

**JURNAL**

**KONDISI NILAI TSS DAN TDS PADA UJI TOKSISITAS LIMBAH CAIR  
KELAPA SAWIT TERHADAP KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN  
BAUNG (*Hemibagrus nemurus*)**

**OLEH**

**HIDAYATUL HUSNA**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN  
UNIVERSITAS RIAU  
PEKANBARU  
2019**

**KONDISI NILAI TSS DAN TDS PADA UJI TOKSISITAS LIMBAH CAIR  
KELAPA SAWIT TERHADAP KELULUSHIDUPAN BENIH IKAN  
BAUNG (*Hemibagrus nemurus*)**

Oleh

**Hidayatu Husna<sup>1</sup>, Saberina Hasibuan<sup>2</sup>, Syafriadiman<sup>2</sup>**

**Fakultas Perikanan dan Kelautan**

**Universitas Riau**

**Email : hidayatulhusna998@yahoo.com**

**Abstrak**

Penelitian telah dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2018 yang bertempat di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perubahan nilai TSS dan TDS pada uji toksisitas limbah cair kelapa sawit terhadap kelulushidupan benih ikan Baung (*H. nemurus*). Penentuan nilai LC<sub>50</sub> 96 jam dengan metode EPA probit menggunakan software *Probit Analisis* dalam program SPSS. Pada toksisitas akut diperoleh nilai LC<sub>50</sub> 96jam yaitu 230,57 ml/L dan nilai batas aman biologinya (*Biological Safety Level*) adalah sebesar 2,30 ml/L. Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ada pengaruh pada perubahan nilai TSS dan TDS selama uji toksisitas limbah cair kelapa sawit terhadap kelulushidupan benih ikan Baung (*H. nemurus*). Perlakuan terbaik pada uji toksisitas sub-lethal, terdapat pada perlakuan P1 antara lain untuk nilai TSS yaitu 85,71 ppm, nilai TDS yaitu 2,30 ppm, sedangkan untuk pertumbuhan bobot mutlak yaitu 2,39 gram, laju pertumbuhan spesifik yaitu 3,42%, dan kelulushidupan benih ikan baung yaitu 93%. Parameter kualitas air seperti suhu berkisar antara 26-28<sup>0</sup>C, pH berkisar antara 5,6-8,0, DO berkisar antara 4,1-2,3 mg/L, CO<sub>2</sub> berkisar antara 8,60-13,50 mg/L dan Amoniak berkisar antara 0,018-0,056 mg/L.

Kata kunci : toksisitas sub lethal, limbah cair sawit, TSS, TDS, ikan Baung

---

1) Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

2) Dosen Pembimbing Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

**THE CONDITIONS OF TSS AND TDS VALUES IN THE TOXICITY TEST OF PALM OIL LIQUID WASTE AGAINST THE SURVIVAL OF BAUNG FISH (*Hemibagrus nemurus*)**

**By**

**Hidayatul Husna<sup>1</sup>, Saberina Hasibuan<sup>2</sup>, Syafriadiman<sup>2</sup>**  
**Faculty of Fisheries and Marine Resources**  
**Riau University**  
**Email: hidayatulusna998@yahoo.com**

**Abstract**

This research was conducted on November-December 2018 in the Laboratory of Environmental Quality of Culture Fisheries and Marine Riau University. Objective of this study to determine the conditions of TSS and TDS value in the toxicity test treatment and survival rate's Baung fish. Method this research used experiment with completely randomized design (CRD) and 3 replications. LC<sub>50</sub> 96 hour value determine by using EPA Probit analysis with software of SPSS Program. Result of acute toxicity test that the LC<sub>50</sub> 96 hour and biological safety level (BSL) value were 230,57 ml/L and 2,30 ml/L. TSS and TDS values were obtained 85,71 ml/L and 2,30 ml/L. then, absolute weight growth, specific growth rate, and survival growth rate values of Baung fish were 2,39 g, 3,42% and 93% respective. Water quality parameters such as temperature range from 26-28 °C, pH ranges from 5,6-8,0, DO ranges from 4,1-2,3 mg/L, CO<sub>2</sub> ranges from 8,60-13,50 mg/L and ammonia ranges from 0,018-0,056 mg/L.

**Keywords:** toxicity, sub lethal, TSS, TDS *Hemibagrus nemurus*

---

- 1) Students of the Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau
- 2) Supervisor of the Faculty of Fisheries and Marine, University of Riau

## PENDAHULUAN

Kelapa sawit termasuk salah satu komoditi andalan masyarakat Indonesia dan merupakan salah satu komoditas perkebunan yang menyumbang devisa besar bagi negara Indonesia. Azwir (2006), mengemukakan perkebunan kelapa sawit di Indonesia banyak dikelola oleh perusahaan negara (BUMN) dan perkebunan besar swasta yang berlokasi di luar pulau Jawa, seperti Kalimantan, Sumatra Utara, dan Riau. Khususnya di Riau dari tahun ketahun perkebunan kelapa sawit selalu mengalami peningkatan yaitu pada tahun 2004 memiliki sebanyak 40 perusahaan yang bergerak dalam bidang PKS (Pabrik Kelapa Kawit).

Seperti halnya limbah cair industri hasil pertanian lainnya, limbah cair industri kelapa sawit mengandung bahan organik yang sangat tinggi, sehingga kadar bahan pencemar akan semakin tinggi. Semakin banyak bahan-bahan organik pada limbah cair, maka semakin besar pula nilai *Total Suspended Solid* (TSS) dan *Total Dissolved Solid* (TDS) limbah tersebut.

Dampak TSS jika melebihi 100 mg/L di perairan adalah mengakibatkan pencemaran lingkungan perairan terkhusus terhadap organisme didalamnya. Dampak pencemaran lain adalah menurunnya kualitas fisik perairan yaitu warna dan kekeruhan perairan (Kusnoputranto, 1995). Jika nilai TSS banyak dalam air limbah juga meningkatkan pemanfaatan oksigen terlarut yang berlebihan.

Tingginya kadar TSS dan TDS limbah cair kelapa sawit yang cukup banyak, akan menjadi permasalahan apabila air limbah ini langsung dibuang ke lingkungan

(sungai atau parit). Yang mana sesuai baku mutu pp No. 82 tahun 2001 tentang pengelolaan kualitas air dengan nilai TSS 50-400 ppm dan TDS 1000-2000 ppm, sedangkan baku mutu Kep-51/MENLH/10/1995 tentang baku mutu air limbah bagi kawasan industri dengan nilai TSS 200-400 ppm dan TDS 2000-4000 ppm. Tingginya TSS dan TDS yang dibuang ke perairan tanpa diolah terlebih dahulu akan mencemari sumber air masyarakat untuk konsumsi dan sarana budidaya perikanan serta dapat merusak ekosistem perairan terlebih pada musim kemarau. Apabila nilai TSS dan TDS yang terkandung dalam limbah cair kelapa sawit melebihi nilai baku mutu maka dianggap limbah cair kelapa sawit dapat merusak dan mencemari lingkungan perairan dan akan berdampak buruk bagi mikroorganisme yang hidup di dalamnya.

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melihat bagaimana perubahan nilai TSS dan TDS yang terjadi pada wadah pemeliharaan ikan Baung (*H. nemurus*) yang diberi limbah cair kelapa sawit dengan dosis yang berbeda. Sehingga akan terlihat seberapa kerusakan kualitas air bila dicampur dengan limbah kelapa sawit pada dosis yang ditentukan dan bagaimana respon ikan uji terhadap kondisi kualitas air pada wadah pemeliharaan yang demikian.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Oktober-November 2018 yang bertempat di Laboratorium Mutu Lingkungan Budidaya Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau

## Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan Baung (*H. nemurus*) sebagai ikan uji dengan ukuran 5-7 cm yang berasal dari Sei Tibun Kampar, dan limbah cair kelapa sawit sebagai bahan toksikan yang berasal dari pabrik kelapa sawit. Aquades untuk mencuci kertas saring. Pelarut limbah yang digunakan yaitu air sumur bor Fakultas Perikanan dan Kelautan yang diaerasi terlebih dahulu selama 48 jam, dan bahan-bahan kimia yang digunakan untuk pengukuran nilai TDS dan TSS.

Alat yang digunakan selama penelitian sebagai berikut : wadah pemeliharaan ikan yaitu akuarium yang berukuran (30 x 30 x 20) cm<sup>3</sup> sebanyak 15 buah, gelas ukur untuk acuan beberapa limbah yang akan diberikan pada air pemeliharaan. Thermometer untuk mengukur suhu, kertas pH untuk mengukur pH air media, TDS meter untuk mengukur partikel padatan terlarut di air. Kertas saring untuk menyaring sampel, oven untuk mengeringkan sampel, timbangan untuk menimbang sampel.

## Metode Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode eksperimen menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dengan satu faktor dan empat taraf perlakuan. Untuk setiap taraf perlakuan dilakukan tiga kali ulangan untuk memperkecil kesalahan (Sudjana, 1991). Penelitian ini dilakukan dengan tiga tahap percobaan yang dilakukan secara tertib, yaitu uji pendahuluan, uji toksisitas akut dan uji subletal. Uji pendahuluan untuk menentukan kisaran konsentrasi ambang batas

atas (A) dan ambang batas bawah (B) dari toksisitas limbah cair kelapa sawit terhadap benih ikan Baung (*H. nemurus*). Uji toksisitas akut bertujuan untuk menentukan pengaruh limbah cair sawit terhadap mortalitas benih ikan Baung (*H. nemurus*) selama 96 jam dan sekaligus menentukan nilai LC<sub>50</sub> 96 jam serta menentukan nilai Batas Aman Biologi (*Biological Safety Level*) dan kemudian dilanjutkan dengan melakukan uji Sublethal.

## Prosedur Penelitian

### Persiapan Wadah Penelitian

Akuarium yang digunakan terlebih dahulu dicuci dengan air sumur bor, lalu direndam dengan larutan PK (KMnO<sub>4</sub>) selama 24 jam untuk membasmi hama dan penyakit, selanjutnya akuarium dicuci dan dibilas kembali dan dikeringkan pada suhu kamar selama 24 jam. Setelah 24 jam kemudian akuarium diisi air, diaerasi, dan diberi tanda atau label sesuai dengan hasil acak.

### Aklimatisasi Ikan Uji

Aklimatisasi dilakukan dengan perendaman kantong plastik selama 15 menit, lalu ikan ditebar pada wadah penampungan ikan dan baru diberi pakan setelah 24 jam. Ikan dibiarkan beradaptasi pada wadah tersebut selama 3 hari. Setelah 3 hari lalu ikan ditebar ke akuarium penelitian. Pakan yang diberikan berupa pellet komersil FF-999 dengan kandungan protein 30% dengan cara *adsatiation*, dengan frekuensi pemberian pakan 3 kali sehari.

### Uji Pendahuluan

Konsentrasi limbah cair sawit dalam uji pendahuluan merujuk kepada konsentrasi yang disarankan

oleh Rand dan Petrocelli (1989), yaitu = 0,00 ; 0,01 ; 0,1 ; 1,0 ; 10,0 ; 100,0 dan 1000,0 ml/L. Limbah cair sawit dimasukan kedalam wadah uji berisi air. Selanjutnya ikan uji dimasukan ke dalam wadah uji sebanyak 10 ekor/wadah (1 ekor/liter). Uji pendahuluan dilakukan selama 96 jam dimana pengamatan dilakukan selama jangka waktu pemaparan 0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84 dan 96 jam. Dilakukan juga pengamatan pada tingkah laku dan morfologi ikan.

Penentuan konsentrasi yang digunakan pada uji toksisitas akut ditentukan sesuai dengan formula Syafriadiman (2006) sebagai berikut:

$$P_n = B + (n - 1) \left[ \frac{A - B}{N - 1} \right]$$

#### Uji Toksisitas Akut

Dalam uji toksisitas akut ini konsentrasi limbah cair sawit 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) (Lampiran 4) kemudian dimasukan kedalam wadah akuarium dengan kapasitas 10 L, selanjutnya pada masing-masing wadah dimasukan 10 ekor benih ikan Baung (*Hemibagrus*

##### 1. Pertumbuhan Bobot Mutlak

Menurut (Effendi, 1992) yaitu :

$$W_m = W_t - W_o$$

##### 2. Laju Pertumbuhan Spesifik

Menggunakan rumus Zonneveld *et al.*, (1991) yaitu :

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

##### 3. Tingkat Kelulushidupan (SR)

nemurus). Pengamatan benih ikan ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) yang hidup dilakukan setelah pemaparan selama 0, 12, 24, 36, 48, 60, 72, 84 dan 96 jam. Tingkah laku ikan diamati secara deskriptif yaitu pergerakan, bentuk sirip dan sisik, pergerakan operculum dan bentuk insang.

#### Uji Sub Letal

Konsentrasi limbah cair sawit dalam uji sub lethal pada penelitian ini berdasarkan dari Rand and Petrocelli (1985) yaitu 0 x LC<sub>50</sub> 96 jam, 0,01 x LC<sub>50</sub> 96 jam, 0,1 x LC<sub>50</sub> 96 jam, 1,0 x LC<sub>50</sub> 96 jam dengan 3 kali ulangan. Adapun konsentrasi yang diperoleh dan digunakan dalam uji sublethal yaitu : P0 (0,0 ml/L), P1 (4 ml/L), P2 (42 ml/L) dan P3 (418 ml/L).

Uji kelulushidupan dilakukan selama 30 hari dengan menggunakan metode semi dinamis dikarenakan adanya pergantian air dan penyiponan. Selama pemeliharaan ikan diberi pakan pelet komersil dengan kandungan protein 30% sebanyak 3 kali dalam sehari.

#### Parameter Yang Diukur Pada Uji Sub lethal

##### Nilai TSS (*Total Suspended Solid*)

Hasil pengukuran TSS selama Uji sub lethal dapat dilihat pada Tabel 2 (Lampiran 3).

Berdasarkan Effendie (1992) yaitu :

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

## Pengukuran Kualitas Air

### 1. Pengukuran Nilai *Total Suspended Solid* (TSS)

Pengukuran dilakukan menggunakan kertas saring whatman berukuran 0,45 mikron, pengukuran kadar total padatan tersuspensi dilakukan dengan metode gravimetrik (Allert dan Santika, 1987), prosedur kerja pengukuran TSS sebagai berikut:

1. Penimbangan kertas saring kosong, kertas saring berukuran 0,45 mikron diletakkan ke dalam alat penyaring dan dibilas dengan air suling sebanyak 20 ml hingga bersih dari partikel-partikel halus, alat penyaring dioperasikan. Kertas saring kemudian dikeringkan dalam oven pada suhu 103-105 °C selama 1 jam, setelah itu didinginkan dalam desikator dan ditimbang. Kertas saring yang sudah diketahui beratnya disiapkan pada alat penyaring, kemudian sampel air diaduk hingga rata dan dimasukkan ke dalam alat penyaring. Sampel disaring kemudian residu tersuspensi dibilas dengan air suling sebanyak 10 ml. Kemudian kertas saring dikeringkan dengan alat pengering dengan suhu 103-105 °C selama 1 jam dan didinginkan dalam desikator selama 10 menit ditimbang hingga diperoleh berat tetap.

TSS dihitung sesuai dengan rumus yang telah ditetapkan oleh SNI (Standar Nasional Indonesia) 1991:

$$\text{TSS (mg/l)} = (\text{A}-\text{B}) \times 1000/\text{sampel}$$

Dimana : TSS = Total Suspended Solid (mg/l)

A = Berat Kertas Saring berisi Residu Tersuspensi (mg)

B = Berat Kertas Saring Kosong (mg)

### 3.6.2. *Total Dissolved Solid* (TDS)

Pengukuran dilakukan dengan menggunakan alat TDS meter, cara menggunakan TDS meter dapat dilihat pada brosur yang terdapat dalam kotak TDS meter, yang mana pada brosur tersebut sudah ada langkah-langkah menggunakan TDS meter.

Pengukuran parameter kualitas air seperti suhu dan pH dilakukan setiap 24 jam sekali dengan menggunakan pH meter, sedangkan pengukuran DO menggunakan DO meter, CO<sub>2</sub> dan NH<sub>3</sub> yang mana pengukuran dilakukan pada awal, tengah dan akhir penelitian.

### Analisis Data

Hasil dari pengukuran nilai TSS dan TDS ini ditabulasikan dalam bentuk gravik, selanjutnya dilakukan uji ANAVA dengan menggunakan software SPSS untuk mengetahui pengaruh dari semua perlakuan. Apabila dapat perbedaan maka dilanjutkan dengan uji Student Newman Keuls (Sudjana, 1991). Penentuan analisis nilai regresi juga digunakan untuk menentukan ada atau tidaknya hubungan konsentrasi limbah cair sawit dengan laju pertumbuhan harian, pertumbuhan bobot mutlak dan kelulushidupan ikan Baung (*H. nemurus*), sedangkan data kualitas air dianalisis secara deskriptif. Dasar pengambilan keputusan dalam penelitian ini dengan mengikuti langkah-langkah yang disarankan oleh Syafriadiman (2006) dalam metode RAL yaitu apabila nilai p (probabilitas) <0,05 maka H<sub>0</sub> ditolak. Kemudian untuk mengetahui adanya perbedaan antar perlakuan dilakukan uji rentang Student Newman Keuls.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Hasil Uji Pendahuluan

Berdasarkan uji pendahuluan yang dilakukan, dapat diketahui bahwa pada perlakuan P0 (kontrol), P1 (0,01 ml/L), P2 (0,1 ml/L) dan P3 (1,0 ml/L) tidak ditemukan adanya kematian (mortalitas) pada benih ikan Baung (*H. nemurus*) sampai dengan 96 jam atau nilai mortalitasnya 0%. Pada perlakuan P4 (10 ml/L) diketahui mortalitas ikan uji sebesar 20% setelah 48 jam pemaparan sampai jam ke-96. Perlakuan P5 (100,0 ml/L) dengan tingkat mortalitas sebesar 30-40% terjadi pada jam ke-24 sampai jam ke-96. Sedangkan pada perlakuan P6 (1000,0 ml/L), ikan Baung (*H. nemurus*) mengalami tingkat mortalitas hingga 100% setelah 24 jam pemaparan hingga 96 jam pemaparan. Menurut Rand (2008), pengaruh bahan toksik terhadap suatu organisme akan terlihat dalam waktu pemaparan yang berbeda.

Nilai mortalitas terendah yaitu 0% terdapat pada konsentrasi 0,00-1,0 ml/L. Hal tersebut disebabkan karena konsentrasi limbah cair kelapa sawit yang dimasukkan dalam wadah penelitian jumlahnya sangat sedikit, sehingga tidak memberikan pengaruh terhadap benih ikan Baung (*H. nemurus*). Sedangkan nilai mortalitas tertinggi terdapat pada perlakuan P6 (1000,0 ml/L) yaitu 100%.

Tingginya nilai mortalitas pada perlakuan P6 disebabkan oleh konsentrasi limbah cair kelapa sawit sebanyak 1000 ml dalam 1 liter air pada media pemeliharaan ikan Baung (*H. nemurus*) dan mulai terjadi selama pemaparan 24 jam hingga 96 jam.

Tingkat ketoksikan merupakan lama waktu pemaparan yang dibutuhkan oleh suatu bahan toksik untuk membunuh atau mematikan organisme uji. Semakin tinggi konsentrasi suatu toksikan, maka makin singkat waktu yang dibutuhkan untuk membunuh atau mematikan organisme uji tersebut (Rand dan Petrocelli, 1985). Berdasarkan hasil pada uji pendahuluan dengan konsentrasi limbah cair kelapa sawit kisaran 0,01-1000 ml/L, maka diperoleh Nilai Ambang Batas Bawah (BB) 100 ml/L dan Nilai Ambang Batas Atas (BA) adalah 1000 ml/L. Yang mana nilai ambang batas bawah tidak memberikan pengaruh terhadap benih ikan Baung (*H. nemurus*), sedangkan pada ambang batas atas adalah batas dimana benih tersebut banyak mengalami kematian (mortalitas).

### Hasil Uji Sublethal

#### Nilai TSS (*Total Suspended Solid*)

Hasil pengukuran TSS selama Uji sub lethal dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Nilai TSS selama Uji Sub-Lethal ikan Baung (*H. nemurus*)**

Ulangan	P0	P1	P2	P3
1	28,57	64,29	142,86	300
2	28,57	78,57	171,43	371,43
3	42,86	114,29	171,43	357,14
<b>Jumlah</b>	<b>100</b>	<b>257,14</b>	<b>485,71</b>	<b>1028,57</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>33,33±8,24<sup>a</sup></b>	<b>85,71±25,75<sup>b</sup></b>	<b>161,90±16,49<sup>c</sup></b>	<b>342,86±37,79<sup>d</sup></b>

Berdasarkan Tabel 1 rata-rata pengukuran TSS pada uji sublethal ikan pada P0 (kontrol) sebesar 33,33

ppm, P1 (2,30 ml/L) sebesar 85,71 ppm dan P2 (23,05 ml/L) sebesar 161,90 ppm, nilai TSS pada ketiga perlakuan tersebut masih tergolong aman dan dapat ditolerir oleh ikan Baung (*H. nemurus*), sesuai baku mutu Canter, 1996 yaitu 100-350 ppm. Namun pada perlakuan P3 (230,57 ml/L), diperoleh nilai TSS sebesar 342,86 ppm, sehingga bisa dikatakan tidak aman atau tidak bisa ditoleransi oleh benih ikan Baung karena dilihat dari tingkat kelulushidupan benih ikan Baung pada P3 adalah 0% dan mendekati nilai Baku mutu Canter, 1996 nilai TSS yaitu 100-350 ppm. Nilai TSS terendah terdapat pada P0 (kontrol) yaitu sebesar 33,33 ppm. Peningkatan nilai TSS terjadi karena adanya peningkatan jumlah konsentrasi limbah cair kelapa sawit yang diberikan pada setiap perlakuan. Hasil analisis varian (ANOVA) menunjukkan perbedaan konsentrasi limbah cair kelapa sawit yang diberikan dalam media pemeliharaan ikan Baung berpengaruh nyata terhadap kondisi nilai TSS ( $P < 0,05$ ). Uji lanjut

**Tabel 2. Nilai TDS selama Uji Sub Lethal ikan Baung (*H. nemurus*)**

Ulangan	P0	P1	P2	P3
1	47,43	78,86	123	834,28
2	41,86	84,43	125	827,14
3	52,57	92,14	139,86	822,71
<b>Jumlah</b>	<b>141,86</b>	<b>255,43</b>	<b>387,86</b>	<b>2484,13</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>47,28±5,36<sup>a</sup></b>	<b>85,13±6,67<sup>b</sup></b>	<b>129,28±9,20<sup>c</sup></b>	<b>828,04±5,83<sup>d</sup></b>

Berdasarkan Tabel 2 rata-rata pengukuran TSS pada uji sublethal ikan pada P0 (kontrol) sebesar 47,28 ppm, P1 (2,30 ml/L) sebesar 85,13 ppm dan P2 (23,05 ml/L) sebesar 129,28 ppm, nilai TSS pada ketiga perlakuan tersebut masih tergolong aman dan dapat ditolerir oleh ikan Baung (*H. nemurus*), sesuai baku mutu Canter, 1996 yaitu 250-850

ppm. Namun pada perlakuan P3 (230,57 ml/L), diperoleh nilai TSS sebesar 828,04 ppm, sehingga bisa dikatakan tidak aman atau tidak bisa ditoleransi oleh benih ikan Baung karena dilihat dari tingkat kelulushidupan benih ikan Baung pada P3 adalah 0% dan mendekati nilai Baku mutu Canter, 1996 yaitu 250-850 ppm. Peningkatan nilai TDS terjadi karena adanya peningkatan

newman keuls menunjukkan bahwa perlakuan P0, P1, P2 dan P3 memberikan pengaruh perbedaan yang nyata antar perlakuan. Artinya setiap konsentrasi yang diberikan memberikan pengaruh yang nyata terhadap kondisi nilai TSS di dalam wadah pemeliharaan benih ikan Baung (*H. nemurus*).

TSS merupakan materi atau bahan tersuspensi yang menyebabkan kekeruhan air terdiri dari lumpur, pasir halus (Effendi, 2003). TSS merupakan salah satu faktor penting menurunnya kualitas perairan sehingga menyebabkan perubahan secara fisika, kimia dan biologi (Bilotta and Brazier, 2008).

#### Nilai TDS (*Total Dissolved Solid*)

Materi yang tersuspensi mempunyai dampak buruk terhadap kualitas air karena mengurangi penetrasi matahari ke dalam badan air, kekeruhan air meningkat yang menyebabkan gangguan pertumbuhan bagi organisme produser (Agustira dkk, 2013).

Hasil pengukuran TDS selama Uji sub lethal dapat dilihat pada Tabel 2.

Hasil pengukuran TDS selama Uji sub lethal dapat dilihat pada Tabel 2.

jumlah limbah cair kelapa sawit yang diberikan pada setiap perlakuan. Hasil analisis varian (anova) menunjukkan perbedaan konsentrasi limbah cair kelapa sawit yang diberikan dalam media pemeliharaan ikan Baung berpengaruh sangat nyata terhadap kondisi nilai TDS ( $P < 0,05$ ).

Seiring dengan meningkatnya kadar jumlah konsentrasi limbah cair kelapa sawit yang diberikan sehingga berpengaruh terhadap peningkatan nilai TDS dalam wadah

**Tabel 3. Kelulushidupan Ikan Baung (*H. nemurus*) Selama Uji Sub Lethal**

Ulangan	P0 (Kontrol)	P1 (2,30 ml/L)	P2 (23,05 ml/L)	P3 (230,57 ml/L)
1	100	90	90	0
2	100	100	80	0
3	100	90	70	0
<b>Jumlah</b>	<b>300</b>	<b>280</b>	<b>240</b>	<b>0</b>
<b>Rata-Rata</b>	<b>100 ± 0,00<sup>c</sup></b>	<b>93,00 ± 5,77<sup>c</sup></b>	<b>80,00 ± 10,00<sup>b</sup></b>	<b>0 ± 0<sup>a</sup></b>

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 3, menunjukkan bahwa rata-rata persentase Kelulushidupan benih ikan Baung (*H. nemurus*) pada perlakuan P0 (Kontrol) sebesar 100%, P1 (2,30 ml/L) sebesar 93%, pada P2 (23,05 ml/L) sebesar 80% dan pada P3 (230,57 ml/L) sebesar 0,00%. Berdasarkan hasil Analisis Varians (Anova) bahwa perbedaan kelulushidupan benih ikan Baung (*H. nemurus*) disebabkan oleh perbedaan konsentrasi toksikan limbah cair kelapa sawit. Hasil uji lanjut *Student Newman Keuls* juga menunjukkan bahwa perlakuan P0 dan P1 tidak menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap perlakuan P2 dan P3.

Nilai persentase kelulushidupan benih ikan Baung (*H. nemurus*) pada perlakuan P0 (kontrol) adalah 100%. Artinya tidak ada satupun benih ikan Baung yang mengalami kematian selama uji toksisitas sub-

pemeliharaan ikan baung. Tingginya nilai TDS disebabkan karena adanya bahan-bahan organik yang banyak dijumpai pada wadah penelitian sehingga menimbulkan banyak zat terlarut pada perairan tersebut.

### **Keulushidupan benih ikan Baung (*Hemibagrus nemurus*) selama uji sub lethal**

Hasil pengamatan terhadap kelulushidupan ikan Baung (*H. nemurus*) selama uji sub lethal dapat dilihat pada Tabel 3.

lethal. Sesuai dengan penelitian yang pernah dilakukan oleh Syafriadiman (1999), terhadap Tiram (*Crassostrea iredalei*) yang diberi paparan konsentrasi-konsentrasi toksikan logam berat Cd (kadmium), Zn (seng), Ni (nikel), Co (kobalt), dan Pb (plumbum) dalam jumlah yang tinggi menunjukkan hasil kelulushidupan 100% pada seluruh wadah.

Pada perlakuan P1 dan P2 dengan kandungan limbah cair kelapa sawit sebesar 2,30 ml/L tingkat kelulushidupan benih ikan Baung (*H. nemurus*) masih tergolong cukup tinggi. Hal itu dikarenakan konsentrasi limbah cair kelapa sawit yang dimasukkan kedalam wadah pemeliharaan benih ikan Baung (*H. nemurus*) tergolong rendah dan masih aman untuk benih ikan Baung (*H. nemurus*) dapat bertahan hidup hingga akhir penelitian uji toksisitas

sub-lethal. Penurunan persentase kelulushidupan benih ikan Baung (*H. nemurus*) disebabkan karena tingginya konsentrasi limbah cair kelapa sawit yang berpengaruh dan bereaksi secara langsung terhadap organ tubuh terhadap benih ikan Baung (*H. nemurus*), terutama insangnya. Diduga telah terjadi kerusakan insang akibat limbah cair kelapa sawit dan kemampuan darah untuk mengikat oksigen semakin kecil akibat keracunan bahan toksik sehingga proses pernafasan dan metabolisme tubuh benih ikan Baung

**Tabel 4. Pertumbuhan Bobot Mutlak Ikan Baung (*H. nemurus*) Selama Uji Sub Lethal**

Ulangan	Pertumbuhan Bobot Mutlak Benih Ikan Baung ( <i>H. nemurus</i> ) (Gram)			
	P0 (Kontrol)	P1(2,30 ml/L)	P2(23,05 ml/L)	P3(230,57 ml/L)
1	2,36	2,35	2,15	0,00
2	2,61	2,43	2,21	0,00
3	2,47	2,39	2,19	0,00
<b>Jumlah</b>	<b>7,44</b>	<b>7,17</b>	<b>6,55</b>	<b>0,00</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>2,48 ± 0,12<sup>c</sup></b>	<b>2,39 ± 0,04<sup>c</sup></b>	<b>2,18 ± 0,03<sup>b</sup></b>	<b>0,00 ± 0,00<sup>a</sup></b>

Keterangan : Nilai rata-rata yang diikuti huruf subscript yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata

Berdasarkan Tabel 4 menunjukkan bahwa rata-rata pertumbuhan bobot mutlak benih ikan Baung (*H. nemurus*) tertinggi terdapat pada P0 (0,0 ml/L) yaitu sebesar 2,48 gram dan terus menurun sesuai dengan bertambahnya konsentrasi limbah cair kelapa sawit, pada P1 (2,30 ml/L) sebesar 2,39 gram, P2 (23,05 ml/L) sebesar 2,18 gram dan pada P3 (230,57 ml/L) sebesar 0,00 gram.

Penurunan bobot mutlak terjadi karena adanya bahan toksik yang dikandung oleh limbah cair kelapa sawit, yang mengakibatkan benih ikan Baung (*H. nemurus*) tidak merespon pakan sehingga

(*H. nemurus*) menjadi terganggu dan ikan mengalami kematian.

#### **Pertumbuhan Bobot Mutlak Ikan Baung (*H. nemurus*)**

Pertumbuhan rata-rata bobot ikan Baung selama uji sublethal mengalami penurunan sesuai dengan peningkatan konsentrasi limbah cair sawit yang diberikan. Pertumbuhan rata-rata bobot mutlak ikan Baung (*H. nemurus*) selama uji sub lethal dapat dilihat pada Tabel 4.

ikan kekurangan asupan nutrisi dan kekurangan energi untuk pertumbuhannya, sehingga berakibat pada penurunan bobot tubuh ikan Baung tersebut.

Tingkah laku benih ikan Baung (*H. nemurus*) pada wadah P1 kelihatan merespon pakan yang diberikan seperti pada wadah kontrol (P0). Ini diduga sebagai salah satu penyebab tidak berbedanya pertumbuhan bobot mutlak benih ikan Baung (*H. nemurus*) antara P0 dan P1. Nilai bobot mutlak pada perlakuan P0 tinggi. Hal tersebut disebabkan karena tidak adanya toksikan limbah cair kelapa sawit pada wadah pemeliharaan, sehingga benih ikan Baung (*H. nemurus*) merespon makanan yang diberikan dan mau makan pakan pelet tersebut.

Berdasarkan Hasil Analisis Varians (ANAVA) (Lampiran 10), menunjukkan bahwa perbedaan pertumbuhan bobot mutlak benih ikan Baung (*H. nemurus*) disebabkan oleh konsentrasi limbah cair kelapa sawit. Hasil uji lanjut *Student Newman Keuls* pada perlakuan P0 dan P1 tidak menunjukkan perbedaan yang berarti ( $P > 0,05$ ), artinya konsentrasi toksikan yang rendah tidak memberikan pengaruh yang berarti terhadap pertumbuhan bobot mutlak benih ikan Baung (*H. nemurus*). Pada perlakuan P3 berbeda ( $p < 0,05$ ) dengan P2 dan P2 berbeda ( $p < 0,05$ ) dengan P0 dan P1, artinya nilai pertumbuhan bobot

**Tabel 5. Laju Pertumbuhan Spesifik Ikan Baung (*H. nemurus*) Selama Uji Sub Lethal**

	Laju Pertumbuhan Spesifik Benih Ikan Baung ( <i>H. nemurus</i> ) (%)			
	P0(Kontrol)	P1 (2,30 ml/L)	P2 (23,05 ml/L)	P3 (230,57ml/L)
1	3,293	3,526	3,422	0,00
2	3,851	3,564	3,422	0,00
2	3,549	3,580	3,374	0,00
<b>Jumlah</b>	<b>10,693</b>	<b>10,671</b>	<b>10,157</b>	<b>0,00</b>
<b>Rata-rata</b>	<b>3,56 ± 0,34<sup>b</sup></b>	<b>3,55 ± 0,05<sup>b</sup></b>	<b>3,38 ± 0,09<sup>b</sup></b>	<b>0,00 ± 0,00<sup>a</sup></b>

Keterangan: Nilai rata-rata yang diikuti huruf subscript yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata.

Berdasarkan Tabel 5 menunjukkan bahwa rata-rata laju pertumbuhan spesifik benih ikan Baung (*H. nemurus*) pada perlakuan P0 (kontrol) sebesar 3,56%, P1 (2,30 ml/L) sebesar 3,55%, P2 (23,05 ml/L) sebesar 3,38% dan P3 (230,57 ml/L) sebesar 0,00%. Nilai laju pertumbuhan spesifik benih ikan Baung (*H. nemurus*) yang tertinggi dijumpai pada perlakuan P0 (kontrol/tanpa pemberian limbah cair kelapa sawit). Hal ini disebabkan karena tidak adanya toksikan limbah cair kelapa

mutlak pada perlakuan P0 sama dengan P1. Selanjutnya Uji lanjut *Newman Keuls* menunjukkan bahwa perlakuan P3 (230,57 ml/L) berbeda sangat nyata terhadap perlakuan P0 (0,0 ml/L), P1 (2,30 ml/L) dan P2 (23,05 ml/L). Sedangkan antar perlakuan P0 (0,0 ml/L) dan P1 (2,30 ml/L) memberikan pengaruh yang sama terhadap pertumbuhan bobot mutlak ikan Baung (*H. nemurus*).

### Laju Pertumbuhan Spesifik

Hasil pengamatan terhadap laju pertumbuhan spesifik selama Uji sub lethal pada ikan Baung (*H. nemurus*) dapat dilihat pada Tabel 5.

sawit pada wadah pemeliharaannya, sehingga benih ikan Baung (*H. nemurus*) aktif merespon pakan yang diberikan. Respon benih ikan Baung (*H. nemurus*) yang diberikan menyebabkan kenaikan pertumbuhan bobot mutlak dan meningkatkan laju pertumbuhan spesifik.

Faktanya bahwa semakin tinggi konsentrasi limbah sawitnya makan benih ikan Baung (*H. nemurus*) semakin stres dan tidak respon terhadap pakan yang diberikan. Hal tersebut tentu akan berakibat langsung terhadap laju

pertumbuhan spesifik benih ikan Baung (*H. nemurus*).

Pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor eksternal dan internal, yang mana faktor eksternal meliputi suhu, jumlah makanan, kualitas makanan,

kualitas air dan ruang gerak, sedangkan faktor internal meliputi umur, keturunan, kelamin, daya tahan terhadap penyakit dan kemampuan memanfaatkan makanan (Bakri, 2006).

### Hasil Pengukuran Parameter Kualitas Air

Hasil pengukuran parameter kualitas air selama penelitian terhadap ikan Baung (*H.*

*nemurus*) selama uji sublethal dapat dilihat pada tabel berikut

**Tabel 6. Hasil Pengukuran Kualitas Air Selama Uji Sublethal**

Parameter yang diukur	Hasil pengukuran	Baku mutu
Suhu ( $^{\circ}\text{C}$ )	26-28	Sukendi, 2001 (24-29)
pH	5,6-8,1	SNI, 2014 (6-7)
CO <sub>2</sub> (mg/L)	6,91-14,33	Wardoyo, 1981 (<12)
DO (mg/L)	2,0-4,3	SNI, 2014 (6-7)
NH <sub>3</sub> (mg/L)	0,16-0,60	Effendi, 2003 (0,02)

penelitian ini dilakukan di dalam ruangan (laboratorium), sehingga faktor dari luar (eksternal) seperti perubahan suhu (saat cuaca panas dan hujan) tidak mempengaruhi suhu dalam akuarium. Menurut (Standar Nasional Indonesia/SNI, 2014), sehingga suhu air pada penelitian uji toksisitas sublethal penelitian ini tergolong baik untuk pertumbuhan benih ikan Baung (*H. nemurus*). Keadaan pH yang dapat mengganggu kelulushidupan ikan adalah pH yang terlalu rendah (asam) dan pH yang terlalu tinggi (basa), sebagian besar ikan dapat beradaptasi dengan baik pada lingkungan perairan yang mempunyai pH berkisar 5-9 (Afrianto dan Liviawati, 2005). Hasil pengukuran pH selama penelitian dapat dilihat pada Lampiran 14. pH tinggi disebabkan karna kolam tempat pengambilan limbah cair kelapa sawit masih dalam proses pengapuran sehingga menyebabkan pH menjadi tinggi.

Semakin meningkatnya konsentrasi limbah cair sawit yang

diberikan pada media pemeliharaan ikan Baung (*H. nemurus*) semakin meningkat juga kandungan CO<sub>2</sub>, oksigen terlarut yang terkandung dalam media pemeliharaan ikan Baung (*H. nemurus*) tergolong aman untuk pertumbuhan ikan Baung. Oksigen terlarut merupakan salah satu komponen utama bagi metabolisme perairan. Kebutuhan terhadap oksigen oleh ikan bervariasi, tergantung pada jenis stadi dan aktivitasnya. Kandungan oksigen yang rendah dapat menyebabkan nafsu makan ikan menurun, yang selanjutnya akan berpengaruh terhadap laju pertumbuhan ikan.

Menurut Syafriadiman *et al.*, (2005) DO yang paling ideal untuk pertumbuhan dan perkembangan organisme akuatik yang dipelihara adalah lebih dari 5 mg/l. tingginya konsentrasi oksigen terlarut pada setiap perlakuan disebabkan karena adanya pengaruh system resirkulasi. Semakin tinggi konsentrasi limbah cair sawit yang diberikan pada media pemeliharaan

ikan Baung (*H. nemurus*) selama uji sublethal maka semakin meningkat pula kandungan amonia. Nilai amoniak yang diperoleh saat uji toksisitas sub-lethal masih

dikategorikan tidak layak untuk kehidupan benih ikan Baung (*H. nemurus*) dikarenakan sudah melebihi batas baku mutu.

## KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, ada pengaruh pada perubahan nilai TSS dan TDS selama uji toksisitas limbah cair kelapa sawit terhadap kelulushidupan benih ikan Baung (*H. nemurus*). Pada uji toksisitas sub-lethal, nilai TSS terendah terdapat pada P0 (kontrol) 33,33 ppm dan nilai tertinggi pada P3 (230,57 ml/L) sebesar 342,86 ppm. Untuk nilai TDS terendah pada P0 (kontrol) sebesar 47,28 ppm, dan nilai TDS tertinggi pada perlakuan P3 (230,57 ml/L) sebesar 828,04 ppm.

### Saran

Dengan konsentrasi terbaik 2,30 ml/L yang diperoleh kelulushidupan yang tinggi, sehingga bisa dimanfaatkan untuk usaha budidaya ikan Baung (*H. nemurus*)

Parameter kualitas air seperti Suhu berkisar antara 26-28 °C, pH berkisar antara 5,6-8,0, DO berkisar antara 4,1-2,3 mg/L, CO<sub>2</sub> berkisar antara 8,60-13,50 mg/L dan Amoniak berkisar antara 0,016-0,060 mg/L. Konsentrasi limbah cair kelapa sawit pada kisaran 2,30 ml/L dan 23,05 ml/L masih dikategorikan aman untuk ikan Baung dalam wadah pemeliharaan dan apabila masuk kedalam lingkungan perairan tidak berbahaya bagi ikan Baung (*H. nemurus*).

dandisarankan agar menggunakan jenis ikan lain dan menggunakan resirkulasi air pada uji toksisitas selanjutnya.

## DAFTAR PUSTAKA

- Afrianto, E. Dan Liviawati, E. 1992. *Pengendalian Hama dan Penyakit Ikan*. Yogyakarta : Kanisius. 97 hlm.
- Alaerts, G. dan S, Santika. 1984. *Metode Penelitian Air*. Usaha Nasional Bandung. 269 hlm.
- Alaerts, G. 1987. *Metode Penelitian Air*. Usaha Nasional. Surabaya.
- Azwir. 2006. *Analisa Pencemaran Air Sungai Tapung Kiri Oleh Limbah Industri Kelapa Sawit PT. Peputra Masterindodi Kabupaten Kampar*. Tesis. Program Magister Ilmu Lingkungan
- Agustira, R., Kemala, S dan Jamilah. 2013, kajian Karakteristik Kimia Air dan Debit Sungai pada Kawasan DAS Padang Akibat Pembuangan Limbah Tapioka. *Jurnal Online Agroekoteknologi*. Vol. 1 No.3.

- Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro, Semarang. Universitas Indonesia. Jakarta
- Bakri S. 2006. Toksisitas Limbah Kelapa Sawits dan uji Sub-Lethal terhadap Pertumbuhan Ikan Sepat Rawa (Trichogaster Trichopterus). Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Riau. Pekanbaru. (tidak diterbitkan).
- Bilotta, G.S., R.E. Brazier. 2008. Understanding the influence of suspended solids on water quality and aquatic biota. *Water Research*. 42. 2849-2861.
- BSN. 2014. Standar Ikan Lele Dumbo (*Clarias sp.*). SNI 6484.3: 35-46.
- Canter. 1996. *Environmental Impact Assessment*. New York: Mc. Graw Hill.
- Effendi, H. 1992. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan. Kanisius. Yogyakarta. 98 hlm.
- Effendi, H. 2003. Telaah Kualitas Air Bagi Pengelolaan Sumber Daya dan Lingkungan. Kanisius. Yogyakarta. 98 hlm.
- Kusnoputranto, 1995. Toksikologi Lingkungan . Pusat Penelitian Sumber Daya Manusia Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Indonesia. Jakarta
- Rand, G.M and Petrocelli, S. R. 1985. *Fundamentals of Aquatic Toxicology. Methods and Applications*. Washington: Hemisphere Publishing Co. Environment Research: Short-term Static Bioassay. FAO Fish. Tech. Pap. 247.
- Sudjana, 1991. *Desain dan Analisis Eksperimen*. Edisi 1. Tarsito. Bandung. 42 hlm.
- Sukendi, 2001. *Biologi Reproduksi dan Pengendaliannya Dalam Upaya Pembenihan Ikan Baung (Mystus nemurus CV) di Perairan Sungai Kampar, Riau*. Disertasi. Program Pasca Sarjana IPB. Bogor.
- Syafriadiman.2000. Penentuan Bio Indikator Pencemaran.Toksisitas Limbah Industri Terhadap Organisme Macrobenthos dari Perairan Sungai Siak.Pekanbaru.
- Syafriadiman. 2006. *Teknik Pengolahan Data Statistik*. CV Mina Mandiri. Pekanbaru. 270 hlm
- Syafriadiman. 2010. Toksisitas Limbah Cair Minyak Kelapa Sawit dan Uji Sublethal Terhadap Ikan Nila (*Oreochromis sp.*). *Berkala Perikanan Terubuk*. 3(1):95-106.