

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/ma>

PERFORMA REPRODUKSI IKAN LELE MUTIARA (*Clarias gariepinus*)

Bambang Iswanto, Rommy Suprpto, Huria Marnis, dan Imron

Balai Penelitian Pemuliaan Ikan

ABSTRAK

Ikan lele Mutiara merupakan salah satu *strain* ikan lele Afrika (*Clarias gariepinus*) yang memiliki keunggulan performa pertumbuhan, efisiensi pakan, keseragaman ukuran, serta ketahanan terhadap penyakit dan lingkungan. Penggunaan benih ikan lele Mutiara dalam kegiatan budidaya dapat menghasilkan produktivitas yang lebih tinggi, sehingga permintaan benihnya semakin meningkat. Jumlah dan kualitas benih yang dihasilkan ditentukan oleh karakteristik reproduksi induknya. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi performa reproduksi ikan lele Mutiara, antara lain umur awal matang gonad, indeks gonadosomatik dan ovisomatik, fekunditas, derajat fertilisasi, derajat penetasan, dan waktu rematurasi. Penentuan umur awal matang gonad dilakukan melalui pembedahan calon induk ikan lele Mutiara sejak berumur empat bulan. Pengamatan indeks gonadosomatik dan ovisomatik, fekunditas, derajat fertilisasi, derajat penetasan, dan waktu rematurasi dilakukan terhadap induk ikan lele Mutiara berumur 10 bulan yang digunakan dalam proses pemijahan alami dan buatan. Calon induk dan induk ikan lele Mutiara yang digunakan pada penelitian ini dipelihara dalam kolam tanah dan diberi pakan buatan komersial dengan kadar protein 30% untuk calon induk dan 35% untuk induk. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ikan lele Mutiara mulai matang gonad pada umur lima bulan. Induk jantan ikan lele Mutiara yang matang gonad memiliki indeks gonadosomatik sebesar 0,22%-1,47%; sedangkan indeks ovisomatik induk betina berkisar 10,30%-21,33%; dengan fekunditas berkisar 72.700-165.900 butir/kg bobot induk (rata-rata 102.400 ± 25.000 butir/kg bobot induk). Pemijahan buatan induk ikan lele Mutiara menghasilkan derajat fertilisasi berkisar 76,53%-99,22% (rata-rata $91,48 \pm 5,38\%$) dan derajat penetasan berkisar 64,93%-91,96% (rata-rata $80,45 \pm 6,28\%$). Waktu rematurasi induk jantan ikan lele Mutiara sekitar dua minggu, sedangkan pada induk betina selama 1,5 bulan.

KATA KUNCI: matang gonad; gonadosomatik; ovisomatik; fekunditas; derajat fertilisasi; derajat penetasan; rematurasi; ikan lele Mutiara (*Clarias gariepinus*)

ABSTRACT: *Reproductive performances of Mutiara strain of the African Catfish (Clarias gariepinus). By: Bambang Iswanto, Rommy Suprpto, Huria Marnis, and Imron*

Mutiara is one of several strains of the African catfish (Clarias gariepinus) which has various superior traits related to growth, feed efficiency, size homogeneity, and resistance to disease and environmental conditions. The use of the Mutiara seed for aquaculture resulted in a higher productivity, thus demands of the seed significantly increased. Quantity and quality of the seed depend on reproductive characteristics of the broodstocks. The present study was carried out to explore reproductive performances of Mutiara strain broodstocks including the age of first maturity, gonadosomatic and ovisomatic index, fecundity, fertilization rate, hatching rate, and rematuration period. Determination on the age of first maturity was conducted through dissection of the prematured fish since the fish were at four months of age. Observations on the gonadosomatic and ovisomatic index, fecundity, fertilization rate, hatching rate, and rematuration period were conducted on the broodstocks with 10 months of age used for both artificial and natural breedings. The results suggested that the first maturity of Mutiara strain was attained at five months of age. Gonadosomatic index of mature male Mutiara strain ranged 0.22%-1.47%, while ovisomatic index for the female were in a range of 10.30%-21.33% with fecundity ranged 72,000-165,900 eggs/kg of body weight (mean of $102,400 \pm 25,000$ eggs/kg of body weight). Furthermore, artificial breeding of the broodstocks of Mutiara strain resulted in a

Korespondensi: Balai Penelitian Pemuliaan Ikan.
Jl. Raya 2 Pantura Sukamandi, Subang 41263, Jawa Barat,
Indonesia. Tel.: + (0260) 520662
E-mail: bambang.is031@kkp.go.id

range of 76.53%-99.22% (mean of $91.48 \pm 5.38\%$) for fertilization rate and ranged 64.93%-91.96% (mean of $80.45 \pm 6.28\%$) for hatching rate. Rematuration of the male broodstocks of Mutiara strain occurred within two weeks, while the females took 1.5 months.

KEYWORDS: maturity; gonadosomatic; ovisomatic; fecundity; fertilization rate; hatching rate; rematuration; Mutiara strain of the African catfish (*Clarias gariepinus*)

PENDAHULUAN

Ikan lele Afrika *Clarias gariepinus* Burchell, 1822 merupakan spesies ikan lele yang telah dibudidayakan secara luas hampir di seluruh dunia. Di Indonesia, budidaya ikan lele Afrika telah dimulai sejak tahun 1985 dan saat ini telah menjadi salah satu komoditas perikanan budidaya yang populer. Ikan lele Afrika digunakan dalam kegiatan budidaya di Indonesia melalui proses introduksi, baik secara langsung dari negara-negara Afrika maupun melalui negara lain. Pada awal introduksinya, ikan lele Afrika menunjukkan keunggulannya sebagai komoditas perikanan budidaya, namun seiring dengan perjalanan kegiatan budidayanya, keunggulan performanya semakin menurun, sehingga perlu dilakukan upaya pemuliaan (Sunarma, 2004).

Upaya pemuliaan ikan lele Afrika telah dilakukan di Balai Penelitian Pemuliaan Ikan (BPPI) Sukamandi selama periode tahun 2010-2014, sehingga dihasilkan *strain* baru ikan lele Afrika unggul yang dinyatakan lulus ujian rilis pada 27 Oktober 2014 dengan nama Mutiara dan ditetapkan berdasarkan Surat Keputusan Menteri Kelautan dan Perikanan Nomor 77/KEPMEN-KP/2015. Ikan lele Mutiara memiliki keunggulan performa budidaya yang relatif lengkap, terutama dalam hal pertumbuhan, efisiensi pakan, keseragaman ukuran, toleransi penyakit, lingkungan, dan stres, serta produktivitas yang tinggi (BPPI, 2014).

Keunggulan-keunggulan ikan lele Mutiara tersebut menyebabkan perkembangan kegiatan budidayanya semakin pesat, sehingga dibutuhkan benih dalam kuantitas yang tinggi. Kuantitas dan kualitas benih ikan budidaya terkait dengan performa reproduksi induk. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian untuk menentukan variabel reproduksi induk ikan lele Mutiara terkait umur awal matang gonad, karakteristik morfologis gonad, indeks gonadosomatik dan ovisomatik, fekunditas, derajat fertilitasi, dan penetasan, serta waktu rematurasi.

BAHAN DAN METODE

Karakterisasi Morfologi Gonad dan Umur Awal Matang Gonad

Karakterisasi morfologi gonad dan penentuan umur awal (pertama) matang gonad ikan lele Mutiara pada

penelitian ini dilakukan di Balai Penelitian Pemuliaan Ikan (BPPI) Sukamandi pada bulan September-November 2013 melalui pembedahan terhadap beberapa calon induk ikan lele Mutiara. Pembedahan dan pengamatan karakteristik morfologi gonad dan penentuan umur awal matang gonad tersebut dilakukan setiap bulan sejak calon-calon induk ikan lele Mutiara berumur empat bulan. Jumlah calon induk jantan dan betina ikan lele Mutiara yang dibedah pada saat berumur empat bulan masing-masing sebanyak 20 ekor dan pada saat berumur lima bulan masing-masing sebanyak 30 ekor. Sejak berumur tiga bulan, calon induk ikan lele Mutiara yang digunakan dalam penelitian ini dipelihara dalam kolam tanah berukuran 50 m² dengan padat tebar 50 ekor/m². Selama pemeliharaan, calon induk tersebut diberi pakan buatan komersial untuk pembesaran ikan lele berbentuk pelet apung dengan kadar protein 30% sebanyak 2% biomassa/hari, diberikan pada pagi (pukul 08.00 WIB) dan sore hari (pukul 16.00 WIB).

Pengamatan karakteristik morfologis organ dan sel reproduksi ikan lele MUTIARA matang gonad pada penelitian ini dilakukan secara makroskopis untuk warna testis dan ovarium dan secara mikroskopis terhadap warna oosit dan pengukuran diameternya. Pengamatan secara mikroskopis dilakukan dengan mikroskop stereo yang dilengkapi mikrometer dan kamera digital untuk proses dokumentasi.

Penentuan Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan lele Mutiara pada penelitian ini didasarkan pada deskripsi TKG ikan lele Afrika *C. gariepinus* (De Graaf & Janssen, 1996; Yalcin *et al.*, 2001; Cek & Yilmaz, 2007; Ahmed *et al.*, 2013). Ikan lele Mutiara betina dinyatakan telah matang gonad atau mencapai TKG matang (*mature, ripe*) ketika oosit intraovarian tertuanya sudah pada tahap matang (tahap granula kuning telur, *yolk granules stage*), yakni telah berkuning telur secara penuh. Ikan lele Mutiara jantan dinyatakan telah matang gonad ketika kantung spermanya (testis) telah berkembang dan telah memiliki bagian-bagian yang berwarna putih-susu, terutama pada bagian sisi samping dan bagian bawah dan tidak seluruh bagian testis tampak bening. Umur awal matang gonad didefinisikan sebagai umur pada saat lebih dari 50% individu ikan dalam suatu populasi telah mencapai tingkat matang gonad (Effendie, 1979).

Karakterisasi Indeks Gonadosomatik, Indeks Ovisomatik, dan Fekunditas

Karakterisasi indeks gonadosomatik, indeks ovisomatik, dan fekunditas induk ikan lele Mutiara pada penelitian ini dilakukan terhadap induk-induk ikan lele Mutiara (sejak berumur 10 bulan) yang telah matang gonad dan digunakan dalam proses pemijahan buatan di BPPI Sukamandi selama periode bulan Maret-Juli 2014. Sejak berumur enam bulan, induk-induk ikan lele Mutiara matang gonad yang sebelumnya telah diberi penanda (*tagging*) PIT (*Passive Integrated Transponder*) tersebut dipelihara dalam kolam tanah berukuran 50 m² dengan padat tebar 5 ekor/m². Selama pemeliharaan, induk diberi pakan buatan komersial berbentuk pelet apung khusus untuk induk dengan kadar protein 38% sebanyak 1% biomassa/hari dan diberikan pada sore hari (pukul 16.00 WIB). Jumlah sampel induk ikan lele Mutiara yang diamati dalam karakterisasi indeks gonadosomatik, indeks ovisomatik, dan fekunditas tersebut sebanyak 57 ekor jantan dan 72 ekor betina.

Indeks gonadosomatik ($GSI = gonadosomatic\ index$) induk ikan lele Mutiara dihitung sebagai perbandingan bobot gonad (testis atau ovari) terhadap bobot badan induk atau $GSI = (bobot\ gonad : bobot\ badan) \times 100\%$ (Yalcin *et al.*, 2001). Indeks gonadosomatik induk jantan ikan lele Mutiara pada penelitian ini dihitung dari testis hasil pembedahan induk-induk jantan yang digunakan dalam proses pemijahan buatan, sedangkan pada induk betina digunakan indeks ovisomatik ($OSI = ovisomatic\ index$), yakni perbandingan antara bobot oosit hasil proses pengalinan (*stripping*) dengan bobot badan induk betina atau $OSI = (bobot\ telur\ hasil\ pengalinan : bobot\ badan) \times 100\%$ (Hardjamulia, 1987). Pengukuran bobot induk dilakukan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,2 g; sedangkan bobot testis dan bobot oosit hasil pengalinan ditimbang menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g.

Fekunditas induk betina ikan lele Mutiara pada penelitian ini didasarkan pada fekunditas relatif. Fekunditas relatif ($F = relative\ fecundity$) dihitung sebagai jumlah oosit matang yang dikeluarkan dalam proses pemijahan buatan persatuan bobot induk betina (Effendie, 1979). Penghitungan fekunditas relatif ikan lele Mutiara pada penelitian ini dilakukan menggunakan metode subsampling gravimetrik basah (Effendie, 1979) berdasarkan jumlah oosit yang diperoleh melalui proses pengalinan atau $F = (jumlah\ telur\ hasil\ pengalinan : bobot\ badan)$. Pengukuran bobot subsampel oosit hasil pengalinan dan bobot induk betina ikan lele Mutiara tersebut masing-masing dilakukan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 g dan 0,2 g.

Karakterisasi Derajat Fertilisasi dan Penetasan

Karakterisasi derajat fertilisasi dan penetasan pada penelitian ini dilakukan melalui pengamatan terhadap sampel-sampel telur yang diambil pada setiap proses pemijahan buatan di BPPI Sukamandi selama periode bulan Maret-Juli 2014. Karakterisasi derajat fertilisasi dan penetasan tersebut merupakan kelanjutan dari karakterisasi indeks gonadosomatik, indeks ovisomatik dan fekunditas. Dengan kata lain, pengamatan ini menggunakan sampel yang sama dengan yang digunakan pada karakterisasi indeks gonadosomatik, indeks ovisomatik, dan fekunditas, yakni sebanyak 57 ekor jantan dan 72 ekor betina.

Derajat fertilisasi ($FR = fertilization\ rate$) dihitung sebagai persentase jumlah telur yang terbuahi (mengalami proses embriogenesis) dibandingkan dengan jumlah telur yang digunakan dalam proses fertilisasi buatan atau $FR = (jumlah\ telur\ yang\ terbuahi : jumlah\ telur\ yang\ibuahi) \times 100\%$. Penghitungan derajat fertilisasi dilakukan 10 jam setelah proses fertilisasi, pada saat telur-telur yang tidak terbuahi telah mati dan terlihat berwarna putih-susu. Derajat penetasan ($HR = hatching\ rate$) dihitung sebagai persentase jumlah telur yang menetas dibandingkan dengan jumlah telur yang digunakan dalam proses fertilisasi buatan atau $HR = (jumlah\ telur\ yang\ menetas : jumlah\ telur\ yang\ibuahi) \times 100\%$. Penghitungan derajat penetasan tersebut dilakukan 30 jam setelah proses fertilisasi (pada suhu air media penetasan berkisar 28°C-29°C). Jumlah telur yang digunakan dalam penghitungan derajat fertilisasi dan penetasan pada setiap proses fertilisasi buatan minimum sebanyak 100 butir untuk setiap induk. Telur ditempatkan dalam wadah berupa toples plastik transparan berisi air satu liter, kemudian dihitung derajat fertilisasinya menggunakan mikroskop stereo.

Karakterisasi Periode Rematurasi

Karakterisasi periode rematurasi induk ikan lele Mutiara pada penelitian ini dilakukan pada bulan April-Juni 2014 terhadap induk-induk jantan dan betina ikan lele Mutiara setelah digunakan dalam proses pemijahan. Pada induk betina, karakterisasi periode rematurasi ini merupakan kelanjutan dari kegiatan karakterisasi indeks ovisomatik, fekunditas, derajat fertilisasi, dan penetasan, sedangkan pada induk jantan dilakukan melalui pengamatan pemijahan alami yang dilakukan secara berulang setiap dua minggu sekali dengan menggunakan induk jantan yang sama. Setelah pemijahan, induk jantan dan betina ikan lele MUTIARA tersebut dipelihara secara bersama-sama (komunal) dalam kolam tanah berukuran 50 m², dengan padat tebar 1 ekor/m². Selama pemeliharaan tersebut

diberikan pakan buatan komersial berbentuk pelet apung khusus untuk induk dengan kadar protein 38% sebanyak 1% biomassa/hari, diberikan pada sore hari (pukul 16.00 WIB).

Berdasarkan hasil komunikasi dengan para pembenih ikan lele diketahui bahwa secara umum induk betina ikan lele Afrika dapat dipijahkan setiap delapan minggu. Menurut De Graaf & Janssen (1996), siklus perkembangan oosit ikan lele Afrika terjadi setiap enam minggu, maka pengamatan waktu rematurasi induk betina ikan lele Mutiara dilakukan setiap dua minggu, sejak satu bulan setelah digunakan dalam proses pemijahan. Seperti halnya penentuan umur awal matang gonad, periode rematurasi ditetapkan sebagai waktu yang diperlukan ketika lebih dari 50% induk jantan dan induk betina ikan lele Mutiara yang telah dipijahkan untuk matang gonad kembali. Pengamatan rematurasi induk betina ikan lele Mutiara dilakukan melalui pengambilan sampel oosit intraovarian dari 20-50 ekor ikan dengan cara kanulasi, kemudian sampel oosit intraovarian tersebut diamati menggunakan mikroskop stereo.

HASIL DAN BAHASAN

Morfologi Gonad dan Umur Awal Matang Gonad

Hasil pengamatan morfologi gonad terhadap 20 ekor calon induk jantan ikan lele Mutiara yang berumur empat bulan disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 1. Selanjutnya, hasil pengamatan morfologi gonad terhadap 30 ekor calon induk jantan ikan lele Mutiara berumur lima bulan disajikan pada Tabel 1 dan Gambar 2.

Hasil pengamatan tersebut menunjukkan bahwa calon-calon induk jantan ikan lele Mutiara berumur empat bulan belum mencapai tahap matang gonad. Secara umum, ovari calon induk ikan lele Mutiara berumur empat bulan masih dalam tahap pematangan (*maturing stage*), ditandai dengan oosit intraovariannya yang masih didominasi oleh oosit yang belum berkuning telur. Dengan demikian, calon induk betina ikan lele Mutiara berumur empat bulan tersebut belum mencapai tahap matang gonad. Selanjutnya, hasil pengamatan pada saat calon-calon induk berumur lima bulan menunjukkan bahwa calon induk jantan dan betina ikan lele Mutiara mulai mencapai tahap matang gonad. Oosit intraovarian calon induk betina ikan lele Mutiara umur lima bulan telah didominasi oleh oosit matang yang telah memiliki butir granula kuning telur (oosit tahap granula kuning telur). Oosit matang pada betina ikan lele Afrika *C. gariepinus* dilaporkan tetap berada pada fase tersebut (dorman) selama waktu yang cukup lama, sekitar 2-3 bulan hingga faktor-faktor

eksternal ataupun hormonal menstimulasi terjadinya proses ovulasi (De Graaf & Janssen, 1996; Yalcin *et al.*, 2001; FAO, 2013). Karakteristik kematangan gonad calon induk jantan dan betina ikan lele Mutiara yang diperoleh pada penelitian ini serupa dengan karakteristik kematangan gonad populasi (*strain*) ikan lele *C. gariepinus* yang lain (De Graaf & Janssen, 1996; Yalcin *et al.*, 2001; Cek & Yilmaz, 2007; Ahmed *et al.*, 2013; Saka & Adeyemo, 2015; Saka *et al.*, 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan yang dilakukan, ikan lele Mutiara mulai matang gonad pada umur lima bulan, baik pada ikan jantan maupun betina. Umur awal matang gonad ikan lele Mutiara tersebut relatif lebih awal daripada *strain* ikan lele *C. gariepinus* yang lainnya. Kematangan gonad pertama ikan lele Sangkuriang dilaporkan terjadi pada umur 8-9 bulan (Sunarma, 2004). Umur awal matang gonad ikan lele *C. gariepinus* betina di Turki dilaporkan terjadi pada umur satu tahun (Yalcin *et al.*, 2001; Cek & Yilmaz, 2007), sedangkan di Afrika dilaporkan tercapai pada umur 6-9 bulan (Huisman & Richter, 1987) atau 5-7 bulan (Legendre *et al.*, 1992) dan 5-6 bulan (Saka & Adeyemo, 2015). Di Afrika, kematangan gonad ikan lele *C. gariepinus* jantan dilaporkan tercapai pada umur sekitar 8-12 bulan (De Graaf & Janssen, 1996) dan di Nigeria dilaporkan pada umur 5-6 bulan (Saka *et al.*, 2015). Perbedaan umur awal matang gonad ikan lele *C. gariepinus* tersebut diduga karena perbedaan kondisi klimatologis lingkungan tempat hidupnya atau mungkin juga dikarenakan perbedaan *strain*.

Meskipun calon induk jantan dan betina ikan lele Mutiara telah mulai matang gonad pada umur lima bulan, umur awal produktif yang dapat menghasilkan keragaan reproduksi secara optimum berupa indeks gonadosomatik sekitar 0,5%-1,5% pada jantan dan sekitar 10%-20% pada betina, fekunditas relatif sekitar 50.000-150.000 butir telur/kg bobot induk, derajat fertilitas sekitar 80%-90%, derajat penetasan berkisar 70%-80%, dan sintasan larva lebih dari 50% mulai tercapai pada umur 10 bulan (hasil pada penelitian ini). Hal tersebut relatif sama dengan hasil pengamatan di pembudidaya maupun rekomendasi dari *Food and Agriculture Organization* (FAO) (De Graaf & Janssen, 1996) bahwa ikan lele *C. gariepinus* sebaiknya mulai dipijahkan setelah berumur satu tahun.

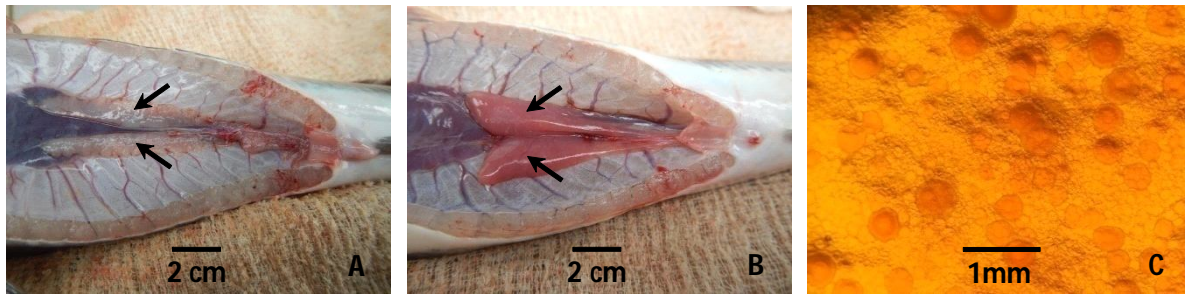
Seiring dengan pertambahan umurnya, ukuran diameter oosit ikan lele Mutiara juga semakin bertambah besar. Pada umur awal produktifnya (umur 10 bulan), diameter oosit intraovarian ikan lele Mutiara yang siap dipijahkan berkisar 1,20-1,54 mm. Oosit intraovarian ikan lele Mutiara tersebut dominan berwarna hijau-kekuningan (91,11%) dan hanya sebagian kecil induk betina (8,89%) yang memiliki oosit intraovarian yang berwarna kuning-kecokelatan

Tabel 1. Karakteristik kematangan gonad awal calon induk ikan lele Mutiara (*Clarias gariepinus*)
 Table 1. Characteristics of early gonad maturity of Mutiara strain of the African catfish (*Clarias gariepinus*)

Umur (bulan) Age (month)	Karakteristik gonad (Gonad characteristics)	
	Jantan (Males)	Betina (Females)
4	<ul style="list-style-type: none"> - Bobot badan (<i>Body weight</i>): 268.6-433.2 g - Bobot testis (<i>Testes weight</i>): 0.63-1.65 g - Deskripsi (<i>Description</i>): Testis menyerupai kantung kecil panjang yang tipis dan bergerigi pada bagian bawahnya, berwarna abu-abu agak jernih dan belum terdapat bagian testis yang berwarna putih-susu (Gambar 1A) <i>The testes looked like small tubes, flattened, elongated, at the ventral edge were serrated, greyish-transparent in colour, and there was no whitish part (Figure 1A)</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Bobot badan (<i>Body weight</i>): 252.4-420.8 g - Bobot ovari (<i>Ovary weight</i>): 1.89-2.52 g - Deskripsi (<i>Description</i>): Ovari berbentuk seperti kantung kecil, pendek, berwarna kemerahan, dan berisi oosit yang masih berukuran kecil yang terlihat transparan kemerahan (Gambar 1B). Secara mikroskopis, ovari tersebut didominasi oleh oosit intraovarian berukuran kecil dengan diameter < 0,20 mm yang terlihat jernih, sebagian oosit lainnya berukuran lebih besar dengan kisaran diameter 0,20-0,54 mm yang tampak buram dengan nukleus besar yang terlihat jelas, sedangkan sebagian kecil oosit lainnya berukuran lebih besar dengan diameter berkisar 0,58-0,83 mm dan tampak gelap (Gambar 1C) <i>The ovary looked like small short sacs, reddish in colour, filled with small reddish-transparent oocytes (Figure 1B). Microscopically, the ovary were dominated with small translucent oocytes of < 0.20 mm in diameter, several opaque oocytes with big clearly visible nuclei were bigger with diameter ranged 0.20-0.54 mm, whereas the other dark oocytes were bigger with diameter ranged 0.58-0.83 mm (Figure 1C).</i>
5	<ul style="list-style-type: none"> - Bobot badan (<i>Body weight</i>): 525.8-792.5 g - Bobot testis (<i>testes weight</i>): 1.73-2.37 g - Deskripsi (<i>Description</i>): Testis berukuran relatif besar dan berwarna putih-susu (Gambar 2A) yang merupakan bagian yang berisi spermatozoa (sel sperma tahap tertua) yang siap untuk digunakan dalam proses fertilisasi <i>The testes were quite big and whitish (Figure 2A) which containing spermatozoa (the oldest sperm cell) ready to be used in fertilization</i> 	<ul style="list-style-type: none"> - Bobot badan (<i>Body weight</i>): 414.2-655.8 g - Bobot ovari (<i>Ovary weight</i>): 4.90-9.17 g - Deskripsi (<i>Description</i>): Ovari berbentuk seperti kantung berukuran relatif besar, di dalamnya terlihat jelas adanya butir oosit berukuran relatif besar yang tampak berwarna kuning-kehijauan (Gambar 2B). Secara mikroskopis, ovari tersebut didominasi oleh oosit intraovarian yang berukuran relatif besar (berdiameter 0,91-1,15 mm) berwarna kekuningan dan tampak gelap, serta di bagian tengahnya terlihat nukleus yang berwarna kemerahan (Gambar 2C) <i>The ovary looked like relatively big sacs, filled with clearly bigger oocytes which yellowish-green in colour (Figure 2B). Microscopically, the ovary were dominated with bigger yellowish dark oocytes (diameter ranged 0.91-1.15 mm), which reddish nuclei clearly visible at the middle part of the oocytes (Figure 2C)</i>

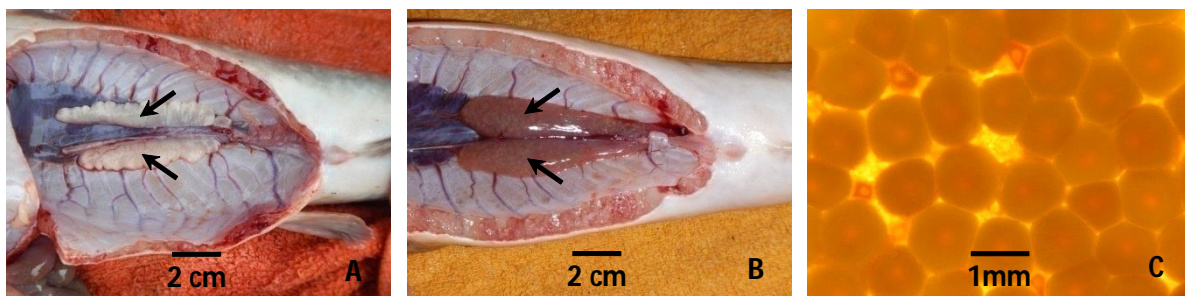
(Gambar 3). Variasi warna oosit intraovarian merupakan hal yang umum, dan tidak menunjukkan tingkat kematangannya, serta dilaporkan bersifat spesifik *strain* (Osman *et al.*, 2008; Olaniyi & Omitogun,

2013) atau dipengaruhi oleh pakan (Britz & Hecht, 1988). Dengan demikian, adanya variasi warna oosit intraovarian pada ikan lele Mutiara merupakan hal yang wajar karena populasi induk pembentuknya terdiri atas



Gambar 1. Testis (A) dan ovarium (B) ikan lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) berumur empat bulan yang belum matang gonad; oosit intraovariannya dominan berupa oosit yang belum berkuning telur (C)

Figure 1. Testes (A) and ovary (B) of Mutiara strain of the African catfish (*Clarias gariepinus*) with four months of age at the immature stage; its intraovarian oocytes were dominated with unyolked oocytes (C)



Gambar 2. Testis (A) dan ovarium (B) ikan lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) berumur lima bulan yang telah matang gonad dengan oosit intraovarian dominan berupa oosit tahap matang (C)

Figure 2. Testes (A) and ovary (B) of Mutiara strain of the African catfish (*Clarias gariepinus*) at five months of age in the mature stage; its intraovarian oocyte were dominated with mature yolked oocytes (C)

beberapa *strain*, yaitu ikan lele Dumbo, Sangkuriang, Paiton, dan ikan lele *C. gariepinus* yang berasal dari Mesir. *Strain* ikan lele Afrika koleksi BPPI Sukamandi tersebut memiliki warna oosit intraovarian yang beragam, seperti hijau-keabu-abuan, hijau-kekuningan, dan kuning-kecokelatan (BPPI, data tidak dipublikasikan).

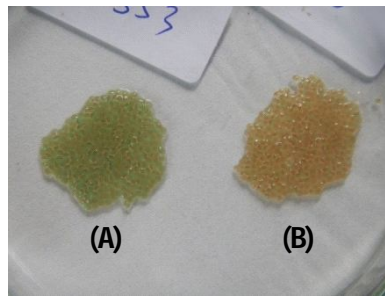
Umur awal matang gonad merupakan salah satu informasi yang penting untuk diketahui karena berkaitan dengan pengelolaan induk. Pemberian pakan yang tidak tepat pada awal fase kematangan gonad dapat menyebabkan terjadinya abnormalitas perkembangan gonad, terutama pada ikan jantan yang berupa terjadinya rudimenter pada testis. Abnormalitas tersebut sering terjadi pada induk-induk jantan ikan lele yang digunakan oleh para pembudidaya. Penggunaan pakan buatan komersial dengan kadar protein sekitar 30% untuk pembesaran calon induk ikan lele Afrika tidak menyebabkan terjadinya abnormalitas pada gonad calon induk jantan (Suprpto *et al.*, 2013). Sebaliknya, penggunaan pakan buatan komersial berkadar protein rendah (sekitar 15%) pada

pembesaran calon induk ikan lele Mutiara menyebabkan terjadinya abnormalitas sekitar 20%-30% induk jantan yang dihasilkan (BPPI, data tidak dipublikasikan).

Indeks Gonadosomatik, Indeks Ovisomatik, dan Fekunditas

Salah satu karakter biologi-reproduksi yang penting untuk mengukur tingkat produktivitas induk dalam menghasilkan benih adalah indeks gonadosomatik, indeks ovisomatik, dan fekunditas. Semakin tinggi indeks gonadosomatik, indeks ovisomatik, dan fekunditasnya, maka semakin tinggi pula produktivitasnya.

Hasil penghitungan indeks gonadosomatik yang dilakukan terhadap 57 ekor induk jantan ikan lele Mutiara pada penelitian ini menunjukkan bahwa nilainya berkisar 0,22%-1,47%. Nilai tersebut relatif sama dengan indeks gonadosomatik *strain* ikan lele *C. gariepinus* yang lain. Indeks gonadosomatik ikan lele *C. gariepinus* jantan di perairan Sungai Asi, Turki selama musim pemijahan dilaporkan maksimum



Gambar 3. Oosit intraovarian ikan lele Mutiara (*Clarias gariepinus*) yang berwarna hijau-kekuningan (A) dan kuning-kecokelatan (B)

Figure 3. Intraovarian oocyte of Mutiara strain of the African catfish (*Clarias gariepinus*) with different colours of yellowish-green (A) and brownish-yellow (B)

sekitar 2% (Yalcin *et al.*, 2001) dan di perairan Sungai Nil, Mesir dilaporkan sekitar 1% (Ahmed *et al.*, 2013). Ikan lele *C. gariepinus* jantan di perairan Kamerun dilaporkan hanya memiliki indeks gonadosomatik sebesar $0,217 \pm 0,101\%$ (Zango *et al.*, 2015).

Hasil penghitungan indeks ovisomatik yang dilakukan terhadap 72 ekor induk betina ikan lele Mutiara pada penelitian ini menunjukkan bahwa nilainya tergolong relatif tinggi, berkisar 10,30%-21,33%. Indeks ovisomatik induk betina ikan lele *C. gariepinus* selama musim pemijahan di Israel berkisar 10%-20% (Richter *et al.*, 1987) dan yang digunakan dalam pemijahan buatan di Polandia berkisar 9,64%-10,98% (Brzuska, 2003). Indeks gonadosomatik ikan lele *C. gariepinus* betina selama musim pemijahan di perairan Kongo dilaporkan maksimum sekitar 15% (De Graaf *et al.*, 1995), di Danau Victoria, Kenya maksimum sekitar 11% (De Graaf & Janssen, 1996), di perairan Sungai Asi, Turki maksimum sekitar 18% (Yalcin *et al.*, 2001), dan di perairan Kamerun dilaporkan maksimum sekitar 10% (Zango *et al.*, 2015).

Hasil perhitungan jumlah telur terovulasi dari 72 ekor induk betina ikan lele Mutiara berumur 10 bulan pada penelitian ini menunjukkan bahwa fekunditas relatifnya berkisar 72.700-165.900 butir/kg bobot induk, atau rata-rata sebesar 102.400 ± 25.000 butir/kg bobot induk, dengan jumlah telur per gram sebanyak 640-970 butir (rata-rata 770 ± 80 butir). Nilai fekunditas relatif induk betina ikan lele Mutiara tersebut tergolong tinggi jika dibandingkan dengan ikan lele Dumbo yang berkisar 50.000-100.000 butir/kg bobot induk (BSN, 2000) maupun ikan lele Sangkuriang yang fekunditasnya berkisar 40.000-60.000 butir/kg bobot induk (Sunarma, 2004). Induk betina ikan lele *C. gariepinus* hasil budidaya di Nigeria yang diberi pakan berkadar protein tinggi (42%-45%)

dilaporkan memiliki fekunditas yang relatif tinggi, berkisar 46.000-142.900 butir/kg bobot induk (Egwui *et al.*, 2007) dan 68.000-140.000 butir/kg bobot induk (Eyo *et al.*, 2016).

Derajat Fertilisasi dan Penetasan

Tingkat produktivitas induk ikan lele Mutiara dalam memproduksi benih secara massal, dapat dievaluasi berdasarkan aspek kuantitas dan kualitas sel gamet pada populasi jantan dan betina. Evaluasi perlu juga dilakukan melalui hasil fertilisasi dari kedua sel gamet tersebut dengan menentukan derajat fertilisasi dan penetasan telur.

Hasil perhitungan jumlah telur yang terfertilisasi dari 72 kali proses pemijahan buatan induk ikan lele Mutiara menghasilkan derajat fertilisasi yang relatif tinggi, yakni berkisar 76,53%-99,22% (rata-rata $91,48 \pm 5,38\%$). Pemijahan buatan ikan lele *C. gariepinus* di Polandia dilaporkan menghasilkan derajat fertilisasi sebesar 77,43%-81,63% (Brzuska, 2003), sedangkan di Nigeria dilaporkan sekitar 95% (Omitoyin *et al.*, 2005) dan 87%-94% (Gbemisola & Adebayo, 2014).

Perhitungan jumlah larva yang menetas dari 72 kali proses pemijahan buatan tersebut di atas menghasilkan derajat penetasan yang berkisar 64,93%-91,96% (rata-rata $80,45 \pm 6,28\%$). Nilai ini relatif sama dengan derajat penetasan ikan lele *C. gariepinus* yang digunakan dalam pemijahan buatan di Polandia yang berkisar 66,14%-68,50% (Brzuska, 2003) dan di Nigeria yang sebesar $84,15 \pm 2,05\%$ (Omitoyin *et al.*, 2005) dan sekitar 60%-66% (Gbemisola & Adebayo, 2014).

Periode Rematurasi

Karakter biologi-reproduksi yang penting lainnya adalah waktu rematurasi. Pengamatan waktu rematurasi populasi induk ikan lele Mutiara pada

penelitian ini secara akurat hanya dilakukan pada populasi induk betina, mengingat tipe perkembangan tingkat kematangan gonad jantan ikan lele *C. gariepinus* yang bersifat asinkronis (De Graaf & Janssen, 1996). Testis yang telah mencapai tingkat matang gonad memiliki sel sperma dalam berbagai tahap perkembangan sehingga waktu rematurasinya relatif pendek. Namun demikian, hasil pemijahan alami dengan menggunakan induk jantan ikan lele Mutiara yang sama secara berulang dengan interval setiap dua minggu sekali menunjukkan bahwa pemijahan alami tersebut dapat menghasilkan derajat penetasan yang optimum (lebih dari 70%). Hal ini mengindikasikan pula bahwa waktu rematurasi induk jantan ikan lele Mutiara adalah sekitar dua minggu.

Hasil pengamatan periode rematurasi yang dilakukan terhadap 20 ekor induk betina ikan lele Mutiara berumur 11 bulan yang dilakukan satu bulan pasca pemijahan menunjukkan bahwa oosit intraovarian dari sebagian besar (17 ekor di antaranya) induk betina tersebut berupa oosit tahap granula kuning telur, tetapi sebagian besar diameternya masih lebih kecil dari 1 mm. Oosit intraovarian induk betina ikan lele Mutiara yang siap dipijahkan berdiameter lebih dari 1,1 mm (BPPI, 2014). Hal tersebut menunjukkan bahwa oosit intraovarian induk betina ikan lele Mutiara masih berada dalam tahap pematangan, yakni sedang terjadi proses deposisi butir-butir granula kuning telur (tahap vitelogenesis). Dengan demikian, meskipun pada satu bulan pasca pemijahan oosit intraovarian induk betina ikan lele Mutiara telah mencapai tahap deposisi butir-butir granula kuning telur, tahap vitelogenesis tersebut belum terjadi secara sempurna (belum fase akhir). Hal ini ditandai dengan belum tercapainya ukuran diameter oosit maksimumnya. Artinya, induk betina ikan lele Mutiara belum mencapai tingkat matang gonad pada satu bulan pasca pemijahan.

Pengamatan waktu rematurasi terhadap 36 ekor induk betina ikan lele Mutiara yang dilakukan 1,5 bulan pasca pemijahan menunjukkan bahwa lebih dari 50% (sebanyak 23 ekor di antaranya) induk betina ikan lele Mutiara telah mengalami matang gonad dan siap untuk dipijahkan lagi. Hal tersebut menunjukkan bahwa periode rematurasi induk betina ikan lele Mutiara adalah 1,5 bulan; relatif sama dengan yang dilaporkan oleh De Graaf & Janssen (1996) bahwa siklus perkembangan kematangan gonad ikan lele *C. gariepinus* betina terjadi setiap enam minggu.

KESIMPULAN

Kematangan gonad pertama ikan lele Mutiara baik jantan maupun betina terjadi pada umur lima bulan,

ditandai dengan ovary yang didominasi oleh oosit vitelogenis berwarna kekuningan dan adanya bagian-bagian testis yang berwarna putih-susu. Induk jantan ikan lele Mutiara yang matang gonad memiliki indeks gonadosomatik sebesar 0,22%-1,47%; dan indeks ovisomatik induk betina berkisar 10,30%-21,33%; dengan fekunditas relatif berkisar 72.700-165.900 butir/kg induk (rata-rata 102.400 ± 25.000 butir/kg induk). Pemijahan induk lele Mutiara menghasilkan derajat fertilisasi berkisar 76,53%-99,22% (rata-rata $91,48 \pm 5,38\%$) dengan derajat penetasan berkisar 64,93%-91,96% (rata-rata $80,45 \pm 6,28\%$). Periode rematurasi induk jantan ikan lele Mutiara sekitar dua minggu, sedangkan induk betina selama 1,5 bulan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada seluruh teknisi komoditas penelitian ikan lele Balai Penelitian Pemuliaan Ikan (BPPI) Sukamandi atas bantuan teknisnya selama pelaksanaan kegiatan penelitian ini.

DAFTAR ACUAN

- Ahmed, Y.A., Samei, N.A.A., & Zayed, A.Z. (2013). Morphological and histomorphological structure of testes of the catfish "*Clarias gariepinus*" from Egypt. *Pakistan Journal of Biological Sciences*, 16(13), 624-629.
- Balai Penelitian Pemuliaan Ikan [BPPI]. (2014). Petunjuk teknis budidaya ikan lele Mutiara. Balai Penelitian Pemuliaan Ikan (BPPI). Sukamandi, (52 hlm).
- Britz, P.J., & Hecht, T. (1988). Artificial propagation and fry production. In Hecht, T., Uys, W., & Britz, P.J. (Eds.). *The culture of sharptooth catfish, Clarias gariepinus in southern Africa* (p. 36-46). South African National Scientific Programmes Report No. 153. Pretoria, Republic of South Africa.
- Brzuska, E. (2003). Artificial propagation of African catfish (*Clarias gariepinus*): differences between reproduction effects after stimulation of ovulation with carp pituitary homogenate or GnRH-a and dopaminergic inhibitor. *Czech Journal of Animal Science*, 48, 181-190.
- Badan Standardisasi Nasional [BSN]. (2000). Induk ikan lele Dumbo (*Clarias gariepinus* x *C. fuscus*), kelas induk pokok. Standar Nasional Indonesia (SNI) 6484.1:2014, 8 hlm.
- Cek, S., & Yilmaz, E. (2007). Gonad development and sex ratio of sharptooth catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) cultured under laboratory conditions. *Turkish Journal of Zoology*, 31, 35-46.
- De Graaf, G.J., Galemoni, F., & Branzoussi, B. (1995). Artificial reproduction and fingerling production

- of the African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell 1822), in protected and unprotected ponds. *Aquaculture Research*, 26, 233-242.
- De Graaf, G., & Janssen, J. (1996). Handbook on the artificial reproduction and pond rearing of the African catfish *Clarias gariepinus* in Sub-Saharan Africa. FAO Fisheries Technical Paper No. 362. Food and Agriculture Organization (FAO). Rome, 109 pp.
- Egwui, P.C., Mgbenka, B.O., & Nwuba, L.A. (2007). Aspects of reproductive biology of hatchery-raised *Clarias gariepinus* I: fecundity. *Animal Research International*, 4(3), 733-736.
- Effendie, M.I. (1979). Metode biologi perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta, 163 hlm.
- Eyo, V.O., Ekanem, A.P., & Ajom, V.A. (2016). Fecundity studies of the African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822) fed Coppens feed and Unical aqua feed in circular concrete tanks. *Journal of Coastal Life Medicine*, 4(7), 531-535.
- Food and Agriculture Organization [FAO]. (2013). Manual on seed production of African catfish (*Clarias gariepinus*). FAO Corporate Document Repository. Food and Agriculture Organization (FAO). Rome. Diakses pada 1 Juni 2013.
- Gbemisola, O.B., & Adebayo, O.T. (2014). Sperm quality and reproductive performance of male *Clarias gariepinus* induced with synthetic hormones (ovatide and ovaprim). *International Journal of Fisheries and Aquaculture*, 6(1), 9-15.
- Hardjamulia, A. (1987). Beberapa aspek pengaruh penundaan dan frekuensi pemijahan terhadap potensi produksi induk ikan mas (*Cyprinus carpio* L). Disertasi. Fakultas Pascasarjana. Institut Pertanian Bogor. Bogor, 39 hlm.
- Huisman, E.A., & Richter, C.J.J. (1987). Reproduction, growth, health control and aquacultural potential of the African catfish, *Clarias gariepinus* (Burchell 1822). *Aquaculture*, 63, 1-14.
- Legendre, M., Teugels, G.G., Cauty, C., & Jalabert, B. (1992). A comparative study on morphology, growth rate and reproduction of *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822), *Heterobranchus longifilis* Valenciennes, 1840, and their reciprocal hybrids (Pisces, Clariidae). *Journal of Fish Biology*, 40, 59-79.
- Olaniyi, W.A., & Omitogun, O.G. (2013). Stages in the early and larval development of African catfish *Clarias gariepinus* (Teleostei, Clariidae). *Zygote*, p. 1-17.
- Omitoyin, B.O., Adesehinwa, A.O.K., & Edibite, L.I. (2005). Reproductive performance and serum biochemistry of female *Clarias gariepinus* broodstock raised in pond effluent water. *Tropical and Subtropical Agroecosystem*, 5, 117-122.
- Osman, A.G.M., Wuertz, S., Mekaway, I.A., Verreth, J., & Kirschbaum, F. (2008). Early development of the African catfish *Clarias gariepinus* (Burchell, 1822), focusing on the ontogeny of selected organs. *Journal of Applied Ichthyology*, 24, 187-195.
- Richter, C.J.J., Viveen, W.J.A.R., Eding, E.H., Sukkel, M., Rothuis, A.J., van Hoof, M.F.P.M., van Den Berg, F.G.J., & van Oordt, P.G.W.J. (1987). The significance of periodicity, water temperature and an inherent endogenous rhythm for the production of viable eggs by the African catfish, *Clarias gariepinus*, kept in subtropical ponds in Israel and under Israeli and Dutch hatchery conditions. *Aquaculture*, 63, 169-185.
- Saka, B.A., & Adeyemo, O.K. (2015). Gonad development in the female Nigerian *Clarias gariepinus* Burchell 1822. *Journal of Aquaculture Research & Development*, 6(6), 1-4.
- Saka, B.A., Adeyemo, O.K., & Emikpe, B.O. (2015). Testes development in Nigerian *Clarias gariepinus*, Burchell 1822. *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, 2(5), 366-369.
- Sunarma, A. (2004). Peningkatan produktivitas usaha lele Sangkuriang (*Clarias* sp.). Temu Unit Pelaksana Teknis (UPT) dan Temu Usaha Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, Departemen Kelautan dan Perikanan, Bandung, 4-7 Oktober 2004, 13 hlm.
- Suprpto, R., Iswanto, B., & Imron. (2013). Pengaruh penambahan madu dalam pakan terhadap perbaikan performa reproduksi induk jantan ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Prosiding Forum Inovasi Teknologi Akuakultur 2013*, Mataram, 12-13 Juni 2013. Pusat Penelitian dan Pengembangan Perikanan Budidaya. Jakarta, hlm. 449-457.
- Yalcin, S., Solak, K., & Akyurt, I. (2001). Certain reproductive characteristics of the catfish (*Clarias gariepinus* Burchell, 1822) living in the River Asi, Turkey. *Turkish Journal of Zoology*, 25, 453-460.
- Zango, P., Tomedi, T.E.M., Oben, M.L., Tchoumboue, J., Efole, E.T., Pouomogne, V., Nguenga, D., & Mikolasek, O. (2015). Comparing reproductive characteristics of two catfish species *Clarias gariepinus* and *Clarias jaensis* in the natural environment of the Western Region of Cameroon. *Journal of Multidisciplinary Engineering Science and Technology (JMEST)*, 2(12), 3437-3441.