

**BIOLOGI REPRODUKSI DAN FAKTOR KONDISI IKAN ILAT-ILAT,  
*Cynoglossus bilineatus* (Lac. 1802) (PISCES: CYNOGLOSSIDAE)  
DI PERAIRAN PANTAI MAYANGAN JAWA BARAT**

**[The reproductive biology and condition factor of fourlined tonguesole,  
*Cynoglossus bilineatus* (Lac. 1802) (Pisces: Cynoglossidae)  
in Mayangan Coast, West Java]**

Ahmad Zahid<sup>1</sup> dan Charles P.H. Simanjuntak<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Masyarakat Iktiologi Indonesia (MII)

<sup>2</sup>Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan, FPIK IPB

✉ ahmadzahidhilmie@gmail.com

Diterima: 26 Desember 2008, Disetujui: 21 April 2009

**ABSTRACT**

The reproductive biology and length-weight relationship of fourlined tonguesole, (*Cynoglossus bilineatus* Lacapede, 1802) were examined in the Mayangan Coast, West Java from May to November 2003. The objective research was describe some aspect reproductive such as sex ratio, spawning season, fecundity, and spawning type; and also describe length-weight relationship and condition factor. The total length (TL) of all observed specimens ranged from 80 to 369 mm. Sex ratio of males and females was 1.5:1. Fecundity of this species was estimated at between 2.323 and 225.557 eggs per individual. *C. bilineatus* is an asynchronous, partial spawner, with are spawning peaks in June and September (for males), July and October (for females). Negative allometric was established in the length-weight relationship ( $b=2.859$ ). Condition was estimated at between 0.89 and 1.06 for males and 0.84-1.08 for females.

Key words: condition factor, fourlined tonguesole, reproductive biology.

**PENDAHULUAN**

*Cynoglossus bilineatus* (Lac. 1802) termasuk famili Cynoglossidae merupakan ikan penghuni dasar perairan. Ikan ini banyak ditemukan di ekosistem pantai dan mangrove dengan substrat pasir dan lumpur. Kondisi ini sejalan dengan pernyataan yang dikemukakan Damalas *et al.* (2009) bahwa ikan-ikan *flatfish* (termasuk famili Cynoglossidae) dewasa banyak ditemukan di daerah estuari dengan substrat pasir atau pasir berlumpur. Ikan ini merupakan ikan yang relatif pasif bergerak sehingga penyebarannya tidak terlampaui jauh ([www.fishbase.org](http://www.fishbase.org)) dan memiliki kekhususan berupa metamorfosis dari bentuk simetri bilateral (pada fase larva) menjadi non-simetri bilateral pada fase juvenil dan hidup menetap di dasar perairan (Bal & Rao, 1984; Kramer, 1991).

*Cynoglossus bilineatus* (Lac. 1802) oleh masyarakat di sekitar Pantai Mayangan umumnya menyebut sebagai ikan “ilat-ilat” atau “lidah lumpur”, disebut demikian karena bentuk

ikan tersebut menyerupai bentuk lidah dan lebih banyak hidup di lumpur. Ikan ilat-ilat merupakan salah satu jenis ikan hasil tangkapan sampingan dan merupakan salah satu dari 77 spesies ikan yang pernah ditemukan di perairan Pantai Mayangan (Simanjuntak *et al.* 2000). Ikan ini merupakan salah satu sumberdaya hayati ikan demersal yang keberadaan dan kelimpahannya sebagai ikan karnivora yang banyak mengonsumsi *Telina* dan *Nucula* (Zahid & Rahardjo, 2008) sangat berpengaruh terhadap keseimbangan ekologi.

Keterangan bioekologi mengenai ikan ilat-ilat belum banyak diungkapkan, sejauh ini ditemukan informasi mengenai ciri taksonomi dan sebarannya (Nelson, 2006), kebiasaan makanannya di perairan Pantai Mayangan (Zahid & Rahardjo, 2008), sedangkan informasi mengenai reproduksi dan pertumbuhannya belum terungkap. Informasi bioekologi mengenai ikan ini menjadi sangat penting dalam pengelolaan sumberdaya perikanan. Oleh karena

itu, informasi mengenai reproduksi ikan sangat diperlukan dalam melengkapi informasi bioekologinya.

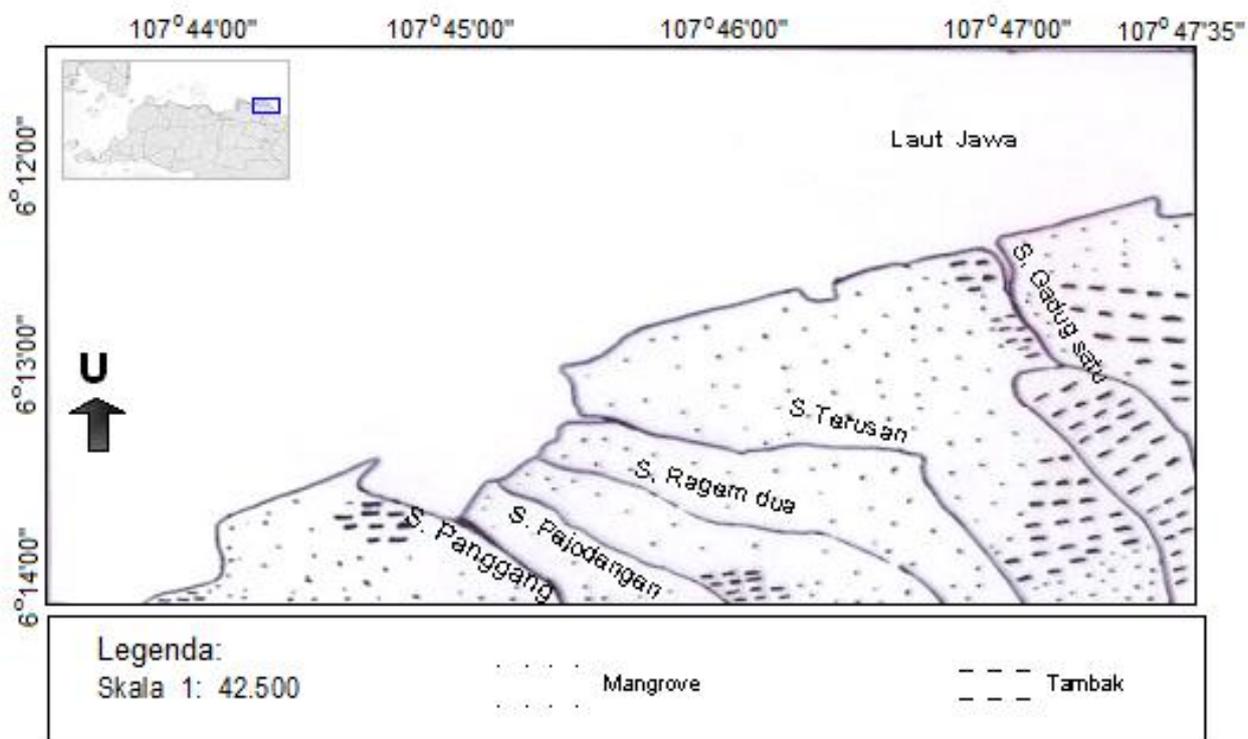
Penelitian ini bertujuan menjelaskan mengenai aspek reproduksi, meliputi nisbah kelamin, musim pemijahan, fekunditas, dan tipe pemijahan. Selain aspek reproduksi tersebut, penelitian ini juga bertujuan menjelaskan hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi ikan ilat-ilat di perairan Pantai Mayangan, Jawa Barat.

### BAHAN DAN METODE

Penelitian dilakukan di perairan Pantai Mayangan, Kabupaten Subang, Provinsi Jawa Barat. Perairan Pantai Mayangan mendapat masukan air tawar dari sungai-sungai yang mengalir ke perairan ini, yaitu Sungai Gadung

Satu dan Sungai Terusan. Wilayah pesisir Pantai Mayangan ditumbuhi oleh pohon mangrove dari jenis api-api (*Avicennia* sp.) dan bakau (*Rhizophora* sp.). Sebagian areal hutan mangrove dimanfaatkan sebagai tambak tumpang sari (*sylvofishery*). Gambar 1 menunjukkan lokasi penangkapan ikan dilakukan. Areal tempat penangkapan terletak di laut pada 107°45'30'' – 107°47' BT dan 6°12' – 6°13' LS.

Penangkapan ikan dengan menggunakan jaring insang dengan ukuran mata jaring 1,5; 2; dan 3 inci yang dilakukan satu kali setiap bulan selama enam bulan dari bulan Juni sampai November 2003. Ikan yang tertangkap diawetkan dalam larutan formalin 10% untuk kemudian dianalisis di Laboratorium Bio Makro I, Bagian Ekobiologi Sumber Daya Perairan, Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan.



Gambar 1. Lokasi penelitian ikan ilat-ilat di perairan pantai Mayangan

Di laboratorium, ikan contoh yang telah diawetkan, selanjutnya diukur panjang total dan bobot tubuhnya dengan satuan mm dan gram. Ikan dibedah rongga perutnya, kemudian gonadnya diambil dan diawetkan dalam botol contoh dengan larutan formalin 4%. Langkah berikut adalah menganalisis aspek biologi reproduksi ikan, meliputi nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad, indeks kematangan gonad, fekunditas dan musim pemijahan, dan tipe pemijahan; serta analisis terhadap hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi ikan.

Nisbah kelamin ikan ilat-ilat dihitung dengan cara membandingkan jumlah ikan jantan dan betina, yaitu:

$$X = \frac{J}{B}$$

Keterangan:

- X = Nisbah kelamin
- J = Jumlah ikan berkelamin jantan (ekor)
- B = Jumlah ikan berkelamin betina (ekor)

Selanjutnya dilakukan uji keseimbangan nisbah kelamin dengan menggunakan uji Khi kuadrat ( $\alpha=0,05$ ).

Tingkat kematangan gonad ditentukan dengan melakukan pengamatan terhadap morfologi gonad (Tabel 1). Nilai indeks kematangan gonad dihitung dengan menggunakan formula berikut:

$$IKG = \frac{B_g}{B_t} \times 100$$

Keterangan:

- IKG = Indeks kematangan gonad
- $B_g$  = Bobot gonad ikan (g)
- $B_t$  = Bobot tubuh ikan (g)

Tabel 1. Ciri morfologis gonad ikan ilat-ilat

TKG	Jantan	Betina
I	Testis seperti benang, lebih pendek dan terlihat ujungnya di rongga tubuh dengan warna jernih.	Ovari seperti benang, panjang sampai ke depan rongga tubuh, warna jernih, dan permukaan licin.
II	Ukuran testes lebih besar, warna putih seperti susu, bentuk lebih jelas daripada TKG I.	Ukuran ovari lebih besar, warna lebih gelap kekuning-kuningan, telur belum terlihat jelas tanpa kaca pembesar.
III	Permukaan testes makin bergerigi, warnanya semakin putih dan semakin besar.	Ovari berwarna kuning, secara morfologi butir-butir telur mulai kelihatan dengan mata. Butir minyak mulai kelihatan
IV	Lebih seperti pada TKG III namun sudah tampak lebih jelas dan testes berbentuk pejal.	Ovari bertambah besar dan mengisi $\frac{1}{2}$ - $\frac{3}{4}$ rongga perut. Butir telur semakin berwarna kuning. Butir telur mudah dipisahkan. Butir minyak sudah tidak kelihatan.
V	Testes pada bagian anterior kempis dan bagian posterior mulai terisi.	Ovari berkerut, dinding tebal, butir telur sisa terdapat di bagian posterior.

Fekunditas ikan ditentukan dengan menggunakan metode gravimetrik dan dihitung dengan menggunakan formula sebagai berikut:

$$F = \frac{G}{g} \times N$$

Keterangan:

- F = Fekunditas
- G = Bobot gonad total (g)
- g = Bobot gonad contoh (g)
- N = Jumlah telur contoh (butir)

Model kuadratik digunakan untuk menjelaskan hubungan antara fekunditas dengan panjang total dan bobot tubuh.

Selanjutnya diameter telur diukur dengan menggunakan mikrometer dengan cara mengamati dan mengukur jarak garis tengah telur ikan contoh yang memiliki TKG II, TKG III, dan TKG IV. Telur diambil dari tiga bagian berbeda yaitu anterior, median, dan posterior.

Hubungan panjang-bobot ikan dinyatakan dalam bentuk rumus yang dikemukakan oleh Ricker (1970):

$$W = aL^b$$

Keterangan :

W = Bobot ikan (gram)

L = Panjang total ikan (mm)

a dan b konstanta

selanjutnya kondisi ikan dihitung dengan menggunakan formula faktor kondisi relatif (Le Cren, 1951), sebagai berikut:

$$K_n = \frac{W}{\bar{W}}$$

Keterangan :

$K_n$  = Faktor kondisi

W = Bobot ikan (gram)

$\bar{W}$  = Bobot ikan duga (mm) =  $W = aL^b$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Selama enam bulan penelitian di perairan Pantai Mayangan telah ditemukan 274 ekor ikan dengan ukuran ikan (panjang dan bobot) setiap bulan relatif bervariasi dengan kisaran panjang total 80 mm sampai dengan 369 mm. Carpenter dan Niem (1999) menyebutkan bahwa panjang maksimum ikan *Cynoglossus bilineatus* di *Western Central Pacific* (termasuk didalamnya perairan Indonesia) mencapai 400 mm dan yang umum tertangkap berukuran 150-300 mm.

Nisbah kelamin ikan ilat-ilat di perairan berfluktuasi pada setiap bulan dalam kurun waktu penelitian (Tabel 2). Berdasarkan uji khi kuadrat ( $\alpha=0,05$ ) terhadap nisbah kelamin setiap

bulan, nisbah kelamin menunjukkan perbedaan signifikan dengan 1:1 (tidak seimbang) pada bulan Juni, Juli, September, dan Oktober; dan secara keseluruhan juga menunjukkan nisbah kelamin ikan tidak seimbang ( $\alpha=0,05$ ). Kondisi yang sama ditemukan pada ikan *Micropogonias furnieri* di Teluk Sepetiba, Rio de Janeiro (Vicentini & Araujo, 2003), namun fakta berbeda ditemukan pada ikan *Pleuronectes putnami* di daerah estuaria Teluk Great, New Hampshire; di daerah ini ditemukan nisbah kelamin secara keseluruhan seimbang antara ikan jantan dan betina, walaupun berdasarkan kelompok ukuran menunjukkan nisbah kelamin tidak seimbang (Armstrong & Starr, 1994). Ketidakseimbangan nisbah kelamin ini diduga disebabkan oleh perilaku seksual yang berbeda, tingkah laku bergerombol antara ikan jantan dan betina, tingkat pertumbuhan atau harapan umur panjang, dan laju mortalitas (Bal & Rao, 1984; Schultz, 1996).

Periode reproduksi digambarkan dengan perkembangan dan rasio kematangan seksual (TKG dan IKG) (Brewer *et al.* 2008), dan pematangan seksual ditentukan oleh beberapa faktor termasuk ukuran, umur, dan distribusi geografi (Roff, 1991; Bromley, 2000). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa pematangan gonad terindikasi berlangsung dari Juni hingga November (Gambar 2). Kondisi ini diperkuat dengan variasi bulanan dari tahapan kematangan gonad yang terus berkembang dalam kurun waktu tersebut. Puncak pemijahan terjadi pada pada bulan Juni dan September, sedangkan ikan betina terjadi pada bulan Juli dan Oktober (Gambar 3). Hal yang hampir sama juga terjadi pada musim pemijahan ikan *Pleuronectes yokohamae* di Teluk Tokyo yang terjadi pada bulan November hingga Maret dengan puncak musim pemijahan terjadi pada bulan Desember

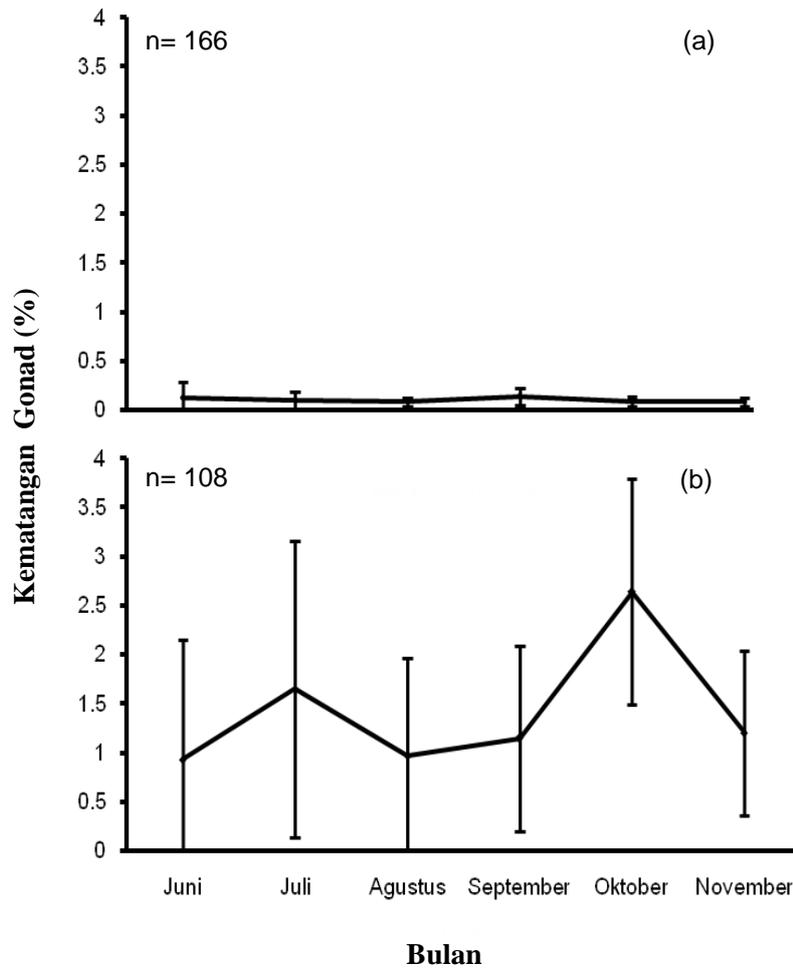
dan Januari (Kume *et al.*, 2006). Perbedaan puncak musim pemijahan antara ikan jantan dan ikan betina juga dilaporkan oleh Goncalves dan Erzini (2000) bahwa ikan *Diplodus vulgaris*

jantan di perairan pantai barat daya Portugal mencapai puncak pemijahan sebulan lebih awal dibandingkan ikan betina.

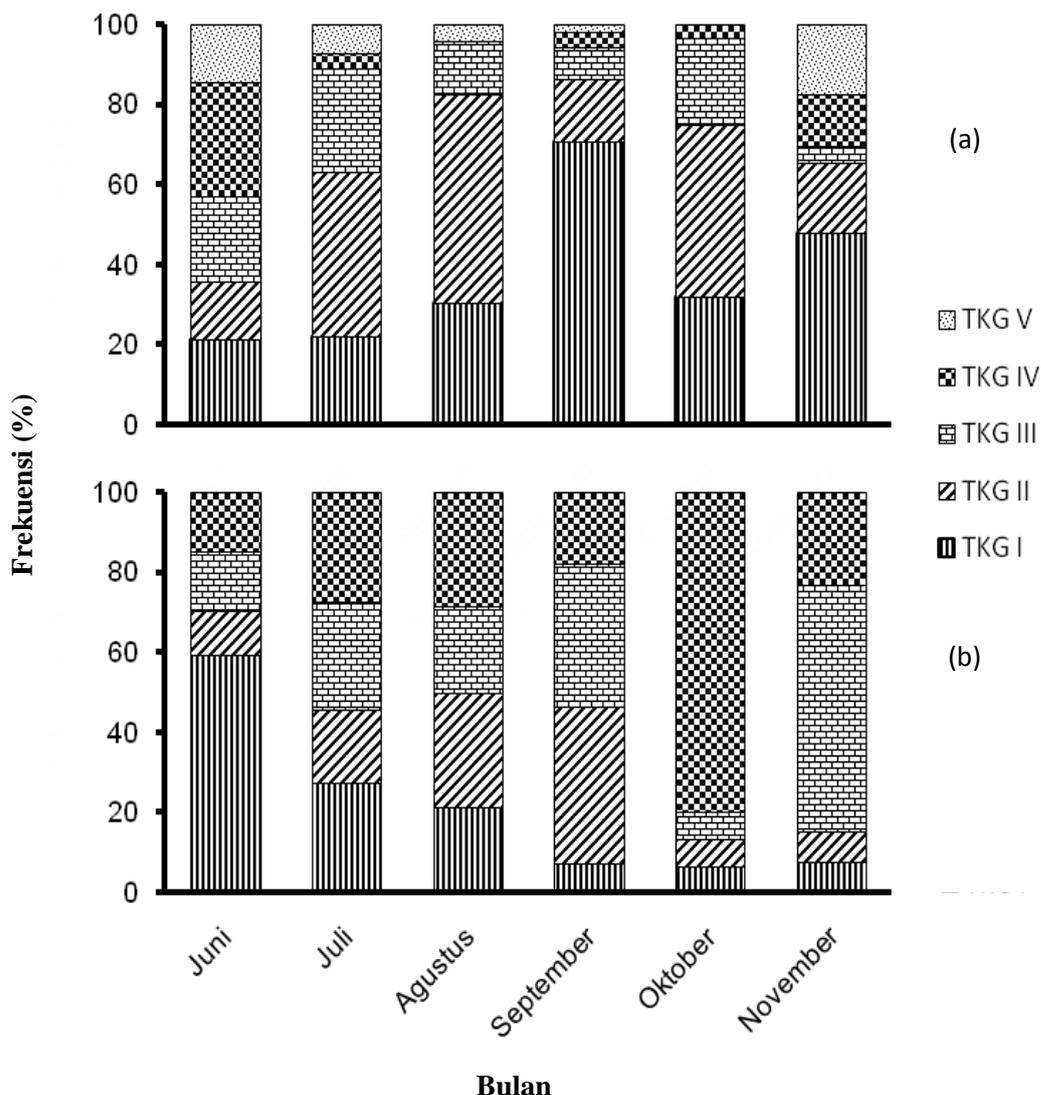
Tabel 2. Nisbah kelamin ikan ilat-ilat di perairan Pantai Mayangan

Bulan	Jantan	Betina	Nisbah	$\chi^2$
Juni	14	27	1 : 1,9	4,12 <sup>a)</sup>
Juli	27	11	2,5 : 1	6,74 <sup>a)</sup>
Agustus	23	14	1,6 : 1	2,19
September	51	28	1,8 : 1	6,70 <sup>a)</sup>
Oktober	28	15	1,9 : 1	3,93 <sup>a)</sup>
November	23	13	1,8 : 1	2,78
Total	166	108	1,5 : 1	12,28 <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> menunjukkan nilai berbeda dengan nisbah 1:1



Gambar 2. Fluktuasi nilai indeks kematangan gonad ikan ilat-ilat jantan (a) dan betina (b) selama penelitian

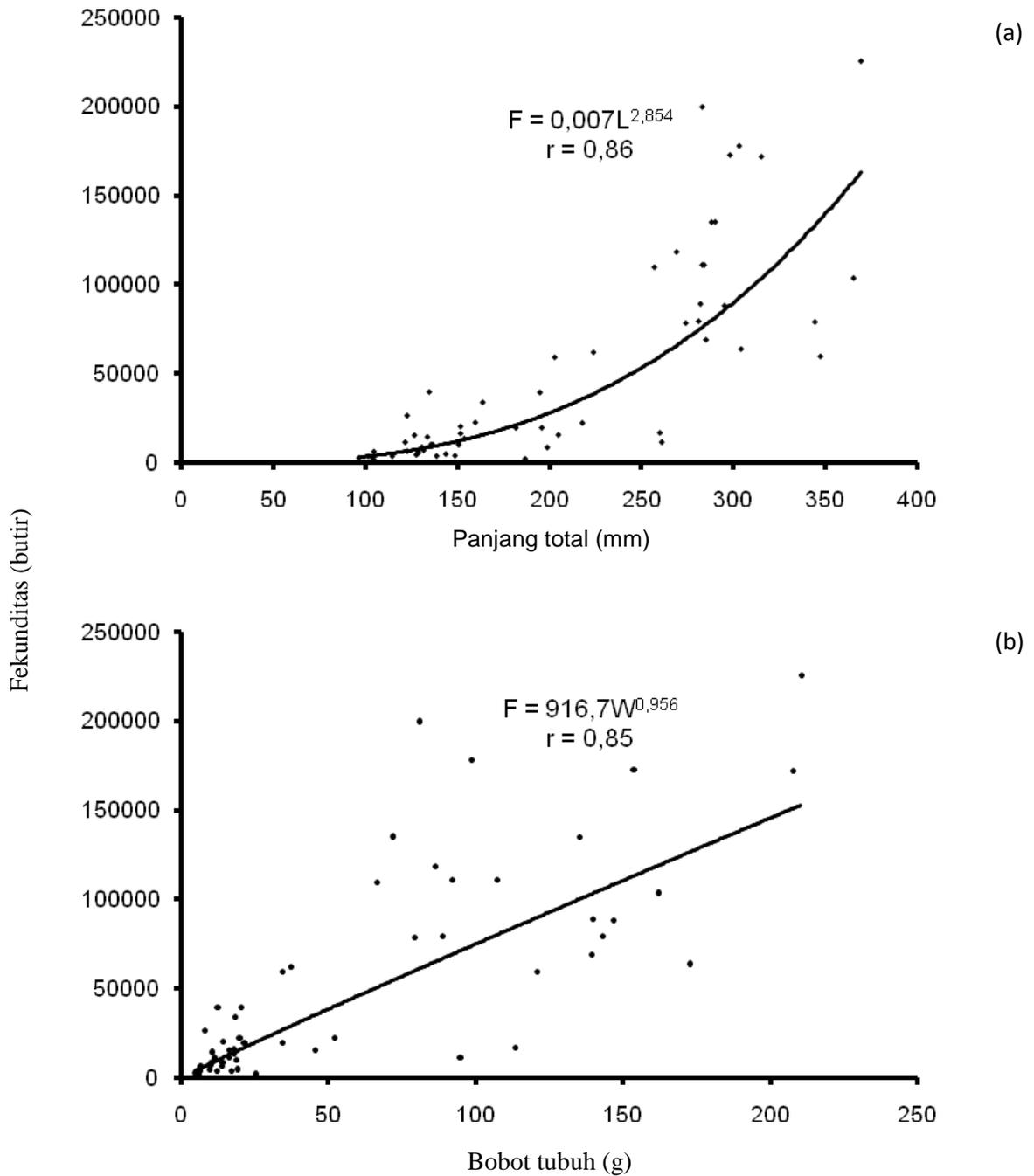


Gambar 3. Frekuensi (%) tingkat kematangan gonad ikan ilat-ilat jantan (a) dan betina (b) selama penelitian

Fekunditas berkisar antara 2.323 butir sampai dengan 225.557 butir. Jumlah telur paling sedikit ditemukan pada ikan ukuran panjang 105 mm dan bobot tubuh 5,75 g; sedangkan telur paling banyak ditemukan pada ikan ukuran panjang 369 mm dan bobot tubuh 210,33 g. Fekunditas memiliki hubungan signifikan dengan panjang ( $r=0,86$ ) dengan persamaan  $F=0,007L^{2,854}$  (Gambar 4a) dan juga signifikan dengan bobot ( $r=0,85$ ) dengan persamaan  $F = 916,7W^{0,956}$  (Gambar 4b). Fakta tersebut sesuai dengan pernyataan Rijnsdorp dan Witthames (2008) bahwa fekunditas berkaitan positif dengan ukuran tubuh (panjang dan bobot).

Fekunditas ikan ilat-ilat di perairan Pantai Mayangan ini lebih besar dibandingkan dengan ikan *P. putnami* berukuran 87-172 mm (4581-51854 butir) (Amstrong & Starr, 1994).

Diameter telur ikan ilat-ilat berkisar antara 3-727  $\mu\text{m}$ . Sebaran diameter telur pada ikan TKG II berkisar antara 3-477  $\mu\text{m}$  dengan puncaknya pada selang kelas 28-52  $\mu\text{m}$ . Diameter telur TKG III tersebar pada ukuran 3-552  $\mu\text{m}$  dan puncaknya pada selang kelas 228-252  $\mu\text{m}$ , sedangkan pada telur TKG IV memiliki diameter antara 3  $\mu\text{m}$  sampai dengan 727  $\mu\text{m}$  dan puncaknya juga pada selang kelas 228-252  $\mu\text{m}$  (Gambar 5).



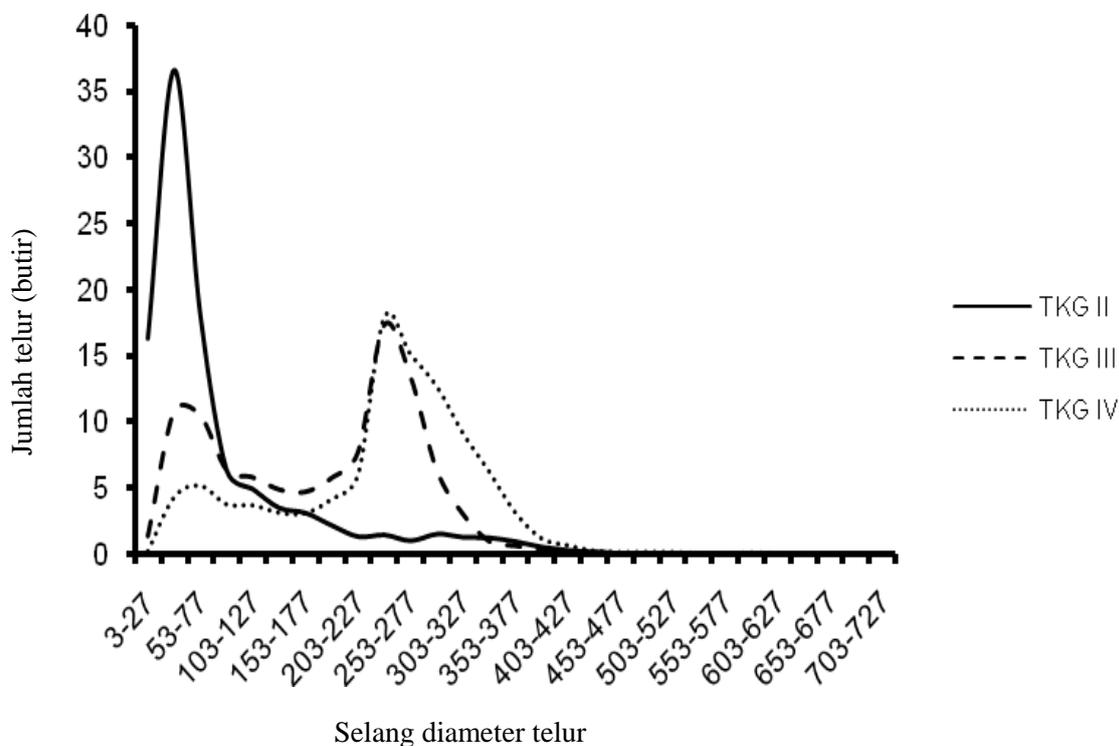
Gambar 4. Hubungan panjang total dengan fekunditas (a) dan bobot tubuh dengan fekunditas (b) ikan ilat-ilat di perairan Pantai Mayangan

Berdasarkan informasi tersebut, menunjukkan pergeseran ke arah kanan modulus diameter telur dari tingkat kematangan gonad yang diamati. Modus diameter telur pada TKG III sama dengan TKG IV, namun lebih besar dari

TKG II. Kesamaan modulus pada TKG III dan TKG IV bukan berarti tidak ada perkembangan diameter telur pada TKG tersebut, kesamaan tersebut diduga ikan-ikan TKG IV merupakan ikan pada fase awal perkembangan gonadnya.

Perkembangan diameter telur dapat dilihat dari ukuran diameter telur pada TKG IV semakin besar dibandingkan dengan TKG III. Modus diameter telur yang berbeda pada setiap tahapan pematangan gonad menunjukkan bahwa ikan

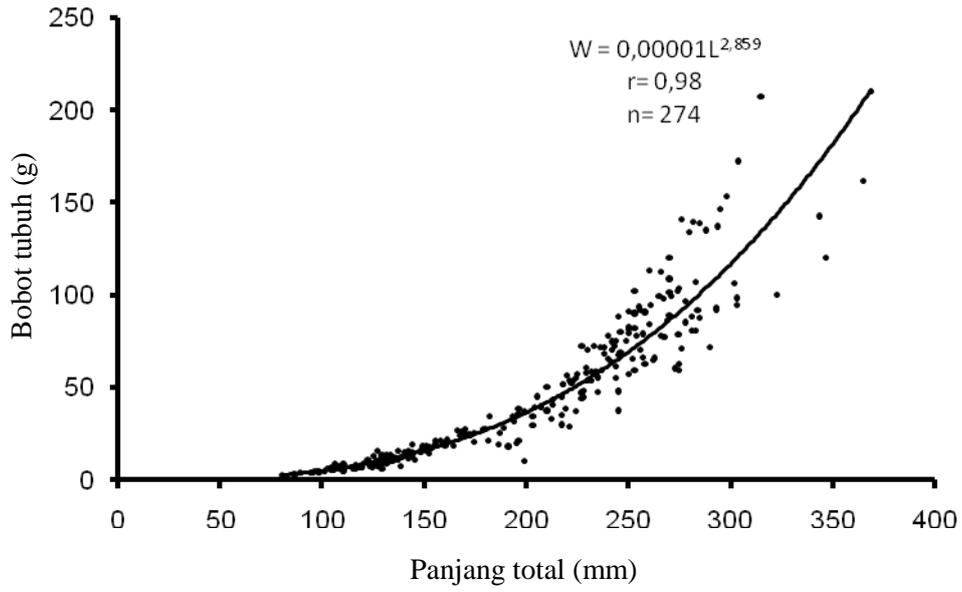
ilat-ilat di perairan Pantai Mayangan memiliki tipe pemijahan sebagian-sebagian (*partial spawner*), artinya ikan akan mengeluarkan telurnya sebagian-sebagian dalam satu musim pemijahan.



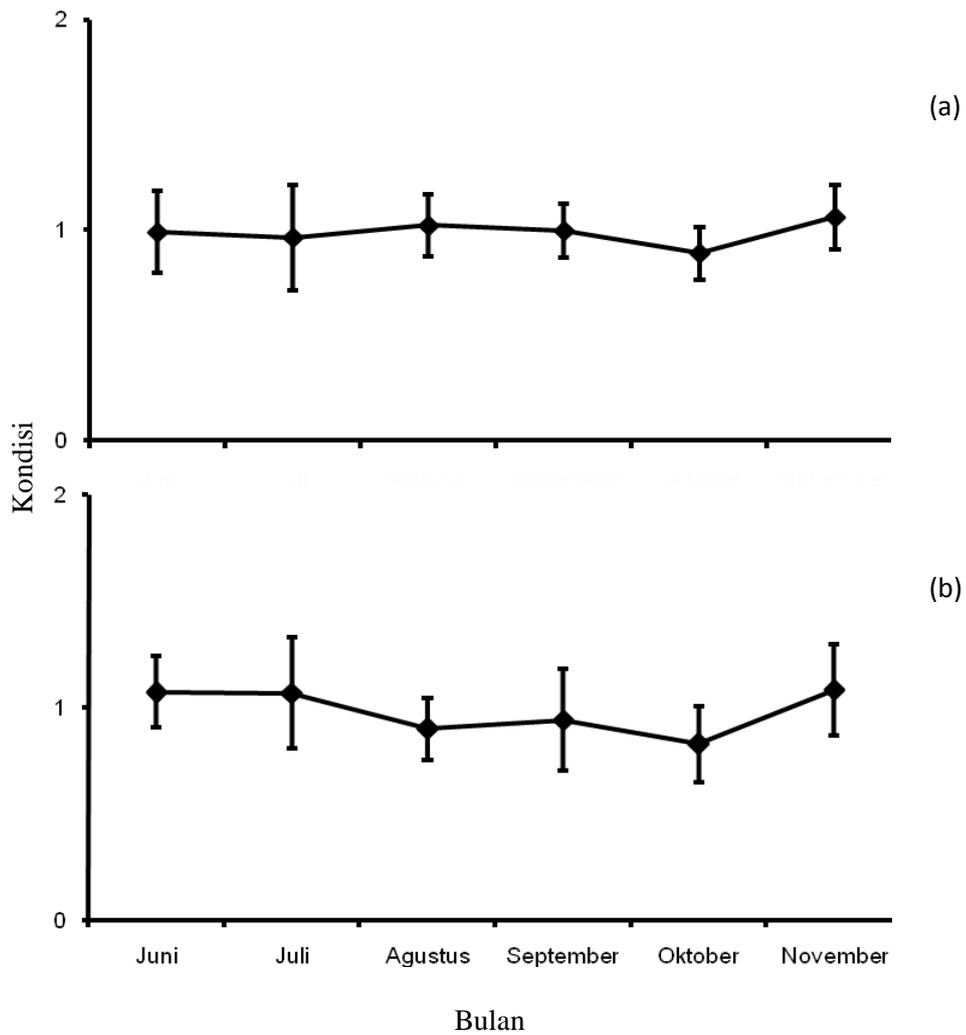
Gambar 5. Sebaran diameter telur ikan ilat-ilat

Analisis regresi antara panjang total dengan bobot tubuh dari 274 ekor ikan ilat-ilat menghasilkan nilai b sebesar 2,859 ( $r=0,98$ ) (Gambar 6), menunjukkan pola pertumbuhan alometrik negatif. Pola yang sama juga ditunjukkan oleh empat spesies ikan *flatfish* (*Arnoglossus kessleri*, *Arnoglossus thori*, *Solea solea*, *Buglossidium luteum*) dan pola yang berbeda pada tiga ikan *flatfish* (*Citharus*

*linguatus*, *Arnoglossus laterna*, *Microchirus variegatus*) di perairan Laut Aegean (Bayhan *et al.*, 2008). Adanya perbedaan pola hubungan panjang-bobot dipengaruhi oleh musim, habitat, kematangan gonad, jenis kelamin, makanan, kepenuhan lambung, kesehatan, teknik pengawetan, dan variasi tahunan terhadap kondisi lingkungan (Bagenal & Tesch, 1978; Froese, 2006).



Gambar 6. Hubungan panjang-bobot ikan ilat-ilat di perairan Pantai Mayangan



Gambar 7. Kondisi ikan ilat-ilat jantan (a) dan betina (b) di perairan Pantai Mayangan

Nilai rata-rata kondisi ikan ilat-ilat menunjukkan fluktuasi setiap bulan, ikan jantan memiliki kondisi 0,89-1,06; sedangkan ikan betina memiliki kondisi 0,84-1,08 (Gambar 7). Gambar 7 juga menunjukkan pola fluktuasi nilai rata-rata kondisi ikan jantan dan betina yang terbentuk relatif sama. Pola yang sama juga ditunjukkan oleh ikan tajuk (*Aphareus rutilans*) di Teluk Palabuhanratu, Jawa Barat (Hukom *et al.*, 2006). Selanjutnya Hukom *et al.* (2006) juga mengungkapkan bahwa peningkatan nilai kondisi ikan berkaitan erat dengan peningkatan tingkat kematangan gonad. Hal ini ditemukan pula pada ikan ilat-ilat di perairan Pantai Mayangan menunjukkan nilai kondisi maksimal pada bulan November, dimana pada waktu tersebut kebanyakan ikan berada pada kondisi matang gonad.

Nilai kondisi ikan juga terkait dengan kemampuan dalam memanfaatkan makanan yang tersedia di perairan, sehingga ketersediaan makanan menjadi faktor penting dalam memengaruhi nilai kondisi. *Telina* dan *Nucula* yang menjadi makanan utama ikan ilat-ilat di perairan Pantai Mayangan senantiasa tersedia di perairan baik pada musim kemarau (Juni-Agustus) maupun peralihan dari kemarau ke hujan (September-November) (Zahid & Rahardjo, 2008). Kondisi ini menyebabkan kondisi ikan relatif stabil pada selang waktu tersebut.

## KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh, maka disimpulkan bahwa nisbah kelamin ikan ilat-ilat di perairan Pantai Mayangan secara umum tidak seimbang. Musim pemijahan berlangsung setiap bulan dengan puncak pemijahan pada bulan Juni dan September (ikan jantan), Juli dan Oktober (ikan

betina). Fekunditas berkisar antara 2.323 butir sampai dengan 225.557 butir dengan tipe pemijahan adalah sebagian-sebagian. Pola pertumbuhan bersifat allometrik negatif dan faktor kondisi berkisar 0,89-1,06 untuk ikan jantan dan ikan betina memiliki kondisi berkisar 0,84-1,08

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Wanso Suhono, S.Pi., atas bantuan yang diberikan di lokasi penelitian dan di laboratorium selama penelitian ini berlangsung.

## DAFTAR PUSTAKA

- Armstrong, M.P. & Starr, B.A. 1994. Reproductive biology of the smooth flounder in Great Bay estuary, New Hampshire. *Trans. Am. Fisher. Soc.*, 123:112-114
- Bagenal, T.B. & Tesch, F.W. 1978. Age and growth. In T. Bagenal (Ed.). *Methods for assessment of fish production in freshwaters*, 3<sup>rd</sup> Ed.. IBP Handbook No. 3, Blackwell Science Publications, Oxford: 101-136.
- Bayhan, B.; Sever, T.M. & Taşkavak, E. 2008. Length-weight Relationships of Seven Flatfishes (Pisces: Pleuronectiformes) from Aegean Sea. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 8: 377-379
- Bal, D.V. & Rao, K.V. 1984. *Marine fisheries of India*. Tata McGraw-Hill Publ. Comp. Limited. New Delhi. 472 p.
- Brewer, S.K.; Rabeni, C.F. & Papoulias, D.M. 2008. Comparing histology and gonadosomatic index for determining spawning condition of small-bodied riverine fishes. *Ecol. Freshwater Fish*, 17: 54-58.
- Bromley, P.J. 2000. Growth, sexual maturation and spawning in central North Sea plaice (*Pleuronectes platessa* L.), and the generation of maturity ogives from commercial catch data. *J. Sea Res.*, 44: 27-43
- Carpenter, K.E. & Niem, V.H. (eds). 2001. FAO species identification guide for fishery purposes. The living marine resources of the Western Central Pacific. Volume 6 Bony fishes part 4 (Labridae to

- Latimeriidae), estuarine crocodiles, sea turtles, sea snakes and marine mammals. Rome, FAO. pp. 3890-3901.
- Damalas, D.; Katsanevakis, S.; Maravelias, C.D. & Karageorgis, A.P. 2009. Habitat selection of flatfish in relation to spatial, temporal and environmental parameters in the Aegean sea. *Proceedings 9th Symposium on Oceanography & Fisheries 2009*, Volume II: 777-782
- Froese, R. 2006. Cubelaw, condition factor and weight-length relationships: history, meta-analysis and recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*, 22: 241-253.
- Goncalves, J.M.S. & Erzini, K. 2000. The reproductive biology of the two banded sea bream (*Diplodus vulgaris*) from the southwest coast of Portugal. *J. App. Ichthyol.*, 16: 110-116
- Hukom, F.D.; Purnama, D.R. & Rahardjo, M.F. 2006. Tingkat kematangan gonad, faktor kondisi, dan hubungan panjang-berat ikan tajuk (*Aphareus rutilans* Cuvier, 1830) di perairan laut dalam Palabuhanratu, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 6(1): 1-9
- Kramer, S.H. 1991. The shallow-water flatfishes of San Diego County. *CalCOFI Rep.* 32: 128-142
- Kume, G.; Horiguchi, T.; Goto, A.; Shiraiishi, H.; Shibata, Y.; Morita, M. & Shimizu, M. 2006. Seasonal distribution, age, growth, and reproductive biology of marbled sole *Pleuronectes yokohamae* in Tokyo Bay, Japan. *Fisheries Science*, 72: 289-298
- Le Cren, E.D. 1951. The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *J. Anim. Ecol.*, 20: 201-219.
- Nelson, J.S. 2006. *Fishes of the World*. Fourth edition John Wiley & Sons, Inc., Hoboken, New Jersey. 601 p
- Ricker, W.E. 1970. *IBP Handbook No.3: Methods for assesment of fish production in freshwater*. Second printing. International Biological Proqramme. Blackwell Scientific Publications. Oxford and Edinburgh. London. 313 p
- Rijnsdorp, A.D. & Witthames, P.R. 2005. Ecology of reproduction. in Gibson, R.N. (ed.) *Flatfishes: Biology and Exploitation*. Blackwell Science Ltd., Blackwell Publishing Company. pp. 68-93
- Roff, D.A. 1991. The evolution of life-history variation in fishes with particular reference to flatfishes. *Netherland Journal of Sea Research*, 27: 197-207
- Schultz, H. 1996. Drastic decline of the proportion of males in the roach (*Rutilus rutilus* L.) p of Bautzen Reservoir (Saxony, Germany): result of direct and indirect effects of biomanipulation. *Limmologica*, 26: 153-164.
- Vicentini, R.N. & Araújo, F.G. 2003. Sex ratio and size structure of *Micropogonias furnieri* (Desmarest, 1823) (Perciformes, Sciaenidae) in Sepetiba Bay, Rio de Janeiro, Brazil. *Braz. J. Biol.*, 63(4): 559-566.
- Zahid, A. & Rahardjo, M.F. 2008. Komposisi dan strategi pola makanan ikan ilat-ilat *Cynoglossus bilineatus* (Lac.) (Pisces: Cynoglossidae) di perairan Pantai Mayangan, Jawa Barat. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan*. Jurusan Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Gadjah Mada. M8:1-11.