

TOKSISITAS AKUT LIMBAH CAIR LAUNDRY DAN UJI SUB-LETHAL TERHADAP IKAN NILA (*Oreochromis niloticus*)

ACUTE AND SUBLETHAL TOXICITY TEST OF LAUNDRY WASTES TO *Oreochromis niloticus*

Diana Novita ¹, Saberina Hasibuan ¹, Syafriadiman ¹

1) Budidaya Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Jl. HR Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam – Pekanbaru, Indonesia 28293

Corresponding Author : Sabe_rinahs@yahoo.com

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 28 Januari 2020

Disetujui: 17 Februari 2020

Keywords:

Toksistas, Akut, Sub lethal, Limbah cair laundry, Nila.

ABSTRACT

This research was conducted on July 1, 2019 until Agustus 8, 2019 at the Laboratory of Environmental Quality of Culture, Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau. Objective of this study to determine the effect of laundry liquid waste on the acute toxicity test and sub lethal of *Oreochromis niloticus* and safe doses for the growth of *O. niloticus*. Determination of 96-h LC₅₀ using the EPA probit method by using a statistical formed through the data of mortality (mortality) of test fish and the length of exposure time was briefly carried out with software *Probit Analysis* in the SPSS program. In acute toxicity the value obtained of 96-h LC₅₀ is 512,23 ml/L and the safe biological value (Biological Safety Level) is 5,12 ml/L. In the sublethal test the best treatment during the study was found in treatment P1 (5,12 ml/L) with absolute weight growth of 1,28 g, specific growth rate of 1,37% and survival of 90%.

1. PENDAHULUAN

Usaha *laundry* merupakan salah satu peluang bisnis yang menjanjikan dalam menunjang kesejahteraan perekonomian keluarga dan daerah. Usaha ini kian marak di kota Pekanbaru seiring dengan banyaknya mahasiswa yang menginginkan proses pencucian secara instan. Proses kerja dari usaha laundry ini sangat sederhana yaitu mencampurkan air dengan detergen.

Detergen merupakan salah satu produk komersial yang digunakan untuk menghilangkan kotoran pada pencucian pakaian di usaha laundry maupun rumah tangga. Menurut Kirk dan Othmer (1982), 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.

Air limbah detergen *laundry* mengandung bahan kimia dengan konsentrasi yang tinggi antara lain fosfat, surfaktan, amonia, dan nitrogen serta kadar padatan tersuspensi maupunterlarut (Febrianda, 2018).

* Corresponding author.

E-mail address: Sabe_rinahs@yahoo.com

Detergen dengan jumlah tinggi akan mengganggu kehidupan biota perairan, dapat merusak organ tubuh dan dapat menghambat masuknya oksigen dari udara kedalam perairan sehingga dampak yang paling buruk adalah kematian pada ikan, kematian yang terjadi dikarenakan berhentinya fungsi kerja organ-organ tubuh pada ikan akibat tidak terpenuhi oksigen pada proses respirasi atau kandungan detergen yang toksik tidak bisa ditolerir oleh tubuh ikan (Maqfirah *et al.*, 2015).

Limbah cair laundry yang langsung dibuang tanpa pengolahan terlebih dahulu dapat menyebabkan kerusakan sungai dan kematian biota akuatik, sehingga perlu dilakukan penelitian uji toksisitas menggunakan hewan uji berupa ikan. Uji toksisitas bertujuan untuk menentukan besaran konsentrasi minimal suatu toksikan yang dapat menyebabkan terjadinya kematian (toksisitas akut) maupun kerusakan jaringan dan organ suatu biota (*toksisitas kronis*).

2. METODE PENELITIAN

Metode Penelitian

1. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli - Agustus 2019 bertempat di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau. Sampel yang digunakan pada penelitian ini, yaitu air limbah *laundry* dari salah satu usaha *laundry* di jalan Manyar Sakti. Metode yang digunakan adalah metode eksperimen dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap percobaan yaitu uji pendahuluan, uji toksisitas akut dan uji sub lethal. Uji pendahuluan merupakan uji untuk menentukan kisaran konsentrasi ambang batas atas (A) dan ambang batas bawah (B) dari toksisitas limbah detergen *laundry* pada media pemeliharaan ikan Nila (*O. niloticus*). Uji toksisitas akut bertujuan untuk menentukan pengaruh limbah detergen *laundry* terhadap mortalitas benih ikan Nila (*O. niloticus*) selama 96 jam dan sekaligus menentukan nilai LC_{50} 96 jam serta menentukan nilai Batas Aman Biologi (*Biological Safety Level*). Uji sublethal dilakukan setelah diperoleh nilai LC_{50} 96 jam, yang bertujuan untuk menentukan pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan kelulushidupan benih ikan Nila (*O. niloticus*).

2. Perlakuan konsentrasi yang digunakan untuk uji pendahuluan mengacu pada Rand dan Petrocelli (1985), Adapun konsentrasi yang digunakan adalah sebagai berikut :

- P0 : Tanpa pemberian konsentrasi limbah cair *laundry* (kontrol)
- P1 : Pemberian konsentrasi limbah cair *laundry* dengan dosis 0,01 mL/L
- P2 : Pemberian konsentrasi limbah cair *laundry* dengan dosis 0,1 mL/L
- P3 : Pemberian konsentrasi limbah cair *laundry* dengan dosis 1 mL/L
- P4 : Pemberian konsentrasi limbah cair *laundry* dengan dosis 10 mL/L
- P5 : Pemberian konsentrasi limbah cair *laundry* dengan dosis 100 mL/L
- P6 : Pemberian konsentrasi limbah cair *laundry* dengan dosis 1.000 mL/L

Uji Toksisitas Akut

Dalam uji toksisitas akut ini konsentrasi limbah cair *laundry* pada masing-masing media uji berdasarkan nilai ambang atas (A) dan nilai ambang bawah (B) yang didapat dari uji pendahuluan. Uji toksisitas akut dilakukan dengan mengukur masing-masing dosis konsentrasi yang telah didapat yaitu pada P0 (0,00 ml/L), P1 (100 ml/L), P2 (325 ml/L), P3 (550 ml/L), P4 (775 ml/L) dan P5 (1000 ml/L).

*Penentuan Nilai LC_{50} 96 Jam dan Nilai Batas Aman Biologi (*Biological Safety Level*)*

Penentuan nilai LC_{50} 96 jam menggunakan metode EPA probit dengan jalan menggunakan pendekatan statistik untuk melukis garis terbaik yang dibentuk melalui mortalitas ikan uji dan lama

waktu pemaparan secara ringkas dilakukan dengan software *Probit Analisis* dalam program SPSS Dengan menggunakan rumus Denton dan Buldon *dalam* Syafriadiman (2009) sebagai berikut : Nilai Batas Aman Biologi (NBAB) = LC₅₀ 96 jam x AF

Dimana : AF = "Application Factor untuk limbah cair *laundry* 0,01"

Uji Sub Lethal

Konsentrasi limbah cair *laundry* dalam uji sub lethal pada penelitian ini berdasarkan dari Rand and Petrocelli (1985) yaitu 0 x LC₅₀ 96 jam, 0,01 x LC₅₀ 96 jam, 0,1 x LC₅₀ 96 jam, 1,0 x LC₅₀ 96 jam dengan 3 kali ulangan. Adapun konsentrasi yang diperoleh dan digunakan dalam uji sublethal yaitu : P0 (0,0 ml/L), P1 (5,12 ml/L), P2 (51,2 ml/L) dan P3 (512,23 ml/L).

Parameter Yang Diukur Pada Uji Sub lethal

1. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Menurut (Effendi, 1992) yaitu :

$$W_m = W_t - W_o$$

2. Laju Pertumbuhan Spesifik

Menggunakan rumus Metaxa *et al* (2006) yaitu :

$$LPS = \left[\frac{\ln W_t - \ln W_o}{t} \right] \times 100\%$$

3. Tingkat Kelulushidupan (SR)

Berdasarkan Effendie (1992) yaitu :

$$SR = \frac{N_t}{N_o} \times 100\%$$

Pengukuran Kualitas Air

Pengukuran parameter kualitas air seperti suhu dan pH dilakukan setiap 24 jam sekali, sedangkan pengukuran DO, CO₂ dan NH₃ dilakukan pada awal, tengah dan akhir penelitian.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengukuran pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik, tingkat kelulushidupan dianalisis dengan menggunakan analisa variansi (ANAVA) dan uji rentang Student Newman-Keuls. Apabila perlakuan menunjukkan perbedaan yang nyata dimana P<0.05 maka dilakukan uji lanjut Newman-Keuls untuk menentukan perbedaan dari masing-masing perlakuan (Sudjana, 1991). Untuk mendapatkan nilai median lethal konsentrasi LC₅₀ 96 jam di tentukan dengan metode EPA probit, yaitu prosedur statistik parameter pada selang kepercayaan 95% (Finney, 1978). Data kualitas air ditabulasikan dalam bentuk tabel, kemudian dianalisis secara deskriptif.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Uji Pendahuluan

Tabel 1. Mortalitas ikan Nila (*O. niloticus*) pada uji pendahuluan

Perlakuan	Konsetrasi (mL/L)	Mortalitas (%)
P0	0,00	0
P1	0,01	0
P2	0,1	0
P3	1,0	0
P4	10,0	30

P5	100,0	40
P6	1000,0	100

Berdasarkan uji pendahuluan diperoleh nilai ambang batas bawah (BB) 100 mL/L dan untuk nilai ambang batas atas (BA) adalah 1000 mL/L. Hasil uji pendahuluan menggunakan konsentrasi limbah cair *laundry* kisaran 0,01-1000 mL/L, maka diperoleh perlakuan untuk uji toksisitas akut (Lampiran 5) sebagai berikut : P0 (tanpa limbah cair *laundry*/kontrol); P1 (100 mL/L); P2 (325 mL/L); P3 (550 mL/L); P4 (775 mL/L) dan P5 (1000 mL/L).

Uji Toksisitas Akut

Tabel 2. Persentase mortalitas ikan Nila (*O. niloticus*) pada uji toksisitas akut selama 96 jam

Perlakuan	Mortalitas (%)
P0 (0 mL/L)	0
P1 (100 mL/L)	30
P2 (325 mL/L)	60
P3 (550 mL/L)	86
P4 (775 mL/L)	100
P5 (1000 mL/L)	100

Berdasarkan Tabel 2 dapat dilihat bahwa rata-rata mortalitas ikan Nila (*O. niloticus*) pada perlakuan P0 (kontrol) adalah 0%, karena pada perlakuan P0 (0,0 mL/L) tidak ada pemberian limbah cair *laundry* pada media pemeliharaan ikan sehingga tidak terjadi kematian ikan Nila (*O. niloticus*). Rand dan Petrocelli (1985) dalam Sandra (2017) menambahkan bahwa dalam perlakuan kontrol sebaiknya tidak ada satu organisme pun yang mengalami kematian, akan tetapi apabila dipersentasekan lebih dari 10% selama uji toksisitas akut, sebaiknya dilakukan pengulangan uji toksisitas akut.

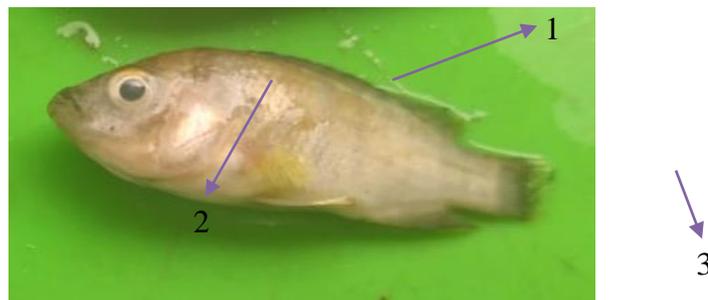
Ikan yang mengalami kematian, disebabkan oleh konsentrasi limbah cair *laundry* yang diberikan semakin meningkat sesuai dengan perlakuan yang diuji. Semakin meningkatnya konsentrasi limbah cair *laundry* yang diberikan semakin meningkat pula senyawa toksikan yang terdapat pada media pemeliharaan ikan yang mengakibatkan menghambatnya laju pertumbuhan ikan Nila (*O. niloticus*) yang menimbulkan kematian.

Pada uji ini dapat terlihat gejala fisik yang timbul akibat keracunan pada ikan Nila (*O. niloticus*) dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Pengamatan tingkah laku ikan Nila (*O. niloticus*) pada uji toksisitas akut

Konsentrasi	Tingkah Laku Ikan Nila
P0 (0 mL/L)	➤ Pergerakan aktif ➤ Operculum dan bukaan mulut 128 kali/menit ➤ Sisik dan sirip normal
P1 (100 mL/L)	➤ Pergerakan hyperaktif, sering berenang kepermukaan air ➤ Operculum dan bukaan mulut 99 kali/menit ➤ Sisik dan sirip normal
P2 (325 mL/L)	➤ Pergerakan lambat ➤ Operculum dan bukaan mulut melambat 87 kali/menit ➤ Sisik normal

	➤ Sirip gripis
P3 (550 mL/L)	➤ Pergerakan lambat, berenang kepermukaan air, dan menabrak akuarium
	➤ Operculum dan bukaan mulut 80 kali/menit
	➤ Sisik terlepas
	➤ Sirip gripis
P4 (775 mL/L)	➤ Pergerakan lambat
	➤ Operculum dan bukaan mulut 66 kali/menit
	➤ Sisik terlepas
	➤ Sirip gripis
P5 (1000 mL/L)	➤ Pergerakan lambat, dan berenang kepermukaan air
	➤ Operculum dan bukaan mulut 45 kali/menit
	➤ Sisik terlepas
	➤ Sirip gripis



Gambar 1. Ikan Nila yang terpapar limbah *laundry* pada uji sublethal
Keterangan : 1. Sisik lepas 2. Mata cekung dan putih 3. Sirip gripis

Berdasarkan Tabel 3 dan Gambar 1 dapat dilihat kerusakan pada ikan yang diduga disebabkan oleh kandungan senyawa kimia yang terdapat dalam limbah *laundry* yang mengakibatkan sisik ikan lepas, mata ikan cekung dan juga sirip gripis. Hal ini sesuai dengan pendapat Afnidar (2015), kandungan bahan kimia Nitrit Tri Acetate dan Citrate Acid yang terdapat pada limbah cair detergen *laundry* memberikan efek alergi dan iritasi pada mata serta kerusakan lainnya pada tubuh ikan. Limbah cair *laundry* memberi pengaruh negatif terhadap tingkah laku ikan Nila yang ditunjukkan dengan melambatnya aktifitas gerak tubuh dan gerakan operculum seiring berjalannya waktu pemaparan, pergerakan tanpa arah dan perubahan warna pada permukaan kulit. Kematian pada ikan diduga karena proses respirasi pada ikan terganggu yang disebabkan oleh tingginya kandungan koloid pada limbah sehingga mengakibatkan oksigen tidak terdifusi kedalam air dan membuat ikan sulit bernafas dan menyebabkan kematian (Nikmah, 2012).

Nilai LC50 96 Jam

Tabel 4. Nilai LC50 96 Jam Limbah Cair *laundry* Terhadap Ikan Nila (*O. niloticus*)

Ulangan	Nilai LC ₅₀ 96 jam
1	595,348
2	630,289
3	311,080
JumLah	1536,717
Rata-rata	512,23

Besarnya nilai LC_{50} 96 jam pada penelitian ini menunjukkan bahwa limbah cair *laundry* yang digunakan mempunyai tingkat toksisitas yang lebih tinggi terhadap ikan Nila (*O. niloticus*) dibandingkan dengan penelitian yang sebelumnya dilakukan oleh (Lubis *et al.* 2016), yang juga menggunakan deterjen cair terhadap ikan uji yang berbeda yaitu ikan Mas (*Cyprinus carpio*) sebesar 44,6 mL/L.

Batas Aman Biologi (*Biological Safety Level*)

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, diperoleh batas aman biologi (*Biological Safety Level*) yang mengacu kepada besarnya LC_{50} 96 jam. Nilai batas aman biologi limbah cair *laundry* dengan menggunakan *application factor* adalah $0,01 \times 512,23$ mL/L (LC_{50} 96 jam), sehingga diperoleh batas aman biologi sebesar 5,12 mL/L. Mugirosani (2011) menyatakan Semakin besar nilai LC_{50} maka Nilai Batas Aman Biologinya (NBAB) akan semakin besar, sebaliknya apabila nilai LC_{50} organisme uji kecil maka nilai batas aman biologi cenderung kecil. Dibandingkan dengan konsentrasi LC_{50} 96 jam jenis toksikan yang sama (limbah cair deterjen) namun menggunakan hewan uji yang berbeda yaitu ikan Mas (*C. Carpio*), seperti hasil penelitian yang pernah dilakukan oleh (Lubis *et al.* 2013) yang memperoleh Nilai Batas Aman Biologi (NBAB) sebesar 0,46 mL/L, maka dapat disimpulkan bahwa limbah cair deterjen *laundry* dalam penelitian ini lebih toksik terhadap benih ikan Nila (*O. niloticus*) dibandingkan terhadap ikan Mas (*C. carpio*).

Uji Sub Lethal

Pertumbuhan Bobot Mutlak

Tabel 5. Pertumbuhan bobot mutlak Ikan Nila (*O. niloticus*) selama uji sub lethal

Perlakuan	Bobot mutlak (g)
P0 (0,0 mL/L)	$1,36 \pm 0,11^a$
P1 (5,12 mL/L)	$1,28 \pm 0,06^a$
P2 (51,22 mL/L)	$0,98 \pm 0,12^b$
P3 (512,23 mL/L)	$0,00 \pm 0,00^c$

Keterangan: Huruf *superscrip* yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan nyata

Berdasarkan hasil penelitian pertumbuhan bobot mutlak ikan Nila (*O. niloticus*) pada P1 lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya karena konsentrasi limbah *laundry* yang diberikan masih relatif rendah sehingga ikan dapat merespon pakan yang diberikan. Pada P2 ikan Nila masih dapat tumbuh meskipun tidak sebaik P1 hal ini dikarenakan konsentrasi limbah cair yang diberikan masih dapat ditoleransi ikan Nila (*O. niloticus*). Sedangkan pertumbuhan bobot mutlak ikan Nila (*O. niloticus*) terendah terdapat pada P3, hal ini terjadi karena ikan tidak mampu bertahan hidup dalam konsentrasi 512,23 mL/L, akibat kandungan senyawa yang bersifat toksik yang tidak bisa ditolerir oleh ikan Nila (*O. niloticus*). Amalia *et al.*, 2013 menambahkan bahan toksik yang terakumulasi menyebabkan organ tubuh ikan mengalami gangguan sehingga mengurangi nafsu makan dan pemanfaatan energi yang berasal dari makanan lebih banyak digunakan untuk mempertahankan diri dari tekanan lingkungan.

Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Nila (*O. niloticus*)

Tabel 6. Laju pertumbuhan spesifik ikan Nila (*O. niloticus*) pada uji sub lethal

Perlakuan	Laju pertumbuhan spesifik (%)
P0 (0,0 mL/L)	$1,44 \pm 0,15^a$
P1 (5,12 mL/L)	$1,37 \pm 0,09^a$
P2 (51,22 mL/L)	$1,05 \pm 0,15^b$
P3 (512,23 mL/L)	$0,00 \pm 0,00^c$

Keterangan: Huruf *superscrip* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata Berdasarkan hasil penelitian laju pertumbuhan spesifik ikan Nila (*O. niloticus*) pada P1 lebih tinggi dibandingkan perlakuan lainnya karena konsentrasi limbah cair *laundry* yang diberikan masih tergolong rendah sehingga ikan dapat merespon pakan yang diberikan. Pada P2 laju pertumbuhan spesifik ikan Nila masih terus bertambah meskipun tidak sebaik P1 hal ini dikarenakan konsentrasi limbah cair yang diberikan masih dapat ditoleransi ikan Nila (*O. niloticus*). Sedangkan laju pertumbuhan spesifik ikan Nila (*O. niloticus*) terendah terdapat pada P3, hal ini terjadi karena ikan tidak mampu bertahan hidup dalam konsentrasi 512,23 mL/L, akibat kandungan senyawa yang bersifat toksik yang tidak bisa ditolerir oleh ikan Nila (*O. niloticus*). Penurunan laju pertumbuhan spesifik juga terdapat pada penelitian Syafridiman (2010) yaitu mengenai toksisitas limbah cair minyak kelapa sawit dan uji sub Lethal terhadap ikan Nila (*Oreochromis* sp) menunjukkan bahwa rata-rata laju pertumbuhan spesifik benih ikan nila merah pada kontrol adalah 2,54%, pada perlakuan dengan konsentrasi 1,26 mL/L sebesar 2,40%, pada perlakuan dengan konsentrasi 31,6 mL/L sebesar 2,29%, dan pada perlakuan dengan konsentrasi 63,1 mL/L sebesar 2,16%.

Kelulushidupan Ikan Nila (*O. niloticus*)

Tabel 7. Kelulushidupan Ikan Nila (*O. Niloticus*) Selama Uji Sub Lethal

Perlakuan	Kelulushidupan (%)
P0 (0,0 mL/L)	100 ± 0,00 ^a
P1 (5,12 mL/L)	90 ± 10,00 ^a
P2 (51,22 mL/L)	70 ± 10,00 ^b
P3 (512,23 mL/L)	0 ± 0,00 ^c

Keterangan: Huruf *superscrip* yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan perbedaan nyata

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat bahwa kelulushidupan ikan yang diberi perlakuan berupa limbah deterjen *laundry* lebih rendah dibandingkan dengan yang tidak diberi perlakuan (P0). Hasil pengamatan tingkat kelulushidupan tertinggi didapatkan pada perlakuan P1 yang menghasilkan kelulushidupan sebesar 90%. Sedangkan tingkat kelulushidupan terendah di dapatkan pada P3 yang menghasilkan kelulushidupan ikan 0%. Berdasarkan hasil persentase tersebut menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi limbah cair *laundry* menyebabkan kelulushidupan ikan Nila (*O. niloticus*) semakin menurun. Menurut Mulia (2012) Interaksi yang tidak serasi antara ikan Nila (*O. niloticus*) dan kondisi lingkungan yang buruk dapat menyebabkan stress pada ikan Nila (*O. niloticus*), sehingga sistem pertahanan tubuh ikan tersebut menjadi lemah dan terganggu. Hal tersebut dapat menyebabkan ikan Nila mudah mati.

Berdasarkan pengamatan yang dilakukan selama uji toksisitas dan uji sub lethal terhadap ikan Nila (*O. niloticus*) gejala-gejala klinis, dan tingkah laku ikan nila dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Tingkah Laku Dan Morfologi Ikan Nila (*O. niloticus*) pada uji sublethal

Konsentrasi	Tingkah laku ikan Nila
P0 (0 mL/L)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pergerakan aktif ➤ Operculum dan bukaan mulut 128 kali/menit ➤ Sisik dan sirip normal
P1 (5,12 mL/L)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pergerakan aktif ➤ Operculum dan bukaan mulut 120 kali/menit ➤ Sisik dan sirip normal
P2 (51,22 mL/L)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pergerakan hyperaktif, berenang kepermukaan air ➤ Operculum dan bukaan mulut 105 kali/menit ➤ Sisik normal ➤ Sirip gripis
P3 (512,23 mL/L)	<ul style="list-style-type: none"> ➤ Pergerakan lambat, berenang kepermukaan ➤ Operculum dan bukaan mulut 56 kali/menit ➤ Sisik lepas ➤ Lendir banyak ➤ Sirip gripis

Nilai Application Factor

Faktor aplikasi (*Application faktor* = AF) yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebesar 5,12 mL/L. Angka ini lebih besar dari yang pernah dilaporkan oleh Novitasari *et al.*, (2017), yaitu 0,1212 mL/L untuk limbah cair detergen terhadap ikan Tengadak (*Barbonymus schwanefeldii*). Konsentrasi pada perlakuan P1 (5,12 mL/L) tergolong rendah, aman dan tidak membahayakan benih ikan Nila (*O. niloticus*) dalam wadah pemeliharaan selama penelitian. Mount dan Stephan (1967) menyatakan bahwa nilai NOEC (*No Observation Effect Concentration*) yang merupakan ambang konsentrasi toksikan yang tidak berpengaruh nyata secara statistik terhadap perkembangan hidup suatu organisme.

Kualitas Air

Tabel 14. Kisaran parameter kualitas air

Parameter	Kualitas air				Baku Mutu SNI
	P0 (0,0 mL/L)	P1 (5,12 mL/L)	P2 (51,22 mL/L)	P3 (512,23 mL/L)	
Suhu (°C)	26-27	26-27	26-28	27-28	25 – 32
Ph	6-6,2	6-6,6	6,3-6,9	6,3-7,9	6,5 – 8,5
DO (mg/L)	3,6-4,1	2,9-3,4	2,9-3,4	2,5-3,1	> 3
CO ₂ (mg/L)	2,01-2,24	2,61-2,93	3,06-4,13	4,00-6,13	< 4 mg/L
NH ₃ (mg/L)	0,003-0,011	0,016-0,020	0,023-0,034	0,39-0,045	< 0,02

Keterangan : SNI 7550 : 2009 Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dalam Pramleonita *et al.*, (2018)

Berdasarkan hasil pengukuran kualitas air selama penelitian, dapat diketahui bahwa nilai kualitas air yang terdapat pada P3 tidak mendukung kelangsungan hidup ikan Nila (*O. niloticus*). Hal ini disebabkan kondisi lingkungan yang tidak sesuai dari kisaran optimum dapat menyebabkan tingginya mortalitas.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan limbah cair *laundry* memberikan pengaruh terhadap ikan Nila (*O. niloticus*) dimana pada uji pendahuluan diperoleh nilai ambang batas bawah 100 mL/L dan nilai ambang batas atas 1000 mL/L. Pada toksisitas akut diperoleh nilai LC₅₀ 96 jam yaitu 512,23 mL/L dan nilai batas aman biologinya (*Biological Safety Level*) adalah sebesar 5,12 mL/L. Pada uji sub letal pemberian limbah cair *laundry* memberikan pengaruh sama pada perlakuan P0 (0,00 mL/L), P1 (5,12 mL/L) baik pada pertumbuhan bobot mutlak, laju pertumbuhan spesifik dan kelulushidupan. Perlakuan terbaik selama penelitian terdapat pada perlakuan P1 (5,12 mL/L) dengan pertumbuhan bobot mutlak sebesar 1,28 g, laju pertumbuhan spesifik 1,37 % dan kelulushidupan 90%, pada konsentrasi tersebut limbah cair *laundry* aman untuk proses pemeliharaan ikan Nila (*O. niloticus*) dan bila masuk ke dalam perairan umum tidak membayakan bagi ikan Nila (*O. niloticus*).

Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan peneliti menyarankan perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang pengamatan histologi insang dan hati ikan Nila yang terpapar limbah *laundry*.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Amalia, R, Marsi, dan Ferdinant HT. 2013. Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Tingkat Konsumsi Oksigen Ikan Patin (*Pangius sp*) yang Terpapar Limbah Cair Pabrik Kelapa Sawit. *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia* 1 (2): 203-215.
- Febrianda, Eko, Sampe Harahap, Eko Purwanto. 2018. Efektivitas penggunaan biofilter dengan proses anaerob, aerob, eceng gondok untuk menurunkan kadar TSS, TDS pada limbah cair *laundry*. *Jurnal Mahasiswa perikanan dan kelautan Universitas Riau*. Pekanbaru.
- Finney. D. J. 1978. Stastiscal Method in Biological Assay. Charles Griffin and Co Ltd. *Biometrical Journal*. 21 (7) : 689-690
- Kirk and Othmer, 1982, "Kirk-Othmer Encyclopedia of Chemical Technology", Vol. 17, John Wiley and Sons, Inc., Canada. 582-602.
- Lubis, S. P., Utomo, B., & Riri, E. 2013. Uji toksisitas detergen cair terhadap ikan Mas (*Cyprinus carpio*). *tidak diterbitkan*, 7 hlm.
- Maqfirah, Saiful Adhar, dan Riri Ezraneti. 2015. Efek surfaktan terhadap pertumbuhan kelangsungan hidup dan struktur jaringan insang benih ikan nila (*Oreochromis niloticus*). *Aquatic Sciences Journal*. Universitas Malikusaleh. Aceh. 1-7.
- Mount, D. I. And C. E. Stephan, 1967. A Method For Establishing Acceptable. *Fish Soc*. 96: 185-193.
- Mugirosani, T. 2011. Uji Toksisitas Air Limbah *Laundry* Dengan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Skripsi tidak diterbitkan*. Teknik Lingkungan. UPN Surabaya. 37-55.
- Mulia, D. S. 2012. *Vaksinasi Nila Merah*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta. 56 hlm
- Rand. G. M. and Petrocelli, S. R. 1985. *Fundamental of Aquatic Toxicology*. Methods and Application. Washington : Hemisphere Publising Co.
- Sandra, E, B. 2017. Toksisitas Logam Berat Hg (Merkuri) dan Uji Subletal ikan Patin (*Pangasius hypophthalmus*). *Skripsi*. Fakultas Perikanan Kelautan. Universitas Riau. Pekanbaru. 58 hlm (tidak diterbitkan)
- Syafridiman. 2009. *Teknik Pengolahan Data Statistik*. CV Mina Mandiri. Pekanbaru. 270 hlm
- Syafridiman. 2010. Toksisitas Limbah Cair Minyak Kelapa Sawit dan Uji Subletal Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis sp.*). *Berkala Perikanan Terubuk*. 38(1):95-106.

Sudjana. 1992. Metoda Statistika Edisi ke-6. Bandung : Tarsito. 35 hlm