. Penelitian ini dilakukan di Dinas Pertanian dan Kelautan. Pusat Informasi dan Pengembangan Ikan Hias. Jl. Karya Wisata, Kec. Medan-Johor, Sumatera Utara.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian adalah kertas milimeter, termometer, DO meter,

aerator, bak fiber berukuran 237 cm x 108 cm x 50 cm sebagai wadah aklimatisasi ikan, penggaris, timbangan analitik, gelas ukur 3 buah, Micropipet dan 15 unit akuarium berukuran 30 x 30 x 30 cm³. Bahan yang digunakan yaitu air tawar, ikan mas berukuran 5 – 6 cm sebanyak 700 ekor, pelet dan deterjen cair.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dalam skala laboratorium dengan tahapan penelitian sebagai berikut :

1. Persiapan

Alat dan bahan yang disiapkan berupa akuarium uji, aerator, biota uji (benih ikan Mas), air sumur dan larutan deterjen cair. Mengaklimatisasi biota uji selama 1 minggu dan membuat berbagai konsentrasi larutan deterjen cair.

2. Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk dapat memprediksi konsentrasi toksikan uji yang akan digunakan dalam uji definitif. Ikan uji dimasukkan ke dalam masing-masing akuarium yang mengandung larutan deterjen dengan konsentrasi toksikan (deterjen cair yang berbeda - beda) yaitu : 0 ppm, 1 ppm, 10 ppm, 100 ppm, dan 1000 ppm. Masing-masing konsentrasi terdiri dari dua ulangan.

3. Uji definitif

4. Penentuan konsentrasi menggunakan rumus menurut (Syakti, dkk, 2012) sebagai berikut:

$$\begin{aligned} \log N/n &= k (\log a - \log n) \\ a/n &= b/a = c/b = d/c = N/d \end{aligned}$$

Kerangan :

N: Konsentrasi ambang atas

n: Konsentrasi ambang bawah

K: Jumlah konsentrasi yang diuji

A: Konsentrasi terkecil dalam deret

Perlakuan dilakukan dengan tiga seri dimana masing-masing perlakuan menggunakan 3 akuarium uji, sehingga akuarium yang digunakan sebanyak 15 akuarium uji. Masing-masing akuarium uji berisi 10 ekor biota uji (benih ikan mas). Ikan uji dimasukkan ke dalam masing-masing akuarium secara bersamaan dan mencatat waktunya. Pengamatan dilakukan selama 96 jam. Konsentrasi uji definitif pada penelitian ini adalah 0 ppm, 17,78 ppm, 56,23 ppm dan 100 ppm.

5. Pengukuran faktor lingkungan: pengukuran oksigen terlarut (DO), pH, dan temperatur dilakukan sebelum dan sesudah uji (Halang, 2004).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan dilakukan untuk dapat memprediksi konsentrasi toksikan uji yang akan digunakan dalam uji definitif. Ikan uji dimasukkan ke dalam masing-masing akuarium yang mengandung airlarutan deterjen cair dengan konsentrasi deterjen cair yang berbeda – beda yaitu : 0 ppm, 1 ppm, 10 ppm, 100 ppm, dan 1000 ppm. Hasil uji pendahuluan awal disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Mortalitas Ikan mas pada Uji Pendahuluan

Konsentrasi (ppm)	Jumlah ikan (ekor)	Mortalitas pada jam ke-(%)															
		2	4	6	8	10	12	14	16	20	22	24	30	36	42	48	
1.0	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
2.1	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
3.10	20	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
4.100	20	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	
5.1000	20	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	100	

Berdasarkan tabel. 1 dapat dilihat ikan tidak mengalami mortalitas pada konsentrasi 0 ppm, 1 ppm, 10 ppm, sedangkan pada konsentrasi 100 ppm dan 1000 ppm ikan mengalami mortalitas sebesar 100 %. Sehingga dapat ditentukan nilai ambang batas atas (N) adalah 100 ppm, sedangkan nilai ambang batas bawah (n) adalah 10 ppm. Dimana konsentrasi ambang batas atas dan ambang batas bawah digunakan untuk menentukan konsentrasi pada uji definitif.

Pengukuran kualitas air sangat penting untuk kehidupan benih ikan mas, sebelum dan sesudah uji pendahuluan, dilakukan beberapa pengukuran beberapa kualitas air. Hasil dari pengukuran dapat dilihat pada Tabel. 2.

Tabel 2. Hasil pengukuran DO, pH, dan suhu pada uji pendahuluan

No. Konsentrasi (ppm)	Parameter		
	Do (mg/L)	pH	Suhu (°C)
1.0 (Kontrol)	3,9-4,4	7,3-7,7	27-29,2
2. 1	3,5-3,8	7,2-7,8	28-29,5
3. 10	3,2-3,5	6,9-7,7	29-30,2
4. 100	3,4-3,65	7,2-7,5	29,5-30,5
5. 1000	2,6-3,3	6,7-7,1	30-31,5

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air pada uji pendahuluan dapat dilihat bahwa deterjen cair mempengaruhi kualitas air. Parameter DO terendah pada konsentrasi tertinggi yaitu 1000 ppm dengan kisaran DO 2,6-3,3 mg/L, pH tidak mengalami fluktuasi yang begitu besar. Pada Konsentrasi tertinggi 1000 ppm suhu meningkat yaitu berkisar 30-31,5 °C.

Uji Defenitif

Uji definitif dilakukan selama 96 jam dengan konsentrasi lebih kecil dibandingkan uji pendahuluan. Konsentrasi yang digunakan diperoleh dari nilai yang didapatkan dari uji pendahuluan.

Penentuan konsentrasi uji definitif yang dilakukan berdasarkan nilai ambang batas atas dan nilai ambang bawah yang diperoleh menggunakan rumus menurut (Syakti, dkk, 2012).

Berdasarkan rumus tersebut, dapat diketahui bahwa konsentrasi deterjen cair yang digunakan pada uji definitif yaitu 0 ppm, 17,78 ppm, 31,62 ppm, 56,23 ppm, 100 ppm, ikan uji yang digunakan sebanyak 30 ekor pada setiap perlakuan. Parameter yang diamati adalah mortalitas ikan pada konsentrasi deterjen cair yang dihitung pada jam ke- 0, 6, 12, 18, 24, 36, 48, 60, 72, 84 dan 96 jam setelah pemberian deterjen cair. Hasil uji definitif disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji definitif selama 96 jam

Waktu (jam)	Konsentrasi deterjen cair (ppm)				
	0	17,78	31,62	56,23	100
6	0	0	0	25	30
12	0	0	0	0	0
18	0	0	0	0	0
24	0	0	0	0	0
36	0	0	0	0	0
48	0	0	0	0	0
60	0	0	1	0	0
72	0	0	1	0	0
84	0	0	2	0	0
96	0	0	1	0	0
Jumlah	0	0	5	25	30
Sisa ikan	30	30	25	5	0
Persentase	0	0	17	83,3	100

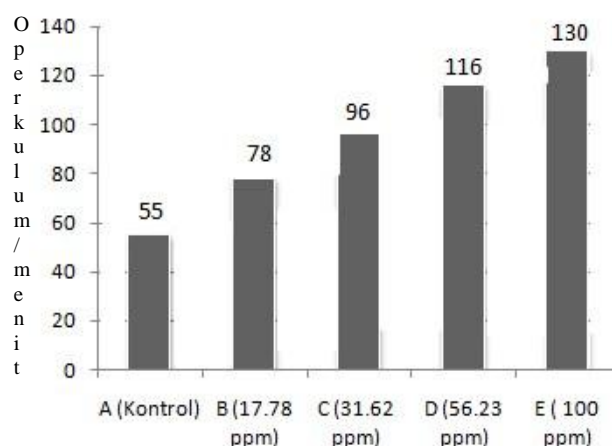
Berdasarkan hasil penelitian uji definitif dapat dilihat bahwa konsentrasi 0 ppm dan 17,78 ppm tidak menyebabkan mortalitas pada ikan uji, pada konsentrasi 31,62 ppm ikan uji mati sebanyak 5 ekor. Pada konsentrasi 56,23 ppm ikan mati sebanyak 25 ekor, sedangkan pada konsentrasi terbesar 100 ppm ikan uji mati 100 % yaitu sebanyak 30 ekor.

Data mortalitas ikan mas selanjutnya dianalisa menggunakan analisa probit untuk menentukan konsentrasi nilai LC_{50} , dimana pada konsentrasi tersebut akan mematikan

ikan uji 50% pada waktu 96 jam. Berdasarkan hasil analisa probit didapatkan nilai LC_{50} adalah 44,66 ppm. Konsentrasi LC_{50} menunjukkan bahwa konsentrasi deterjen cair 44,66 ppm dapat mematikan benih ikan mas 50 % dalam waktu 96 jam.

Analisis Operkulum

Analisis operkulum dilakukan pada uji definitif dengan menghitung bukaan operkulum pada ikan uji selam 1 menit. Analisis operkulum dimulai setelah deterjen cair dimasukan ke dalam akuarium. Hasil analisis operkulum pada uji definitif dapat dilihat pada Gambar 3.



Konsentrasi Detererjen Cair

Gambar 3. Frekuensi pergerakan operkulum ikan mas selama uji defiiinitif.

Pengukuran kualitas air sangat penting untuk kehidupan benih ikan mas, sebelum dan sesudah uji defenitif, dilakukan beberapa pengukuran beberapa kualitas air. Hasil dari pengukuran dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil pengukuran DO, pH, dan suhu pada uji defenitif

No. Konsentrasi (ppm)	Parameter		
	Do (mg/L)	pH	Suhu (°C)
1. 0 (Kontrol)	4,0-4,1	7,0-7,2	27-29
2. 17,78	3,85-3,9	7,1-7,3	26,5-29
3. 31,62	3,6-3,9	56,9-7,02	7-29
4. 56,23	3,5-3,85	7,2-7,5	27,5-29,5
5. 100	3,0-3,86	7-7,1	28,5-30

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air dapat dilihat bahwa deterjen cair mempengaruhi kualitas air pada uji definitif. Parameter DO terendah pada konsentrasi tertinggi yaitu 100 ppm dengan kisaran DO 3,0-3,8 mg/L, pH tidak mengalami fluktuasi yang begitu besar. Pada Konsentrasi tertinggi 100 ppm suhu meningkat yaitu berkisar 28,5-30°C.

Pembahasan

Uji Pendahuluan

Hasil pengamatan pada uji pendahuluan kisaran konsentrasi deterjen menunjukkan pengaruh yang signifikan terhadap mortalitas benih ikan mas. Pada konsentrasi 0 ppm, 1 ppm, 10 ppm ikan tidak mengalami mortalitas selama 48 jam. Pada konsentrasi 100 dan 1000 ppm benih ikan mas mengalami mortalitas 100 % pada jam ke-2 .

Berdasarkan respon mortalitas selama pengamatan 48 jam dapat ditentukan nilai konsentrasi ambang atas (N) dan ambang bawah (n) deterjen cair terhadap benih ikan mas masing-masing sebesar 100 ppm ambang batas atas dan 10 ppm ambang batas bawah. Dari kedua nilai tersebut bahwa benih ikan mas dapat mentoleransi deterjen dalam perairan pada konsentrasi lebih kecil dari 10 ppm. Hal ini sesuai dengan pernyataan Komisi Pestisida (1983) yaitu konsentrasi ambang atas adalah konsentrasi terendah dimana semua ikan uji mati dalam waktu 24 jam sedangkan konsentrasi ambang bawah adalah konsentrasi tertinggi dimana semua ikan uji hidup dalam waktu 48 jam.

Uji Definitif

Berdasarkan hasil uji definitif pada Tabel. 4 dapat dilihat pada konsentrasi 0 ppm dan 17,78 ppm tidak menyebabkan mortalitas pada ikan uji, pada konsentrasi 31,62 ppm ikan uji mati sebanyak 5 ekor.

Pada konsentrasi 56,23 ppm ikan mati sebanyak 25 ekor, sedangkan pada konsentrasi terbesar 100 ppm ikan uji mati 100 % yaitu sebanyak 30 ekor.

Hasil pengamatan tingkat mortalitas ikan mas yang telah terpapar deterjen cair dengan konsentrasi yang berbeda-beda menunjukkan bahwa larutan deterjen cair yang dimasukkan ke dalam akuarium memberikan pengaruh negatif terhadap biota uji, hal ini terbukti dari banyaknya biota uji yang mati pada konsentrasi 100 ppm. Sedangkan pada konsentrasi 0 ppm dan 17,78 ppm tidak ada biota uji yang mati. Hal ini disebabkan pada konsentrasi 100 ppm banyak ditemukan busa dipermukaan air, dan pada konsentrasi 0 ppm tidak terdapat busa di permukaan air.

Hal tersebut sesuai dengan Suastuti (2010) bahwa senyawa ABS memiliki kemampuan untuk menghasilkan buih. Senyawa ini sulit terurai secara alamiah dalam air, sehingga senyawa ini dapat mencemari perairan. Salah satu dampak yang terjadi adalah timbulnya buih di permukaan perairan sehingga dapat mengganggu pelarutan oksigen dalam air . sehingga biota di dalam air mengalami kekurangan oksigen sehingga proses respirasi biota terganggu yang dapat menyebabkan kematian pada biota yang hidup di dalam perairan tersebut.

Analisis Probit Mortalitas

Data mortalitas ikan mas selanjutnya dianalisa menggunakan analisa probit untuk menentukan nilai LC_{50} . Pada Tabel. 5 dapat dilihat bahwa konsentrasi LC_{50} deterjen cair sebesar 44,66 ppm, bahwa pada konsentrasi tersebut dapat menyebabkan kematian benih ikan mas sebesar 50 % dalam waktu 96 jam. Dengan nilai LC_{50} 96 jam sebesar 44,66 ppm, maka dapat dinyatakan bahwa tingkat daya racun deterjen cair terhadap kelangsungan hidup benih ikan mas sedang.

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya Aini (2013) Efek toksik deterjen cair terhadap kelangsungan hidup benih ikan nila (*O. niloticus*) yaitu nilai ambang batas atas (N) pada penelitian ini sebesar 100 ppm dan nilai ambang batas bawah (n) sebesar 10 ppm. Nilai LC_{50} 96 jam yang diperoleh pada penelitian ini sebesar 79,4 ppm.

Penelitian yang telah dilakukan sebelumnya Halang (2004), nilai LC_{50} -96 jam untuk ikan mas yang terpapar limbah deterjen jenis ABS adalah 36 mg/L. Berdasarkan kriteria tersebut, dapat kita simpulkan bahwa deterjen dengan kandungan surfaktan berbahan aktif Na-ABS berada pada klasifikasi 10 – 100 mg/L, yaitu memiliki daya racun sedang.

Analisis Operkulum

Berdasarkan Gambar 3. didapatkan frekuensi buka tutup operculum ikan mas selama uji definitif meningkat seiring meningkatnya konsentrasi deterjen cair yang diberikan. Frekuensi bukaan operculum ikan mas pada perlakuan 0 ppm sebanyak 55 kali/menit, 17,78 ppm sebanyak 78 kali/menit, 31,62 ppm sebanyak 96 kali/menit, 100,2 ppm sebanyak 30 kali/menit. Hal ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi maka ikan semakin sulit memperoleh oksigen sehingga bukaan operkulum ikan mas tersebut semakin cepat.

Hal ini sesuai pernyataan Kusriani (2012) bahwa pengaruh zat toksik terhadap ikan menyebabkan morfologi insang berubah dan menyebabkan kematian dalam periode panjang. Selain itu, zat toksik dapat merusak fungsi respirasi dari insang sehingga proses metabolisme dalam tubuh terganggu.

Kualitas Air Uji Definitif

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air pada tabel. 6 dapat dilihat bahwa

deterjen cair mempengaruhi kualitas air pada uji definitif. Parameter DO semakin menurun setelah deterjen cair dimasukkan ke dalam media uji. Penurunan DO yang terendah terjadi pada konsentrasi terbebar 100 ppm. pH tidak mengalami fluktuasi yang begitu besar. Pada Konsentrasi tertinggi 100 ppm suhu meningkat yaitu 30 °C. Hal ini menunjukkan bahwa peningkatan suhu akan menyebabkan penurunan pada nilai DO.

Hal ini sesuai dengan studi Nugroho (2006) bahwa kenaikan suhu air akan mengakibatkan menurunnya oksigen terlarut di dalam air, meningkatnya kecepatan reaksi kimia, terganggunya kehidupan ikan dan hewan air lainnya

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa :

1. Nilai ambang batas atas (N) pada penelitian ini sebesar 100 ppm sedangkan nilai ambang batas bawah (n) sebesar 10 ppm.
2. Pada uji defenitif didapatkan nilai LC_{50} 96 adalah 44,66 ppm.

Saran

Perlu dilakukan uji lanjutan secara histologi agar mengetahui organ-organ yang terserang efek dari bahan toksik deterjen cair.

Perlu dilakukan pengelolaan limbah deterjen cair untuk menjaga kelestarian lingkungan perairan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini, N. 2013. Uji Toksisitas Deterjen Cair Terhadap Kelangsungan Hidup Benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Skripsi. Universitas Sumatera Utara. Medan.

- Halang, B. 2004. Toksisitas Air Limbah Deterjen Terhadap Ikan Mas. (*Cyprinus Carpio L*). Skripsi. Universitas Lmpung. Mangkurat.
- Komisi Pestisida. 1983. Pedoman Umum Pengujian Laboratorium Toksisitas Lethal Pestisida Pada Ikan Untuk Keperluan Pendaftaran. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Kusriani, P., Widjanarko., N., Rohmawati. 2012. Uji Pengaruh Subletal pestisida diazinon 60 EC terhadap rasio konversi pakan (FCR) dan pertumbuhan ikan mas (*Cyprinus carpio L*).
- Nugroho, A. 2006. Bioindikator Kualitas Air. Universitas Trisakti. Jakarta.
- Suastuti, D. A. 2010. Efektifitas Penurunan Kadar Deodesil Benzene Sulphonate yang diolah dengan limbah aktif. *Kimia. 1907- 9850*.
- Syakti, D.A., N.V. Hidayati, dan A.S. 2012. . Agen Pencemaran Laut. IPB Press. Bogor.