



TOKSISITAS LIMBAH DETERJEN TERHADAP MORTALITAS IKAN KEPALA TIMAH (*Aplocheilus pancax*)

Kusrini

Program Studi Pendidikan Biologi Universitas Muhammadiyah Buton
kusrinigamzaa@gmail.com

ABSTRACT

This study aims to analyze the toxicity of derterjen laundry waste on mortality Aplocheilus pancax. Detergent water that is discharged into the waters in excess volume causes a decrease in the quality of raw water quality materials. As a result, a decrease in diversity of aquatic biota, including the death / mortality of fish in the aquatic ecosystem. This type of research is muri experiments (pure experiments) with laboratory scale conditions. The independent variable is laundry detergent concentration (0ppm, 5ppm, 10ppm, and 15ppm) in 3 liters of water. Dependent variable is the level of mortality of A. pancax. The higher the concentration of detergent, the higher the toxic accumulation into the body of the fish that causes death. This is influenced by stress factor and high levels of detergentin the body that interfere with the body's metabolism.

Keywords: Toxicity, mortality, *Aplocheilus pancax*.

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis toksisitas limbah derterjen laundry terhadap mortalitas ikan Kepala timah (*Aplocheilus pancax*). Air detergen yang dibuang ke perairan dalam volume berlebih menyebabkan turunnya kualitas bahan baku mutu perairan. Akibatnya, terjadinya penurunan keanekaragaman biota air, diantaranya kematian/mortalitas ikan yang berada diekosistem perairan. Jenis penelitian ini bersifat eksperimen muri (pure eksperimen) dengan kondisi skala Laboratorium. Variabel bebas berupa konsentrasi detergen laundry (0ppm, 5ppm, 10ppm, dan 15ppm) dalam 3 liter air. Variabel terikat adalah tingkat mortalitas ikan A. pancax. Semakin tinggi konsentrasi deterjen, semakin tinggi akumulasi toksik ke dalam tubuh ikan yang menyebabkan kematian. Hal ini dipengaruhi faktor stress dan tingginya kadar detergen dalam tubuh yang mengganggu metabolisme dalam tubuh *Aplocheilus pancax*.

Kata kunci: Toksisitas, mortalitas, *aplocheilus pancax*.



A. PENDAHULUAN

Limbah adalah buangan yang dihasilkan oleh suatu proses produksi baik industri maupun domestik (rumah tangga) (Widjajanti, 2009). George chobanoglous (1979) dalam Suhartono (2009) menyatakan bahwa limbah domestik adalah limbah yang dibuang dari pemukiman penduduk, pasar, dan pertokoan serta perkantoran yang merupakan sumber utama pencemaran perairan pantai. Limbah domestik mengandung sampah padat dan cair dengan beberapa sifat utama, antara lain mengandung bakteri, bahan organik dan padatan tersuspensi sehingga BOD biasanya tinggi, padatan organik dan anorganik yang mengendap di dasar perairan dan menyebabkan DO rendah.

Selain itu, limbah domestik juga mengandung bahan terapung dalam bentuk suspensi sehingga mengurangi kenyamanan dan menghambat laju fotosintesis. Salah satu bahan organik dari limbah domestik adalah deterjen. Detergen merupakan bahan kimia yang digunakan oleh masyarakat sebagai bahan pembersih pada usaha laundry.

Kota Baubau adalah salah satu kota kecil terletak di Pulau Buton Propinsi Sulawesi Tenggara yang masih terbilang sebagai kota yang sedang berkembang. Untuk mengimbangi perkembangan perekonomian di daerah tersebut, tidak sedikit masyarakat kota Baubau membuka usaha rumahan, seperti usaha laundry. Proses kerja laundry ialah mencampurkan air dengan detergen, sebab detergen memiliki kesadahan yang lebih baik daripada sabun (Yuliani, *et al.*, 2015). Limbah yang dihasilkan oleh usaha laundry ini berupa air detergen yang langsung dibuang ke lingkungan perairan. Penggunaan detergen usaha laundry semakin meningkat sampai saat ini, sehingga



berdampak pada naiknya tingkat pencemaran lingkungan perairan di sekitar pemukiman penduduk, misalnya sungai.

Air detergen yang dibuang ke perairan dalam jumlah atau volume berlebih menyebabkan turunnya kualitas bahan baku mutu perairan. Hal ini mengakibatkan terjadinya penurunan keanekaragaman biota air, salah satunya kematian/mortalitas beberapa spesies ikan yang berada di ekosistem perairan. Selain kematian, asupan air detergen yang berlebih dalam perairan akan bersifat racun pada tubuh ikan yang mengakibatkan kerusakan struktur tubuh pada ikan, seperti kerusakan struktur insang sebagai organ pernapasan pada ikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan uji toksisitas limbah detergen di perairan pembuangan air detergen yang mengakibatkan mortalitas pada organisme yang mendiami perairan atau saluran air, seperti ikan Kepala Timah (*Aplocheilus pancax*).

B. PERMASALAHAN

Berdasarkan uraian latar belakang, maka permasalahan dalam penelitian ini adalah bagaimana toksisitas berbagai konsentrasi limbah deterjen laundry terhadap mortalitas ikan Kepala Timah (*Aplocheilus pancax*).

Menurut Tugiyono (2009), ikan merupakan salah satu hewan uji yang digunakan sebagai bioindikator pada pencemaran limbah detergen di perairan. Ikan yang digunakan dalam penelitian ini ialah ikan Kepala timah (*Aplocheilus pancax*). Jenis ikan ini hidup di air tawar, biasa ditemukan di saluran/draenasi perairan, dan keadaan air yang bersih/jernih. Ikan ini direkomendasikan sebagai hewan uji untuk toksikologi, sebab mempunyai kemampuan yang tinggi dalam menolerir lingkungan yang buruk dan mudah dipelihara di laboratorium.



C. METODE

Jenis penelitian bersifat eksperimen murni (*pure eksperimen*) dengan kondisi skala Laboratorium. Ruang lingkup penelitian ini lebih menekankan pada perlakuan toksisitas detergen limbah laundry di dalam air terhadap mortalitas ikan Kepala timah (*Aplocheilus pancax*).

Rancangan percobaan penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri atas 3 perlakuan dan 1 kontrol dengan 3 ulangan. Dengan demikian unit percobaan yang dilibatkan sebanyak $3 \times 4 = 12$ unit percobaan. Oleh karena itu, bagan percobaan 12 unit perlakuan adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Bagan Unit Perlakuan

X ₀ 1	X ₁ 1	X ₂ 1	X ₃ 1
X ₀ 2	X ₁ 2	X ₂ 2	X ₃ 2
X ₀ 3	X ₁ 3	X ₂ 3	X ₃ 3

Keterangan :

X₀, X₁, X₂, X₃ = banyak perlakuan; 1, 2, 3 = Ulangan

Populasi ikan Kepala timah (*Aplocheilus pancax*) yang diperoleh dari sungai Beli. Sampel penelitian yaitu 120 individu ikan Kepala timah (*Aplocheilus pancax*). Setiap akuarium digunakan 10 individu ikan Kepala timah (*Aplocheilus pancax*), sebanyak 4 konsentrasi (0 ppm, 5 ppm, 10 ppm, 15 ppm) dan masing-masing 3 ulangan. Tahap penelitian adalah sebagai berikut :

1. Tahap Persiapan Penelitian

Menyiapkan semua alat dan bahan, seperti akuarium 30 x 20 x 20 cm³ berjumlah 12 unit, detergen laundry (jenis detergen yang digunakan di usaha laundry), ikan Kepala timah (*Aplocheilus pancax*).

Ikan uji terlebih dahulu dipelihara selama 7 (tujuh) hari dalam bak penampungan (bak aklimatisasi). Selama masa aklimatisasi ikan Kepala timah (*Aplocheilus pancax*) diberi makan 2 kali sehari dengan



memberikan pakan ikan yang diperoleh dari toko peternakan. Pergantian air dilakukan sebanyak 80-90% dari kapasitas air selama aklimatisasi. Aklimatisasi adalah waktu yang diperlukan untuk beradaptasi dengan lingkungan atau tempatnya yang baru. Sebelum digunakan air terlebih dahulu diaerasi selama 24 jam untuk menaikkan pH, mempertahankan kadar oksigen terlarut, dan mereduksi zat besi (Fe) hingga konsentrasi yang tidak membahayakan kehidupan ikan.

2. Tahap Penelitian

Tahap penelitian pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1) Konsentrasi detergen yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5ppm, 10ppm, dan 15ppm, X_0 sebagai kontrol yang pada masing-masing wadah uji diberi label perlakuan sebagai berikut :

X_0 : Kontrol (0ppm)

X_1 : Perlakuan 5 ppm (15 mg/3ltr)

X_2 : Perlakuan 10ppm (30 mg/3ltr)

X_3 : Perlakuan 15ppm (45 mg/3ltr)

2) Deterjen dimasukkan ke dalam wadah uji (akuarium) yang telah diisi air 3 liter, selanjutnya dibiarkan sampai tercampur secara merata oleh *aerator*;

3) Ikan uji (*Aplocheilus pancax*) dimasukkan kedalam akuarium sebanyak 10 individu ikan pada tiap-tiap unit percobaan; Pengamatan dilakukan secara langsung dimulai dari jam ke-1, ke-24, ke-48, ke-72 dan ke-96 jam. Pengumpulan data dilakukan pengamatan langsung terhadap mortalitas *Aplocheilus pancax* pada masing-masing perlakuan.

Pengamatan pengaruh deterjen terhadap mortalitas ikan Kepala timah (*Aplocheilus pancax*) selama 96 jam dihitung dengan rumus:

$$Mo = (Mt/Mo) \times 100\%$$

Mt = jumlah ikan yang mati pada jam t (96 jam)

Mo = jumlah awal ikan pada setiap perlakuan



Data berupa jumlah ikan mati dianalisis menggunakan Anova (*Analisis Ovarian*).

D. PEMBAHASAN

Deterjen pada umumnya mencakup setiap bahan pembersih termasuk sabun, namun kebanyakan dihubungkan dengan deterjen sintetik (Wulansari dan Ardiansyah, 2018). Deterjen memiliki sifat yakni tidak membentuk endapan dengan ion-ion logam divalen dalam air sadah. Deterjen merupakan suatu bahan kimia organik sintesis yang dapat bereaksi dengan air dan menyebabkan pembentukan busa yang digunakan untuk membersihkan atau mencuci, baik dalam industri ataupun untuk tujuan rumah tangga. Sa'adah (2009) menyatakan bahwa limbah deterjen merupakan salah satu limbah yang banyak mencemari badan perairan dan sumber utama dari limbah deterjen ini berasal dari aktivitas rumah tangga. Limbah atau sisa pemakaian deterjen yang masuk ke lingkungan perairan akan mempengaruhi kualitas perairan dan akan berpengaruh terhadap keadaan ekosistem perairan tersebut.

Pencemaran perairan oleh limbah deterjen menyebabkan makhlukhidup melakukan berbagai reaksi, mulai dari pengaruh yang sangat kecil seperti perubahan tingkah laku sampai pengaruh berkurangnya pertumbuhan dan kematian yang nyata.

Ikan Kepala timah (*A. pancax*) merupakan salah satu biota air yang hidup di perairan permukaan, diantaranya rawa, sungai dan bahkan terdapat di drainase. Oleh karena keberadaannya di ekosistem tersebut, maka spesies ini juga disebut bioindikator perairan permukaan. Bioindikator perairan merupakan Hasil pengujian terhadap 4 (empat) konsentrasi deterjen laundry terhadap mortalitas ikan Kepala Timah selama 96 jam dapat dilihat pada tabel 3.1 berikut :

Tabel 2. Mortalitas Ikan Kepala Timah (*A. pancax*)



Konsentrasi	Σ Ikan Awal	Σ Mortalitas (jam)				Rata-rata (%)
		24	48	72	96	
0ppm	10	0	0	0	0	0
5ppm	10	1	0	0	1	6,67
10ppm	10	1	1	2	2	20
15ppm	10	0	1	2	5	26,67

Berdasarkan tabel 2, mortalitas ikan terendah pada variasi konsentrasi deterjen laundry 0ppm-15ppm selama 96 jam berturut-turut adalah konsentrasi 0ppm yakni tidak ada ikan Kepala Timah yang mati. Selanjutnya, konsentrasi deterjen 5ppm yaitu 2 individu, konsentrasi 10ppm yaitu 6 individu, dan konsentrasi deterjen 15ppm adalah 8 individu. Perbandingan rata-rata kematian pada ikan spesies ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi deterjen, semakin tinggi pula tingkat kematian selama 96 jam.

Peristiwa tersebut di atas dapat disebabkan oleh zat toksik atau racun yang terkandung dalam deterjen laundry tidak dapat ditolerir oleh ikan Kepala Timah selama berada di dalam perairan yakni 96 jam. Zat toksik tersebut berakumulasi di dalam air sehingga menyebabkan kadar konsentrasi oksigen (O_2) di dalam air menurun. Hal ini menyebabkan organ respirasi pada ikan menjadi rusak (Yuliani, *et all*, 2015). Kerusakan insang ikan mengakibatkan suplai oksigen dalam tubuh berkurang, sehingga terjadi kematian pada ikan tersebut. Menurut Suparjo (2010), kematian pada ikan terjadi karena konsentrasi deterjen telah melampaui batas normal sehingga ikan uji mengalami gangguan dalam menyerap oksigen dalam air.

Komposisi kimia deterjen dapat dikelompokkan menjadi 3 kelompok, yaitu zat aktif permukaan (surfaktan) berkisar 20-30%, bahan penguat (*builders*) merupakan komponen terbesar dari deterjen



berkisar 70-80% dan bahan-bahan lainnya (pemutih, pewangi, bahan penimbul busa, (*optical brightener*) sekitar 2 - 8%, dimana surfaktan merupakan bahan pembersih utama dalam deterjen (Sopiah, 2019). Dengan demikian, akumulasi deterjen ke dalam air mengakibatkan konsentrasi oksigen menurun sehingga tubuh ikan kekurangan kadar oksigen dan mengalami kematian. Selanjutnya Zulfahmi, *et all.* (2015) menyatakan bahwa mortalitas ikan nila pada uji toksisitas akut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentasi merkuri klorida yang dipaparkan pada media uji makamortalitas ikan akan semakin meningkat. Selain itu, rendahnya oksigen dalam air dapat menyebabkan organisme perairan mengalami gangguan tingkahlaku atau stres dan tidak makan (Dualantus dan Djauhari, 2010).

E. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil pengamatan dan pembahasa, maka dapat ditarik kesimpulan bahwa toksisitas deterjen limbah laundry berpengaruh terhadap mortalitas ikan Kepala timah (*Aplocheilus pancax*). Semakin tinggi konsentrasi deterjen, semakin tinggi akumulasi toksik ke dalam tubuh ikan yang mengaibatkan pada kematian.

DAFTAR PUSTAKA

- Dualantus dan Djauhari, R., 2010. Mortalitas dan Faktor Kondisi Ikan Baung (*Hemibagrus nemurus* c.v) pada Substrat Dasar yang Berbeda. *Jurnal Akuakultur Indonesia* 9 (2), 136-139.
- Sa'adah, N.R. dan P. Winarti., 2009, *Pengolahan Limbah Cair Domestik Menggunakan Lumpur Aktif Proses Anaerob*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro Semarang, [Online] Available: http://eprints.undip.ac.id/11591/2/laporan_penlit_Puji_Rahmi.pdf.
- Suhartono, E., 2009. Identifikasi Kualitas Perairan Pantai Akibat Limabah Domestik Pada Monsun Timur dengan Met.de Indeks Pencemaran. *Wahana Teknik Sipil* Vol. 14 No. 1 April 2009: 51-62.



- Suparjo, Mustofa Niti. 2010. Kerusakan Jaringan Insang Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linn). Jurnal Saintek Perikanan Vol.5, No. 2. Hal 1-7.
- Sopiah, R. N. 2019. Pengelolaan Limbah Deterjen Sebagai Upaya Minimalisasi Polutan di Badan Air Rangka Pembangunan Berkelanjutan. Balai Teknologi Lingkungan-BPP Teknologi. Serpong. Diakses tanggal 23 Agustus 2019.
- Tugiyono. (2009). Biomonitoring Pengolahan Air Limbah Pabrik Gula PT Gunung Madu Plantation Lampung dengan Analisis Biomarker: Indeks Fisiologi dan Perubahan Histologi Hati Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linn). Jurnal Sains MIPA. Vol. 15(1) April 2009: 42-50.
- Widjajanti, E., 2009. *Penanganan Limbah Laboratorium Kimia*. UNY. Yogyakarta.
- Yuliani Rifky Luvia, Purwanti Elly, Pantiwati Yuni, 2015. Pengaruh Limbah Detergen Industri Laundry terhadap Mortalitas dan Indeks Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Biologi, Sains, Lingkungan, dan Pembelajarannya.
- Zulfahmi, I., Affandi, R., Batu, Djamar T.F. Lumban, 2015. Perubahan Struktur Histologis Insang Dan Hati Ikan Nila (*Oreochromis niloticus* Linnaeus 1758) Yang Terpapar Merkuri. ISSN: 2302-1705. JESBIO Vol. IV No. 1, Mei 2015.