

**BIOLOGI REPRODUKSI IKAN GOLDSOM (*Hemichromis elongatus*, Guichenot 1861)
DI WADUK CIRATA, JAWA BARAT**

REPRODUCTIVE BIOLOGY OF BANDED JEWEL CICHLID (*Hemichromis elongatus*, Guichenot 1861) IN CIRATA RESERVOIR, WEST JAVA

Dimas Angga Hedianto dan Sri Endah Purnamaningtyas

Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan

Teregistrasi I tanggal: 29 Oktober 2012; Diterima setelah perbaikan tanggal: 26 November 2013;

Disetujui terbit tanggal: 02 Desember 2013

E-mail: dimas_brpsi@yahoo.com

ABSTRAK

Ikan golsom (*Hemichromis elongatus*, Guichenot 1861) merupakan jenis ikan introduksi yang tidak disengaja masuk ke perairan Waduk Cirata. Populasi ikan ini telah mengalami peningkatan yang signifikan dalam beberapa tahun terakhir. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji aspek biologi reproduksi ikan golsom meliputi nisbah kelamin, dugaan musim pemijahan TKG, ukuran pertama kali matang gonad, fekunditas dan sebaran diameter telur. Pengambilan ikan contoh dilakukan pada bulan Maret, Mei, Juli dan September 2011 menggunakan jaring insang percobaan dengan ukuran mata jaring yang berbeda. Ikan golsom yang diamati berjumlah 316 ekor dengan nisbah kelamin adalah 1:1,20. Nisbah kelamin berada pada kondisi seimbang pada setiap waktu penelitian. Ikan golsom dapat memijah lebih dari satu kali dalam setahun dengan dugaan puncak pemijahan pada musim kemarau, dimulai pada bulan Maret hingga Juli. Ikan jantan mencapai pertama kali matang gonad pada ukuran panjang 11,3 cm (kisaran antara 10,5-12,2 cm), sedangkan ikan betina pada ukuran 10,7 cm (kisaran antara 10,1-11,5 cm). Fekunditas berkisar antara 511-4.900 butir (rata-rata 2.131 butir), diameter telur berukuran antara 0,28-1,58 mm dengan tipe pemijahan bersifat *partial spawner*.

KATA KUNCI: Reproduksi, golsom, *Hemichromis elongatus*, Waduk Cirata

ABSTRACT

Banded jewel cichlid (Hemichromis elongatus, Guichenot 1861) is unintentional introduced fish in Cirata Reservoir. These fish populations have significant increased in the last five years. The objective of this research were to analyze reproductive biological aspects of banded jewel cichlid such as sex ratio, spawning season, length at first maturity, fecundity and distribution of egg diameter. Research was conducted in March, May, July and September 2011. Experimental gillnet segregated into seven different mesh size were used for fish sampling. Banded jewel cichlid samples observed were 316 fishes with sex ratio of 1:1.20. Sex ratio indicated balanced conditions. The fish spawned more than once a year with peak spawning period was occurred at dry seasons, from March until July. Total length at first maturity of banded jewel male was 11.3 cm (range of 10.5 to 12.2 cm), while for the female it was 10.7 cm (range of 10.1 to 11.5 cm). Fecundity of this fish in the ranged of 511 to 4,900 eggs (average of 2,131 eggs), with eggs diameter in the range of 0.28 to 1.58 mm indicating that banded jewel was categorized as partial spawner fish.

KEYWORDS: Reproductive, banded jewel cichlid, *Hemichromis elongatus*, Cirata Reservoir

PENDAHULUAN

Ikan golsom merupakan salah satu ikan asing dari famili Cichlidae yang meningkat populasinya di Waduk Cirata, Jawa Barat. Walaupun populasinya cukup melimpah, namun ikan ini tidak bernilai ekonomis di pasaran. Ikan golsom merupakan ikan predator yang berasal dari Afrika dengan ciri khusus berupa corak warna yang khas, seperti bentuk tubuh bulat memanjang (*elongate*) dan memiliki 4-5 bercak (*blotch*) membulat di sepanjang *linea lateralis* (Yamamoto & Tagawa, 2000; Stiassny *et al.*, 2008). Ciri lainnya yaitu sisik berwarna kuning hingga *olive* (kuning zaitun), terdapat serangkaian titik berwarna merah tipis

memanjang horizontal di bagian tengah tubuhnya, serta terdapat spot berwarna merah magenta pada tutup insang (*operculum*) (Yamamoto & Tagawa, 2000) (Gambar 1). Klasifikasi ikan golsom menurut ITIS (2011) adalah Kelas: Actinopterygii, Ordo: Perciformes, Famili: Cichlidae, Genus: *Hemichromis*, dan Spesies: *Hemichromis elongatus*, Guichenot 1861.

Menurut Purnamaningtyas *et al.* (2011), ikan golsom merupakan hasil tangkapan dominan dari alat tangkap *gillnet* di Waduk Cirata dengan kontribusi sebesar 58,3% dari tangkapan total, diikuti oleh jenis ikan asli Waduk Cirata (17,4%) dan ikan introduksi lainnya (24,3%). Dampak

Korespondensi penulis:

Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan Jatiluhur
Jl. Cilalawi No. 1 Jatiluhur, Purwakarta - Jawa Barat

negatif yang dikhawatirkan muncul adalah perubahan status ikan golsom di Waduk Cirata menjadi spesies yang menginvasi komunitas ikan lainnya dengan sifat predator yang dapat merugikan secara ekonomi dan ekologi.



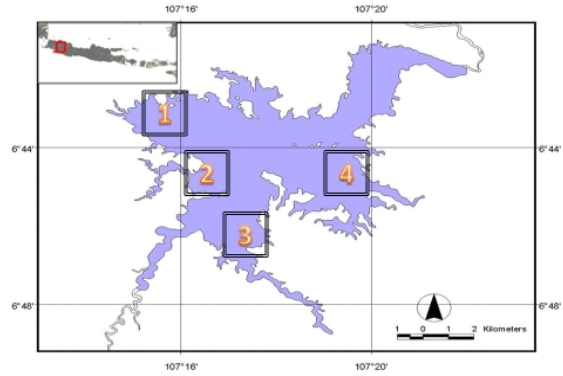
Gambar 1. Ikan golsom yang tertangkap di Waduk Cirata
Figure 1. *Banded jewel cichlid caught at Cirata Reservoir*

Pada saat ini populasi jenis ikan golsom cenderung terus meningkat, sementara belum banyak penelitian mengenai ikan golsom di Waduk Cirata. Perkembangan populasi suatu jenis ikan tidak lepas dari keberhasilan reproduksi alaminya. Adaptasi tingkah laku reproduksi, baik keberhasilan pemijahan yang tepat tempat maupun tepat waktu, dapat menentukan tingkat rekrutmen populasi di alam (Rahardjo *et al.*, 2010). Oleh karena itu, penelitian mengenai aspek reproduksi ikan golsom diharapkan dapat menjadi data dasar bagi pengelolaan, seperti kajian untuk pengendalian apabila status ikan golsom di Waduk Cirata berubah menjadi ikan asing invasif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aspek reproduksi ikan golsom meliputi nisbah kelamin, dugaan musim pemijahan, ukuran pertama kali matang gonad, fekunditas dan sebaran diameter telur.

BAHAPANMETODE

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian dilakukan di perairan Waduk Cirata, Jawa Barat pada bulan Maret, Mei, Juli dan September 2011. Penentuan lokasi sampling pengambilan ikan contoh dilakukan menggunakan metode stratifikasi (*stratified sampling method*) dimana lokasi penelitian ditentukan secara acak berkelompok yang mewakili setiap aliran sungai kecil, sungai utama dan genangan Waduk Cirata (Nielsen & Johnson, 1985). Pengambilan sampel ikan contoh dilakukan di empat stasiun pengamatan yaitu: (1) Maleber, (2) Jangari, (3) Rajamandala dan (4) Cipicung (Gambar 2).



Gambar 2. Lokasi stasiun pengambilan contoh ikan di Waduk Cirata.

Figure 2. *Sampling site in Cirata Reservoir.*

Keterangan/Remarks: (1) Maleber, (2) Jangari, (3) Rajamandala and (4) Cipicung

Pengumpulan Data

Ikan contoh didapatkan dari hasil tangkapan jaring insang percobaan berukuran mata jaring masing-masing 1; 1,5; 2; 2,5; 3; 3,5 dan 4 inci. Jaring insang dipasang sebanyak satu set di setiap stasiun penelitian secara sejajar garis pantai pada kedalaman ± 1 m dari permukaan air. Jaring insang dipasang pada sore hari, kemudian diangkat pada pagi hari. Identifikasi jenis mengacu kepada Loiselle (1992) dan Fishbase (Froese & Pauly, 2012). Penentuan jenis kelamin berdasarkan ciri reproduksi primernya atau ditentukan melalui organ reproduksinya dengan pembedahan. Perkembangan tingkat kematangan gonad (TKG) ikan golsom jantan dan betina disajikan pada Lampiran 1. Pengamatan biologi dilakukan di laboratorium Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan, Jatiluhur.

Contoh telur yang diambil dari ikan yang matang gonada kemudian dihitung jumlahnya. Pengukuran diameter telur dilakukan terhadap 300 butir telur dari masing-masing bagian gonada (anterior, median, dan posterior) (Setyobudiandi *et al.*, 2009). Pengukuran diameter telur menggunakan mikroskop binokuler pada perbesaran 10x4 yang dilengkapi mikrometer okuler skala 100. Konversi per satuan skala mikrometer okuler adalah 0,025 mm.

Analisis Data

Nisbah kelamin ditentukan melalui perbandingan antara ikan jantan dan betina. Penentuan seimbang atau tidaknya ikan jantan dan betina dilakukan uji *chi-square* pada selang kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) (Steel & Torie, 1989). Keseragaman sebaran rasio kelamin dianalisis menggunakan rumus:

$$\chi^2 = \frac{\sum(O_i - e_i)^2}{e_i} \dots\dots\dots (1)$$

Keterangan:

χ^2 = Nilai peubah acak *chi-square*

O_i = Frekuensi ikan jantan dan betina ke-i yang diamati

e_i = Frekuensi harapan dimana jumlah ikan jantan dan betina adalah seimbang

Pendugaan ukuran panjang pertama kali matang gonad menggunakan persamaan Spearman-Kärber (Udupa, 1986):

$$m = [X_k + (X/2)] - [X \cdot \sum p_i] \dots\dots\dots (2)$$

dimana:

m = Log panjang ikan pada kematangan gonad pertama

X_k = Log terakhir dari nilai tengah kelas panjang dimana semua ikan telah 100% matang gonad

X = Pertambahan Log panjang nilai tengah kelas

p_i = Proporsi ikan matang gonad pada kelas panjang ke-I, dimana $p_i = r_i/n_i$

r_i = Jumlah ikan matang gonad pada kelas panjang ke-i

n_i = Jumlah ikan pada kelas panjang ke-i

maka panjang ikan pada waktu mencapai rata-rata kematangan gonad yang pertama (M) adalah:

$M = \text{antilog}(m)$

jika $\alpha = 0,05$ maka batas-batas kepercayaan 95% dari M adalah

$$\text{Antilog} \left[m \pm 1,96 \sqrt{X^2 \left(\frac{p_i(1-p_i)}{n_i-1} \right)} \right] \dots\dots\dots (3)$$

Nilai indeks kematangan gonad (IKG) dihitung menggunakan rumus (Effendie, 1979):

$$\text{IKG} = \left(\frac{Bg}{W} \right) \times 100\% \dots\dots\dots (4)$$

Keterangan:

IKG = Indeks kematangan gonad (%)

Bg = Berat gonad (gram)

W = Berat tubuh (gram)

Fekunditas total atau mutlak didefinisikan sebagai jumlah telur yang terdapat dalam ovari ikan betina yang sudah matang (*mature*) (Nikolsky, 1963), ditentukan menggunakan gabungan dari metode gravimetrik dan metode sub contoh (Bagenal & Braum, 1978; Efendie, 1979) dengan rumus:

$$F = \frac{G}{Q} \cdot X \dots\dots\dots (5)$$

Keterangan:

F = Fekunditas (butir)

X = Jumlah telur dalam sebagian kecil dari sampel gonad (butir)

G = Berat seluruh sampel gonad (gram)

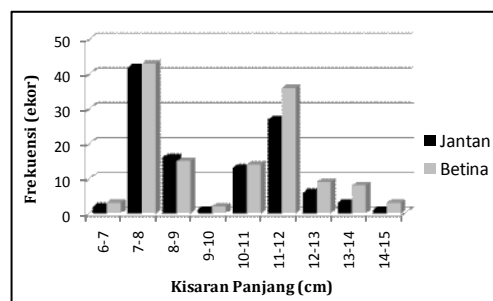
Q = Berat sebagian kecil dari sampel sampel gonad (gram)

HASIL DAN BAHASAN

HASIL

Sebaran Frekuensi dan Nisbah Kelamin

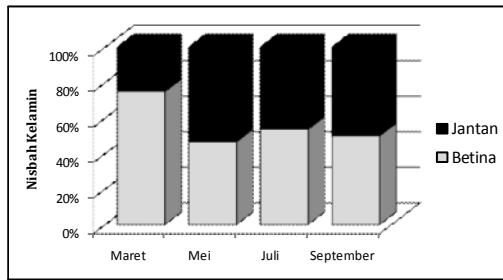
Ikan golsom yang tertangkap pada saat penelitian berjumlah 316 ekor, terdiri dari 111 ekor (35,1%) ikan jantan, 133 ekor (42,1%) ikan betina, dan 72 ekor (22,8%) tidak dapat ditentukan jenis kelaminnya. Kisaran panjang total ikan golsom yang tertangkap adalah 6,5-14,7 cm, sedangkan kisaran berat tubuh antara 6,0-63,0 gram. Panjang total ikan golsom jantan berkisar antara 7,0-14,7 cm dengan berat tubuh berkisar antara 7,0-42,0 gram, sedangkan ikan betina memiliki kisaran panjang total antara 6,5-14,3 cm dengan berat tubuh sebesar 6,0-63,0 gram. Modus ukuran panjang ikan golsom jantan dan betina adalah pada kisaran panjang total 7-8 cm (Gambar 3).



Gambar 3. Frekuensi panjang ikan golsom di Waduk Cirata

Figure 3. Length frequency of banded jewel cichlid in Cirata Reservoir

Secara umum, nisbah kelamin ikan golsom jantan dan betina di Waduk Cirata adalah 1:1,20. Nisbah kelamin pada bulan Maret, Mei, Juli dan September berturut-turut adalah 1:3; 1,14:1; 1:1,16 dan 1:1 (Gambar 4).



Gambar 4. Nisbah kelamin ikan golsom menurut bulan penelitian

Figure 4. Sex ratio of banded jewel cichlid by month

Hasil perhitungan Chi-Square didapatkan χ^2 hitung sebesar 5,2, sedangkan χ^2 tabel ($\alpha=0,05$; $v=3$) sebesar 7,8. Oleh karena itu, hasil uji *chi-square* nisbah kelamin ikan golsom pada setiap waktu penelitian menunjukkan tidak berbeda nyata atau berada dalam keadaan seimbang.

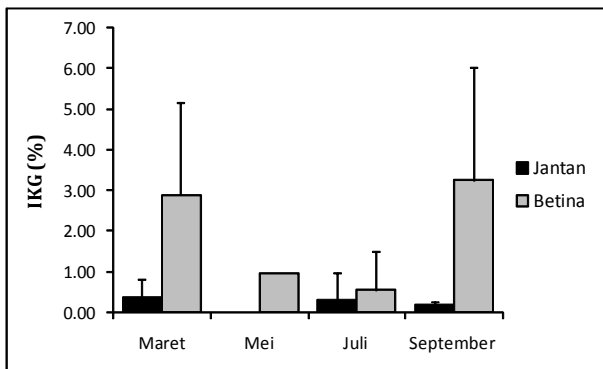
Dugaan Musim Pemijahan

Penentuan dugaan musim memijah ikan golsom didasarkan pada fluktuasi rata-rata IKG dan perkembangan TKG pada setiap waktu pengamatan. Perkembangan TKG ikan golsom tersaji pada Tabel 1, sedangkan IKG ikan golsom pada setiap waktu penelitian tersaji pada Gambar 5.

Tabel 1. Perkembangan tingkat kematangan gonad ikan golsom di Waduk Cirata, 2011

Table 1. Development of gonad maturity stage of banded jewel cichlid in Cirata Reservoir, 2011

Jenis Kelamin/ Sex	Bulan/ Month	Persentase TKG (%) / Percentage of Gonadal Stage (%)				Total (ekor) / Number (ind)
		TKG I	TKG II	TKG III	TKG IV	
Jantan/Male	Maret	25,0	50,0	25,0	0,0	4
	Mei	12,5	62,5	25,0	0,0	8
	Juli	29,8	51,1	6,4	12,8	94
	September	0,0	40,0	60,0	0,0	5
Betina/Female	Maret	25,0	8,3	41,7	25,0	12
	Mei	14,3	42,9	28,6	14,3	7
	Juli	38,5	34,9	17,4	9,2	109
	September	0,0	20,0	20,0	60,0	5



Gambar 5. Indeks kematangan gonad ikan golsom pada setiap waktu penelitian

Figure 5. Gonado Somatic Index of banded jewel cichlid by observation time

Proporsi TKG I dan II (fase belum matang) pada ikan golsom jantan dan betina mengalami kenaikan pada bulan Juli, sedangkan proporsi TKG III dan IV banyak ditemukan pada bulan Maret dan September. Perkembangan

persentase IKG ikan golsom betina mencapai puncak pada dua bulan pengamatan, yaitu bulan Maret dan September, masing-masing sebesar 2,9% dan 3,3%, sedangkan IKG tertinggi pada ikan jantan pada bulan Maret sebesar 0,4% (Gambar 5).

Adanya dua puncak peningkatan rata-rata IKG pada ikan golsom betina dan proporsi TKG matang gonad (TKG III dan IV) yang selalu ditemukan pada setiap waktu penelitian, mengindikasikan bahwa ikan golsom di Waduk Cirata dapat memijah lebih dari satu kali dalam setahun atau *multi spawning*.

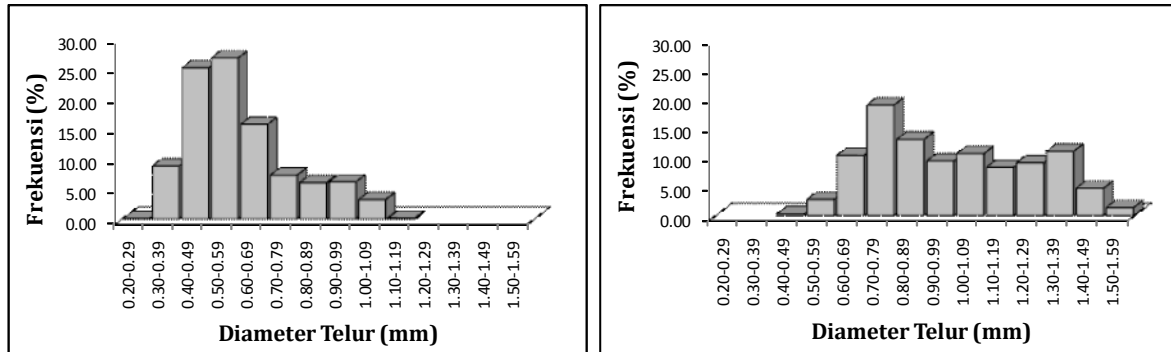
Ukuran Pertama Kali Matang Gonad (L_m)

Ikan golsom jantan mencapai rata-rata ukuran pertama kali matang gonad pada panjang total (TL) 11,3 cm dengan kisaran antara 10,5-12,2 cm, sedangkan ikan betina mencapai rata-rata ukuran pertama kali matang gonad pada panjang total 10,7 cm dengan kisaran 10,1-11,5 cm. Ikan golsom betina mencapai ukuran pertama kali matang gonad lebih cepat daripada ikan jantan.

Fekunditas dan Diameter Telur

Fekunditas total ikan golsom betina pada kondisi matang gonad (*mature*) untuk TKG III berkisar antara 511-2.448 butir dengan rata-rata 1.620 butir dan diameter telur

berkisar antara 0,28-1,18 mm. Fekunditas total ikan golsom betina pada kondisi siap memijah (*ripe*) untuk TKG IV berkisar antara 1.818-4.900 butir dengan rata-rata 2.442 butir dan diameter telur berkisar antara 0,45-1,58 mm (Gambar 6).



Gambar 6. Sebaran diameter telur ikan golsom
 Figure 6. Distribution of egg diameters of banded jewel cichlid

BAHASAN

Analisis nisbah kelamin diperlukan sebagai tolak ukur untuk mengetahui kestabilan populasi ikan di alam (Nasution *et al.*, 2010). Perbandingan jumlah ikan jantan dan betina yang berada pada kondisi seimbang diperlukan untuk mempertahankan kelangsungan hidup dalam suatu populasi, atau setidaknya ikan betina lebih banyak (Ball & Rao, 1984). Hasil uji *chi-square* ($\alpha=0,05$) dari nisbah kelamin ikan golsom jantan dan betina pada setiap waktu penelitian menunjukkan keadaan seimbang. Hal ini menunjukkan bahwa pola rekrutmen alami ikan golsom di Waduk Cirata cenderung akan terjaga, dimana hal ini akan berdampak terhadap peningkatan populasinya. Lebih lanjut Ball & Rao (1984) mengatakan bahwa adanya fluktuasi nisbah kelamin ikan jantan dan betina secara alami dapat terjadi karena tiga faktor, yaitu perbedaan tingkah laku reproduksi, kondisi lingkungan, dan faktor penangkapan.

Seluruh jenis ikan *Hemichromis* (famili Cichlidae) memiliki sifat *monogamous*, yaitu pada saat pemijahan hanya melibatkan satu jantan dan betina. Selanjutnya, kedua induk jantan dan betina akan memelihara anaknya hingga umur tertentu dengan membuat sarang pada substrat yang bersifat keras (*substrat guarders*) (Keenleyside, 1991). Hal ini ditunjukkan selalu seimbang nisbah kelamin ikan golsom pada seluruh waktu penelitian di Waduk Cirata. Nisbah kelamin ikan genus *Hemichromis* lainnya yang telah diteliti di Sungai Cross, Nigeria yang terdiri atas dua jenis ikan, yaitu *H. fasciatus* dan *H. bimaculatus* menunjukkan kondisi yang serupa (Offem *et al.*, 2009).

Nilai IKG yang dihubungkan dengan waktu dapat menggambarkan aktivitas perkembangan reproduksi secara populasi, hingga pendugaan musim pemijahan (Effendie, 1997; Komolafe & Arawomo, 2007). Peningkatan nilai IKG akan berbanding lurus dengan kenaikan perkembangan TKG matang gonad dan akan mencapai puncak pada saat akan memijah (Effendie, 1997). Tingginya persentase TKG belum matang gonad (TKG I dan II) pada bulan Juli mengindikasikan bahwa pada bulan-bulan sebelumnya diduga telah terjadi pemijahan. Persentase ikan golsom yang tinggi pada masa *immature* (TKG I dan II) menunjukkan bahwa kondisi populasi sedang mengalami rekrutmen yang tinggi. Kondisi TKG tersebut sejalan dengan fluktuasi IKG ikan golsom jantan dan betina yang mengalami kenaikan pada bulan Maret atau pada musim kemarau.

Hasil analisis IKG diketahui bahwa terjadi penurunan pada bulan Mei dan Juli pada ikan golsom jantan dan betina. Hal ini mengindikasikan bahwa pada masa musim kemarau, ikan golsom telah memijah. Menurut Yamamoto & Tagawa (2000), ikan golsom di Hawaii memiliki puncak pemijahan di musim kemarau. Ikan golsom di Hawaii tergolong ikan asing, sehingga dapat dikatakan bahwa adaptasi reproduksi ikan ini dapat dilakukan di luar batas geografis aslinya di daerah Afrika. Oleh karena itu, puncak musim pemijahan ikan golsom di Waduk Cirata adalah pada saat musim kemarau, dimulai pada bulan Maret hingga Juli.

Nilai IKG ikan golsom betina meningkat kembali pada bulan September atau pada saat mulai memasuki musim penghujan. Namun peningkatan nilai IKG ikan golsom betina tidak sejalan dengan ikan jantan. Hal ini diduga

bahwa ikan golsom di Waduk Cirata memiliki peluang untuk memijah kembali pada musim penghujan dan perkembangan reproduksi secara populasi dimulai pada bulan September. Hal ini diperkuat karena selalu ditemukannya ikan golsom jantan dan betina dengan kondisi *mature* (TKG III dan IV) pada setiap waktu penelitian yang mengindikasikan *multi spawning* atau dapat memijah lebih dari satu kali dalam setahun. Reproduksi populasi ikan golsom dapat dikatakan mampu beradaptasi dengan baik di perairan Waduk Cirata.

Adanya perbedaan rata-rata ukuran pertama kali matang gonad dari ikan golsom jantan dan betina menunjukkan bahwa ikan golsom betina akan mengkonversi makanan untuk pertumbuhan gonad terlebih dahulu dari pada pertumbuhan sel (Bagenal & Braum, 1978; Effendie, 1997), sebagai akibat lebih cepatnya ukuran panjang rata-rata matang gonad dari pada ikan jantan. Oleh karena itu, ukuran ikan golsom jantan akan lebih besar daripada ikan betina pada kondisi TKG yang sama. Kondisi ini serupa seperti pada ikan nila, dimana ikan jantan memiliki ukuran lebih panjang daripada ikan betina karena adanya perbedaan konversi untuk pertumbuhan sel dan gonad (Komolafe & Arawomo, 2007). Akibat adanya perbedaan ukuran rata-rata pertama kali matang gonad antara ikan jantan dan betina, diduga peluang tertangkapnya ikan golsom jantan lebih tinggi daripada ikan betina, sehingga populasi ikan betina akan lebih banyak.

Sebaran diameter telur ikan golsom di Waduk Cirata pada fase siap memijah (TKG IV) membentuk dua modus penyebaran diameter telur (Gambar 5). Puncak modus dicapai pada selang ukuran 0,70-0,79 mm dengan persentase frekuensi sebesar 19,0% dan pada selang ukuran 1,30-1,39 mm dengan persentase frekuensi sebesar 11,0%. Uji Anova ($\alpha=0,05$) terhadap sebaran diameter telur menunjukkan berbeda nyata ($p<0,05$). Oleh karena itu, tipe pemijahan ikan golsom di Waduk Cirata bersifat *partial spawner*. Ikan akan mengeluarkan telurnya beberapa kali dalam satu musim pemijahan (Rahardjo *et al.*, 2010).

Menurut Englund *et al.* (2000) dan Yamamoto & Tagawa (2000), karakter pemijahan ikan golsom termasuk ke dalam *substrate guarding* dengan tipe *rock spawner* dimana ikan betina akan meletakkan telur pada bebatuan, ranting-ranting pohon ataupun benda keras lainnya yang terendam air, kemudian jantan akan membuahi telur tersebut. Selanjutnya, telur akan dijaga bersamaan oleh ikan jantan dan betina hingga berukuran juvenil.

KESIMPULAN

Nisbah kelamin ikan golsom jantan dan betina pada setiap waktu penelitian di Waduk Cirata berada pada keadaan seimbang. Ikan golsom dapat memijah lebih dari

satu kali dalam setahun (*multi spawning*), yaitu pada musim kemarau dan penghujan. Dugaan puncak pemijahan adalah pada musim kemarau, dimulai pada bulan Maret hingga Juli. Ikan golsom jantan mencapai pertama kali matang gonad pada ukuran panjang 11,5 cm (kisaran antara 10,7-12,4 cm), sedangkan ikan betina pada ukuran 10,7 cm (kisaran 10,1-11,5 cm). Fekunditas total ikan golsom betina stadia matang gonad (TKG III dan IV) berkisar antara 511-4.900 butir (rata-rata 2.131 butir). Diameter telur berukuran antara 0,28-1,58 mm dengan tipe pemijahan bersifat *partial spawner*.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan bagian dari kegiatan riset Model Pengendalian Kualitas Lingkungan di Waduk Ir. H. Djuanda dan Kajian Sumber Daya Ikan di Waduk Cirata, Jawa Barat T.A. 2011, di Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumber Daya Ikan-Jatiluhur, Purwakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Bagenal, T. B. & E. Braum. 1978. Eggs and early life history. In Bagenal, T. (ed.). *Methods for Assessment of Fish Production in Freshwaters*. Blackwell, Oxford, England: 165-201.
- Bal, D. V. & K. V. Rao. 1984. *Marine fisheries*. Tata McGraw-Hill Publishing Company. New Delhi: 51-73.
- Effendie, M. I. 1979. *Metode biologi perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 p.
- Effendie, M. I. 1997. *Biologi perikanan*. Yayasan Pustaka Nusantara. Bogor. 157 p.
- Englund, R. A., D. J. Preston, R. Wolff, S. L. Coles, L. G. Eldredge & K. Arakaki. 2000. *Biodiversity of freshwater and estuarine communities in lower Pearl Harbor, Oahu, Hawaii with observations on introduced species*. Final Report prepared for the U.S. Navy. Bishop Museum Technical Report No. 16. 181 p.
- Froese, R. & D. Pauly (Eds). 2012. FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. Diunduh pada tanggal 22/10/2012.
- ITIS. 2011. Taxonomy and nomenclature of *Hemichromis elongatus* (Guichenot in Dumeril, 1861). http://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=553307. Diunduh pada tanggal 29/03/2012.
- Keenleyside, M. H. Eds. 1991. *Cichlid fishes: behaviour, ecology and evolution*. Chapman and Hall. London. 378 p.

- Komolafe, O. O & G. A. O Arawomo. 2007. Reproductive strategy of *Oreochromis niloticus* (Pisces: Cichlidae) in Opa Reservoir, Ile-Ife, Nigeria. *Rev. Biol. Trop.* 55(2): 595-602.
- Loiselle, P. V. 1992. An annotated key to the genus *Hemichromis* Peters 1985. *Buntbarsche Bulletin* 148: 2-19.
- Nasution, S. H., I. Muschsin & Sulistiono. 2010. Potensi rekrut ikan bonti bonti (*Paratherina striata* Aurich) di Danau Towuti, Sulawesi Selatan. *Bawal* 3(1): 45-55.
- Nikolsky, G. V. 1963. *The ecology of fishes*. Transl. by L. Birkett. Academic Press. New York. 352 p.
- Nielsen, L. A. & D. L. Johnson. 1985. *Fisheries techniques*. American Fisheries Society, Bethesda, Maryland. 468 p.
- Offem, B. O., Y. A. Samsons & I. T. Omoniyi. 2009. Length-weight relationship, condition factor and sex ratio of forty six important fishes in a tropical flood river. *Research Journal of Fisheries and Hydrobiology* 4(2): 65-72.
- Purnamaningtyas, S. E., D. W. H. Tjahjo, D. A. Hediando, D. I. Kusumaningtyas & Sukamto. 2011. Model pengendalian kualitas lingkungan di Waduk Ir. H. Djuanda dan kajian sumber daya ikan di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Laporan Tahunan/Akhir*. Balai Riset Pemulihan Sumber Daya Ikan. Balitbang Kelautan dan Perikanan. 63 p.
- Rahardjo, M. F., D. S. Sjafei, R. Affandi, Sulistiono & J. Hutabarat. 2010. *Iktiologi*. Lubuk Agung. Bandung. 408 p.
- Setyobudiandi, I., Sulistiono, F. Yulianda, C. Kusmana, S. Hariyadi, A. Damar. A. Sembiring & Bahtiar. 2009. *Sampling dan analisis data perikanan dan kelautan: terapan metode pengambilan contoh di wilayah pesisir dan laut*. Cetakan 1. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor. 319 p.
- Steel, R. G. H. & J. H. Torrie. 1989. *Prinsip dan prosedur statistika: suatu pendekatan biometrik*. (Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri). Edisi kedua. PT. Gramedia. Jakarta. 748 p.
- Stiassny, M. L. J., A. Lamboj, D. De Weirdt & G. G. Teugels. 2008. Cichlidae. p. 269-403. In Froese, R. & D. Pauly (Eds). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. Diunduh pada tanggal 22/10/2012.
- Udupa, K. S. 1986. Statistical method of estimating the size at first maturity in fishes. *Fishbyte*. ICLARM, Philippines 4(2): 8-10.
- Yamamoto, M. N. & A. W. Tagawa. 2000. Hawai's native and exotic freshwater animals. Mutual Publishing, Honolulu, Hawaii. 200 p. In Froese, R. & D. Pauly (Eds). FishBase. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. Diunduh pada tanggal 22/10/2012.

Lampiran 1. Kriteria tingkat kematangan gonad ikan golsom berdasarkan kondisi gonad

Appendix 1. The criteria of gonad maturity stage of banded jewel cichlid based on the condition of gonads

TKG/Gonad Maturity Stage	Jantan/Male	Betina/Female
I (immature)	Testes kosong transparan, memanjang seperti benang memanjang hingga ke depan rongga tubuh, ujung benang testes tidak terlihat	Keadaan ovarium masih kosong transparan dan bentuknya mendekati seperti benang, lebih pendek daripada testes jantan, ujung benang ovari terlihat
II (developing)	Ukuran testes lebih besar, pewarnaan bening kemerahan, beberapa bagian masih terlihat transparan	Ukuran ovarium lebih besar, pewarnaan lebih gelap kekuning-kuningan, telur belum terlihat jelas oleh mata
III (mature)	Testes semakin besar dan jelas, pewarnaan putih kemerahan yang menandakan mulai terisi sel sperma	Ovarium berwarna kuning, butiran telur mulai terlihat oleh mata, telur terlihat belum sepenuhnya mengisi jaringan dan tidak mudah dipisahkan (menempel pada jaringan ovari)
IV (ripe)	Testes semakin besar lagi dan sempurna, bentuk berpejal, memanjang dan semakin berwarna putih daripada tingkat sebelumnya	Ovarium semakin besar dan terlihat penuh oleh terisi oleh telur, mengisi $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ rongga perut, telur berwarna kuning dan mudah dipisahkan
V (spent)	Sampel tidak didapatkan	Sampel tidak didapatkan

Sumber/Sources: Effendie, 1997