

Biologi reproduksi ikan selar kuning, *Selaroides leptolepis* (Cuvier 1833) di perairan Selat Sunda

Maizan Sharfina¹, Mennofatria Boer², Yunizar Ernawati²

¹Program Studi Magister Pengelolaan Sumber daya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680.

²Departemen Manajemen Sumber daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor, Kampus IPB Dramaga, Bogor 16680
Surel: maizansharfina1@gmail.com

Abstrak

Ikan selar kuning *Selaroides leptolepis* merupakan salah satu sasaran pemanfaatan pada kegiatan perikanan pelagis dengan alat tangkap pukat cincin di Perairan Selat Sunda. Tujuan penelitian ini adalah mengkaji beberapa aspek biologi reproduksi ikan selar kuning seperti nisbah kelamin, pertumbuhan, ukuran pertama kali matang gonad, TKG, IKG, fekunditas, dan sebaran diameter telur. Pengumpulan data menggunakan metode survei, sedangkan pengambilan ikan dengan metode penarikan contoh acak berlapis dilakukan di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Labuan Banten pada bulan Juni-Oktobre 2013. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nisbah kelamin ikan betina dan jantan sebesar 1:1,242. Koefisien pertumbuhan ikan selar kuning betina $L_{\infty}=180,6$ mm, $K=0,41$ tahun⁻¹ dan $t_0=0,24473$, ikan jantan $L_{\infty}=180,6$ mm, $K=1,1$ tahun⁻¹ dan $t_0=0,00003$. Ukuran pertama kali matang gonad untuk ikan selar kuning betina berkisar 131,39–134,64 mm dan jantan berkisar 156,11 – 159,76 mm. TKG ikan selar kuning didominasi oleh TKG tingkat I dan II. IKG ikan selar kuning betina lebih besar dibandingkan IKG jantan. Fekunditas ikan sebanyak 17026 – 49123 butir. Pengamatan sebaran diameter telur ikan dilakukan pada 100 ekor ikan dengan dua puncak ukuran berkisar antara 0,227 – 0,253 μ m dan 0,389 – 0,415 μ m. Ikan selar kuning bersifat pemijahan bertahap.

Kata kunci: biologi reproduksi, ikan selar kuning, Selat Sunda

Pendahuluan

Kabupaten Pandeglang, Provinsi Banten, merupakan salah satu daerah di Indonesia yang memiliki potensi dalam hal perikanan tangkap. Daerah ini terletak di ujung bagian barat Pulau Jawa, berhadapan langsung dengan Selat Sunda dan Samudera Hindia. Laut Jawa dan Selat Sunda termasuk ke dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) Utara Jawa dan Selat Sunda berpotensi lestari sebesar 847,515 ribu ton tahun⁻¹. Perairan Selat Sunda secara geografis menghubungkan Laut Jawa dan Selat Karimata di bagian utara dengan Samudera Hindia di bagian selatan (Wijopriono & Genisa 2003). Terdapat beberapa Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) di provinsi Banten, salah satunya adalah PPP Labuan, yang memiliki tiga Tempat Pelelangan Ikan (TPI) yaitu TPI lama, TPI baru dan TPI pasar. Ikan yang didaratkan di PPP Labuan berasal dari Perairan Selat Sunda. Salah satu jenis ikan yang banyak didaratkan di PPP Labuan yaitu ikan selar kuning, *Selaroides leptolepis*.

Ikan selar kuning merupakan satu jenis ekonomis penting yang banyak dikonsumsi berupa pindang, ikan bakar maupun ikan asin. Selain itu, ikan selar kuning diperdagangkan dalam keadaan segar dan dibekukan (Abdullah & Yean 1985), diolah dengan berbagai perlakuan seperti diasinkan dan dikeringkan. Daging ikan ini juga diolah menjadi tepung ikan dan surimi (Huda *et al.* 1998). Tingginya pemanfaatan terhadap sumber daya ikan selar kuning dikhawatirkan akan mengganggu kelestariannya di

perairan selat sunda. Penelitian mengenai biologi reproduksi ikan selar kuning khususnya di perairan Selat Sunda masih jarang dilakukan. Dalam upaya mempertahankan kelestarian sumber daya ikan selar kuning di perairan Selat Sunda, penelitian ini bertujuan untuk mengkaji aspek biologi reproduksi ikan selar kuning. Ikan dikumpulkan berdasarkan hasil tangkapan yang didaratkan di PPP Labuan, Banten, antara lain nisbah kelamin, sifat pertumbuhan, tingkat kematangan gonad (TKG), indeks kematangan gonad (IKG), ukuran pertama kali matang gonad, fekunditas, serta sebaran diameter telur.

Bahan dan metode

Penelitian dilaksanakan pada bulan Juni-Oktober 2013 dengan interval pengambilan sampel setiap 20 hari sekali di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Labuan, Banten sedangkan lokasi penangkapan ikan yaitu di sekitar perairan Selat Sunda seperti Pulau (P) Sebuku, P. Sebesi, P. Rakata, P. Sertung dan P. Panaitan. Hasil tangkapan ikan selar kuning di perairan Selat Sunda yang didaratkan di PPP Labuan menggunakan 8 alat tangkap yang terdiri atas payang, pukat pantai, jaring insang, sero, bagan tancap dan bagan perahu. Alat tangkap yang digunakan berdasarkan hasil standarisasi alat tangkap yaitu pukat cincin. Usaha penangkapan ikan selar kuning dengan skala kecil operasi penangkapannya adalah penangkapan satu hari. Analisis laboratorium dilakukan di laboratorium Biologi Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. Bahan penelitian meliputi ikan sampel selar kuning (Gambar 1) dan es batu untuk mengawetkan ikan. Alat-alat yang digunakan dalam penelitian meliputi *coolbox*, alat bedah, mikroskop, timbangan digital dengan ketelitian 0,1 g untuk pengukuran bobot tubuh dan 0,0001 g untuk pengukuran gonad ikan, penggaris dengan ketelitian 1 mm, kamera, dan alat tulis.

Sebanyak 760 ekor ikan *Selaroides leptolepis* dijadikan sampel penelitian sedangkan untuk analisis gonad digunakan 100 ekor ikan betina. Gonad dalam rongga perut diamati untuk penentuan tingkat kematangannya secara morfologis, kemudian diambil dan ditimbang dengan timbangan analitik ketelitian 0,0001 g. Analisis gonad dilakukan pada gonad ikan selar kuning betina pada TKG III dan IV.



Gambar 1. Ikan selar kuning

Persamaan yang digunakan untuk menghitung nisbah kelamin sebagai berikut (Steel & Torrie 1993):

$$NK = \frac{N_{bi}}{N_{ji}}$$

NK = Nisbah kelamin

N_{bi} = Jumlah ikan betina pada kelompok ukuran ke-i

N_{ji} = Jumlah ikan jantan pada kelompok ukuran ke-i

Penentuan tingkat kematangan gonad ikan selar kuning ditentukan secara morfologi menggunakan modifikasi *Cassie in Effendie (2002)*. Tingkat kematangan gonad ditentukan secara morfologi didasarkan pada bentuk, warna, ukuran, bobot gonad, serta perkembangan isi gonad. Data yang dibutuhkan adalah ukuran gonad dan bentuk morfologi gonad Tabel 1 menunjukkan penentuan tingkat kematangan gonad ikan selar kuning

Indeks Kematangan Gonad (IKG) dihitung dengan membandingkan bobot gonad dengan bobot ikan sebagai berikut:

$$IKG = \frac{BG}{BT} \times 100\%$$

IKG = Indeks Kematangan Gonad

BG = Bobot gonad ikan (gram)

BT = Bobot tubuh ikan (gram)

Ukuran pertama kali matang gonad (Lm) dihitung menggunakan persamaan Spearman-Karber telah dikembangkan oleh Finney (1971) in Saputra *et al.* (2009), yaitu:

$$m = x_k + \frac{d}{2} - (d \cdot \sum P_i)$$

m = Logaritma dari kelas panjang pada kematangan pertama

d = Selisih logaritma dari pertambahan nilai tengah panjang

k = Jumlah kelas panjang

x_k = Logaritma nilai tengah panjang dimana ikan dalam keadaan matang gonad

Mengantilogkan persamaan di atas, maka Lm dapat diduga.

Jika $\alpha = 0,05$ maka batas kepercayaan 95% dari (m) = *Antilog* $(m \pm 1,96 \sqrt{x^2 (\frac{P_i - Q_i}{N_i - 1})})$

Fekunditas dihitung pada kondisi tingkat kematangan gonad yang tinggi dengan menggunakan metode gabungan sebagai berikut (Effendie 2002):

$$F = \frac{G \times V \times X}{Q}$$

F = Fekunditas

G = Bobot gonad total (gram)

V = Volume pengenceran (ml)

X = Jumlah telur dalam 1 ml

Q = Bobot telur sampel (gram)

Tabel 1. Tingkat kematangan gonad modifikasi *Cassie* (Effendie 2002)

TKG	Betina	Jantan
I	Ovari seperti benang, panjang sampai ke depan rongga tubuh, jernih. Permukaan licin.	Testis seperti benang, lebih pendek, terlihat ujungnya di rongga tubuh, jernih. Permukaan licin.
II	Ukuran ovari lebih besar. Pewarnaan lebih gelap kekuning-kuningan, telur belum jelas dilihat dengan mata.	Ukuran testis lebih besar. Pewarnaan lebih putih seperti susu. Bentuk lebih jelas daripada tingkat I.
III	Ovari bewarna kuning. Secara morfologis telur mulai kelihatan butirannya dengan mata.	Permukaan testis tampak lebih bergerigi. Warna makin putih, testis makin besar. Dalam keadaan diawetkan mudah putus.
IV	Ovari makin besar. Telur bewarna kuning, mudah dipisahkan. Butir minyak tidak tampak. Mengisi $\frac{1}{2}$ - $\frac{2}{3}$ rongga perut, usus terdesak.	Seperti pada tingkat III, tampak lebih jelas dan testis makin pejal.

Diameter telur diukur di bawah mikroskop dengan bantuan mikrometer okuler. Pengukuran dilakukan pada telur yang berada pada TKG III dan IV dengan jumlah 50 telur pada setiap gonad ikan. Data yang telah diperoleh dikonversi terlebih dahulu, dengan cara mengalikan data dengan nilai konversi 0,025. Kemudian dicari jumlah kelas dan dibuat selang kelas dari data dan dihitung frekuensi ikan pada tiap selang kelas tersebut.

Hasil dan pembahasan

Hasil

Nisbah kelamin

Jenis kelamin betina dan jantan ditentukan secara morfologi dengan mengamati bentuk dan warna gonad ikan tersebut. Jumlah ikan betina yang terdapat dalam sampel selama penelitian adalah 223 ekor dan ikan jantan 277 ekor, sehingga nisbah kelamin ikan selar kuning adalah 1:1,242. Pada Tabel 2 disajikan proporsi kelamin ikan selar kuning (*Selaroides leptolepis*) betina dan jantan selama enam bulan pengamatan.

Tabel 2. Proporsi kelamin ikan selar kuning betina dan jantan

Sampling	\sum ikan (ekor)	Rasio		Proporsi (%)		X hitung	X tabel	Uji <i>Chi-square</i>
		Betina	Jantan	Betina	Jantan			
18 - 6 - 2013	89	1	0,978	0,506	0,494	8,793	3,182	TS
7 - 7 - 2013	54	1	0,8	0,556	0,444	1,005	4,303	S
28 - 7 - 2013	52	1	25	0,038	0,962	22,167	12,706	TS
16 - 8 - 2013	55	1	1,895	0,345	0,655	7,886	3,182	TS
5 - 9 - 2013	53	1	0,828	0,547	0,453	5,085	3,182	TS
28 - 9 - 2013	136	1	1,194	0,456	0,544	14,139	3,182	TS
13 - 10 - 2013	61	1	0,694	0,590	0,410	5,879	4,303	TS
Keseluruhan	500	1	1,242	0,446	0,554	40,446	3,182	TS

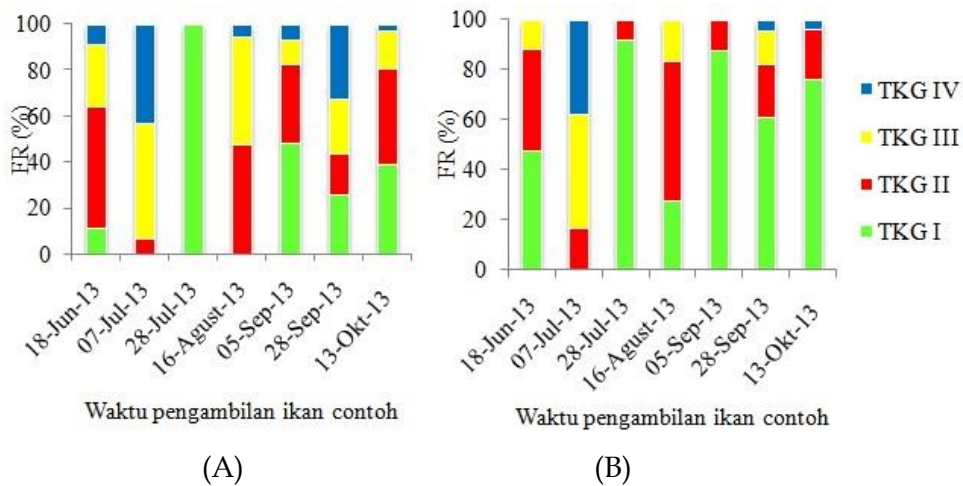
S = seimbang, TS = tidak seimbang

Tingkat kematangan gonad

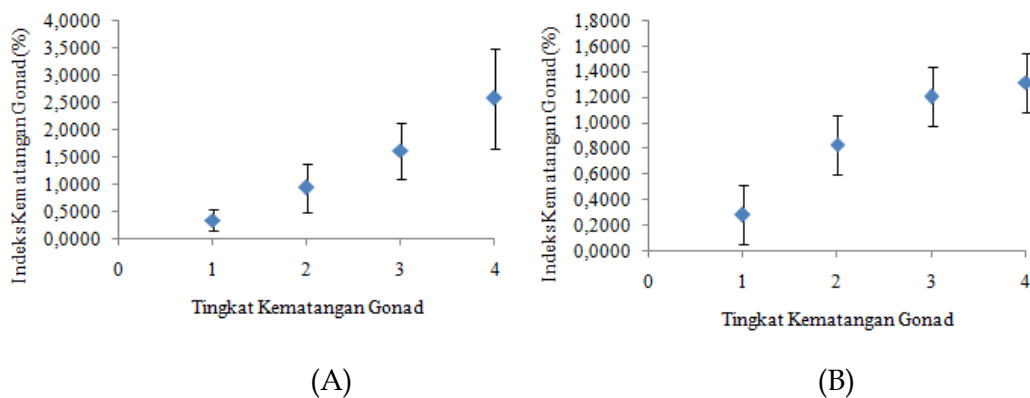
Gambar 2 menyajikan grafik tingkat kematangan gonad ikan selar kuning berdasarkan waktu pengambilan. Secara keseluruhan, ikan selar kuning betina yang diperoleh selama penelitian memiliki TKG I sebanyak 23% (51 ekor), TKG II sebanyak 32% (71 ekor), TKG III sebanyak 27% (60 ekor) dan TKG IV sebanyak 18% (41 ekor), sedangkan untuk ikan selar kuning jantan secara keseluruhan memiliki TKG I sebanyak 58% (162 ekor), TKG II sebanyak 25% (70 ekor), TKG III sebanyak 12% (32 ekor) dan TKG IV sebanyak 5% (13 ekor).

Indeks kematangan gonad

Gambar 3 adalah grafik yang menunjukkan indeks kematangan gonad ikan selar kuning yang diperoleh selama penelitian. Nilai indeks kematangan gonad ikan selar kuning berdasarkan waktu sampling di wilayah perairan Selat Sunda cenderung bervariasi. Ikan selar kuning betina memiliki kisaran IKG antara 0,6655%-1,8817%, sedangkan ikan jantan IKG berkisar antara 0,2158%-1,4526%.



Gambar 2. TKG ikan selar kuning betina (A) dan jantan (B) pada tiap waktu pengambilan ikan contoh



Gambar 3. Indeks kematangan gonad ikan selar kuning betina (A) dan jantan (B) pada setiap TKG

Ukuran pertama kali matang gonad

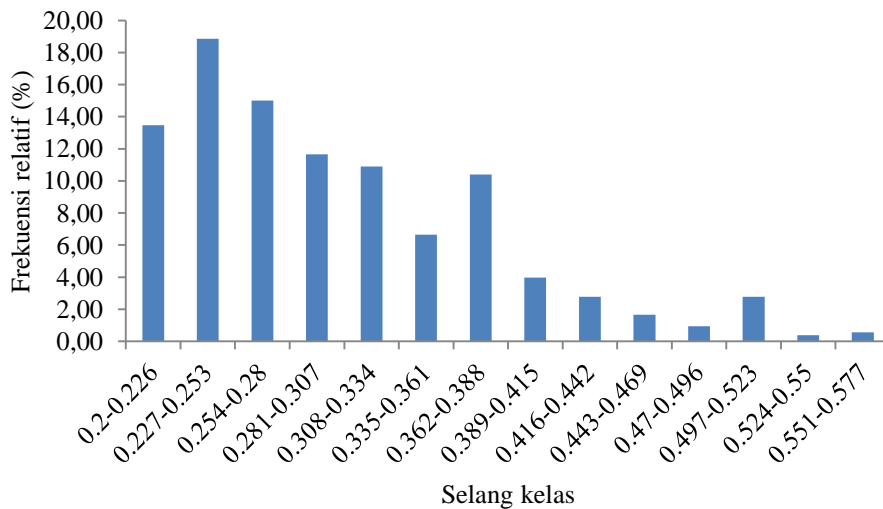
Hasil penelitian mengenai ukuran pertama kali matang gonad ikan selar kuning betina berkisar 131,39–134,64 mm, sedang jantan berkisar 156,10–159,75 mm. Hal ini menunjukkan bahwa ikan selar kuning betina lebih cepat matang gonad dibandingkan ikan jantan. Adanya perbedaan kecepatan tumbuh serta adanya perbedaan kondisi perairan menyebabkan ikan-ikan muda yang berasal dari telur yang menetas pada waktu yang bersamaan akan mencapai tingkat kematangan gonad pada ukuran yang berlainan. Diduga bahwa ikan selar kuning betina di Perairan Selat Sunda lebih cepat mengalami matang gonad untuk mempertahankan kelestariannya dalam suatu populasi.

Fekunditas

Fekunditas 100 ekor ikan selar kuning yang diamati dari bulan Juni sampai Oktober 2013 pada TKG III dan IV, berkisar antara 17.026–49.123 butir, kisaran bobot tubuh antara 14–57 gram dan kisaran bobot gonad antara 0,022–0,5876 gram. Pada umumnya individu yang mengalami pertumbuhan yang cepat akan menghasilkan nilai fekunditas yang lebih tinggi dibandingkan dengan ikan yang pertumbuhannya lambat pada ukuran yang sama.

Sebaran diameter telur

Sebanyak 100 ekor ikan betina dengan TKG III dan IV yang diamati ukuran diameter telurnya menghasilkan dua puncak ukuran yaitu pada diameter telur 0,227–0,253 dan 0,389–0,415 (Gambar 4).



Gambar 4. Sebaran diameter telur ikan selar kuning

Pembahasan

Nisbah kelamin

Proporsi kelamin secara total menunjukkan bahwa proporsi ikan selar kuning betina lebih besar dibandingkan dengan ikan jantan, dengan perbandingan 1:1,242. Sete-

lah dilakukan uji *chi-square* diperoleh hasil bahwa proporsi betina dan jantan pada pengambilan ikan contoh tersebut tidak seimbang atau tidak pada perbandingan 1:1 karena $X_{hitung} > X_{tabel}$. Menurut Effendie (2002), perbandingan jenis kelamin dalam pemijahan tiap-tiap spesies ikan berbeda-beda. Keadaan tidak seimbangnya proporsi antara ikan selar kuning betina dan jantan diduga keduanya tidak berada dalam satu area pemijahan, sehingga peluang tertangkapnya ikan betina dan jantan tidak sama. Selain itu, sedikitnya jumlah ikan betina yang tertangkap dapat disebabkan karena waktu pengambilan kurang tepat, dan siklus ikan betina lebih pendek di perairan Selat Sunda, serta diduga ikan betina melakukan ruaya untuk pemijahan. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sumadiharga & Hukom (1991) di perairan Maluku diperoleh hasil ikan betina lebih tinggi hanya pada bulan Februari sedangkan pada bulan lainnya didominasi oleh ikan jantan. Perbandingan betina dan jantan adalah 57,3% : 42,7%. Menurut Febianto (2007), umumnya perbedaan jumlah ikan betina dan jantan yang tertangkap oleh nelayan berkaitan dengan pola tingkah laku ruaya ikan, baik untuk memijah maupun mencari makan.

Tingkat kematangan gonad

Sebagian besar ikan yang diperoleh selama penelitian dalam keadaan belum matang gonad karena berada pada TKG I dan II (Gambar 2). Ikan selar kuning betina matang gonad TKG IV banyak dijumpai pada bulan Juli dan September 2013, sedangkan ikan jantan matang gonad ditemukan pada bulan Juli 2013. Jumlah ikan betina dan jantan yang berada pada TKG IV tidak seimbang. Pada penelitian yang dilakukan oleh Sumadiharga & Hukom (1991), ikan selar kuning dengan TKG III hampir dijumpai sepanjang tahun. Akan tetapi ikan dengan TKG I dijumpai dengan persentase tinggi sepanjang tahun, suatu indikasi bahwa perairan Ambon merupakan daerah pemijahan dan pembesaran selar kuning dengan puncak pemijahan pada bulan Juni di Musim Timur.

Indeks kematangan gonad

Indeks kematangan gonad ikan selar kuning jantan dan betina memiliki nilai rata-rata yang berbeda. Nilai IKG ikan selar kuning betina lebih besar dibandingkan ikan jantan pada semua waktu sampling (18 Juni 2013 sampai 13 Oktober 2013). Hal ini berarti bobot gonad ikan betina lebih besar dibandingkan ikan jantan. Umumnya bobot gonad akan bertambah seiring dengan membesarnya ukuran gonad dan diameter telur (Gambar 2). Terlihat bahwa nilai IKG ikan selar kuning betina cenderung lebih besar dibanding ikan jantan. Peningkatan nilai IKG seiring dengan meningkatnya TKG, meningkatnya TKG diakibatkan oleh meningkatnya ukuran diameter telur dan bobot gonad. Meningkatnya bobot gonad menyebabkan nilai IKG juga meningkat.

Ukuran pertama kali matang gonad

Berdasarkan hasil penelitian ikan selar kuning, dapat diduga bahwa ikan selar kuning betina di Perairan Selat Sunda lebih cepat mengalami matang gonad dibandingkan ikan jantan untuk mempertahankan kelestariannya dalam suatu populasi. Penelitian ikan selar di perairan Laut Utara Rembang dilakukan oleh Krissunari & Tuti (1994), ukuran pertama kali matang gonad ikan selar betina sebesar 161 mm dengan kisaran

153–169 mm, ikan jantan sebesar 191 mm dengan kisaran 183–200 mm. Penelitian di perairan Laut Jawa dengan sampel berasal dari perairan lepas pantai Laut Jawa oleh Widodo & Suwarso (1993), diperoleh ukuran pertama kali matang gonad untuk ikan betina sepanjang 180 mm dan ikan jantan 200 mm. Hasil analisis penelitian Krissunari & Tuti (1994) serta Widodo & Suwarso (1993) terlihat bahwa ikan betina mulai matang gonad pertama kali pada ukuran yang lebih kecil dibandingkan dengan ikan jantan. Berdasarkan perbandingan ukuran ikan pertama kali matang gonad, diketahui bahwa ikan selar kuning yang terdapat di perairan Selat Sunda tahun 2013 memiliki ukuran yang lebih kecil dibandingkan yang tertangkap di perairan utara Rembang tahun 1994 dan perairan lepas pantai Laut Jawa tahun 1993. Perbedaan ukuran pertama kali matang gonad pada ikan selar kuning dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Ukuran pertama kali matang gonad mungkin dipengaruhi oleh kelimpahan dan ketersediaan makanan, suhu, periode, cahaya dan faktor lingkungan pada suatu habitat atau perairan yang berbeda-beda (Nikolsky 1963).

Fekunditas

Fekunditas yang diperoleh selama penelitian yaitu berkisar antara berkisar antara 17.026–49.123 butir telur ikan selar kuning di perairan Selat Sunda; sedangkan penelitian yang dilakukan oleh Sumadhiharga & Hukom (1991) pada bulan Juni, dari 328 ekor ikan selar kuning contoh yang diamati, diambil 40 ekor ikan betina pada stadia TKG III dengan fekunditas berkisar antara 2.000 butir dengan panjang 170-185mm (rata-rata 176 mm) dan 22.000 butir dengan panjang 185 mm. Ukuran ikan yang lebih kecil menggunakan energinya untuk pertumbuhan, sedang pada ukuran yang lebih besar, ikan menggunakan energinya lebih banyak untuk reproduksi (King 2003).

Menurut Brojo & Sari (2002), fekunditas sering dihubungkan dengan panjang total. Namun terkadang hubungan keduanya memiliki koefisien korelasi yang kecil. Hal ini dikarenakan model-model yang digunakan tidak sesuai untuk menyatakan hubungan fekunditas dengan panjang total, karena terdapat variasi fekunditas dan perbedaan umur pada ikan-ikan yang mempunyai ukuran panjang yang hampir sama. Menurut Moyle & Cech (1988), beberapa faktor yang berperan terhadap jumlah telur yang dihasilkan oleh ikan betina yaitu fertilitas, frekuensi pemijahan, perlindungan induk, ukuran telur, ukuran ikan, kondisi lingkungan, makanan, dan kepadatan populasi.

Sebaran diameter telur

Histogram distribusi frekuensi diameter telur ikan selar kuning menunjukkan adanya dua modus puncak pemijahan yang terbentuk sehingga ikan selar kuning diduga mempunyai sifat pemijahan bertahap, butir telur-telurnya yang sudah matang akan dikeluarkan dalam jangka waktu beberapa kali selama musim pemijahan. Tiap-tiap tingkat kematangan gonad memiliki penyebaran ukuran diameter telur yang berbeda, hal ini sesuai dengan pendapat Effendie (2002) yang menyatakan bahwa, semakin tinggi tingkat kematangan gonad maka diameter telur yang ada di dalam ovarium akan semakin besar.

Simpulan

Nisbah kelamin ikan selar kuning dalam keadaan tidak seimbang karena lebih didominasi oleh ikan jantan daripada ikan betina. Pertumbuhan ikan selar kuning di perairan Selat Sunda bersifat allometrik negatif. Ikan selar kuning betina dan jantan yang diperoleh selama penelitian mayoritas berada dalam kondisi TKG I dan II. Ikan selar kuning betina mencapai ukuran pertama kali matang gonad lebih cepat dibandingkan ikan selar kuning jantan. Ikan selar kuning melakukan pemijahan bertahap dalam setahun.

Persantunan

Penelitian ini dibiayai oleh dana BOPTN (Bantuan Operasional Perguruan Tinggi Negeri) pada periode Mei 2013 sampai Oktober 2013. Penelitian berjudul Dinamika Populasi dan Biologi Reproduksi Beberapa Ikan Ekologis dan Ekonomis Penting di Perairan Selat Sunda Provinsi Banten yang diketuai Prof. Dr. Ir. Menno Patricia Boer dan Dr. Ir. Rahmat Kurnia, M.Si sebagai anggota.

Daftar Pustaka

- Abdullah MI, Yean YS. 1985. Quality changes in fish caught off the coast of Peninsular Malaysia: Frozen storage of chub mackerel (*Raetrelliger kanagurta*), yellowbanded trevally (*Selaroides leptolepis*) and threadfin bream (*Nemipterus tolu*). *Proceedings of a Symposium Held in Conjunction with the Sixth Session of the Indo-Pacific Fishery Commission Working Party on Fish Technology and Marketing* (Melbourne Australia: Royal Melbourne Institute of Technology): 162-176.
- Brojo M, Sari RP. 2002. Biologi reproduksi ikan kurisi (*Nemipterus tambuloides* Blkr.) yang didaratkan di tempat pelelangan ikan Labuan, Pandeglang. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 2(1) : 9-13.
- Effendie MI. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Febianto S. 2007. Aspek biologi reproduksi ikan lidah pasir (*Cynoglossus lingua* Ham Buch 1822) di perairan Ujung Pangkah, Kabupaten Gresik, Jawa Timur. *Skripsi*. Departemen Manajemen Sumber daya Perairan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Huda N, Zakaira FR, Muchtadi D, Suparno D. 1998. Functional properties of fish powder from yellowstrip trevally (*Selaroides leptolepis*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 4(2): 49-57.
- King M. 2003. *Fisheries biology, assesment and management*. Fishing New Books. Blackwell Science. Oxford England.
- Krissunari D, Tuti H. 1994. Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad beberapa ikan pelagis kecil di perairan utara Rembang. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*. 85: 48-53.
- Moyle PB, Cech JJ. 1988. *Fishes, an introduction to ichthyology* 2nd edition. Prentice Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey, USA.
- Nikolsky GV. 1963. *Ecology of fishes*. Academic Press. London. 352 hal.
- Saputra SW, Prijadi S, Gabriela AS. 2009. Beberapa aspek biologi ikan kuniran (*Upeneus* spp.) di perairan Demak. *Jurnal Saintek Perikanan* 5(1): 1-6.

- Steel RG, Torrie JH. 1993. *Prinsip dan prosedur statistika*. Sumantri B. Penerjemah. Terjemahan dari: *Principles and Procedures of Statistics*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Sumadiharga K, Hukom FD. 1991. Penelitian beberapa aspek biologi ikan kawalinya (*Selar crumenophthalmus*) di perairan Pulau Ambon dan sekitarnya. Balai Litbang Sumber daya Laut, Puslitbang Oseanografi LIPI Ambon: 31 - 37.
- Widodo J, Suwarso S. 1993. Biologi reproduksi dan perikanan selar bentong. *Selar crumenophthalmus* (Carangidae) di Laut Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* (7(2): 1 - 9.
- Wijopriono, Genisa AS. 2003. Densitas akustik sumber daya ikan pelagis di Selat Sunda. *Pesisir dan Pantai Indonesia* 9: 69-73.