

PENGARUH COD DAN SURFAKTAN DALAM LIMBAH CAIR LAUNDRI TERHADAP NILAI LC50

EFFECT OF COD AND SURFACTANT IN LAUNDRY LIQUID WASTE ON LC50 VALUE

Esmiralda, Zulkarnaini, Rahmadona

Laboratorium Mikrobiologi Lingkungan Jurusan Teknik Lingkungan Universitas Andalas
E-mail: esmiralda@ft.unand.ac.id

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan nilai LC50 limbah cair laundry "X" Kota Padang dan menganalisis pengaruh COD dan surfaktan yang terkandung di dalam limbah cair laundry terhadap nilai LC₅₀. Uji toksisitas akut dilakukan dengan metode statis dalam waktu 24 jam pengamatan terhadap 3 (tiga) sampel limbah cair laundry "X" kota Padang. Hewan uji yang digunakan adalah ikan mas (Cyprinus carpio. L). Nilai LC50 dihitung dengan Metode Probit menggunakan data kematian hewan uji. Nilai LC50 limbah cair laundry "X" Kota Padang berkisar antara 4,188% - 6,990% dengan nilai LC50 rata-rata sebesar 5,962%. Parameter COD dan surfaktan memberikan pengaruh terhadap nilai LC50 dimana semakin besar konsentrasinya maka nilai LC50 semakin kecil dan begitu juga sebaliknya.

Kata kunci: COD, Kota Padang, Limbah Cair Laundry, Nilai LC50, Surfaktan

ABSTRACT

This research was aimed to determine the value of LC50 of laundry wastewater "X" in Padang city and also to analyze the effect of COD and surfactant which contained in the wastewater towards LC50 value. Acute toxicity test was done by using static method in 24 hours observation in three wastewater samples. Goldfish (Cyprinus carpio. L) was used as the testing animal. The value of LC50 was calculated with Probit method by using the data of testing animal mortality. The range of LC50 value was 4.188-6.990% with the average value of 5.962%. COD and surfactant proved affecting the LC50 value which indicated by the higher LC50 by the lower concentration of COD and surfactant and vice versa.

Keywords: COD, Laundry wastewater, LC50 value, Padang city, Surfactant

PENDAHULUAN

Peningkatan jumlah penduduk di beberapa negara sangat berkaitan dengan meningkatnya pencemaran terhadap lingkungan. Beragam dan banyaknya aktivitas manusia mengakibatkan jenis dan jumlah limbah yang dihasilkan melebihi daya dukung lingkungan. Tingkat pencemaran yang cukup tinggi mengakibatkan lingkungan tidak mampu untuk memulihkan kondisinya seperti sedia kala (*Self Purification*).

Jasa Laundry merupakan salah satu usaha di bidang pencucian pakaian yang berpotensi untuk menghasilkan limbah cair dalam jumlah besar. Hal ini dapat dilihat dari semakin banyaknya jasa ini bermunculan. Bahan utama jasa laundry ini adalah deterjen yang sebagian besar terdiri atas surfaktan baik jenis *branched*-alkilbenzen sulfonat (ABS) atau *linier*-alkilbenzen sulfonat (LAS). Surfaktan ABS dengan rantai alkil bercabang, bersifat tidak terbiodegradasi, yaitu tidak dapat diurai oleh mikroorganisme dan menyebabkan polusi pada perairan di lingkungan.

Berkembangnya jasa laundry di KotaPadang selain memberi efek positif juga member efek negatif apabila limbah yang dihasilkan tidak ditangani sedini mungkin. Apalagi saat ini limbah cair laundry yang dihasilkan langsung dibuang ke saluran drainase tanpa diolah.

Ketidaktahuan pengusaha laundry dan tidak adanya data mengenai toksisitas limbah cair laundry dapat mengakibatkan semakin meningkatnya pencemaran lingkungan

terutama terhadap air dan tanah. Untuk itu perlu dilakukan penelitian toksikologi guna mengukur toksisitas limbah cair laundry. Sehingga pencemaran lingkungan dapat di minimalisir sedini mungkin.

METODOLOGI

Tahapan penelitian meliputi:

1. Persiapan Peralatan dan Bahan Penelitian
Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah *aerator*; akuarium ukuran 100cm x 100cm x 50 cm; akuarium ukuran 30cm x 25cm x 20cm sebagai wadah uji pendahuluan dan uji toksisitas sebanyak 12 buah; gayung plastik; perlengkapan untuk analisis karakteristik air lindi seperti pH meter, DO meter, dan Spektrofotometer. Gelas ukur 1000 ml; *beacker glass* serta wadah tertutup untuk menyimpan sampel limbah yang akan diuji. Adapun bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain ikan mas (*Cyprinus Carpio L.*) yang berumur sekitar 1-1,5 bulan dan air sumur sebagai media pemeliharaan ikan.
2. Aklimatisasi Hewan Uji
Aklimatisasi hewan uji dilakukan untuk mengkondisikannya pada kultur media air sumur yang dijadikan sebagai kontrol atau memberikan waktu bagi hewan uji beradaptasi dengan lingkungan yang baru dan juga untuk melihat apakah hewan uji tersebut ada yang sakit. Penggantian kultur media dilakukan apabila kondisinya sudah terlalu keruh. Selama aklimatisasi hewan uji diberi pakan pelet ikan serta diberi aerasi yang cukup.

Perlakuan ini dilakukan selama satu minggu aklimatisasi.

3. Uji Toksisitas Akut (Uji Pendahuluan dan Dasar)

Uji pendahuluan dilakukan untuk menentukan batas kisaran kritis (*critical range test*) yang menjadi dasar dari penentuan konsentrasi yang digunakan dalam uji lanjutan atau uji toksisitas dasar, yaitu konsentrasi yang dapat menyebabkan kematian terbesar mendekati 50% dan kematian terkecil mendekati 50%. Perlakuan pada percobaan dilakukan dengan 5 variasi pengenceran limbah dan satu sebagai kontrol, percobaan ini dilakukan dengan dua kali pengulangan atau *duplo*.

Uji dasar ini dilakukan dengan waktu pengamatan 24 jam. Uji toksisitas akut dilakukan terhadap limbah cair laundry X Kota Padang dengan variasi konsentrasi yang telah didapatkan pada uji pendahuluan. Perlakuan atau prosedur penelitian pada uji dasar sama dengan prosedur penelitian pada uji pendahuluan. Hasil uji dapat diterima apabila 90% hewan uji pada kontrol di akhir pengamatan masih hidup. Apabila yang bertahan hidup lebih kecil dari 90% maka uji harus diulang.

4. Analisis Data dan Pembahasan

Metode yang digunakan untuk mengestimasi nilai LC₅₀ dari berbagai konsentrasi limbah pada uji toksisitas akut berdasarkan distribusi toleransi dan distribusi kumulatif karakteristik *effluen*.

Metode yang digunakan untuk mengestimasi nilai LC₅₀ adalah metode

Grafik, metode Spearman-Karber, metode Trimmed Spearman-Karber, dan metode analisis Probit. Analisis uji toksisitas akut meliputi penentuan nilai LC₅₀ yang dilakukan berdasarkan pola kematian hewan uji pada masing-masing tingkat konsentrasi.

Analisis parameter pencemar limbah cair yang dilakukan di laboratorium adalah analisis TSS dengan metode Gravimetri, analisis COD dengan metode *Closed Reflux*, dan analisis Surfaktan dengan metode Spektrofotometri Serapan Atom (SSA).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Nilai LC₅₀

Berdasarkan hasil uji pendahuluan dan uji dasar pada uji toksisitas akut terhadap tiga sampel limbah cair laundry “X” Kota Padang, diperoleh tiga variasi nilai LC₅₀ yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai LC₅₀ Sampel Limbah Cair Laundry “X” Kota Padang

Sampel	LC ₅₀
Sampel 1	6,990
Sampel 2	6,707
Sampel 3	4,188
Rata-rata	5,962

Dari hasil uji laboratorium dan perhitungan diperoleh nilai LC₅₀ ketiga jenis sampel berada pada rentang antara 4,188% - 6,990% dengan nilai LC₅₀ rata-rata sebesar 5,962%.

Parameter yang dianalisis pada penelitian ini dibatasi untuk TSS, COD dan surfaktan karena parameter tersebut dianggap mewakili kondisi limbah laundry. Nilai konsentrasi masing-masing sampel limbah

apabila dibandingkan dengan Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, Nomor: KEP-51/MENLH/10/1995 terlihat bahwa kandungan COD dan surfaktan melebihi baku mutu yang ditetapkan. Berikut akan dibahas pengaruh parameter yang melewati baku mutu terhadap nilai LC₅₀. Perbandingan nilai-nilai parameter dengan baku mutu dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Perbandingan Karakteristik Limbah Laundry X dengan Baku Mutu

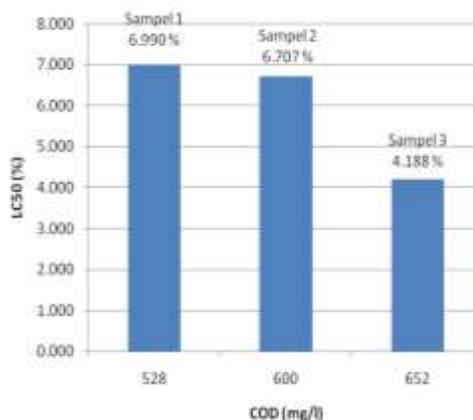
Parameter	Satuan	Konsentrasi *			Baku Mutu* *
		Sampel 1	Sampel 2	Sampel 3	
TSS	mg/L	134	161	182	200
COD	mg/L	528	600	652	100
Surfaktan	mg/L	9,19	9,59	10,2	5

* Hasil Analisis Laboratorium Air Teknik Lingkungan UNAND, 2010

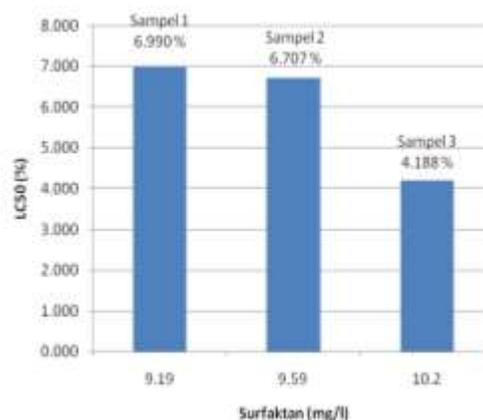
** Keputusan Menteri Negara Lingkungan Hidup, No: KEP- 51/MENLH/10/1995

Pengaruh COD, dan Surfaktan terhadap Nilai LC₅₀

Gambar 1 memperlihatkan bahwa semakin tinggi jumlah COD yang terkandung di dalam sampel maka nilai LC₅₀ semakin rendah. Hal ini berarti semakin tinggi kandungan COD maka semakin toksik sampel tersebut. Semakin tinggi nilai COD akan menyebabkan turunnya nilai oksigen terlarut (DO) (Effendi, 2003). Hal ini menjelaskan bahwa COD yang tinggi mengindikasikan kandungan oksigen terlarut dalam limbah laundry menjadi rendah sehingga mengakibatkan kematian hewan uji.



Gambar 1. COD versus LC₅₀



Gambar 2. Surfaktan versus LC₅₀

Gambar 2 memperlihatkan bahwa semakin tinggi nilai surfaktan dalam sampel maka nilai LC₅₀ semakin rendah. Hal ini berarti semakin tinggi kandungan surfaktan maka semakin toksik sampel tersebut. Hasil penelitian oleh Makruf diketahui bahwa konsentrasi surfaktan (MBAS) sebanyak 0,6 mg/l mengakibatkan perubahan signifikan pada kecepatan pernafasan ikan nila. Sedangkan pada limbah laundry ini kandungan surfaktan cukup tinggi yaitu berada antara 9,19 – 10,2 mg/l. Hal ini berarti kandungan surfaktan yang tinggi mengakibatkan kematian pada hewan uji setelah 24 jam waktu pemaparan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan, diperoleh simpulan bahwa nilai COD dan surfaktan memberikan pengaruh terhadap nilai LC50 dimana semakin besar nilai COD dan surfaktan maka nilai LC50 semakin kecil menandakan semakin toksik limbah cair laundry tersebut. Begitu juga sebaliknya, semakin kecil nilai COD dan surfaktan maka nilai LC50 semakin besar yang berarti semakin berkurang tingkat toksisitas limbah cair laundry.

DAFTAR PUSTAKA

- Effendi., 2003. *Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan Perairan*, Kanisius, Yogyakarta
- EPA., 1992. *Methods for Measuring The Acute Toxicity of Effluents and Receiving Waters to Freshwater Organisms 14th edition*, Weber, C. I, Editor, USEPA: Ohio
- Makruf., 2007. *Uji Toksisitas Subletal Air Limbah Industri menggunakan Ikan Nila sebagai Alat Pemantauan Biologis*, Tesis Teknik Manajemen Lingkungan, ITS