

Analisis Konsentrasi Limbah Rumah Pemotongan Unggas (RPU) terhadap Pertumbuhan dan Indeks Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Skala Laboratorium

*Concentration of Poultry Slaughterhouse Waste on Growth and Physiology Index of Tilapia (*Oreochromis niloticus*) in Laboratory Scale*

Prasasti Anugrahini Dewi, Siti Rudiyantri, Wiwiet Teguh Taufani

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Sumberdaya Akuatik
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Jl. Prof. Soedarto, SH, Tembalang, Semarang, Jawa Tengah – 50275, Telp/Fax. +6224 7474698
Email : asti9296@gmail.com

ABSTRAK

Pertumbuhan ikan tergantung dari kondisi perairan tempat hidupnya. Limbah dari aktivitas pemotongan unggas yang dibuang berpotensi mencemari perairan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah Rumah Pemotongan Unggas (RPU) terhadap pertumbuhan dan indeks fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). Penelitian dilaksanakan pada bulan November 2018 – Januari 2019. Penelitian menggunakan metode eksperimen dengan pola Rancangan Acak Lengkap (RAL). Air limbah RPU diambil di rumah pemotongan ayam Tembalang. Teknik pengambilan data dilakukan dengan cara observasi langsung. Rancangan percobaan penelitian ini menggunakan Ikan Nila dengan bobot 2 – 3 gr, diuji selama 28 hari menggunakan konsentrasi limbah berturut-turut 0% v/v, 10% v/v, 20% v/v, 30% v/v, dan 40% v/v dari nilai LC₅₀ – 96 Jam sebesar 129,865 ml/l. Parameter yang dianalisis meliputi pertumbuhan biomassa mutlak, indeks fisiologi, dan kualitas air yang terdiri dari DO, pH, dan temperatur. Hasil pengujian limbah RPU terhadap pertumbuhan Ikan Nila menunjukkan rata-rata pertumbuhan berat ikan tertinggi ada pada konsentrasi D (12,986 ml/l), yaitu 4,71 gram, dan pertumbuhan terendah pada konsentrasi A (51,946 ml/l), yaitu 1,51 gram. Hasil pengujian limbah RPU terhadap CF (*Condition Factor*) yaitu 0 ml/l adalah 3,10; 51,946 ml/l adalah 3,88; 38,959 ml/l adalah 4,02; 25,973 ml/l adalah 2,84; dan 12,986 ml/l adalah 3,09. Hasil LSI berturut-turut yaitu 0 ml/l rata-rata adalah 1,20; 51,946 ml/l adalah 3,65; 38,959 ml/l adalah 3,06; 25,973 ml/l adalah 2,07; dan 12,986 ml/l adalah 1,41. Hasil GSI (*Gonad Somatic Index*) berturut-turut yaitu 0 ml/l adalah 0,50 ; 51,946 ml/l adalah 0,20 ; 38,959 ml/l adalah 0,35; 25,973 ml/l adalah 0,35; dan 12,986 ml/l adalah 0,42.

Kata Kunci: Limbah RPU; Ikan Nila; Pertumbuhan Biomassa Mutlak; Indeks Fisiologi

ABSTRACT

*Fish's growth depends on the water condition of their habitat. Waste in the form of slaughtered poultry slaughtering activities has the potential to pollute the waters. This study aims to determine the effect of Poultry Slaughterhouse Waste on the growth and physiological index of Tilapia (*Oreochromis niloticus*). The study was conducted in November 2018 - January 2019. The method used was an experimental method with a completely randomized design pattern. Slaughterhouse waste water is taken at Tembalang chicken slaughterhouses. The data collection method uses direct observation. The experimental design of this study was using Tilapia with a weight of 2-3 grams, tested for 28 days using concentrations of waste respectively 0% v/v, 10% v/v, 20% v/v, 30% v/v, and 40% v/v of the LC₅₀ - 96 Hours value of 129,865 ml / L. Parameters analyzed included absolute biomass growth, physiological index, and water quality consisting of DO, pH, and temperature. The results of slaughterhouse waste testing on the growth of Tilapia showed that the highest average weight growth of fish was at concentration D (12,986 ml / l), which was 4,71 gram, and the lowest growth was at concentration A (51,946 ml / l), which was 1,51 gram. The results of slaughterhouse's waste testing on CF (*Condition Factor*) that is 0 ml / l are 3,10; 51,946 ml / l is 3,88; 38,959 ml / l is 4,02; 25,973 ml / l is 2,84; and 12,986 ml / l is 3,09. The consecutive LSI results, ie 0 ml / l, were 1.20; 51,946 ml / l is 3.65; 38,959 ml / l is 3.06; 25,973 ml / l is 2.07; and 12,986 ml / l is 1.41. The result of GSI (*Gonad Somatic Index*) in a row that is 0 ml / l is 0.50; 51,946 ml / l is 0.20; 38,959 ml / l is 0.35; 25,973 ml / l is 0.35; and 12,986 ml / l is 0.42.*

Keywords: Poultry Slaughterhouse, waste, Tilapia, Absolute Biomass Growth, Physiology Index

1. PENDAHULUAN

Rumah pemotongan unggas selain menjadi salah satu tempat penyediaan daging, tempat tersebut merupakan tempat yang rawan dan beresiko cukup tinggi terhadap mikroba patogen. Oleh karena itu, perlu mendapat perhatian khusus baik dari pihak petugas terkait untuk mengurangi tingkat cemaran mikroba maupun dari pihak RPU itu sendiri dalam menangani limbahnya.

Pembuangan limbah Rumah Potongang Unggas (RPU) langsung ke perairan tanpa adanya pengolahan akan mengganggu kualitas air, sehingga kelangsungan hidup dan pertumbuhan ikan juga akan terganggu. Pengaruh secara langsung disebabkan oleh akumulasi limbah dalam organ-organ tubuh akibat tertelan bersama-sama makanan yang terkontaminasi, atau akibat rusaknya organ-organ pernafasan sehingga dapat mematikan makhluk hidup seperti ikan dalam jangka waktu tertentu, sedangkan secara tidak langsung adalah menurunnya kekebalan tubuh terhadap penyakit dan terhambatnya pertumbuhan.

Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) merupakan salah satu ikan air tawar konsumsi yang mempunyai nilai ekonomis penting, sehingga ikan ini banyak dibudidayakan. Selain dipelihara dalam kolam-kolam tertentu, Ikan Nila sering dipelihara oleh masyarakat seperti tepian sungai. Hal ini diperkuat oleh Gustiano *et al.* (2008) yang menyatakan bahwa Ikan nila di Indonesia merupakan ikan ekonomis penting di dunia karena cara budidaya yang mudah, rasa yang digemari, harga relatif terjangkau, dan memiliki toleransi yang luas terhadap lingkungan.

Kerentanan Ikan Nila terhadap paparan limbah juga menjadi salah satu hal yang patut diperhatikan. Ikan yang sudah terpapar zat toksik dapat mempengaruhi pertumbuhannya dan dapat mengganggu kondisi perairan itu sendiri. Pertumbuhan ikan sangat tergantung dari kondisi perairan tempat hidupnya. Limbah berupa sisa-sisa dari aktivitas pemotongan unggas yang harus dibuang menimbulkan dampak negatif yang tidak dapat dihindari. Mengingat besarnya potensi pencemaran dari limbah RPU dalam perairan, maka perlu adanya pengolahan limbah terlebih dahulu sebelum dibuang ke perairan agar berlangsungnya keseimbangan lingkungan, terutama untuk pertumbuhan benih ikan.

Limbah pemotongan unggas sebagai limbah organik yang mengandung protein, karbohidrat, lemak, garam-garam mineral, dapat bertindak sebagai media pertumbuhan dan perkembangan mikroba sehingga mudah mengalami pembusukan. Semakin tinggi kandungan limbah RPU maka semakin rendah pula suplai oksigen terlarut di dalam air. Hal ini menyebabkan terganggunya proses respirasi akibat tidak terpenuhi oksigen pada organisme air atau kandungan limbah yang toksik dan tidak bisa ditolerir oleh tubuh ikan, sehingga dapat mengganggu pertumbuhan ikan dan dampak yang paling buruk adalah kematian pada ikan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh limbah RPU dengan konsentrasi yang berbeda terhadap pertumbuhan dan indeks fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*).

Tujuan penelitian mengenai Pengaruh Limbah RPU terhadap Pertumbuhan dan Indeks Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) adalah untuk mengetahui pengaruh limbah RPU terhadap pertumbuhan biomassa mutlak Ikan Nila dan mengetahui pengaruh limbah RPU terhadap indeks fisiologi Ikan Nila meliputi CF (*Condition Factor*), LSI (*Liver Somatic Index*), dan GSI (*Gonad Somatic Index*).

2. MATERI DAN METODE PENELITIAN

A. Materi Penelitian

Materi yang digunakan pada penelitian ini terdiri dari alat dan bahan. Adapun alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah akuarium ukuran 30 cm x 20 cm x 20 cm, aerator, termometer, timbangan elektrik, kamera digital, pH Paper, Multi Parameter WQC (*Water Quality Checker*), jeriken, jaring ikan, *sectio kit*, dan jangka sorong. Bahan yang digunakan adalah benih Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) ukuran 2 - 3 gr yang berasal dari UPTD Balai Benih Ikan (BBI) Siwarak, Ungaran, Kabupaten Semarang, Jawa Tengah, air tawar, air limbah pemotongan unggas yang diperoleh dari tempat pemotongan ayam di Tembalang, Semarang.

B. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian adalah metode eksperimental laboratorium dan teknik pengambilan data dalam penelitian ini dilakukan dengan cara observasi langsung. Penelitian dilakukan dalam 3 tahap, yaitu Uji Pendahuluan, Uji Lanjut, dan Uji Toksisitas Sublethal.

• Uji Pendahuluan

Uji pendahuluan diawali dengan tahap aklimatisasi hewan uji, dimana Ikan Nila yang akan digunakan sebagai hewan uji dipelihara selama ± 3 hari dan diberi pakan berupa pelet apung dua kali sehari yaitu pagi pada pukul 08.00 WIB dan sore pada pukul 16.00 WIB. Pakan diberikan sebanyak 5% dari berat tubuh ikan. Setelah aklimatisasi, tahap selanjutnya adalah tahap perlakuan, tahap ini dilakukan dengan uji toksisitas untuk menentukan kisaran kadar yang tepat dari limbah RPU, yang dinyatakan sebagai ambang batas atas yaitu konsentrasi terendah dimana ikan uji mati 100% dalam jangka waktu 24 jam ($LC_{100} - 24$ jam), dan ambang batas bawah atau konsentrasi tertinggi dimana ikan uji mati 0% dalam jangka waktu 48 jam ($LC_0 - 48$ jam). Pada wadah uji dimasukkan ikan uji 5 ekor dengan berat 2 - 3 gr per unit akuarium ukuran 30 cm x 20 cm x 20 cm pada volume air 10 liter dengan konsentrasi limbah RPU mengikuti penelitian yang dilakukan Hardiono dan Rahmawati, (2014), yaitu 10%, 20%, 30%, 40%, dan 50%. Pemberian pakan sebanyak 5% dari berat tubuh ikan berupa pelet dua kali sehari yaitu pagi pada pukul 08.00 WIB dan sore pada pukul 16.00 WIB.

• Uji Lanjut

Uji lanjut dilakukan untuk mengetahui konsentrasi dimana ikan uji mati 50% dalam jangka waktu 96 jam ($LC_{50} - 96$ Jam). dilakukan dengan 5 konsentrasi yang berbeda dan 1 kontrol dengan tiga kali pengulangan (triplo) dengan nilai konsentrasi yang di dapatkan dengan menggunakan rumus:

$$\text{Log } \frac{N}{n} = k (\text{Log } \frac{a}{n})$$

$$\frac{a}{b} = \frac{b}{a} = \frac{c}{b} = \frac{d}{c} = \frac{e}{d} \quad (\text{Moriarity et al., 1983 dalam Diana, 2013})$$

Berdasarkan rumus di atas, dapat diketahui N sebagai konsentrasi ambang atas, n sebagai konsentrasi ambang bawah, a sebagai konsentrasi terkecil dalam deret konsentrasi, dan k sebagai jumlah konsentrasi yang diujikan. Nilai a, b, c, d dan e nanti nya menghasilkan nilai konsentrasi yang digunakan untuk Uji Lanjut. Total ikan yang digunakan berjumlah 25 ekor. Pada wadah uji dimasukkan ikan uji 5 ekor dengan berat antara 2 - 3 gr per unit akuarium ukuran 30 cm x 20 cm x 20 cm pada volume air 10 liter. Pemberian pakan sebanyak 5% dari berat tubuh ikan berupa pelet apung dua kali sehari yaitu pagi pada pukul 08.00 WIB dan sore pada pukul 16.00 WIB. Data yang didapat, diolah menggunakan analisis probit yang menghasilkan nilai $LC_{50} - 96$ Jam. Data yang didapat dari uji lanjut diolah menggunakan analisis probit.

- **Uji Toksisitas Sublethal**

Uji toksisitas sublethal dilakukan selama 28 hari. Konsentrasi perlakuan yang digunakan untuk uji toksisitas sublethal mengacu pada Hastuti, (1985) dalam Rudiyananti dan Ekasari, (2009) yaitu 0%, 10%, 20%, 30% dan 40% dari nilai $LC_{50} - 96$ Jam. Jumlah ikan yang digunakan yaitu 75 ekor ikan untuk 15 akuarium utama, dan 25 ekor ikan untuk 5 akuarium cadangan. Pada wadah uji dimasukkan ikan uji 5 ekor dengan berat 2 - 3 gr per unit akuarium ukuran 30 cm x 20 cm x 20 cm pada volume air 10 liter. Peletakan wadah uji dilakukan secara acak.

Dalam uji toksisitas sublethal ini dibutuhkan juga 5 akuarium cadangan yang masing-masing mewakili konsentrasi 0%, 10%, 20%, 30% dan 40%. Pada wadah cadangan, dimasukkan ikan sebanyak 5 ekor dengan berat 2 - 3 gr per unit akuarium cadangan ukuran 30 cm x 20 cm x 20 cm dengan volume air yang digunakan yaitu 10 Liter. Fungsi dari ikan cadangan ini adalah untuk menggantikan ikan uji yang sebenarnya jika terjadi kematian dalam uji toksisitas sublethal. Segala perlakuan pada ikan cadangan dilakukan sama dengan ikan uji toksisitas sublethal.

Pemberian pakan sebanyak 5% dari berat tubuh ikan sebanyak dua kali sehari, yaitu pagi pada pukul 08.00 WIB dan sore pada pukul 16.00 WIB. Setiap 1 minggu, diukur kualitas air berupa DO, pH, temperatur, diukur pertumbuhan ikan berupa panjang dan berat ikan, dan membersihkan kotoran ikan dan sisa pakan yang mengendap di dasar akuarium menggunakan metode syphon. Data yang diambil pada uji ini adalah Pertumbuhan Biomassa Mutlak (W) dan Laju Pertumbuhan Spesifik (*Specific Growth Rate*).

- **Indeks Fisiologi**

Indeks fisiologi dilakukan pada waktu akhir penelitian, yaitu mengukur berat tubuh, panjang total, membedah Ikan Nila untuk mengukur berat organ hati dan berat gonad.

- **Kualitas Air**

Pengamatan kualitas air dilakukan dengan pengamatan parameter fisika dan kimia. Parameter fisika yang diamati adalah temperatur dan parameter kimia yang diamati adalah pH dan kadar oksigen terlarut (DO). Kadar oksigen terlarut (DO) diukur menggunakan alat yang bernama Multi Parameter WQC (Water Quality Checker). Pengamatan temperatur dan pH dilakukan setiap hari sedangkan kadar oksigen terlarut diamati setiap 1 minggu.

- **Pengumpulan Data**

- Pertumbuhan Biomassa Mutlak (W)

Pertumbuhan biomassa mutlak adalah selisih antara berat basah pada akhir penelitian dengan berat basah pada awal penelitian (Effendie, 1979 dalam Rudiyananti dan Ekasari, 2009):

$$W = W_t - W_o$$

Berdasarkan rumus di atas, dapat diketahui W sebagai pertumbuhan mutlak (gram), W_t sebagai bobot biomassa pada akhir penelitian (gram), W_o sebagai bobot biomassa pada awal penelitian (gram)

- Laju Pertumbuhan Spesifik (*Specific Growth Rate*)

Untuk menentukan laju pertumbuhan spesifik sesuai dengan Steffens, (1989) dalam Rudiyananti dan Ekasari, (2009) :

$$SGR = \frac{\ln W_t - \ln W_o}{t_1 - t_0} \times 100\%$$

Berdasarkan rumus di atas, dapat diketahui SGR sebagai laju pertumbuhan berat spesifik (% perhari), Wt sebagai bobot biomassa pada akhir penelitian (gram), Wo sebagai bobot biomassa pada awal penelitian (gram), t_1 sebagai waktu akhir penelitian (hari), t_0 sebagai waktu awal penelitian (hari).

- Indeks Fisiologi

Berikut rumus yang digunakan untuk indeks fisiologi menurut Arndt (1996) dan Kukkonen (1999) dalam Tugiyono *et al.* (2009) :

$$\text{Condition Factor (CF)} = \frac{\text{Berat tubuh}}{(\text{Panjang total})^3} \times 100$$

$$\text{Liver Somatic Index (LSI)} = \frac{\text{Berat hati}}{\text{Berat tubuh}} \times 100$$

$$\text{Gonad Somatic Index (GSI)} = \frac{\text{Berat gonad}}{\text{Berat tubuh}} \times 100$$

Nilai CF (*Condition Factor*) $\leq 1,7$ menunjukkan bahwa adanya tekanan lingkungan yang buruk (Yuliani *et al.*, 2015). Data Indeks Fisiologi kemudian diolah menggunakan Uji Anova.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

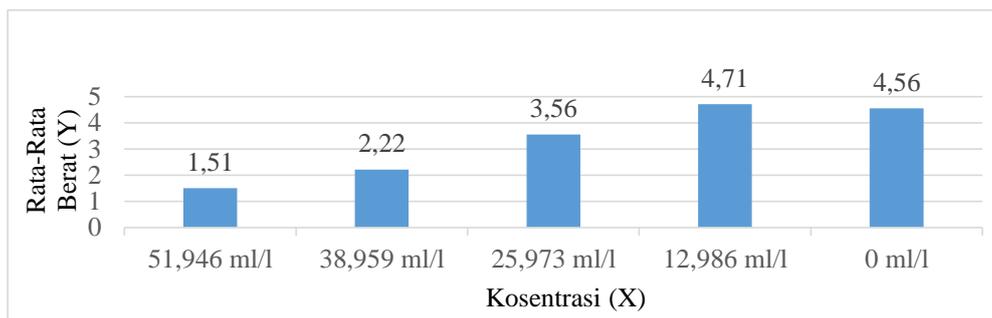
A. Hasil

Data pertumbuhan biomassa mutlak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) selama 28 hari penelitian dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data Pertumbuhan Biomassa Mutlak Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

No	Konsentrasi (ml/l)	Ulangan			Rata-rata (gram)
		1	2	3	
1	A (51,946 ml/l)	1,45	1,55	1,54	1,51
2	B (38,959 ml/l)	2,14	2,32	2,21	2,22
3	C (25,973 ml/l)	3,43	3,49	3,77	3,56
4	D (12,986 ml/l)	4,65	4,95	4,55	4,71
5	K (0 ml/l)	4,52	4,43	4,73	4,56

Berdasarkan hasil pada Tabel 1, pertumbuhan biomassa mutlak Ikan Nila selama 28 hari mengalami penurunan dari konsentrasi tertinggi ke rendah. Rata-rata pertumbuhan Ikan Nila tertinggi yaitu pada konsentrasi D yaitu 4,71 gr, lalu diikuti oleh konsentrasi K, C, B, dan A. Histogram pertumbuhan berat Ikan Nila dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Histogram rata-rata pertumbuhan berat ikan (gram)

Berdasarkan histogram tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata pertumbuhan berat ikan tertinggi adalah pada konsentrasi D (12,986 ml/l), dimana pertumbuhan beratnya mencapai 4,71 gram. Sedangkan rata-rata pertumbuhan berat Ikan Nila terendah adalah pada konsentrasi A (51,946 ml/l), dimana rata-rata pertumbuhan beratnya hanya sebesar 1,51 gram.

- **Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)**

Hasil pengukuran laju pertumbuhan spesifik Ikan Nila selama 28 hari penelitian dapat dilihat pada Tabel 2.

Berdasarkan Tabel 2, dapat diketahui bahwa adanya perbedaan nilai laju pertumbuhan spesifik Ikan Nila (*Oreochromis*

niloticus) pada masing-masing konsentrasi, dimana laju pertumbuhan spesifik tertinggi berada pada konsentrasi D (12,986 ml/l) dengan nilai 3,56% lalu diikuti oleh konsentrasi K (0 ml/l) 3,29%, konsentrasi C (25, 973 ml/l) 2,99%, konsentrasi B (38,959 ml/l) 1,88%, dan terakhir konsentrasi A (51,946 ml/l) 1,26%.

Tabel 2. Hasil Perhitungan Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

No	Konsentrasi (ml/l)	Ulangan (%)			Rata-rata (%)
		1	2	3	
1	A (51,946)	1,21	1,29	1,27	1,26
2	B (38,959)	1,82	1,95	1,87	1,88
3	C (25,973)	2,91	2,90	3,14	2,99
4	D (12,986)	3,58	3,71	3,39	3,56
5	K (0)	3,27	3,21	3,37	3,29

• **Indeks Fisiologi**

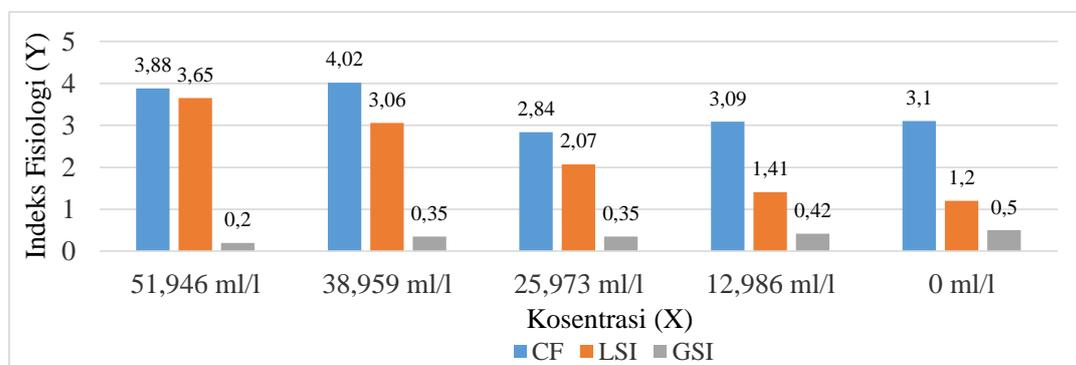
Data indeks fisiologi didapatkan dari ikan yang masih hidup pada akhir penelitian. Indeks fisiologi yang dihitung berupa *condition factor* (CF), *liver somatic index* (LSI), dan *gonad somatic index* (GSI). Data hasil pengamatan indeks fisiologi Ikan Nila terdapat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Perhitungan Indeks Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

No	Konsentrasi (ml/l)	Indeks Fisiologi		
		CF	LSI	GSI
1	A (51,946 ml/l)	3,88	3,65	0,20
2	B (38,959 ml/l)	4,02	3,06	0,35
3	C (25,973 ml/l)	2,84	2,07	0,35
4	D (12,986 ml/l)	3,09	1,41	0,42
5	K (0 ml/l)	3,10	1,20	0,50

Berdasarkan data tersebut, dapat diketahui bahwa terdapat perbedaan nilai indeks fisiologi pada berbagai tingkatan konsentrasi limbah RPU. Nilai *condition factor* (CF) pada masing-masing konsentrasi secara berturut-turut yaitu 0 ml/l adalah 3,10; 51,946 ml/l adalah 3,88; 38,959 ml/l adalah 4,02; 25,973 ml/l adalah 2,84; dan 12,986 ml/l adalah 3,09.

Nilai *Liver Somatic Index* (LSI) pada Ikan Nila memiliki perbedaan pada setiap konsentrasi. Terlihat pada data yang didapat semakin besar konsentrasi limbah RPU, semakin tinggi pula nilai LSI. Nilai LSI pada masing-masing konsentrasi secara berturut-turut yaitu 0 ml/l rata-adalah 1,20; 51,946 ml/l adalah 3,65; 38,959 ml/l adalah 3,06; 25,973 ml/l adalah 2,07; dan 12,986 ml/l adalah 1,41. Hasil dari data *Gonad Somatic Index* (GSI) pada Ikan Nila memiliki perbedaan. Data yang didapat menunjukkan semakin besar konsentrasi limbah RPU, semakin rendah nilai GSI. Nilai GSI pada masing-masing konsentrasi secara berturut-turut yaitu 0 ml/l adalah 0,50 ; 51,946 ml/l adalah 0,20 ; 38,959 ml/l adalah 0,35; 25,973 ml/l adalah 0,35; dan 12,986 ml/l adalah 0,42. Hasil yang ditunjukkan pada data indeks fisiologi menggambarkan bagaimana perbedaan hasil pada setiap konsentrasi. Lebih jelasnya, data indeks fisiologi Ikan Nila dapat dilihat dalam bentuk Gambar 2.



Gambar 2. Histogram Nilai Indeks Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*)

Berdasarkan Gambar 2, terlihat adanya perbedaan hasil dari berbagai konsentrasi limbah RPU terhadap indeks fisiologi Ikan Nila yang meliputi CF, LSI dan GSI. Berdasarkan data tersebut, didapatkan semakin tinggi konsentrasi limbah RPU maka semakin tinggi pula nilai LSI pada Ikan Nila. Sedangkan untuk nilai *Gonad Somatic Index* (GSI) semakin tinggi konsentrasi limbah RPU maka semakin rendah nilai GSI pada Ikan Nila.

• Kualitas Air

Hasil dari pengukuran kualitas air media uji Ikan Nila selama 28 hari tersaji pada Tabel 4. Rata-rata oksigen terlarut (DO) tertinggi adalah 3,78 mg/l dan terendah adalah 3,63 mg/l. Temperatur dan pH tertinggi adalah 25,79 °C dan 6,80; dan terendahnya adalah 25,13 °C dan 6,68. Sedangkan salinitas tertinggi adalah 0,02 ppt dan terendah adalah 0,01 ppt.

Tabel 4. Rata-Rata Hasil Pengukuran Kualitas Air selama 28 Hari

No	Kode Sampel	Variabel			
		DO (mg/l)	Temperatur (°C)	pH	Salinitas (ppt)
1	K (Kontrol)	3,63	25,13	6,79	0,01
2	A (51,946 ml/l)	3,73	25,79	6,75	0,02
3	B (38,959 ml/l)	3,70	25,75	6,73	0,02
4	C (25,973 ml/l)	3,70	25,75	6,68	0,02
5	D (12,986 ml/l)	3,78	25,75	6,80	0,01

B. Pembahasan

Data pertumbuhan biomassa mutlak tertinggi yang didapat setelah terpapar toksikan ada pada perlakuan D (12,986 ml/l) dengan rata-rata 4,71 g. Sedangkan nilai pertumbuhan biomassa mutlak terendah terdapat pada perlakuan A (51,946 ml/l) dengan rata-rata 1,51 g. Pertumbuhan biomassa mutlak ini menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi limbah RPU yang diberikan, maka semakin lambat pertumbuhan ikan. Menurut Hardiono dan Rahmawati, (2014), pada penelitian Uji LC₅₀ Limbah Tahu terhadap Ikan Nila, salah satu faktor yang memperlambat pertumbuhan Ikan Nila adalah kekeruhan. Kekeruhan air yang disebabkan oleh pelumpuran di dasar kolam dapat memperlambat pertumbuhan ikan. Banyak faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan. Dalam kasus ini, ikan yang dipaparkan menggunakan limbah RPU dapat terkontaminasi penyakit seperti bakteri. Mikroba ini berasal dari feses, urine, isi rumen, atau isi lambung, darah, daging atau lemak. Hal ini diperkuat dengan pernyataan Aini *et al.* (2017) yang menyatakan bahwa bahaya atau risiko yang ditimbulkan sebagai akibat dari aktivitas di RPU yang pengelolaan air limbahnya kurang sempurna atau tidak adanya instalasi pengolahan air limbah (IPAL) memiliki potensi bahaya, diantaranya adanya bakteri-bakteri patogen penyebab penyakit, meningkatnya kadar BOD, COD, TSS, minyak dan lemak, pH dan NH₃-N.

Pada hasil penelitian menunjukkan bahwa pertumbuhan spesifik Ikan Nila semakin menurun seiring dengan bertambahnya konsentrasi limbah. Pada konsentrasi 0 ml/l (kontrol) terjadi pertumbuhan yang tinggi yaitu dengan rata-rata 3,29%, sedangkan pada konsentrasi A (51,946 ml/l) yang merupakan konsentrasi limbah tertinggi, terjadi pertumbuhan yang paling lambat yaitu sebesar 1,26%. Menurut Rudiyaniti dan Ekasari, (2009) pertumbuhan yang terhambat menunjukkan adanya gangguan pada fungsi organ, sehingga energi yang digunakan untuk pertumbuhan pada akhirnya digunakan untuk melakukan adaptasi terhadap lingkungan perairan yang mengandung limbah.

Berdasarkan tabel, nilai CF semakin rendah dengan peningkatan konsentrasi dari 0-40%. Nilai CF menunjukkan bahwa adanya tekanan lingkungan yang baik atau buruk. Nilai CF ≤ 1,7 menunjukkan bahwa adanya tekanan lingkungan yang buruk sehingga menyebabkan dampak gangguan metabolisme dan kegiatan makan ikan. Berdasarkan data pada tabel hasil, nilai CF dari semua konsentrasi tidak menunjukkan hasil ≤ 1,7. Hal ini dapat dikatakan bahwa air uji yang terkontaminasi limbah RPU masih bisa di tolerir oleh Ikan Nila. Hal ini diperkuat oleh Yuliani *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa nilai CF ≤ 1,7 menunjukkan adanya tekanan lingkungan yang buruk.

Berdasarkan data pada tabel indeks fisiologi, semakin tinggi konsentrasi limbah akan semakin tinggi nilai LSI. Nilai LSI tertinggi yang didapat dalam penelitian ini yaitu sebesar 3,65 yang terdapat pada konsentrasi limbah tertinggi, yaitu konsentrasi A (51,946 ml/l). Zat toksik limbah RPU yang masuk ke dalam metabolisme memicu hati untuk bekerja lebih keras, sehingga menimbulkan peradangan dan pembengkakan. Ukuran hati yang semakin besar menunjukkan aktivitas metabolisme yang tinggi. Dampak limbah RPU terhadap indeks fisiologi Ikan Nila dikarenakan rendahnya oksigen terlarut (DO) di air. Menurut Yuliani *et al.* (2015), oksigen terlarut yang rendah menyebabkan gangguan terhadap metabolisme tubuh ikan. Salah satu parameter yang dapat menentukan baik buruknya status metabolisme tubuh yaitu indeks fisiologi berupa CF, LSI, dan GSI pada ikan.

Nilai GSI tertinggi yang didapat dalam penelitian ini adalah sebesar 0,5 yang terdapat pada konsentrasi 0%. Pada kasus tertentu, penyebab gangguan perkembangan gonad pada ikan juga dapat terjadi akibat terpapar zat toksik di perairan. Menurut Larsson (2005) dalam Yuliani *et al.* (2015) yang menyatakan bahwa *Gonad Somatic Index* (GSI)

yang turun (kecil) menunjukkan kesuburan yang rendah, dan dapat disebabkan oleh berkurangnya alokasi energi untuk bereproduksi.

Nilai kualitas air menunjukkan bahwa kondisi lingkungan dengan adanya limbah RPU masih dalam batas layak untuk pertumbuhan Ikan Nila. Hasil pengukuran temperatur selama penelitian relatif stabil, yaitu berkisar 25°C. Menurut Effendi, (2003) kisaran temperatur air yang optimum bagi kehidupan organisme adalah < 40 °C. Temperatur ideal adalah 25-30 °C. Hasil pengukuran derajat keasaman (pH) masih dalam batas layak untuk kehidupan Ikan Nila yaitu berkisar antara 6,79 – 6,80, namun masih terlalu rendah untuk pertumbuhan Ikan Nila. Menurut Permatasari, (2012) dalam Sihombing, (2018) nilai pH yang mampu ditoleransi oleh Ikan Nila berkisar antara 6-9, tetapi untuk pertumbuhan dan perkembangan yang optimal berada pada kisaran 7- 8. Hasil pengukuran oksigen terlarut (DO) pada penelitian masih dalam batas layak, yaitu berkisar antara 3,63 – 3,78 mg/l. Menurut Swingle, (1963) dalam Rudiyaniti dan Ekasari, (2009), kandungan oksigen dalam suatu perairan minimum sebesar 2 mg/l sudah cukup mendukung terhadap organisme perairan secara normal.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa pemberian limbah RPU memberikan pengaruh yang nyata, dimana limbah RPU memperlambat pertumbuhan biomassa mutlak, menunjukkan peningkatan berat liver pada LSI, dan perlambatan pertumbuhan gonad seiring bertambahnya konsentrasi limbah RPU. Nilai CF menunjukkan bahwa ikan masih bisa beradaptasi pada air yang tercemar limbah RPU.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terimakasih ditujukan kepada Ir. Siti Rudiyaniti, M.Si dan Wiwiet Teguh Taufani, S.Pi., M.Si yang telah memberikan saran dan kritik yang sangat bermanfaat bagi penulis. Kepada semua pihak yang telah membantu sehingga penulis dapat menyelesaikan artikel ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Aini., M. Sriasih, dan D. Kisworo. 2017. Studi Pendahuluan Cemaran Air Limbah Rumah Potong Hewan di Kota Mataram. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 15(1): 42 – 48
- Diana, I. 2013. Pengaruh Limbah Pabrik Deterjen terhadap Pertumbuhan Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Skala Laboratorium. [Skripsi]. Jurusan Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, Jawa Tengah
- Effendi, H. 2003. Telaah kualitas Air. Kanisius. Yogyakarta. 258 hlm.
- Gustiano, R., O. Z. Arifin, dan E. Nugroho. 2008. Perbaikan Pertumbuhan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) dengan Seleksi Famili. *Media Akuakultur*. 3(2) : 98 - 106
- Hardiono, dan Rahmawati. 2014. Uji LC₅₀ Limbah Tahu terhadap Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) Umur 2 Bulan di Banjarbaru. Kota Banjarbaru, Banjarmasin. *Jurnal Kesehatan Lingkungan*. 11(1) : 164 – 178
- Rudiyaniti, S., dan A. D. Ekasari. 2009. Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Mas (*Cyprinus carpio* Linn) Pada Berbagai Konsentrasi Pestisida Regent 0,3 G. *Jurnal Saintek Perikanan*. 5(1) : 49 - 54
- Sihombing, P. C. 2018. Pengaruh Perbedaan Suhu Air terhadap Pertumbuhan dan Kelangsungan Hidup Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). [Skripsi]. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Sumatera Utara
- Tugiyono., N. Nurcahyani, R. Supriyanto., dan M. Kurniati. 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*). *Jurnal Sains*. 15(1) : 42 - 50
- Yuliani, R. L., E. Purwati, dan Y. Pantiwati. 2015. Pengaruh Limbah Deterjen Industri Laundry terhadap Mortalitas dan Indeks Fisiologi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*). *Jurnal Biologi dan Sains*. 17(8) : 1 - 12