

**PERFORMA REPRODUKSI DAN PERTUMBUHAN BOBOT MUTLAK
NILEM (*Osteochilus hasseltii* Cuvier & Valenciennes 1842)
DENGAN PENAMBAHAN HORMON PERTUMBUHAN
REKOMBINAN KERAPU KERTANG**

**REPRODUCTION PERFORMANCE AND ABSOLUTE BODY GROWTH
OF NILEM (*Osteochilus hasseltii* Cuvier & Valenciennes 1842)
WITH THE ADDITION OF RECOMBINANT
GIANT GROUPER GROWTH HORMONES**

Nadila Sutrisno, Deny Sapto Chondro Utomo, dan Munti Sarida

Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Lampung

E-mail: nadilaasutrisno@gmail.com

(diterima Juni 2020, direvisi September 2020, disetujui November 2020)

ABSTRAK

Terdapat beberapa masalah dalam budidaya nilem seperti pertumbuhan lambat, kualitas telur rendah, kurangnya kontinuitas telur, dan terbatasnya waktu pemijahan. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa reproduksi dan pertumbuhan bobot mutlak nilem melalui metode oral yang mengandung hormon pertumbuhan rekombinan kerapu kertang (*r-EIGH*). Rancangan penelitian menggunakan lima perlakuan dengan ulangan individu: tanpa kuning telur, *phosphate buffer saline*, dan *r-EIGH* (A, kontrol negatif), dengan penambahan kuning telur, *phosphate buffer saline*, tanpa *r-EIGH* (B, kontrol positif), dan dosis *r-EIGH* berbeda (20, 35, 50 mg/kg pakan; C, D, dan E) dengan pemberian pakan perlakuan setiap 5 hari sekali selama 45 hari sedangkan pakan pemeliharaan menggunakan pakan tanpa penambahan *r-EIGH*, kuning telur, dan PBS (kontrol negatif (A) selama 67 hari setiap 3 kali sehari pada pagi, siang, dan sore hari menggunakan metode *ad satiation*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan *r-EIGH* berpengaruh nyata terhadap performa reproduksi: meningkatkan fekunditas dan meningkatkan pertumbuhan bobot mutlak pada nilem betina dibandingkan dengan kontrol negatif.

Kata kunci: fekunditas, kualitas telur, nilem.

ABSTRACT

There are several problems during Nilem culture, such as slow growth, low egg quality, lack of egg continuity, and limited spawning time. This study aimed to evaluate the reproductive performance and absolute growth of nilem by oral treatments containing recombinant giant grouper. The study design used five treatments with individual replications: without egg yolks, *phosphate buffer saline*, and without *r-EIGH* (A, negative control), with the addition of egg yolks, *phosphate buffer saline*, and without *r-EIGH* (B, positive control), and different *r-EIGH* dose (20, 35, 50 mg/kg of feed; C, D, and E) by giving treatment feed every five days for 45 days while maintenance feed uses feed without *r-EIGH*, egg yolks, phosphate buffer saline (negative control (A) for 67 days every three days in the morning, afternoon, and evening using the *ad satiation* method. The result showed that the addition of *r-EIGH* significant affected reproductive performance with increasing fecundity and increasing absolute growth in female nilem compared with the negative control.

Keywords: fecundity, egg quality, nilem.

PENDAHULUAN

Nilem (*Osteochilus hasseltii*) merupakan ikan air tawar asli Indonesia yang memiliki potensi untuk dibudidayakan (Mulyasari dkk. 2010). Hal ini dapat dilihat dari dua aspek yaitu aspek biologi dan aspek ekonomi (Subagja dkk. 2006; Subagja dkk. 2007). Pada aspek biologi, nilem mampu memproduksi telur berkisar 123.525–290.265 butir telur kg⁻¹ bobot tubuh yang

berpeluang dijadikan sebagai pengganti kaviar (makanan olahan dari telur ikan) (Azadi & Mamun 2004; Subagja dkk. 2007; Fadhillah 2016). Pada aspek ekonomi, telur nilem mempunyai nilai tambah sebagai bahan pembuat saus dan makanan siap saji (Subagja dkk. 2006). Oleh karena itu, ikan ini diproduksi dan mengalami peningkatan yang signifikan sebesar 30,99 % (24.872,44–27.939,56 ton) di Provinsi Jawa Barat pada

tahun 2013 – 2014 (Kementrian Kelautan & Perikanan 2014). Namun dalam budidaya nilem terdapat beberapa permasalahan yaitu pertumbuhan relatif lambat, kualitas telur rendah, kurangnya kontinuitas telur, dan terbatasnya waktu pemijahan (Cholik dkk. 2005).

Salah satu upaya yang dilakukan untuk mengatasi permasalahan tersebut yaitu dengan penggunaan hormon pertumbuhan (*Growth Hormone/GH*). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh Fadhillah (2016) aplikasi rGH (0,1 mg kg⁻¹), oodev (*Oocyte developer*) (1 ml kg⁻¹), dan minyak ikan (30 g kg⁻¹) (Darwisito 2006; Qonitah 2013) mampu mempercepat kematangan gonad selama 28 hari, meningkatkan nilai (*gonadosomatic index*) GSI pada perlakuan OMiGH (Oodev + Minyak ikan + rGH) sebesar 23,56 % sedangkan pada perlakuan kontrol hanya sebesar 10,67 % serta dapat meningkatkan kualitas telur nilem (peningkatan diameter telur, kandungan protein, meningkatkan kandungan asam lemak MUFA, dan kandungan lemak telur).

Hormon pertumbuhan (*Growth Hormone/GH*) merupakan polipeptida yang terdiri dari rangkaian asam amino rantai tunggal berukuran sekitar 22 - 25 kDa yang dihasilkan di kelenjar pituitari dengan fungsi menjaga homeostasis, mengatur pertumbuhan, laktasi, sistem imunitas, mengatur tekanan osmosis pada ikan teleostei, mengatur metabolisme, diferensiasi seluler, dan reproduksi (spermatogenesis, oogenesis, dan ovulasi) (Rousseau & Dufour 2007; Acosta dkk. 2009; Reinecke 2010; Bhatta dkk. 2012). Hormon pertumbuhan rekombinan (rGH) merupakan hormon yang diproduksi dengan cara mengkombinasi gen-gen pertumbuhan dari

ikan target yang diisolasi dan ditransformasikan dengan bantuan mikroba seperti *Escherichia coli*, *Bacillus*, *Saccharomyces*, dan *Streptomyces* (Brown 2006). Namun, ketersediaan *Growth Hormone/GH* sangat terbatas sehingga cara untuk menanggulangnya yaitu dengan memanfaatkan GH *eksogenous* (rGH) yang menunjukkan fungsi yang sama dengan GH *endogenous* yang terdapat pada ikan (Tsai dkk. 1995; Acosta dkk. 2007).

Sejauh ini informasi tentang pemanfaatan r-*ElGH* dalam proses oogenesis dan fekunditas nilem belum di ketahui dengan jelas. Maka perlu dilakukan penelitian tentang performa reproduksi dan pertumbuhan bobot mutlak nilem (*Osteochilus hasseltii* (Cuvier & Valenciennes, 1842) dengan penambahan hormon pertumbuhan rekombinan kerapu kertang melalui metode oral. Sehingga dapat diproduksi telur yang berkualitas, kontinuitas, dan tidak terbatas waktu. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa reproduksi dan pertumbuhan bobot mutlak nilem melalui metode oral yang mengandung hormon pertumbuhan rekombinan kerapu kertang (r-*ElGH*).

METODE PENELITIAN

Hormon Pertumbuhan Rekombinan Kerapu Kertang (r-*ElGH*)

Hormon pertumbuhan yang digunakan berasal dari kerapu kertang (r-*ElGH*). Hormon tersebut diperoleh dari Institut Pertanian Bogor (IPB) dengan cara mengkombinasi gen-gen yang diinginkan secara buatan (klon) di luar tubuh dengan bantuan sel transforman, dalam hal ini gen pertumbuhan dari ikan target diisolasi dan ditransformasikan dengan bantuan mikroba, yaitu seperti

Escherichia coli, *Bacillus*, *Saccharomyces*, dan *Streptomyces* (Brown 2006). Pembuatan rGH berasal dari konstruksi ikan mas (*Cyprinus carpio*) (r-CcGH) (Utomo, 2011), gurame (*Osphronemus gouramy*) (r-OgGH), dan kerapu kertang (*Epinephelus lanceolatus*) (r-EIGH) (Alimuddin dkk. 2010), yang diujikan pada nila dengan hasil menunjukkan peningkatan bobot terbesar pada konstruksi yang berasal dari kerapu kertang r-EIGH sebesar 20,94 %. Pada penggunaan r-EIGH didapatkan hasil lebih tinggi dan dapat diterapkan secara universal, artinya tidak hanya untuk satu jenis ikan (Alimuddin dkk. 2010).

Sampel Ikan dan Eksperimen

Ikan uji yang digunakan adalah calon induk nilam betina dengan berat 120 – 200 gram yang belum pernah melakukan pemijahan. Induk tersebut harus mempunyai tubuh yang tidak sakit. Ikan uji didapatkan dari Balai Besar Perikanan Budidaya Air Tawar Sukabumi yang dikirimkan dengan menggunakan box styrofoam dengan segel ditutup melalui cargo pesawat. Setelah sampai di tempat penelitian, ikan uji di aklimatisasi terlebih dahulu selama 7 hari.

Penelitian dilaksanakan pada bulan April – Juni 2019, bertempat di Laboratorium Lapang Terpadu dan Laboratorium Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung. Ikan uji yang digunakan sebanyak 15 ekor/perlakuan dengan ulangan individu dengan pemberian pakan perlakuan (kontrol negatif (A)) (tanpa penambahan r-EIGH, kuning telur, dan PBS), kontrol positif ((B) (tanpa penambahan r-EIGH, namun ditambahkan kuning telur dan PBS), dan penambahan r-EIGH 20, 35, 50 mg/kg pakan;

C, D,E) dilakukan setiap 5 hari sekali dari hari ke-1 hingga hari ke-45 (Ariansyah 2018). Selanjutnya ikan uji masih dalam pemeliharaan selama 67 hari tanpa penambahan r-EIGH, kuning telur, dan PBS (kontrol negatif (A)).

Pembuatan Pakan Perlakuan

Pemeliharaan ikan dilakukan dengan memberikan pakan tanpa penambahan r-EIGH selama 67 hari dengan frekuensi pemberian pakan yaitu 3 kali sehari pada pagi, siang, dan sore hari menggunakan metode *ad satiation* (ikan diberi pakan hingga kenyang sampai tidak menunjukkan reaksi bila diberi makan).

Sampling dan Parameter Pengamatan

Sebelum dilakukan sampling ikan dianestesi terlebih dahulu menggunakan minyak cengkeh. Setelah itu, ikan diukur panjangnya untuk dilihat pertumbuhan bobot mutlak dengan cara dihitung selisih dari bobot akhir dan bobot awal pemeliharaan.

Rumus penghitungan pertumbuhan bobot mutlak dihitung sebagai berikut:

$$W = W_t - W_0$$

Keterangan:

W : Pertumbuhan bobot mutlak (g)

W_t : Bobot ikan akhir pemeliharaan (g)

W₀ : Bobot ikan awal pemeliharaan (g)

Rumus penghitungan pertumbuhan bobot gonad dihitung sebagai berikut:

$$= \frac{\bar{X}_{\text{Selisih Berat Gonad}}}{\bar{X}_{\text{Pertumbuhan Bobot Mutlak}}} \times 100$$

Rumus penghitungan pertumbuhan somatik dihitung sebagai berikut:

$$PBS = 100 - \text{Presentase pertumbuhan bobot gonad}$$

Keterangan:

PBS : Pertumbuhan bobot somatik (%)

Kemudian bobot tubuh ikan ditimbang dan diambil gonad dan hati melalui pembedahan. Sampel gonad dan hati pada T0 = hari ke-0 diambil di setiap perlakuan 1 ekor dan untuk T1 = hari ke-26, T2 = hari ke-47, dan T3 = hari ke-67 diambil di setiap perlakuan 3 ekor. Setelah gonad diambil kemudian ditimbang untuk selanjutnya ditentukan indeks kematangan gonad. Indeks kematangan gonad adalah presentase dari perbandingan bobot gonad dengan bobot tubuh ikan yang berisi gonad. Rumus perhitungan indeks kematangan gonad adalah sebagai berikut:

$$IKG = \frac{Bg}{Bt} \times 100 \%$$

Keterangan :

IKG : Indeks kematangan gonad (%)

Bg : Bobot gonad (g)

Bt : Bobot tubuh (g)

Kemudian hati ditimbang untuk selanjutnya ditentukan indeks hepatosomatik. Rumus perhitungan indeks hepatosomatik adalah sebagai berikut (Deniel 1981) sebagai berikut:

$$IHS = \frac{Bh}{Bt} \times 100 \%$$

Keterangan:

IHS : Indeks hepatosomatik (%)

Bh : Bobot hati (g)

Bt : Bobot tubuh ikan (g)

Selanjutnya dilakukan pengawetan untuk gonad dan hati menggunakan larutan *buffer neutral formalin* (BNF) 10 %. Setelah 24 jam sampel gonad dan hati diganti larutannya menggunakan etanol absolut 70 % dan disimpan pada botol film (botol khusus untuk wadah sampel penelitian) dengan suhu ruang untuk selanjutnya diukur fekunditas relatif, diameter telur akhir, dan uji histologi. Pada penentuan fekunditas relatif, berat

gonad ikan TKG III, IV, dan V saja yang dihitung. Fekunditas dihitung pada akhir penelitian. Sampel gonad yang telah diawetkan ditimbang terlebih dahulu. Selanjutnya diambil 5 bagian telur contoh secara acak dari satu gonad yang akan diamati. Kemudian seluruh gonad contoh ditimbang. Jika sudah ditimbang, dihitung volume gonad contoh tersebut. Gonad contoh diencerkan menggunakan *aquades* 10 atau 15 ml. Kemudian diencerkan sebanyak 1 ml dengan menggunakan pipet tetes. Selanjutnya hitung jumlah telur yang ada pada 1 ml tersebut. Kemudian dihitung fekunditasnya dan dianalisa menggunakan metode gabungan (Effendi 1979). Penghitungan pendugaan jumlah telur adalah sebagai berikut:

$$FR = (n.Wt/Ws)/BW$$

Keterangan :

FR : Fekunditas relatif yang dicari

N : Jumlah telur yang diambil

Wt : Berat gonad total yang ditimbang (g)

Ws : Berat telur yang ditimbang (g)

BW : Bobot tubuh ikan tanpa gonad (g)

Pengukuran diameter telur diukur di bawah mikroskop dengan menggunakan mikrometer dengan pembesaran 4 kali. Pengamatan diameter telur dilakukan pada akhir penelitian. Pengukuran diameter telur dilakukan pada telur-telur yang berada pada tingkat kematangan gonad III, IV, dan V. Diameter telur dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$DT = 0,01X \sum \frac{lensaOB}{lensaOK} X 1000$$

Keterangan:

DT : Diameter telur (µm)

Lensa OB : Lensa objektif (µm)

Lensa OK : Lensa Okuler (µm)

Pada uji histologi pembuatan preparat dimulai dengan pemotongan (*trimming*) gonad, fiksasi, dehidrasi, *clearing*, dan impregnasi. Selanjutnya proses *blocking* dengan parafin dan dilakukan pemotongan menggunakan mikrotom dengan ketebalan 5 μm . Kemudian dilanjutkan dengan proses pewarnaan yang menggunakan haemotoksilin dan eosin. Selanjutnya pembuatan preparat gonad dilakukan di Balai Veteriner Lampung, Kota Bandar Lampung. Karakteristik gonad yang diamati pada uji histologi berdasarkan kriteria yang dilaporkan oleh Brown-Petersen dkk. 2011 yaitu *Immature* (Belum Pernah Memijah), *Developing Gonads* (Mulai Berkembang), *Spawning Capable* (Mampu Memijah), *Actively Spawning* (Aktif Memijah), *Regressing* (Pasca Pemijahan), dan *Regenerating* (Tidak Aktif). Sedangkan karakteristik hati pada uji histologi diamati yang mengalami kerusakan seperti adanya nekrosis dan inflamasi. Pembacaan hasil histologi gonad dilakukan di Laboratorium Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.

Analisis Data

Analisis data yang akan dilakukan untuk data tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, indeks hepatosomatik, dan rasio konversi pakan dianalisis menggunakan deskriptif sedangkan data diameter telur akhir, fekunditas, dan pertumbuhan bobot mutlak yang terdiri dari pertumbuhan bobot gonad dan pertumbuhan somatik di analisis menggunakan SAS 9.4. Apabila hasil analisis ragam menunjukkan beda nyata maka akan dilakukan uji lanjut yaitu menggunakan uji Duncan pada tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil yang diperoleh dalam penelitian ini menunjukkan bahwa penambahan *r-ELGH* memberikan pengaruh dengan peningkatan terhadap fekunditas dan pertumbuhan bobot mutlak nilem. Pertumbuhan bobot terbagi atas pertumbuhan gonad dan pertumbuhan somatik. Data hasil pengamatan fekunditas, pertumbuhan bobot (gonad dan somatik), diameter telur, dan rasio konversi pakan nilem secara lengkap tertera pada Tabel 1.

Tabel 1. Fekunditas, pertumbuhan bobot (gonad dan somatik), diameter telur, dan rasio konversi pakan nilem (*Osteochilus hasseltii* (Cuvier & Valenciennes 1842)).

Parameter	A (K-)	B (K +)	C	D	E
Fekunditas Relatif (butir kg^{-1})	13.453,22 \pm 2.725,56 ^{bc}	11.616,11 \pm 7.290,36 ^c	31.672,75 \pm 11.744,71 ^{ab}	30.450,22 \pm 5.821,16 ^{ab}	45.127,97 \pm 15.505,8 ^a
Pertumbuhan Bobot (g ekor ⁻¹)	67,26 \pm 15,51 ^{abc}	42,17 \pm 5,89 ^c	102,53 \pm 14,34 ^a	85,61 \pm 31,92 ^{ab}	51,57 \pm 18,42 ^{bc}
Gonad (%)	14,32	10,70	16,16	17,57	25,02
Somatik (%)	85,68	89,30	83,84	82,47	74,98
Diameter telur (μm)	16,86 \pm 0,03 ^a	16,83 \pm 0,02 ^{ab}	16,80 \pm 0,02 ^b	16,81 \pm 0,01 ^b	16,84 \pm 0,01 ^{ab}
Rasio konversi pakan (FCR)	1,88	1,11	1,02	1,42	1,40

Keterangan: Huruf yang sama menunjukkan hasil yang tidak berbeda nyata ($P > 0,05$).

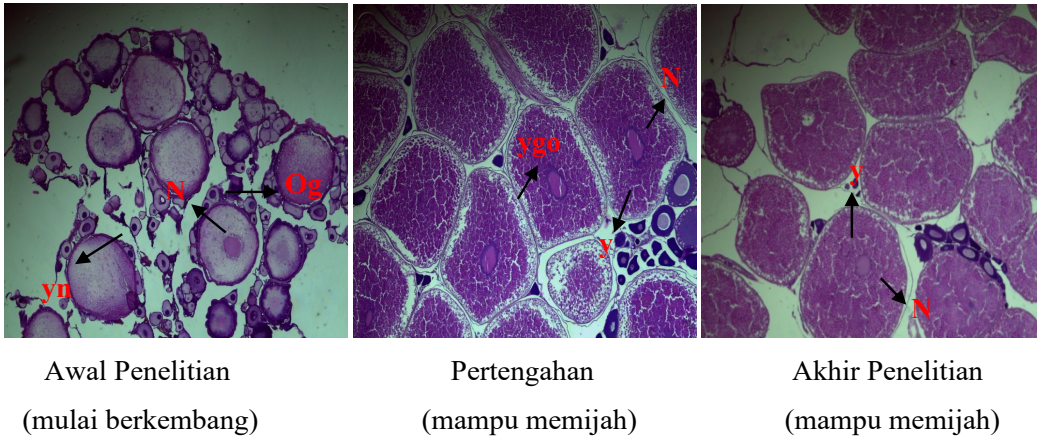
Pada parameter fekunditas diperoleh hasil yang sangat bervariasi. Penambahan r-*EIGH* 50 mg/kg pakan merupakan hasil tertinggi. Tingginya fekunditas diduga disebabkan oleh ketersediaan hormon r-*EIGH* dan nutrisi yang cukup sehingga proses vitelogenesis bekerja lebih cepat dalam memproduksi telur. Menurut Banik *et al.* (2012) variasi nilai fekunditas pada spesies ikan dapat disebabkan juga oleh faktor lingkungan yang berbeda seperti suhu perairan, sumber makanan, kelimpahan makanan, dan perbedaan spesies.

Hal yang sama juga dengan persentase bobot gonad tertinggi terdapat pada penambahan r-*EIGH* 50 mg/kg pakan yaitu diperoleh sebesar 25,02 % dari pertambahan bobot ikan sebesar 51,57 g ekor-1, dan persentase gonad terendah terdapat pada perlakuan B yaitu diperoleh sebesar 10,70 % dari pertambahan bobot ikan yaitu diperoleh sebesar 42,17 g ekor-1. Peningkatan persentase pertumbuhan gonad pada perlakuan penambahan r-*EIGH* 50 mg/kg pakan menunjukkan bahwa penambahan r-*EIGH* mampu meningkatkan fekunditas dan pertumbuhan bobot mutlak. Hal ini diduga diakibatkan oleh IGF-1. Hormon r-*EIGH* mengadopsi dari fungsi GH yang akan merangsang hati untuk menstimulasi IGF-1 di dalam darah menuju ke organ target. Saat menuju ke organ target umumnya diatur oleh integrasi autokrin/parakrin yang memiliki fungsi untuk pertumbuhan dan endokrin. Hal ini sesuai dengan Wong *dkk.* (2006) dan Reinecke (2010) bahwa IGF-1 dan IGF-2 diproduksi di dalam hati, dimana stimulus utama untuk sintesis IGF dan pelepasannya berasal dari hipofisis anterior dan juga, IGF diekspresikan dalam sel parenkim yang

bertindak dalam parakrin dan autokrin.

Selain itu, pada parameter diameter telur akhir diperoleh hasil yang menarik. Pada semua perlakuan penambahan r-*EIGH* dan perlakuan tanpa penambahan kuning telur, PBS (*phosphate buffer saline*), dan r-*EIGH*, ternyata memberikan pengaruh yang sama terhadap diameter telur akhir, namun relatif berbeda dengan perlakuan penambahan kuning telur, PBS (*phosphate buffer saline*), dan tanpa r-*EIGH*. Hal ini diduga karena r-*EIGH* belum mampu memperbaiki peningkatan diameter telur akhir dikarenakan r-*EIGH* hanya mampu bekerja untuk pertumbuhan somatik sel. Komposisi r-*EIGH* hanya berisi polipeptida yang memiliki fungsi untuk pertumbuhan sedangkan untuk proses oogenesis sangat membutuhkan gonadotropin. Penelitian yang sama juga dilaporkan oleh Felizardo *dkk.* (2012) bahwa penambahan hormonal tidak mempengaruhi ukuran diameter telur, namun mempengaruhi pematangan oosit.

Penambahan r-*EIGH* 20 mg/kg pakan dapat memberikan rasio konversi pakan yang lebih baik (1,02) jika dibandingkan dengan perlakuan tanpa r-*EIGH*, tanpa kuning telur, dan tanpa PBS (1,11), juga perlakuan tanpa r-*EIGH* namun ditambahkan kuning telur dan PBS (1,88), perlakuan 35 mg/kg (1,40), dan perlakuan 50 mg/kg (1,42). Menurut Ferdiana (2012), nilai konversi pakan yang baik ialah kurang dari tiga, semakin kecil nilai konversi pakan maka kualitas pakan semakin baik. Hal ini besar kemungkinan bahwa penambahan r-*EIGH* dengan 20 mg/kg pakan dapat meningkatkan metabolisme serta fungsi fisiologis pada ikan uji, juga dapat meningkatkan nafsu makan, konsumsi pakan, dan mengoptimalkan



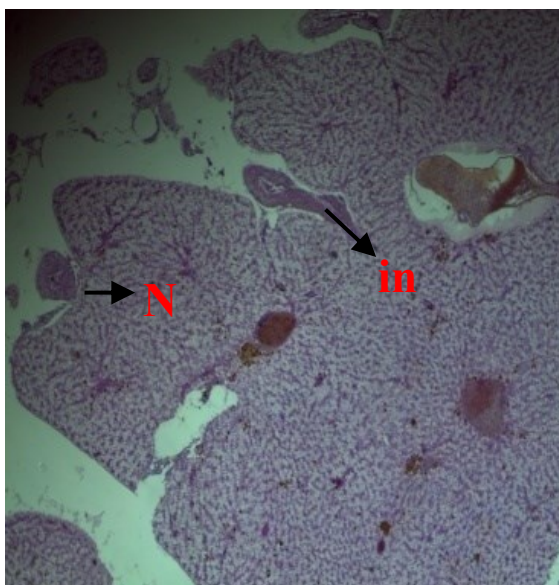
Gambar 1. Gonad nilem *Osteochilus hasseltii* (Cuvier & Valenciennes 1842) secara histopatologi (Keterangan: Og : oogonia; N : nukleus; yn : yolk nuklei; ygo : yolk globule oocyte; y : yolk (Perbesaran 4x).

proses penyerapan nutrisi (Apriliana dkk. 2018).

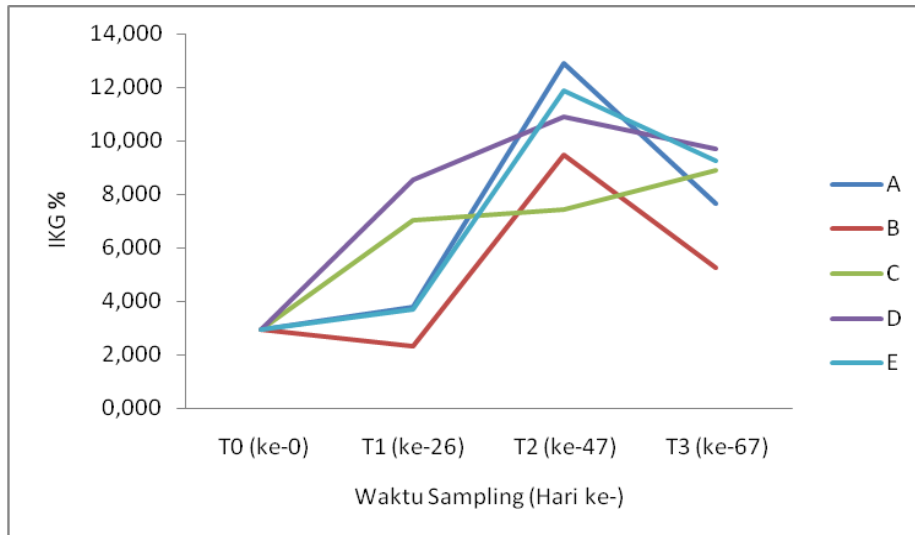
Tingkat kematangan gonad diawal penelitian, diperoleh pada fase mulai berkembang dengan ciri-ciri yaitu ukuran gonad semakin meningkat menutupi sepertiga dari rongga perut, butiran telur belum tampak, terdapat oosit yang kecil, tahap awal terjadi vitelogenesis, dan atresia kemungkinan dapat terjadi (Sjafe'i dkk. 2008;

Brown-Peterson dkk. 2011), sedangkan pada pertengahan sampai akhir penelitian, di setiap perlakuan ditemukan kematangan gonad pada fase mampu memijah. Terlihat dari hasil pengamatan gonad menutupi setengah dari rongga perut, terdapat butiran telur yang mulai tampak pada bagian pangkal gonad, terdapat oosit vitelogenik, secara keseluruhan maupun sebagian besar oogonium telah berkembang menjadi oosit primer, butiran telur terlihat jelas sehingga dapat menentukan fekunditas, dan beberapa dalam tahapan atresia (Genten dkk. 2009; Brown-Peterson dkk. 2011).

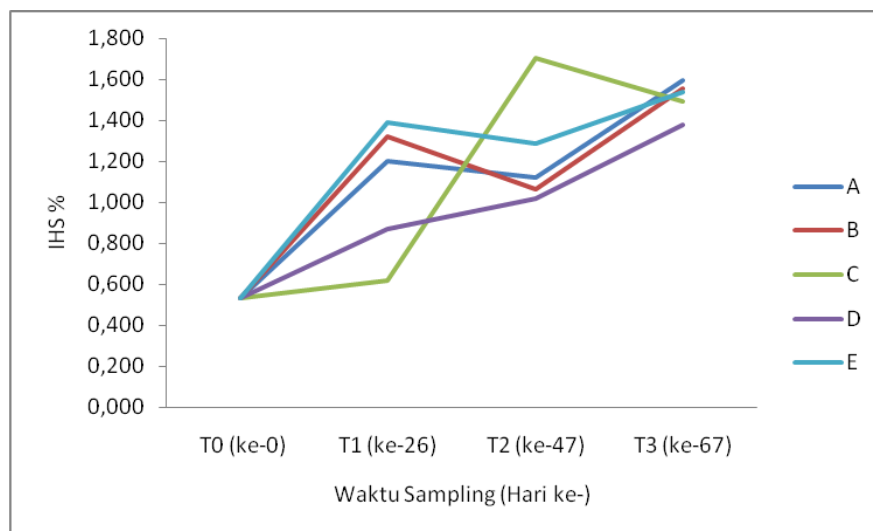
Selanjutnya, beberapa sampel hati mengalami kerusakan yang sama yaitu adanya nekrosis dan inflamasi. Menurut Hastari dkk. (2014) nekrosis merupakan sel-sel yang mempunyai aktivitas yang sangat rendah sehingga sel jaringan akan mati dengan warna yang pudar dan bentuk sel yang hancur, akibatnya jaringan menjadi rapuh. Selain itu, inflamasi ditunjukkan dengan ciri-ciri adanya tonjolan-tonjolan darah dan jaringan berwarna merah karena terdapat banyak eritrosit yang keluar dari pembuluh darah (Rahman dkk. 2018).



Gambar 2. Hati nilem *Osteochilus hasseltii* (Cuvier & Valenciennes 1842) secara histopatologi (Keterangan: in : inflamasi; N : nekrosis (Perbesaran 4x).



Gambar 3. Indeks kematangan gonad nilem (*Osteochilus hasseltii* (Cuvier & Valenciennes, 1842) selama 67 hari.



Gambar 4. Indeks hepatosomatik nilem (*Osteochilus hasseltii* (Cuvier & Valenciennes, 1842) selama 67 hari.

Berdasarkan hasil sampling yaitu pada T0 = hari ke-0 hingga T3 = hari ke-67 pada masa pemeliharaan diperoleh pola yang cenderung meningkat dengan IKG tertinggi pada sampling T2 = hari ke-47 yaitu sebesar 12,87 % di perlakuan A, namun pada perlakuan C mengalami penurunan sehingga diperoleh nilai sebesar 7,44 %. Hal ini diduga disebabkan oleh sampling T2 = hari ke-47 dilakukan setelah selesai satu hari pemberian pakan yang diberi r-EIGH. Kemudian pada T3 = hari ke-67 pada perlakuan C mengalami peningkatan,

sedangkan pada perlakuan A, B, D, dan E mengalami penurunan. Berdasarkan hasil yang diperoleh bahwa dosis yang digunakan belum dapat merangsang nilai indeks kematangan gonad secara optimal.

Berdasarkan sampling yang telah dilakukan, diperoleh pola IHS yang cenderung naik. Pada sampling T1 = hari ke-26 perlakuan A dan perlakuan B mengalami peningkatan, namun pada perlakuan C turun dan mengalami peningkatan kembali pada perlakuan D dan perlakuan E. Indeks hepatosomatik pada

sampling T2 = hari ke-47 mengalami penurunan kecuali, pada perlakuan C mengalami peningkatan sebesar 1,71 %. Pada sampling T3 = hari ke-67 beberapa perlakuan mengalami peningkatan, kecuali pada perlakuan C mengalami penurunan sebesar 1,49 %.

Tahapan kerja dari r-*ELGH* meliputi r-*ELGH* mempengaruhi otak yang akan menghasilkan berbagai macam sinyal perintah seperti GHRH (*Growth Hormone-Releasing Hormone*) yang memiliki fungsi untuk merangsang pituitari untuk memproduksi berbagai macam hormon *endogeneous*. Reseptor IGF-1 menangkap sinyal IGF-1 untuk meningkatkan pertumbuhan jaringan. Selanjutnya kelenjar pituitari merangsang r-*ELGH* yang akan merangsang pertumbuhan sel-sel tubuh (oogenesis/spermatogenesis). GH yang dirilis dari pituitari dapat memberikan umpan balik negatif pada somatotrop melalui tiga jalur. Pertama, umpan balik panjang yang merupakan akibat tidak langsung dari aktifitas IGF-1 yang diproduksi oleh hati. Kedua, umpan balik putaran pendek yang merupakan akibat langsung dari aktifitas GH di hipotalamus. Ketiga, umpan balik ultra pendek yang merupakan akibat langsung dari aktivitas GH yang berada di dalam pituitari. Jumlah GH atau IGF-1 yang berlebih dalam pembuluh darah akan menimbulkan umpan balik negatif dan akan memberikan impuls pada kelenjar pituitari untuk tidak mensekresikan GH (Reinecke 2010).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa dosis r-*ELGH* 50 mg/kg pakan melalui metode oral berpengaruh

nyata terhadap fekunditas sedangkan pada dosis r-*ELGH* 20 mg/kg pakan berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan bobot mutlak nilem jika dibandingkan dengan kontrol negatif.

DAFTAR PUSTAKA

- Acosta, J., Morales, R., Morales, A., Alonso, M. & Estrada, M. P. (2007). Pichiapastoris expressing recombinant tilapia growth hormone accelerates the growth of tilapia. *Biotechnology Letters*, 29, 1671-1676.
- Acosta, J., Carpio, Y., Ruiz, O., Morales, R., Martinez, E., Valdes, J. & Herrera, F. (2009). Tilapia somatotropin polypeptides: potent enhancers of fish growth and innate immunity. *Biotechnologia Aplicada*, 26, 267-272.
- Alimuddin, A., Lesmana, I., Sudrajat, A. O., Carman, O. & Faizal, I. (2010). Production and bioactivity potential of three recombinant growth hormones of farmed fish. *Indonesian Aquaculture Journal*, 5(1), 11-17.
- Apriliana, R., Basuki, F. & Nugroho, R. A. (2018). Pengaruh pemberian recombinant growth hormone (Rgh) dengan dosis berbeda pada pakan buatan terhadap pertumbuhan dan kelulushidupan benih ikan tawes (*Puntius* sp.). *Sains Akuakultur Tropis*, 2(1), 49-58.
- Ariansyah, D. (2018). Penambahan hormon pertumbuhan rekombinan (Rgh) pada pakan terhadap perkembangan gonad ikan betok (*Annabas testudineus* Bloch). Skripsi. Universitas Lampung, Lampung.
- Azadi, M. & Mamun, A. (2004). Repro-

- ductive biology of the Cyprinid, *Amblypharyngodon mola* (Hamilton). *Pakistan Journal Biological Sciences*, 7, 1.727-1.729.
- Banik, S., Goswami, P., Acharjee, T. & Malla, S. (2012). *Ompok pabda* (Hamilton-Buchanan, 1822): an endangered catfish of Tripura, India: reproductive physiology related to freshwater lotic environment. *Journal of Environment*, 1(2), 45-55.
- Bhatta, S., Iwai, T., Miura, C., Higuchi, M., Shimizu Y. S., Fukada, H. & Miura, T. (2012). Gonads directly regulate growth in teleosts. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 109, 11.408-11.412.
- Brown-Peterson, N., Lowerre-Barbieri, S., Macewicz, B. J., Saborido-Rey, F., Tomkiewicz, J. & Wyanski, D. M. (2011). An improved and simplified terminology for reproductive classification in fishes. *Peer Review Journal*, 3 hlm.
- Brown, T.A. (2006). *Gen cloning and analysis*. United Kingdom: Blackwell Science Ltd, 376 hlm.
- Cholik, F., Jagatraya, A.G., Poernomo, R.P. & Jauzi, A. (2005). *Akuakultur tumpuan harapan masa depan bangsa*. Jakarta: PT. Victoria Kreasi Mandiri, 184-189 hlm.
- Darwisito, S. (2006). Kinerja reproduksi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) yang mendapat tambahan minyak ikan dan vitamin E dalam pakan yang dipelihara pada salinitas media berbeda. Disertasi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Fadhillah, F. (2016). Peningkatan produksi telur ikan nilam (*Osteochilus hasseltii*) sebagai sumber kaviar melalui kombinasi Oodev, rGH, dan minyak ikan pada pakan. Tesis. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Felizardo, V.O., Murgas, L.D.S., Andrade, E.S. Lopez, P.A., Freitas, R.T. F. & Ferreira, M.R. (2012). Effect of timing of hormonal induction on reproductive activity in lambari (*Astyanax bimaculatus*). *Theriogenology*, 77 (8), 1570-1574.
- Ferdiana, M.F. (2012). Pengaruh penambahan tepung kulit singkong hasil fermentasi dalam pakan buatan terhadap laju pertumbuhan benih Nilem (*Osteochilus hasseltii*). Skripsi. Bandung: Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Padjajaran.
- Genten, F., Teringhe, E. & Danguy, A. (2009). *Atlas of fish histology*. United States of America: Science Publishers.
- Hastari, I.F., Sarjito & Prayitno, S.B. (2014). Karakterisasi agensia penyebab vibriosis dan gambaran histologi ikan kerapu macan (*Epinephelus fuscoguttatus*) dari karamba jaring apung Teluk Hurun Lampung. *Journal of Aquaculture Management and Technology*, 3 (3), 86-94.
- Kementrian Kelautan & Perikanan. (2014). *Perikanan budidaya Indonesia*. [Online]. Diambil dari <http://djjpb.kkp.go.id> [22 November 2018].
- Mulyasari, M., Soelistyowati, D. T., Kristanto, A. H. & Kusmini, I. I. (2010). Karakteristik genetik enam populasi ikan nilam (*Osteochilus hasseltii*) di Jawa Barat. *Jurnal Riset Akuakultur*, 5, 175-182.
- Qonitah, A.M. (2013). Rekayasa hormonal

- pada udang vaname selama 14 hari sebagai pengganti teknik ablasi mata dalam usaha percepatan pematangan gonad. Skripsi. Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Rahman, I. S., Maftuch. & Sanoesi, E. (2018). Efektifitas imunostimulan ekstrak kasar daun jambu biji (*Psidium guajava*) terhadap histopatologi hati ikan patin (*Pangasius* sp.) yang diuji tantang bakteri *Aeromonas hydrophila*. *Journal of Fisheries and Marine Science*, 2(2), 47-55.
- Reinecke, M. (2010). Insulin-like growth factors and fish reproduction. *Biology of reproduction*, 82, 656-661.
- Rousseau, K. & Dufour, S. (2007). Comparative aspects of GH and metabolic regulation in lower vertebrates. *Neuroendocrinology*, 86, 165-174.
- Sjafei, D.S., Simanjuntak C.P.H. & Rahardjo M.F. (2008). Perkembangan kematangan gonad dan tipe pemijahan ikan selais *Ompok hypophthalmus* di rawa banjiran Sungai Kampar Kiri, Riau. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 8(2), 93-107.
- Subagja, J., Gustiano, R. & Winarlin., L. (2007). Teknologi reproduksi ikan nilem (*Osteochilus hasseltii* C.V): pematangan gonad, penanganan telur dan penyediaan calon induk. *Seminar Nasional Hari Pangan Sedunia XXVII*.
- Subagja, J., Gustiano, R. & Winarlin, L. (2006). Pelestarian ikan nilem (*Osteochilus hasseltii* CV) melalui teknologi pembenihannya. *Lokakarya Nasional Pengelolaan Dan Perlindungan Sumber Daya Genetik di Indonesia: Manfaat Ekonomi untuk Mewujudkan Ketahanan Nasional*, 279-286.
- Tsai, H. J., Lin, K. L., Kuo, J. C., & Chen, S. W. (1995). Highly efficient expression of fish growth hormone by *Escherichia coli* cells. *Aplication Environment Microbiology*, 61, 4.116-4.119.
- Wong, A. O., Zhou, H., Jiang, Y., & Ko, W. K. (2006). Feedback Regulation of growth hormone and secretion in fish and the emerging concept of intrapituitary feedback loop (Review). *Comparative Biochemistry and Physiology*, 144, 284-305.