



Kandungan lipid dan hormon reproduksi ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linnaeus 1758) yang dipapar limbah cair kelapa sawit [Lipid content and reproductive hormones of tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus 1758) exposed to palm oil mill effluent]

Khairatun Nisak^{1*}, Yusrizal Akmal¹, Muliari¹, Ilham Zulfahmi²

¹Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Almuslim. Jln. Almuslim Matanglumpangdua, Bireuen-Aceh

²Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas Kelautan dan Perikanan. Universitas Syiah Kuala, Darussalam Banda Aceh

ABSTRACT | This study was conducted to determine the process of reducing the concentration levels that occur in the performance of reproductive hormones (estradiol, progesterone, testosterone) and the process of decreasing lipid levels in the liver and gonads due to exposure to palm oil wastewater. The test biota used was female tilapia with a range of 9-10 grams and a length of 10-13 cm. The study design used Completely Randomized Design (CRD), consisting of 4 treatments with 3 replications. Treatment A: (0% Palm Oil Liquid Waste), Treatment B (10% of LC50-96 hour value: 1,565 mg / L), treatment C: (15% of LC50-96: 2,347 mg / L), Treatment D : (20% of LC50-96: 3.13 mg / L). Reproductive hormone testing (estradiol, progesterone, testosterone) using the Elisa Kit method, while for testing liver and gonadal lipids using the Soxhlet method and analyzed using one-way ANOVA statistics. The results showed that the test of estradiol and testosterone hormones in tilapia exposed to palm oil liquid waste showed significant differences due to the process of decreased performance and function of reproductive hormones to be hampered and have an impact on the gonadal maturation process, whereas gonadal lipid testing in tilapia showed significant differences due to in the process of lipid transfer the occurrence of gonadal disorders.

Key words | Lipid, estradiol, progesterone, testosterone, *Oreochromis niloticus*

ABSTRAK | Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui proses penurunan kadar konsentrasi yang terjadi pada kinerja hormon reproduksi (estradiol, progesterone, testosterone) dan proses penurunan kadar lipid pada hati serta gonad akibat dari paparan limbah cair kelapa sawit. Uji yang digunakan adalah ikan nila betina dengan kisaran 9-10 gram dan panjang 10-13 cm. Rancangan penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), terdiri 4 perlakuan dengan 3 ulangan. Perlakuan A: (0% Limbah Cair Kelapa Sawit), Perlakuan B (10% dari nilai LC50-96 jam :1,565 mg/L), perlakuan C : (15% dari nilai LC50-96 : 2,347 mg/L), Perlakuan D:(20% dari nilai LC50-96: 3,13 mg/L). Pengujian hormon reproduksi (estradiol, progesterone, testosterone) menggunakan metode Elisa Kit, sedangkan untuk pengujian lipid hati dan gonad dengan metode Soxhlet dan dianalisis menggunakan statistik anova satu arah. Hasil penelitian menunjukkan pengujian hormon estradiol dan testosterone pada ikan nila yang dipapar limbah cair kelapa sawit menunjukkan perbedaan nyata disebabkan terjadinya proses penurunan kinerja dan fungsi hormon reproduksi menjadi terhambat dan berdampak pada proses pematangan gonad, sedangkan pengujian lipid gonad pada ikan nila yang menunjukkan perbedaan nyata dikarenakan pada proses transfer lipid terjadinya gangguan pada gonad.

Kata kunci | Lipid, estradiol, progesterone, testosterone, *Oreochromis niloticus*

Received | 17 September 2020, **Accepted** | 13 Oktober 2020, **Published** | 4 November 2020.

***Koresponden** | Khairatun Nisak, Program Studi Akuakultur, Fakultas Pertanian Universitas Almuslim. Jln. Almuslim Matanglumpangdua, Bireuen-Aceh. **Email:** nisak@gmail.com

Kutipan | Nisak, K., Akmal, Y., Muliari, M., & Zulfahmi, I. (2020). Pengaruh kandungan lipid dan hormon reproduksi ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linnaeus 1758) yang dipapar limbah cair kelapa sawit. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 2(2), 90–96.

ISSN (Media Cetak) | 2657-0254

PENDAHULUAN

Kabupaten Bireuen merupakan salah satu daerah produksi perkebunan di provinsi Aceh.

Perkembangan perkebunan kelapa sawit di Bireuen pada saat ini mengalami perkembangan yang sangat pesat yang ditunjukkan dengan terjadinya peningkatan produksi dari tahun ke

tahun. Produksi kelapa sawit di Bireuen pada tahun 2011 adalah 3.717 ton dan terjadinya peningkatan pada tahun 2014 yaitu 11.000 ton (Badan Pusat Statistik Kabupaten Bireuen, 2015).

Salah satu dampak negatif dari pengolahan kelapa sawit adalah akan menghasilkan limbah cair kelapa sawit yang memiliki potensi sebagai bahan pencemar lingkungan di perairan karena mengandung bahan organik yang tinggi serta dari pengolahan kelapa sawit satu ton akan menghasilkan dua setengah ton limbah cair kelapa sawit. Hal ini disebabkan karena limbah cair kelapa sawit memiliki kandungan *Biochemical Oxygen Demand* (BOD) 25.500 mg.L⁻¹, *Chemical Oxygen Demand* (COD) 48.000 mg.L⁻¹ (Azwir, 2006 dalam Amalia *et al.* 2013). Memiliki nilai *Total Suspended Solid* (TSS) sebesar 7.354 mg.L⁻¹, pH sebesar 5,40, oksigen terlarut (DO) sebesar 0,44 mg.L⁻¹, lemak/minyak sebesar 1.418,7 mg.L⁻¹, amoniak sebesar 39 mg.L⁻¹, dan nitrat sebesar 100 mg.L⁻¹ (Herniwati, 2012). Sedangkan menurut Fairolzukry *et al.* (2008) menjelaskan bahwa limbah cair kelapa sawit juga mengandung berbagai senyawa *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* (PAHs) antara lain *Naphthalene*, *Fluorene* *Phenanthrene*, *Fluoranthene* dan *Pyren*.

Efek negatif polutan berakibat pada kerusakan organ-organ tubuh ikan baik bersifat akut maupun kronik. Paparan polutan dapat mengakibatkan kematian maupun gangguan pada organ reproduksi. Mengingat bahwa limbah cair kelapa sawit mengandung senyawa *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* (PAHs) atau dikenal sebagai *poly-aromatic hydrocarbons* atau *polynuclear aromatic hydrocarbons* yang merupakan senyawa organik yang berpotensi menjadi pencemaran di lingkungan baik di udara, air, sedimen maupun tanah. Senyawa ini dihasilkan dari proses pembakaran tidak sempurna (Ratnaningsih *et al.*, 2014). Muliari *et al.* (2020) menyatakan bahwa limbah cair kelapa sawit dapat menyebabkan kerusakan pada tahap perkembangan awal ikan nila.

Menurut Nicolas, (1999) menyatakan bahwa paparan *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* (PAHs) dapat menyebabkan gangguan terhadap vitellogenesis pada ikan dan terjadinya penurunan hormon sirkulasi, vitellogenin plasma dan menurunnya keberhasilan pada reproduksi ikan. Maka dari itu, limbah cair

kelapa sawit perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu sebelum di alirkan ke sungai.

Ikan nila merupakan salah satu komoditas perikanan yang memiliki nilai ekonomis tinggi, pertumbuhannya cepat, dan banyak digemari oleh masyarakat. Namun, mengingat bahwa ikan nila mempunyai habitat disungai maka permasalahan yang terjadi saat ini adalah tercemarnya limbah cair yang mengalir ke sungai yang dapat mengganggu pertumbuhannya, sehingga pada akhirnya ikan nila tidak dapat mengendalikan daya tahan tubuhnya maka berpotensi mengakibatkan kematian.

Selama ini banyak penelitian yang menjelaskan bahwa toksisitas limbah cair pabrik minyak kelapa sawit berpengaruh sangat nyata terhadap mortalitas benih ikan nila (Syafriadiman, 2016). Paparan limbah cair kelapa sawit telah menimbulkan efek negatif terhadap komunitas fitoplankton (Muliari dan Zulfahmi, 2016), Akan tetapi beberapa limbah memberikan dampak positif untuk budidaya seperti limbah budidaya ikan lele berpengaruh terhadap pertumbuhan pertumbuhan populasi *Daphnia* sp (Akmal *et al.*, 2019). Penelitian dari Bosman *et al.* (2013) menyatakan bahwa besar nya toksisitas Limbah cair kelapa sawit berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan patin. Sejauh ini belum ada yang meneliti tentang kinerja hormon reproduksi dan kaitannya dengan vitellogenesis pada ikan nila yang dipapar limbah cair kelapa sawit. Berdasarkan uraian diatas, peneliti bermaksud untuk mengkaji lebih lanjut sejauh mana permasalahan terhadap kandungan lipid dan hormon reproduksi ikan nila (*Oreochromis niloticus linneus*, 1758) yang dipapar limbah cair kelapa sawit.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Budidaya Perairan, Program Studi Budidaya Perairan, Fakultas Pertanian, Universitas Almuslim.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode eksperimen yaitu metode yang dilakukan dengan memberikan perlakuan-perlakuan tertentu pada beberapa kelompok dan adanya pengontrolan untuk setiap perlakuan.

Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian untuk mengkaji perubahan kinerja hormon reproduksi (ekstradiol, progesteron dan testosteron) ikan nila akibat paparan Limbah cair kelapa sawit dengan menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) terdiri dari empat perlakuan dan tiga ulangan untuk setiap ikan uji berkelamin betina. Konsentrasi limbah cair kelapa sawit untuk tiap perlakuan didasari kepada nilai LC50-96 jam limbah cair kelapa sawit terhadap ikan Nila yang telah diperoleh pada penelitian sebelumnya yaitu sebesar 15,65 ml.L⁻¹ (Zulfahmi *et al.* 2017). Perlakuan A: (0% Limbah Cair Kelapa Sawit), Perlakuan B: (10%dari nilai LC50-96 jam : 1,565 mg/L), Perlakuan C: (15% dari nilai LC50-96 jam : 2,347 mg/L), Perlakuan D: (20%dari nilai LC50-96 jam : 3,13 mg/L)

Persiapan Wadah

Wadah pemeliharaan ikan uji yang digunakan adalah akuarium berukuran 60 cm x 40 cm x 30 cm dengan volume air sebanyak 35 liter. Kolam pemeliharaan yang akan digunakan terlebihdahulu dibersihkan kemudian dikeringkan. Kemudian di isi air sebanyak 35 liter dan dilengkapi dengan aerasi untuk mensuplai oksigen. setelah itu akuarium di susun dengan rapi dan di berikan label pengacakan sesuai dengan perlakuan yang akan di teliti.

Persiapan Ikan Uji dan Limbah Cair Kelapa Sawit

Sebanyak 120 ekor ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) berjenis kelamin betina dengan kisaran bobot masing-masing 9-10 gram dan panjang 10-13 cm diperoleh dari Balai Benih Ikan (BBI) Batee Iliak Kabupaten Bireuen. Ikan diangkut ke laboratorium dan kemudian dipelihara dalam wadah aklimatisasi selama 2 minggu. Setelah masa aklimatisasi selesai, ikan sehat dipilih untuk digunakan pada percobaan. Selama masa aklimatisasi, ikan diberi pakan buatan sebanyak dua kali sehari secara *adlibitum*. Kotoran ikan dan limbah pakan disipon 2 hari sekali untuk menjaga kondisi kualitas air media. Bahan polutan/toksikan yang digunakan pada penelitian ini adalah limbah cair kelapa sawit yang berasal dari Pabrik Kelapa Sawit. Larutan stok limbah cair kelapa sawit dipersiapkan 30 liter dan berkonsentrasi tinggi (100 ml/L⁻¹) yang siap untuk diencerkan kedalam konsentrasi yang diperlukan. Masa pemaparan limbah cair kelapa sawit

berlangsung selama 45 hari.

Pengambilan Darah

Pengambilan darah ikan menggunakan larutan EDTA dengan jarum ukuran 1 ml. Dua ekor ikan uji dari setiap perlakuan dan ulangan diambil secara acak untuk diukur hormon reproduksiya (ekstradiol,progresteron dan testosteron). Sampel darah ikan sebanyak 2-3 ml diambil melalui sirip caudal menggunakan koagulan (Larutan Edta). Sampel darah dibekukan dalam temperatur ruangan selama 30 menit dan dioptimalkan dengan menggunakan mesin pendingin selama delapan jam. Sampel darah kemudian dicentrifuge selama 10 menit dengan kecepatan 4000 rpm. Serum atau supernatan yang diperoleh diambil dengan menggunakan pipet mikro dan dipindahkan dalam tabung berukuran 1,5 ml. Selanjutnya serum disimpan dalam mesin pendingin hingga pengukuran kadar hormon dilakukan. Pengukuran terhadap hormon ekstradiol, progresteron, dan testosteron dilakukan dengan metode ELISA menggunakan alat Vidas ELISA kit untuk estradiol (REF 30-431), progesteron (REF 30-406) dan testosteron (REF 30-418) (Rachmawati & Susilo, 2011).

Pengujian kandungan lipid pada hati dan gonad ikan

Labu lemak yang ukurannya sesuai dengan alat ekstraksi Soxhlet dikeringkan dalam oven. Kemudian didinginkan dalam desikator dan ditimbang hingga bobot tetap. Sebanyak 2 gram sampel dibungkus dengan kertas saring, kemudianditutup dengan kapas wool yang bebas lemak. Kertas saring yang berisisampel tersebut dimasukkan dalam alat ekstraksi soxhlet, kemudian dipasangalat kondensor diatasnya dan labu lemak di bawahnya. Pelarut lemak (kloroform : etanol, 1:2) dituangkan ke dalam labu lemak secukupnya sesuai dengan ukuran yang digunakan. Selanjutnya dilakukan refluks minimum 6 jam sampai pelarut yang turun kembali ke labu lemak berwarna jernih. Pelarut yang ada di dalam labu lemak didestilasi dan ditampung. Kemudian labu lemak yang berisi hasil ekstraksi dipanaskan dalam oven pada suhu 105°C. Selanjutnya didinginkan dalam desikator dan dilakukan penimbangan hingga diperoleh bobot tetap (Afrisanti, 2010).

Analisis Statistik

Analisis statistik yang digunakan untuk melihat pengaruh paparan limbah cair kelapa

sawit terhadap kinerja hormon reproduksi (ekstradiol, progesteron dan testosteron) dan kaitannya dengan vitellogenesis ikan nila yang di papar limbah cair kelapa sawit adalah menggunakan ANOVA satu arah.

HASIL

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan nyata terhadap pengujian kandungan lipid pada gonad dan hati dan pengujian hormon reproduksi (estradiol, progesterone dan testotterone) ikan nila yang dipapar limbah cair kelapa sawit.

Pengujian Kandungan Lipid pada Hati dan Gonad Ikan

Pengujian kandungan lipid pada hati dan gonad ikan untuk mengetahui kandungan zat dalam hati dan gonad ikan serta menghitung jumlah kadar lemak yang terkandung dalam sampel ikan. Hasil pengujian kandungan lipid pada hati dan gonad ikan disajikan pada tabel dibawah ini:

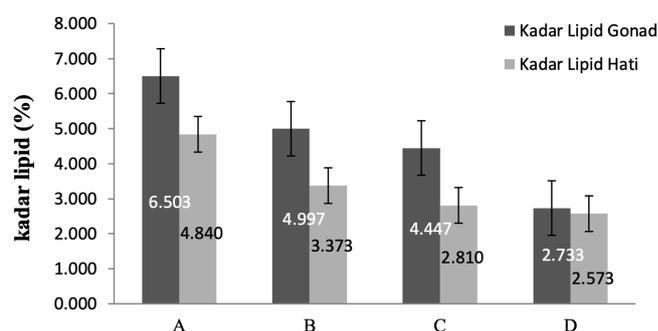
Tabel 1. Rata-rata kandungan lipid pada hati dan gonad ikan nila

Perlakuan	Kadar Lipid (%)	
	Rata-Rata gonad	Rata-Rata hati
A	6,503±0,605 ^a	4,840 ±1,395
B	4,997 ±1,620 ^b	3,373 ±1,547
C	4,446±0,930 ^{ab}	2,810±2,044
D	2,733±1,068 ^b	2,573 ±0,320

Kandungan lipid hati, nilai tertinggi ditunjukkan pada perlakuan A yaitu 4,840%, sedangkan untuk perlakuan B yaitu 3,373% dan perlakuan C sebesar 2,810%. Kandungan lipid hati terendah terdapat pada perlakuan D yaitu sebesar 2,573%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pengujian lipid pada hati ikan tidak menunjukkan perbedaan nyata terhadap pengaruh paparan limbah cair kelapa sawit yaitu $F_{hitung} (1,44013638) \leq F_{tabel} (4,066181)$. Nilai tertinggi ditunjukkan pada perlakuan A (0%) yakni sebesar 6,503%, sedangkan untuk perlakuan B (10%) yaitu 4,997% dan perlakuan C (15%) sebesar 4,446%.

Begitu pula Kandungan lipid gonad terendah terdapat pada perlakuan D (20%) yaitu sebesar 2,733% (Tabel 1). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pengujian lipid pada gonad ikan nila menunjukkan berbeda nyata terhadap pengaruh paparan limbah cair kelapa sawit

yaitu sebesar $F_{hitung} (5.814896) \geq F_{tabel} (4,066181)$. Pada uji lanjut dengan menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) menunjukkan pada perlakuan D (20%) dan B (10%) memiliki perbedaan yang nyata perlakuan A (Kontrol), sedangkan perlakuan C (15%) tidak memiliki perbedaan yang nyata perlakuan A (0%), sehingga dapat disimpulkan bahwa paparan limbah cair kelapa sawit memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar lipid gonad.



Gambar 1. Grafik nilai kandungan lipidhati dan gonad ikan nila (%).

Berdasarkan nilai kadar lipid hati rata-rata pada perlakuan A (4,840%) memiliki nilai tertinggi rata-rata dari pada perlakuan B (3,373%), perlakuan C (2,810%) dan perlakuan D (2,573%), sedangkan nilai terendah rata-rata terdapat pada pada perlakuan D (2,573%) (Gambar 1). Begitu pula grafik nilai kadar lipid gonad rata-rata pada perlakuan A (6,503%) memiliki nilai tertinggi rata-rata dari pada perlakuan B (4,997%), perlakuan C (4,446%) dan perlakuan D (2,733%), sedangkan nilai terendah rata-rata terdapat pada pada perlakuan D (2,733%) (Gambar 1).

Oleh karena itu, hati mempunyai peranan dalam mensintesis material yang akan diakumulasikan pada ovarium saat siklus reproduksi, vitellogenin yang diangkut dalam darah menuju oosit, lalu diserap secara selektif dan disimpan sebagai kuning telur. produksi lipid oleh hati sesuai dengan suplai lipid ke gonad yang dapat menyebabkan ukuran gonad bertambah. Apabila kinerja hati rendah maka akan terjadi gangguan pada proses vitellogenesis.

Pengujian Hormon Estradiol

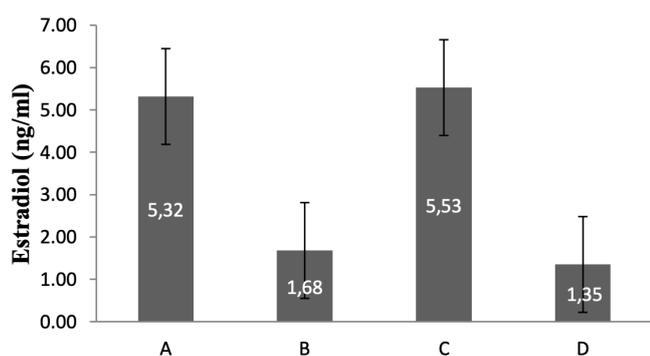
Perbedaan nilai hormon estradiol pada ikan nila, nilai tertinggi ditunjukkan pada perlakuan C sebesar 5,53 ng/ml. Kemudian pada perlakuan A

yakni sebesar yaitu 5,32 ng/ml. Begitu pula untuk perlakuan B yaitu 1,68 ng/ml, sedangkan pada perlakuan D mengalami penurunan yaitu sebesar 1,35 ng/ml (Tabel 2).

Tabel 2. Rata-rata pengujian hormon estradiol pada ikan nila

Perlakuan	Estradiol (ng/ml) Rata-Rata Estradiol
A	5,32±0,87 ^a
B	1,68±1,25 ^b
C	5,53±0,58 ^a
D	1,35±0,036 ^b

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pengujian hormon estradiol pada ikan nila menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap pengaruh paparan limbah cair kelapa sawit yaitu $F_{hitung} (23.03892) \geq F_{tabel} (4.066181)$. Pada uji lanjut dengan menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) menunjukkan pada perlakuan D (20%) dan B (10%) memiliki perbedaan yang nyata pada perlakuan A (Kontrol), sedangkan perlakuan C (15%) tidak memiliki perbedaan yang nyata pada perlakuan A (0%), sehingga dapat disimpulkan bahwa paparan limbah cair kelapa sawit memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar hormon estradiol.



Gambar 2. Grafik nilai hormon estradiol pada ikan nila (ng/ml)

Berdasarkan grafik diatas nilai kinerja hormon estradiol rata-rata pada perlakuan C (5,53 ng/ml) memiliki nilai tertinggi rata-rata dari pada perlakuan B (1,68 ng/ml), perlakuan A (5,32 ng/ml) dan perlakuan D (1,35 ng/ml), nilai terendah rata-rata terdapat pada perlakuan D (1,35 ng/ml) (Gambar 2).

Pengujian Hormon Progesterone

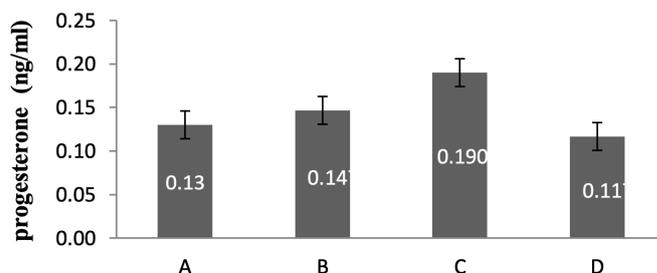
Perbedaan nilai hormon progesterone pada ikan

nila, nilai tertinggi ditunjukkan pada perlakuan C sebesar 0,190 ng/ml. Kemudian pada perlakuan B yakni sebesar yaitu 0,147 ng/ml. Begitu pula untuk perlakuan A yaitu 0,13 ng/ml, sedangkan pada perlakuan D mengalami penurunan yaitu sebesar 0,117 ng/ml (Tabel 3). Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pengujian hormon progesterone pada ikan nila menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang nyata terhadap pengaruh paparan limbah cair kelapa sawit yaitu $F_{hitung} (2.509132) \leq F_{tabel} (4.066181)$.

Tabel 3. Rata-rata pengujian hormon progesterone pada ikan nila

Perlakuan	Progesterone (ng/ml) Rata-Rata Progesterone
A	0,13±0,000
B	0,147±0,0208
C	0,190±0,066
D	0,117±0,0115

Berdasarkan grafik diatas nilai kinerja hormon progesterone rata-rata pada perlakuan A (0,13 ng/ml) memiliki nilai tertinggi rata-rata dari pada perlakuan B (0,147 ng/ml), perlakuan C (0,190 ng/ml) dan perlakuan D (0,117 ng/ml), nilai terendah rata-rata terdapat pada perlakuan D (0,117 ng/ml) (Gambar 3).



Gambar 3. Grafik nilai hormon progesterone pada ikan nila (ng/ml)

Pengujian Hormon Testosterone

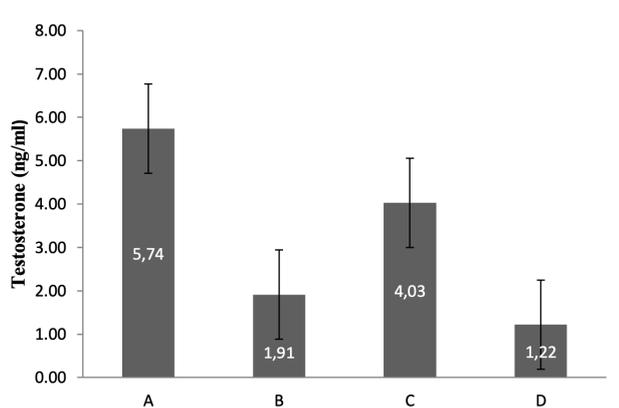
Perbedaan nilai hormon testosterone pada ikan nila, nilai tertinggi ditunjukkan pada perlakuan A sebesar 5,74 ng/ml. Perlakuan C yakni sebesar yaitu 4,03 ng/ml. Begitu pula untuk perlakuan B yaitu 1,91 ng/ml, sedangkan pada perlakuan D mengalami penurunan yaitu sebesar 1,22 ng/ml (Tabel 4).

Hasil uji statistik menunjukkan bahwa pengujian hormon Testosterone pada ikan nila menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap pengaruh paparan limbah cair kelapa sawit yaitu $F_{hitung} (4.714995) \geq F_{tabel} (4.066181)$.

Pada uji lanjut dengan menggunakan uji BNT (Beda Nyata Terkecil) menunjukkan pada perlakuan D (20%) dan B (10%) memiliki perbedaan yang nyata pada perlakuan A (Kontrol), sedangkan perlakuan C (15%) tidak memiliki perbedaan yang nyata pada perlakuan A (0%), sehingga dapat disimpulkan bahwa paparan limbah cair kelapa sawit memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar hormon testosterone.

Tabel 4. Rata-rata pengujian Hormon Testosterone pada ikan nila

Perlakuan	Testosterone (ng/ml) Rata-Rata Testosterone
A	5,74±2,362 ^a
B	1,91±1,703 ^b
C	4,03±1,518 ^{ab}
D	1,22±0,105 ^b



Gambar 4. Grafik nilai hormon Testosterone pada ikan nila (ng/ml)

Berdasarkan grafik diatas nilai kinerja hormon testosterone rata-rata pada perlakuan A (5,74 ng/ml) memiliki nilai tertinggi rata-rata dari pada perlakuan B (1,91 ng/ml), perlakuan C (4,03 ng/ml) dan perlakuan D (1,22 ng/ml), sedangkan nilai terendah rata-rata terdapat pada perlakuan D (1,22 ng/ml) (Gambar 4).

PEMBAHASAN

Limbah cair kelapa sawit merupakan limbah yang berdampak negatif bagi lingkungan perairan karena dapat menghambat proses oksidasi yang masuk kedalam air dan juga dapat menyebabkan kematian organisme diperaian. Nilai LC50- 96 jam limbah cair kelapa sawit terhadap ikan Nila lebih besar dibandingkan dengan merkuri (1,64 mg/L) (Zulfahmi *et al.*, 2014). Limbah cair kelapa sawit

pada konsentrasi yang tinggi dapat menyebabkan terjadinya kerusakan didalam tubuh ikan dan juga dapat merusak organ reproduksi ikan.

Paparan limbah cair kelapa sawit dengan konsentrasi lebih tinggi mengalami penurunan kadar hormon estradiol pada ikan nila. Hal ini disebabkan terjadinya penurunan akibat paparan cadmium telah menyebabkan penurunan konsentrasi hormon estradiol pada ikan nila (*oreocromis niloticus*) (Luo *et al.* 2015). Pada pengujian kadar hormon progesterone dengan konsentrasi tinggi paparan limbah cair kelapa sawit mengalami penurunan terhadap pada ikan nila. Diduga karena terjadinya penurunan hormon progesterone secara signifikan dibandingkan dengan perlakuan kontrol akibat pengaruh toksisitas timbal pada ikan nila (Shokr *et al.*, 2013).

Kemudian pada Paparan limbah cair kelapa sawit dengan konsentrasi yang tinggi mengalami penurunan dan berpengaruh terhadap pengujian kadar hormon testosterone pada ikan nila. Menurut Asifa dan Chitra., (2018) menyatakan bahwa terjadinya ketidakseimbangan hormon terhadap penurunan kadar FSH, LH dan testosterone secara signifikan pada konsentrasi paparan jenis pestisida pada ikan cichlid, disamping itu Shokr *et al.*, (2013) juga menyatakan bahwa terjadinya penurunan hormon testosterone secara signifikan akibat pengaruh toksisitas timbal pada ikan nila.

Pada paparan limbah cair kelapa sawit dengan konsentrasi yang tinggi mengalami penurunan terhadap kadar lipid hati ikan nila. Diduga karena terjadinya perubahan lipid pada ikan nila akibat pengaruh jenis pestisida dapat menyebabkan terjadinya penurunan kandungan lipid hati dan usus pada jenis ikan air tawar (Shruti *et al.* 2011). Wolfe & Wolfe (2005) juga mendeskripsikan bahwa paparan minyak dapat menyebabkan meningkatnya akumulasi lipid pada hati menimbulkan dampak pada terjadinya peningkatan ukuran hepatosit. Turunnya aktivitas enzim yang berada di dalam hati akan menyebabkan terganggunya proses metabolisme di dalam hati, yang akan berdampak pada turunnya bobot hati (HSI) (Zulfahmi *et al.*, 2014). Hati adalah organ paling cocok untuk memantau efek beracun yang terdapat pada paparan logam berat, karena akumulasi konsentrasi logam paling banyak ditemukan

bagian hati (Giguère *et al.* 2004).

Kandungan lipid gonad dengan konsentrasi tinggi yang paparan limbah cair kelapa sawit mengalami penurunan terhadap kadar lipid gonad ikan nila. Hal ini diduga terjadinya proses penurunan vitellogenesis dan oosit akibat pengaruh jenis pestisida pada pengembangan gonad ikan gabus (Maqbool dan Ahmed., 2013). Widowati, (2017) menyatakan bahwa paparan hidrogen sianida mengurangi kadar vitellogenin dalam plasma dan juga menurunnya indeks gonadosomatik pada ikan salmon pelangi.

KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan pengujian hormon estradiol dan testosteron pada ikan nila yang dipapar limbah cair kelapa sawit menunjukkan perbedaan nyata disebabkan terjadinya proses penurunan kinerja dan fungsi hormon reproduksi menjadi terhambat dan berdampak pada proses pematangan gonad, sedangkan pengujian lipid gonad pada ikan nila yang menunjukkan perbedaan nyata dikarenakan pada proses transfer lipid terjadinya gangguan pada gonad

DAFTAR PUSTAKA

- Akmal, Y., Humairani, R., & Zulfahmi, I. (2019). Pemanfaatan Air Buangan Budidaya Ikan Lele (*Clarias sp.*) Sebagai Media Budidaya *Daphnia sp.* *Jurnal Biosains dan Edukasi*, 1(1), 22-27.
- Bireuen, B. P. S. K. (2015). Jumlah Kemukiman, Gampong Menurut Kecamatan Dalam Kabupaten Bireuen Tahun 2014. Diakses 03 Januari 2019. Basuki F. 1990. Pengaruh Kombinasi Hormon PMSG dan HCG terhadap Ovulasi *Clarias gariepinus* (Burcell). [Thesis]. Bogor. Sekolah Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor.
- Bosman, O., Taqwa, F. H., & Marsi, M. (2013). Toksisitas Limbah Cair Lateks terhadap Kelangsungan Hidup, Pertumbuhan dan Tingkat Konsumsi Oksigen Ikan Patin (*Pangasius sp.*) *Jurnal Akuakultur Rawa Indonesia*, 1(2), 148-160.
- Giguère A, Campbell PG, Hare L, McDonald DG, Ramussen JB. 2004. Influence of lake chemistry and fish age on cadmium, copper, and zinc concentrations in various organs of indigenous yellow perch (*Perca flavescens*).
- Herniwati, H. (2012). *Uji kelayakan limbah cair pabrik kelapa sawit pt. Perkebunan nusantara ii prafi-manokwari* (Doctoral dissertation, Universitas Negeri Papua).
- Maqbool, A., & Ahmed, I. (2013). Research Article Effects Of Pesticide Monocrotophos (Organophosphate), On The Gonadal Development Of Female Freshwater Murrel, *Channa Punctatus* (Bloch).
- Muliari, M., & Zulfahmi, I. (2016). Impact of palm oil mill effluent towards phytoplankton community in Krueng Mane River, North Aceh. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 6(2), 137-146.
- Muliari, M., Zulfahmi, I., Akmal, Y., Karja, N. W. K., Nisa, C., Sumon, K. A., & Rahman, M. M. (2020). Toxicity of palm oil mill effluent on the early life stages of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus 1758). *Environmental Science and Pollution Research*, 27, 30592-30599.
- Nicolas, J. M. (1999). Vitellogenesis in fish and the effects of polycyclic aromatic hydrocarbon contaminants. *Aquatic toxicology*, 45(2-3), 77-90.
- Rachmawati, F. N., & Susilo, U. (2011). Profil hormon dan kinerja reproduksi ikan sidat (*Anguilla bicolor McClelland*) yang tertangkap di perairan Segara Anakan Cilacap. *Biota: Jurnal Ilmiah Ilmu-Ilmu Hayati*, 16(2), 221-226.
- Ratnaningsih, D., Wahyudi, H., Panjaitan, E. H., & Situmorang, J. (2014). Identifikasi Awal Poliaromatik Hydrocarbons (Pahs) Di Udara Ambien Serpong-Jakarta. *Ecolab*, 8(1), 23-31.
- Syafriadiman, S. (2016). Toksisitas Limbah Pabrik Minyak Kelapa Sawit Terhadap Benih Ikan Nila Merah (*Oreochromis sp.*) *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 21(1), 25-32.
- Widowati, H. (2017). *Pengaruh Paparan Sipermetrin Per Oral terhadap Kadar 17β estradiol serum dan Malondialdehyde (MDA) Uterus Tikus Betina Galur Wistar (Rattus norvegicus)* (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Zulfahmi, I., Affandi, R., & Batu, D. T. L. (2014). Kondisi biometrik ikan nila, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758) yang terpapar merkuri [Biometric condition of Nile Tilapia, *Oreochromis niloticus* (Linnaeus 1758) after mercury exposure]. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 14(1), 37-48.
- Zulfahmi, I., Muliari, M., & Akmal, Y. (2017, November). Indeks hepatosomatik dan histopatologi hati ikan nila (*Oreochromis niloticus* Linnaeus 1758) yang dipapar limbah cair kelapa sawit. In *Prosiding Semdi-Unaya (Seminar Nasional Multi Disiplin Ilmu Unaya)* (Vol. 1, No. 1, pp. 301-314).