GREEN TECH : ILMU LINGKUNGAN
VOL. 4. NO. 1. MARET 2026, 243 - 250
E-ISSN : 3025-8332

UJI TOKSISITAS LIMBAH CAIR CUCIAN SEPEDAH MOTOR TERHADAP BENIH IKAN NILA (*Oreochromis niloticus)*

Bela Pitaloka[a*], Musarofa[b*]
Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Jember

ABSTRACT

Nile tilapia (Oreochromis niloticus) fry are often used as toxicity test organisms because they are sensitive to water pollution. This study aims to determine the toxicity of motorcycle washing wastewater to tilapia fry through an acute toxicity test. The experiment was conducted with four variations of wastewater concentrations, namely 100%, 75%, 50%, and 0% as a control, with an observation time of 48 hours and a checking interval of every 2 hours. The results showed that in the first 2 hours all fish in the 100%, 75%, and 50% concentrations died, while fish in the control medium remained alive. During the 48 hours of observation, the medium with wastewater showed a foul odor due to fish decay, while in the control only one death occurred. Based on these results, the 48-hour LC_{50} value is estimated to be below 50% concentration, which indicates that motorcycle washing wastewater is highly toxic to tilapia fry and has the potential to pollute the aquatic environment.

ARTICLE HISTORY

Received	26 Februari	2026
Revised	15 Maret	2026
Accepted	31 Maret	2026

KEYWORDS

Toxicity test,
LC_{50}
Motorcycle washing waste

Pendahuluan

Aktivitas pencucian sepeda motor merupakan salah satu kegiatan jasa yang berkembang pesat seiring meningkatnya jumlah kendaraan bermotor. Kegiatan ini menghasilkan air limbah yang umumnya mengandung deterjen, surfaktan, minyak, lemak, dan partikel tersuspensi. Apabila air limbah tersebut dibuang langsung ke badan air tanpa pengolahan, maka berpotensi menurunkan kualitas perairan dan mengganggu keseimbangan ekosistem akuatik. Limbah cair yang mengandung surfaktan diketahui dapat merusak insang ikan, mengganggu proses respirasi, serta menyebabkan stres hingga kematian organisme perairan (Rizki *et al.*, 2021).

Secara ideal, air limbah hasil kegiatan pencucian kendaraan seharusnya diolah terlebih dahulu sebelum dibuang ke lingkungan agar tidak menimbulkan dampak pencemaran. Namun, pada kondisi aktual di lapangan, sebagian besar usaha pencucian sepeda motor belum dilengkapi dengan sistem pengolahan air limbah yang memadai. Hal ini menimbulkan kesenjangan antara praktik pengelolaan limbah yang seharusnya diterapkan dengan kondisi nyata yang terjadi, sehingga meningkatkan risiko pencemaran perairan dan dampak toksik terhadap biota air.

Uji toksisitas akut merupakan salah satu metode yang umum digunakan untuk menilai tingkat bahaya suatu limbah cair terhadap organisme hidup dalam waktu singkat. Benih ikan

* CORRESPONDING AUTHOR belapitaloka10@gmail.com

ISSN : 3025-8332 (ONLINE ISSN) © 2026

nila (*Oreochromis niloticus*) sering digunakan sebagai organisme uji karena memiliki sensitivitas tinggi terhadap perubahan kualitas air, mudah diperoleh, serta responsif terhadap paparan bahan toksik (Bela *et al.,* 2023). Beberapa penelitian terdahulu menunjukkan bahwa limbah yang mengandung deterjen dan surfaktan dapat menyebabkan tingkat mortalitas ikan yang tinggi, bahkan pada konsentrasi relatif rendah. Namun, kajian terkait toksisitas air limbah cucian sepeda motor terhadap benih ikan nila masih terbatas, khususnya pada skala percobaan sederhana dengan variasi konsentrasi limbah.

Berdasarkan uraian tersebut, diperlukan penelitian yang mengkaji secara langsung dampak toksik air limbah cucian sepeda motor terhadap benih ikan nila melalui uji toksisitas akut. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui tingkat mortalitas benih ikan nila pada berbagai konsentrasi air limbah cucian sepeda motor serta mengestimasi nilai LC_{50} sebagai indikator tingkat toksisitas limbah terhadap organisme perairan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar dalam upaya pengendalian dan pengelolaan air limbah cucian sepeda motor guna meminimalkan dampak pencemaran lingkungan.

Karakteristik Air Limbah Cucian

Air limbah cucian sepeda motor merupakan salah satu jenis limbah cair domestik–jasa yang dihasilkan dari aktivitas pencucian kendaraan bermotor. Limbah ini umumnya mengandung campuran bahan kimia yang berasal dari penggunaan deterjen, sabun pencuci, serta kotoran yang menempel pada kendaraan seperti minyak, lemak, debu, dan partikel logam. Komponen tersebut menyebabkan air limbah cucian memiliki karakteristik fisik dan kimia yang berpotensi mencemari lingkungan perairan apabila dibuang tanpa pengolahan (Elcyber dan Tuhu, 2021).

Uji Toksisitas Akut dan LC_{50}

Uji toksisitas akut merupakan metode bioassay untuk menentukan konsentrasi bahan pencemar yang menyebabkan kematian 50 % organisme uji dalam periode tertentu (LC_{50}). Nilai LC_{50} menjadi indikator penting untuk menilai tingkat bahaya bahan pencemar terhadap organisme akuatik. Uji toksisitas biasanya dilakukan dalam waktu 24–96 jam dengan berbagai variasi konsentrasi limbah untuk mengamati respons mortalitas organisme uji secara kuantitatif (Akhmad *et al., 2019).*

Ikan Nila sebagai Organisme Uji

Ikan nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu biota akuatik yang banyak digunakan sebagai organisme uji toksisitas karena sensitif terhadap perubahan kualitas air dan paparan bahan pencemar. Penelitian uji toksisitas limbah industri terhadap ikan nila menunjukkan nilai LC_{50} yang berbeda-beda tergantung sifat limbah. Misalnya, limbah industri sasirangan menghasilkan nilai LC_{50} 48 jam sekitar 10,21 %–14,73 % konsentrasi limbah terhadap mortalitas ikan nila, yang menunjukkan tingkat toksisitas yang signifikan (Akhmad *et al., 2019).*

Pengaruh Surfactant dan Detergen Terhadap Ikan

Komponen surfaktan dalam limbah deterjen dapat mengganggu fungsi insang dan respirasi ikan. Penelitian toksisitas air limbah deterjen terhadap ikan mas menunjukkan bahwa surfaktan dapat menyebabkan kematian organisme uji dengan LC_{50} 96 jam sebesar 36 mg/L, dan semakin tinggi konsentrasi surfaktan, semakin tinggi toksisitasnya (Bunda, 2004). Hasil lain menggunakan pendekatan serupa juga menunjukkan bahwa surfaktan LAS (Linear Alkylbenzene Sulfonate) memiliki efek toksik yang nyata pada benih ikan di laboratorium, yang menegaskan bahwa surfaktan merupakan salah satu faktor utama penyebab kematian ikan pada paparan limbah deterjen (Anggi *et al.,* 2022).

Metode Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) sebanyak 12 ekor dengan ukuran panjang tubuh berkisar antara 4–9 cm. Benih ikan nila dipilih dalam kondisi sehat dan aktif untuk memastikan keseragaman respon selama uji toksisitas. Botol plastik berkapasitas 1 liter digunakan sebagai alat untuk mengukur volume air limbah cucian sepeda motor dan air kontrol sesuai dengan variasi konsentrasi yang ditentukan sebelum dimasukkan ke dalam wadah uji.

Pengambilan sampel air limbah dilakukan di salah satu usaha cucian sepeda motor yang berlokasi di Desa Sumbermulyo, Kecamatan Pesanggaran, Kabupaten Banyuwangi. Lokasi tersebut dipilih karena merepresentasikan kegiatan pencucian sepeda motor yang menghasilkan air limbah secara langsung tanpa pengolahan terlebih dahulu.



Pengukuran Binih Ikan Nila



Botol Wadah Air Limbah



Wadah Uji Ikan Nila

Metode pengambilan sampel yang digunakan adalah metode *grab sampling*, yaitu pengambilan sampel sesaat pada satu waktu tertentu. Metode ini digunakan untuk memperoleh gambaran kondisi kualitas air limbah pada waktu pengambilan sampel. Pengambilan sampel mengacu pada Standar Nasional Indonesia (SNI) 6989.59:2008 tentang Air dan Air Limbah, yang mengatur tata cara pengambilan contoh air dan air limbah. Sampel air limbah yang telah diambil selanjutnya digunakan sebagai bahan uji dalam penelitian toksisitas akut terhadap benih ikan nila.



Pengambilan Sampel Air Limbah

Aklimatisasi Hewan Uji

Aklimatisasi hewan uji berupa benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dilakukan sebelum pelaksanaan uji toksisitas. Proses aklimatisasi dilakukan selama 24 jam dengan tujuan menyesuaikan kondisi fisiologis ikan terhadap lingkungan uji dan meminimalkan stres akibat perubahan lingkungan. Selama proses aklimatisasi, benih ikan nila ditempatkan dalam wadah plastik yang berisi air bersih dengan volume secukupnya untuk menjaga kelangsungan hidup ikan. Ikan yang digunakan dalam penelitian merupakan ikan yang aktif dan tidak menunjukkan gejala sakit selama proses aklimatisasi. Setelah tahap aklimatisasi selesai, ikan nila selanjutnya digunakan sebagai hewan uji dalam percobaan toksisitas.

Uji Toksisitas

Uji toksisitas akut dilakukan dengan memaparkan benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) pada beberapa variasi konsentrasi air limbah cucian sepeda motor. Konsentrasi yang digunakan dalam penelitian ini terdiri atas 100%, 75%, dan 50% air limbah, serta 0% sebagai kontrol yang menggunakan air bersih tanpa campuran air limbah. Selama pengujian berlangsung, ikan diamati untuk mengetahui tingkat mortalitas pada setiap perlakuan selama periode pengamatan 48 jam. Perlakuan kontrol digunakan sebagai pembanding untuk mengetahui kondisi kelangsungan hidup ikan tanpa pengaruh air limbah.

Analisa Morfologi ikan

Analisis morfologi benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dilakukan untuk mengetahui perubahan fisik dan perilaku ikan akibat paparan air limbah cucian sepeda motor. Pengamatan morfologi dilakukan dengan mengacu pada Standar Nasional Indonesia SNI 01-2346:2006. Parameter morfologi yang diamati meliputi warna insang dan warna tubuh ikan. Perubahan warna insang dan tubuh digunakan sebagai indikator adanya gangguan fisiologis akibat paparan bahan pencemar dalam air limbah.

Selain pengamatan morfologi, dilakukan pula pengamatan terhadap pergerakan dan tingkah laku ikan uji. Perilaku ikan diamati berdasarkan posisi renang ikan di dalam media uji, yaitu apakah ikan cenderung berenang di permukaan (atas), bagian tengah, atau dasar (bawah) wadah, serta kecenderungan ikan untuk bergerombol atau mengumpul. Perubahan pola renang dan perilaku ikan digunakan sebagai indikator stres atau gangguan akibat paparan air limbah. Hasil pengamatan morfologi dan perilaku tersebut digunakan untuk mendukung analisis tingkat toksisitas air limbah terhadap benih ikan nila.

Hasil dan Pembahasan

Aklimatisasi Hewan Uji

Tahap aklimatisasi hewan uji dilakukan selama 24 jam sebelum uji toksisitas untuk memastikan kondisi fisiologis benih ikan nila berada dalam keadaan stabil. Berdasarkan hasil pengamatan selama masa aklimatisasi, seluruh benih ikan nila menunjukkan kondisi aktif, berenang normal, dan tidak menunjukkan perubahan perilaku maupun gejala stres. Warna tubuh dan insang ikan tampak normal, serta tidak ditemukan adanya kematian selama periode aklimatisasi.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa benih ikan nila yang digunakan dalam penelitian berada dalam kondisi sehat dan layak digunakan sebagai hewan uji. Keberhasilan tahap aklimatisasi ini penting karena dapat meminimalkan pengaruh stres lingkungan non-toksik terhadap hasil uji toksisitas, sehingga perubahan kondisi dan mortalitas ikan pada tahap pengujian selanjutnya dapat dikaitkan secara langsung dengan paparan air limbah cucian sepeda motor.



Kondisi ikan setelah aklimatisasi

Moralitas Benih Ikan Nila Akibat Paparan Air Limbah

Hasil uji toksisitas menunjukkan bahwa paparan air limbah cucian sepeda motor memberikan dampak yang signifikan terhadap tingkat kelangsungan hidup benih ikan nila. Pada konsentrasi 100%, 75%, dan 50% air limbah, seluruh ikan uji mengalami kematian pada 2 jam pertama pengamatan. Kondisi ini menunjukkan bahwa air limbah cucian sepeda motor memiliki efek toksik yang sangat cepat terhadap benih ikan nila.

Sebaliknya, pada media kontrol (0% air limbah), ikan uji masih bertahan hidup hingga akhir periode pengamatan 48 jam, meskipun terjadi satu kematian. Perbedaan tingkat mortalitas antara perlakuan dan kontrol menunjukkan bahwa kematian ikan pada perlakuan disebabkan oleh paparan air limbah, bukan oleh faktor lingkungan lainnya.



Limbah 100%



Limbah 75%



Limbah 50%



Limbah 0% (pusat kontrol)

Perbuahan Morfologi dan Tingkah Laku Ikan Uji

Pengamatan morfologi menunjukkan adanya perubahan fisik yang jelas pada benih ikan nila yang terpapar air limbah cucian sepeda motor. Pada konsentrasi 100%, 75%, dan 50%, warna insang ikan tampak pucat dan warna tubuh ikan cenderung memudar dibandingkan dengan ikan pada media kontrol. Selain itu, media uji pada konsentrasi tersebut mengalami perubahan kondisi fisik berupa air yang sangat keruh serta timbul bau tidak sedap atau busuk akibat kematian dan proses pembusukan ikan.

Perubahan tingkah laku ikan uji juga terlihat sejak awal paparan. Ikan pada konsentrasi air limbah menunjukkan perilaku tidak normal dengan kecenderungan mengambang di permukaan air (berenang ke atas), gerakan tubuh yang lemah, dan respons yang lambat terhadap rangsangan. Kondisi tersebut mengindikasikan adanya gangguan fisiologis akibat paparan bahan pencemar dalam air limbah. Sebaliknya, ikan pada media kontrol menunjukkan pola renang normal, aktif bergerak di kolom air bagian atas, tengah, dan bawah, serta tidak menunjukkan tanda-tanda stres yang signifikan.



Kondisi Morfologi Ikan

Estimasi Nilai LC_{50} dan Pembahasan Toksisitas Limbah

Berdasarkan hasil pengamatan, seluruh ikan uji mengalami kematian pada konsentrasi air limbah ≥50% dalam waktu 2 jam pertama. Oleh karena itu, nilai LC_{50} 48 jam diperkirakan berada di bawah konsentrasi 50%. Nilai ini menunjukkan bahwa air limbah cucian sepeda motor memiliki tingkat toksisitas yang sangat tinggi terhadap benih ikan nila, bahkan pada konsentrasi yang relatif rendah.

Tingginya tingkat toksisitas ini diduga disebabkan oleh kandungan deterjen dan surfaktan dalam air limbah cucian sepeda motor yang dapat merusak insang ikan dan mengganggu proses respirasi. Selain itu, keberadaan minyak dan lemak dalam limbah dapat memperburuk kondisi perairan dengan menghambat difusi oksigen terlarut. Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian terdahulu yang menyatakan bahwa limbah cair yang mengandung deterjen memiliki dampak toksik yang signifikan terhadap organisme akuatik, terutama pada fase benih ikan.

Kesimpulan

Hasil uji toksisitas akut selama 48 jam, dapat disimpulkan bahwa air limbah cucian sepeda motor bersifat sangat toksik terhadap benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). Pada konsentrasi 100%, 75%, dan 50%, seluruh ikan uji mengalami kematian dalam waktu 2 jam pertama pengamatan, sedangkan pada media kontrol (0% air limbah) hanya terjadi satu kematian selama periode pengujian. Estimasi nilai LC_{50} 48 jam diperkirakan berada di bawah konsentrasi 50%, yang menunjukkan tingkat toksisitas air limbah yang tinggi. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa pembuangan air limbah cucian sepeda motor tanpa pengolahan berpotensi menimbulkan dampak negatif terhadap organisme perairan dan kualitas lingkungan, sehingga diperlukan upaya pengelolaan dan pengolahan limbah sebelum dibuang ke badan air.

Daftar Pustaka

Akhmad Yafi Kusuma (2019). Uji Tokisistas Akut Air Limbah Industri Sasirangan Ikan Nila. Jurnal Kesehatan Lingkungan. 16(01), 131.

Anggi Mayuliana Daulay, Erniati, Cut Meurah, Erlangga dan Imamsahdiqin (2022). Toxicity Test of LC-50 Surfactant LAS Angainst White Snapper Fingerlings on a Laboratory scale. Jurnal Ilmu Perairan. 9(03).

Atur (2007). Penurunan Konsentrasi SS dan Phospat Po4 Pada Limbah Cair Pencucuian Kendaraan Bermotor Menggunakan Reaktor Aerokabonbiofilter. Skripsi.

Bela Maulisia, Suci Pramadita,dan Jumiati (2023). Uji Toksisitas Air Lindi TPA Batu Layang Kota Pontianak Terhadap Ikan Nila dengan Metode Uji Renewal Test. Jurnal Reka Lingkungan.11(02), 162-172.

Bunda Halang (2004). Toksisitas Air Limbah deterjen Terhadap Ikan mas. Bioscientiae. 1(01), 39-49.

Elcyeber Alqadari dan Tuhu Agung (2021). Pengelolaan Limbah Cair Jasa Pencucian Kendaraan dengan Metode Elektrokuagulasi. Jurnal Enviro Teknik Lingkungan Upnv Jawa Timur. 2(01).

Rizki Aamaliah, Lola Nur, Muhhamad Farhan, Dheana Puspa dan Tri Heru (2024). Pengaruh Deterjen Cair terhadap Moralitas dan Prilaku Ikan Nila. Jurnal Sumberdaya hayatai. 10(04), 217-221.