

Fekunditas ikan gelodok, *Boleophthalmus boddarti* (Pallas 1770) di Pantai Brebes

[Fecundity of Boddart's goggle-eyed goby, *Boleophthalmus boddarti* (Pallas 1770)
in Brebes Coast]

Djumanto✉, Eko Setyobudi, Rudiansyah

Laboratorium Manajemen Sumber Daya Perikanan
Jurusan Perikanan, Fakultas Pertanian
Universitas Gadjah Mada

✉ Jalan Flora Gedung A4, Bulaksumur Yogyakarta 55281
Surel: lely4192@yahoo.com

Diterima: 14 Desember 2011; Disetujui: 01 Mei 2012

Abstrak

Ikan gelodok (*Boleophthalmus boddarti*) merupakan jenis ikan yang banyak dijumpai di daerah muara dan pantai berlumpur, ikan yang mampu berjalan di darat dan memijah di dalam lubang lumpur tempat persembunyian. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan fekunditas ikan gelodok dan mengkaji potensi reproduksinya. Penangkapan ikan dilakukan di Kecamatan Losari, Tanjung dan Bulakamba, Kabupaten Brebes di antara bulan Februari dan Maret 2012. Penangkapan ikan menggunakan jaring perangkap sebanyak 100 unit tiap stasiun, kemudian diulang sebanyak tiga kali dengan jarak antarwaktu sampling dua minggu. Semua ikan yang terperangkap dikumpulkan kemudian diawetkan dalam formalin 10% dan dibawa ke laboratorium untuk dilakukan pengukuran panjang total dan bobot tubuh, bobot gonad, penghitungan jumlah serta diameter telur. Hasil pengamatan menunjukkan ukuran ikan gelodok matang gonad terkecil adalah 15,0 cm dan bobot 30 g. Nisbah kelamin jantan dan betina menunjukkan jumlah yang seimbang 1:1. Faktor kondisi ikan cenderung menurun seiring meningkatnya tingkat kematangan gonad. Indek kematangan gonad pada induk siap pijah berkisar 0,8-7,9%. Fekunditas telur dalam gonad berkisar 4.874-28.028 dengan rerata 14.520 butir. Fekunditas relatif berkisar 108-577 dengan rerata 303 butir/butir/g berat induk. Pada induk matang gonad terdapat satu kelompok ukuran, dan diameter telur berkisar 0,38-0,55 mm dengan rerata 0,47 mm.

Kata kunci: *Boleophthalmus boddarti*, fekunditas, reproduksi, telur.

Abstract

Boddart's goggle-eyed goby (*Boleophthalmus boddarti*) is often found in mudflats of estuary and coastal areas, has ability to walk on land and spawn inside the mud pits of hiding hole. The aim of this research was to study the fecundity and reproductive potential of mudskipper. Sampling was conducted in Losari, Tanjung and Bulakamba sub districts of Brebes regency from February to March 2012. Fish were caught using trap nets of 100 units for each station, then was repeated three times every two weeks. All fish samples were collected and preserved in 10% formaldehyde, then transported to the laboratory for measurement of length, weight, gonad weight, and counting the number and diameter of eggs. The results showed that the smallest size of brood stock was 15.0 cm in length and 30 g in weight. The ratio of male and female showed a balance of 1:1. Fish condition factor tended to decrease when the levels of gonadal maturity increase. The gonad maturity index of the spawned brood stock ranged from 0.8 to 7.9%. The fecundity for each female brood stock ranged from 4,874 to 28,028 eggs with a mean of 14,520 eggs. Relative fecundity ranged from 108 to 577 with a mean of 303 eggs/g body weight. Gonad of mature female consisted of one size group, and egg diameter ranged from 0.38 to 0.55 mm with a mean of 0.47 mm.

Keywords: *Boleophthalmus boddarti*, fecundity, reproduction, egg.

Pendahuluan

Ikan gelodok (*Boleophthalmus boddarti*) merupakan ikan dari famili Gobiidae yang hidup menyerupai hewan amfibi dan menyukai daerah berlumpur yang tersebar di perairan pantai bermangrove di kawasan Asia Tenggara termasuk Indonesia (Tang *et al.*, 2009). Ikan ini mampu menoleransi perubahan salinitas dan suhu yang

sangat luas, hidup di daerah pasang surut sepanjang pantai dan estuaria yang ditumbuhi mangrove. Luas hutan mangrove yang semakin menurun menyebabkan habitat ikan gelodok semakin menyusut. Populasi ikan ini di beberapa kawasan juga semakin menurun yang disebabkan oleh tangkap berlebih, kerusakan habitat, pendangkalan

an, dan pencemaran serta penurunan kualitas lingkungan (Takita *et al.*, 1999).

Kerusakan hutan mangrove merupakan salah satu masalah yang sudah menjadi perhatian luas di seluruh dunia. Kawasan hutan mangrove merupakan habitat utama bagi ikan gelodok sehingga populasi ikan gelodok sering ditemukan paling melimpah di daerah mangrove. Ikan gelodok banyak ditemukan di sepanjang Pantai Utara Jawa termasuk di kawasan Pantai Brebes. Ikan ini memiliki fungsi sosial dan ekonomi yang sangat tinggi di kawasan Pantai Brebes, meskipun di daerah lain kurang mendapat perhatian. Nelayan Brebes banyak menangkap ikan gelodok yang sudah berlangsung turun temurun. Ikan ini ditangkap menggunakan perangkap yang dimodifikasi dari jaring dan bambu. Hasil tangkapan ikan gelodok umumnya dijual segar dan olahan di pasar lokal.

Pengetahuan aspek reproduksi ikan yang hidup di perairan umum maupun yang dibudidayakan sangat penting untuk manajemen dan konservasi sumber daya perikanan. Informasi reproduksi suatu spesies ikan dapat digunakan untuk penetapan kebijakan perikanan, misalnya penetapan musim tangkapan. Studi tentang reproduksi ikan gelodok diharapkan dapat menjelaskan karakteristik pemijahan di habitatnya dan menjadi sumber rujukan baru berkaitan dengan konservasi sumber daya perikanan di kawasan pantai di daerah tropis.

Penelitian tentang ikan gelodok di kawasan pantai sudah banyak dilakukan, misalnya pengaruh cemaran di kawasan pantai terhadap konsentrasi cemaran dalam tubuh ikan gelodok. Nakata *et al.* (2002) meneliti pengaruh akumulasi *polychlorinated biphenyls* (PCB) dalam tubuh terhadap pertumbuhan, Chhaya *et al.* (1997) meneliti pengaruh pewarna tekstil terhadap aktivitas protein tubuh ikan gelodok, sedangkan Sarkar *et*

al. (1999) meneliti akumulasi konsentrasi merkuri pada biota di kawasan pantai termasuk ikan gelodok, serta toleransi terhadap konsentrasi amonia dilakukan oleh Peng *et al.* (1998). Beberapa penelitian tentang reproduksi ikan gelodok juga sudah dilakukan, misalnya Shiota *et al.* (2003) meneliti pengaruh suhu terhadap perkembangan gonad pada spesies *Periophthalmus modestus*. Ishimatsu *et al.* (2009) meneliti posisi peletakan telur di lubang persembunyian pada spesies *Periophthalmodon schlosseri* dan Tsuhako *et al.* (2003) meneliti perkembangan telur dan larvanya.

Penelitian dan informasi tentang fekunditas spesies *Boleophthalmus boddarti* masih sangat sedikit, meskipun ikan gelodok memiliki keragaman spesies yang sangat tinggi. Penelitian ini bertujuan menyajikan informasi fekunditas dan ukuran telur pada induk *Boleophthalmus boddarti* siap pijah.

Bahan dan metode

Lokasi dan waktu penelitian

Pengambilan contoh dilakukan di kawasan pesisir Kabupaten Brebes yang merupakan sentra penangkapan dan pengolahan ikan gelodok. Penangkapan ikan dilakukan di tiga lokasi yang mewakili Kecamatan Losari, Tanjung, dan Bulakamba (Gambar 1). Lokasi tersebut memiliki kawasan hutan mangrove yang relatif baik dibanding daerah lainnya. Lokasi pengambilan contoh di Bulakamba merupakan muara sungai yang di sekitarnya ditumbuhi mangrove relatif tipis. Lokasi pengambilan contoh di Tanjung merupakan kawasan pertambakan yang dilalui aliran sungai, sedangkan lokasi pengambilan contoh di Losari merupakan pertambakan yang berbatasan dengan pantai. Penangkapan ikan dilakukan pada Bulan Februari-Maret 2012 bertepatan dengan musim penangkapan ikan gelodok. Jaring pe-

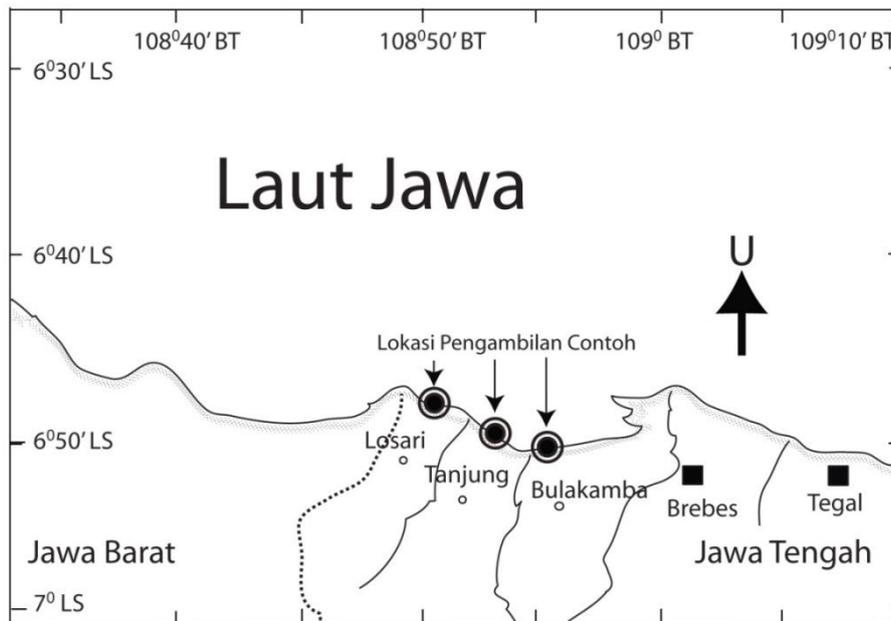
rangkap dipasang pada waktu pagi hingga siang hari ketika air surut.

Bahan dan alat

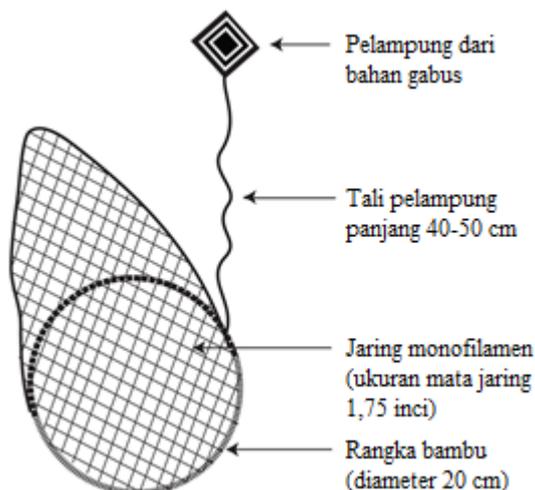
Ikan ditangkap menggunakan perangkap yang terbuat dari bilah bambu dan jaring. Nelayan setempat menamakannya jaring tuju (Gambar 2). Penangkapan ikan dilakukan pada pagi hingga siang hari ketika air surut dibantu oleh nelayan setempat. Sebanyak 100 unit perangkap dipasang pada stasiun sampling seluas kurang lebih 2000 m². Perangkap dipasang pada mulut lubang persembunyian ikan gelodok selama 2-3

jam. Ikan gelodok akan keluar dari lubang persembunyiannya setiap 30-60 menit, sehingga ikan yang berada di lubang persembunyian diperkirakan akan terperangkap jaring setelah 1-3 jam sejak pemasangan perangkap. Penangkapan ikan pada stasiun yang berbeda dilakukan pada hari berikutnya dengan jumlah perangkap dan waktu yang sama. Sampling diulang sebanyak tiga kali dengan rentang waktu dua minggu.

Semua ikan yang tertangkap kemudian dikumpulkan sebagai sampel dan diawetkan dalam formalin 10%, selanjutnya dibawa ke laboratorium untuk pengamatan dan analisis lebih lanjut.



Gambar 1. Peta lokasi penangkapan ikan gelodok (anak panah) di pesisir Kecamatan Losari, Tanjung, dan Bulakamba (tanda lingkaran)



Gambar 2. Desain jaring perangkap atau jaring tuju yang dirangkai dari bilah bambu dan jaring insang 1,75 inci khusus untuk menangkap ikan gelodok di kawasan Kabupaten Brebes

Pengamatan contoh

Ikan contoh diukur panjang totalnya, ditimbang bobot individu di laboratorium. Bagian perut dibedah, gonadnya diambil dan diamati secara eksternal untuk menetapkan tingkat kematangan gonad (TKG). Pengamatan TKG berdasarkan tanda-tanda yang terdapat pada gonad di antaranya warna, ukuran, tekstur, dan bentuk gonad. Pengelompokan tingkat kematangan gonad dilakukan berdasarkan Tabel 1 yang dimodifikasi dari Lawson (2010) yaitu dari tujuh menjadi enam tingkat. Bobot gonad ditimbang dan ditentukan jenis kelaminnya.

Gonad ikan betina (ovarium) pada TKG III-V dihitung jumlah dan diameter telurnya. Sejumlah sampel telur diambil dengan cara memotong gonad pada bagian anterior, tengah dan posterior. Sampel gonad selanjutnya ditimbang dan dihitung jumlah telurnya. Diameter telur selanjutnya diukur menggunakan mikroskop yang dilengkapi mikrometer.

Data lingkungan lokasi penelitian dikumpulkan berupa salinitas menggunakan salinometer, suhu air menggunakan termometer air raksa, kedalaman substrat menggunakan mistar plastik, jenis substrat secara visual dan genggaman tangan, vegetasi tumbuhan secara visual.

Analisis data

Data yang diperoleh selanjutnya dianalisis secara deskriptif dan statistik. Analisis deskriptif dengan menyajikan gambar dan grafik dilakukan terhadap sebaran ukuran panjang dan bobot ikan yang tertangkap, hubungan panjang dan bobot, hubungan faktor kondisi ikan dengan tingkat kematangan gonad (TKG), sebaran indeks kematangan gonad (IKG), hubungan panjang atau bobot terhadap IKG, fekunditas dan diameter telur. Analisis statistik dilakukan terhadap nisbah kelamin dan hubungan panjang-bobot.

Nisbah kelamin diukur dengan membandingkan jumlah ikan jantan dengan betina yang ditemukan pada masing-masing stasiun selama pengambilan contoh. Nisbah kelamin diuji menggunakan chi kuadrat (χ^2) dengan formula:

$$\chi^2 = \frac{J}{B}$$

Keterangan: χ =nisbah kelamin, J=jantan dan B=Betina

Hubungan panjang-bobot ikan dianalisis menggunakan uji regresi linier dengan rumus berikut (Effendie, 1979):

$$W = aL^b,$$

Keterangan: W = Bobot ikan (g); L = Panjang (cm); a dan b = konstanta.

Nilai konstanta a dan b yang diperoleh dari persamaan tersebut di atas selanjutnya diuji ketepatannya terhadap nilai b=3 menggunakan uji t.

Faktor kondisi ikan (K_{TL}) pada pertumbuhan isometrik dihitung dengan formula menurut Effendie (1979), yaitu:

$$K_{TL} = \frac{10^5 W}{L^3}$$

Pada kondisi alometrik, faktor kondisi relatif (K_n) ikan dihitung dengan formula berikut:

$$K_n = \frac{W}{aL^b}$$

Tingkat kematangan gonad diamati berdasarkan kondisi gonad hasil pembedahan. Indeks kematangan gonad (IKG) dihitung dengan formula berikut:

$$IKG = \frac{W_g}{W} \times 100$$

Keterangan: W_g = bobot gonad; W=bobot tubuh

Fekunditas (F) dihitung dengan formula berikut:

$$F = \frac{W_g}{g_s} \times t_s,$$

Keterangan: G_c = bobot sampel gonad; t_s = jumlah telur contoh gonad

Tabel 1. Kriteria tingkat kematangan gonad ikan gelodok (*Boleophthalmus boddarti*) di Pantai Brebes

Tingkat kematangan	Jantan	Betina
Tingkat 1 (Dara)	Secara makroskopik, testis pipih, luas 1-2 mm, keputihan dan berlekuk, menempati 1% dari rongga tubuh. Secara mikroskopis, dinding testis tebal dengan spermatosit primer mendominasi periotoneum. Mesothelium dari peritoneum sangat tebal. Septa stoma dan interlobular sangat mencolok.	Secara makroskopik, ovarium berukuran kecil dan bulat, permukaan kasar dan tekstur lembut. Warna krem, panjang 12,5%-25,0% dari rongga perut. Transparan, oosit tidak terlihat melalui dinding ovarium. Secara histologis, oosit banyak (0,025-0,05 mm), yang berukuran lebih besar memiliki vakuola sitoplasma. Bentuk oosit tidak teratur, tetapi sedikit membulat. Dinding ovarium berlipat, tebal 50 µm.
Tingkat 2 (Dara/berkembang)	Pada tahap awal, testis menjadi gendut, putih dan mengisi 1/8 rongga perut. Kapiler pembuluh darah terlihat pada dinding testis. Rasio panjang terhadap lebar gonad 2,8. Pada tahap akhir, testis menjadi lebih kenyal dan lebih putih serta menduduki 1/5 rongga perut. Rasio panjang terhadap lebar 2,4.	Secara makroskopik ovarium membesar dan berlekuk. Jaringan kapiler darah terlihat pada permukaan dinding ovarium. Warna oosit kekuningan yang terlihat dengan mata telanjang melalui dinding ovarium. Gonad memanjang mencapai 60-70% dari rongga perut. Pengamatan histologis ovarium pada tahap ini menunjukkan ukuran oosit antara 0,1 dan 0,2 mm. Tebal dinding ovarium 70 µm.
Tingkat 3 (Perkembangan)	Pada tahap ini, testis semakin membesar dan berlekuk-lekuk, tetapi tidak menempati lebih dari 1/4 dari rongga tubuh. Warnanya putih krem. Aksesori organ sek tumbuh melewati testis. Spermatosit sekunder dan tersier dominan, sedangkan spermatosit primer sedikit. Ketebalan dinding testis 30 µm.	Penampilan eksternal, indung telur mengisi 80-90% dari rongga perut. Telur yang diovasikan belum ada. Telur bulat dengan permukaan kasar. Pembuluh darah menyatu membentuk kapiler yang lebih besar pada permukaan eksternal dinding ovarium. Warna oosit kekuningan terlihat melalui dinding ovarium. Secara histologi gonad menunjukkan oosit vitelogenik sekunder dan tersier dominan dengan oosit primer sangat sedikit. Tebal dinding ovarium 90 µm, diameter oosit antara 0,2 sampai 0,5 mm dengan rerata 0,35 mm.
Tingkat 4 (Bunting/reproduksi)	Testis melebar, sebagian besar tampak kenyal tetapi beberapa lembek dan sangat berlekuk-lekuk. Warna putih, pada ujung posterior kadang berbintik-bintik. Terdapat pembuluh darah dan tebal, pada tekanan pelan semen akan memancar. Rasio panjang: lebar testis 2,2 dan memanjang hingga 50% dari rongga perut. Lumen terkandung spermatozoa. Sebagian besar spermatozoa bermigrasi menuju pinggiran lobules. Tebal dinding testis mencapai 30 µm.	Pada tekanan sedikit terhadap perut maka oosit atau telur akan mengalir dari lubang pelepasan dan ovarium menduduki 99% dari rongga perut. Oosit tampak persis seperti pada tahap matang, sebagian besar oosit berada dalam tahap vitelogenik tersier.
Tingkat 5 (Keadaan mijah/salin)	Ukuran testis mengecil dan kadang-kadang sangat kecil, lembek dan tekstur dinding yang keras. Warna coklat gelap dan tidak ada pembuluh darah yang terlihat. Semen tidak terlihat, rasio panjang:lebar testis 3,2 dan memanjang hingga 30% dari rongga perut. Testis memiliki lumen yang terisi spermatozoa tidak aktif. Tebal dinding testis mencapai 40 µm. Septa menghilang dan mesothelium menebal.	Ukuran ovarium mengecil dan lembek, ovarium lunak dan halus tanpa butiran. Warnanya merah gelap. Terdapat sisa oosit yang terlihat melalui dinding ovarium. Rasio panjang: lebar ovarium 4,5 dan gonad memanjang hingga 50% dari rongga perut. Beberapa oosit yang tersisa mengalami atresia. Terdapat jaringan pembuluh darah yang sangat padat, yang menunjukkan atresia oosit sangat tinggi. Septum ini tidak teratur dan tidak ada mantel folikel kosong. Tebal dinding ovarium 300µm. Lumen ovarium mengandung banyak sel-sel yang tersisa.
Tingkat 6 (Masa istirahat dan pulih)	Terlihat gelap melalui dinding testis. Testis mengisi sekitar sepertiga atau kurang dari panjang rongga tubuh dan tebal 3 mm. Terlihat sebuah rongga besar di tengah testis dan lumen berisi sisa spermatozoa. Mesothelium dari peritoneum menebal	Secara eksternal, ovarium berwarna merah, mengisi 60% dari rongga tubuh. Residu oosit tidak terlihat melalui dinding ovarium. Ketika diamati secara mikroskopis residu oosit mengalami atresia. Oosit diserap kembali.

Hasil

Kondisi lingkungan

Parameter lingkungan yang diukur pada saat penangkapan ikan gelodok di masing-masing stasiun disajikan pada Tabel 2. Ketiga lokasi sampling berada di kawasan pesisir yang berdekatan dengan muara sungai, sehingga pengaruh air sungai sangat kuat. Salinitas umumnya payau dan pada stasiun Bulakamba yang paling dekat dengan muara sungai salinitasnya paling rendah. Suhu air pada saat mulai penebaran jaring perangkap berkisar 28-30 °C kemudian meningkat menjadi 33-36 °C pada saat pengambilan jaring perangkap dan ikan yang terperangkap. Substrat dasar berupa lumpur yang berwarna hitam dengan kedalaman 20-40 cm dan pada permukaan berwarna hitam- abu-abu. Vegetasi yang berdekatan pada ketiga lokasi sampling berupa mangrove dengan ketinggian 3-5 m dan relatif tipis,

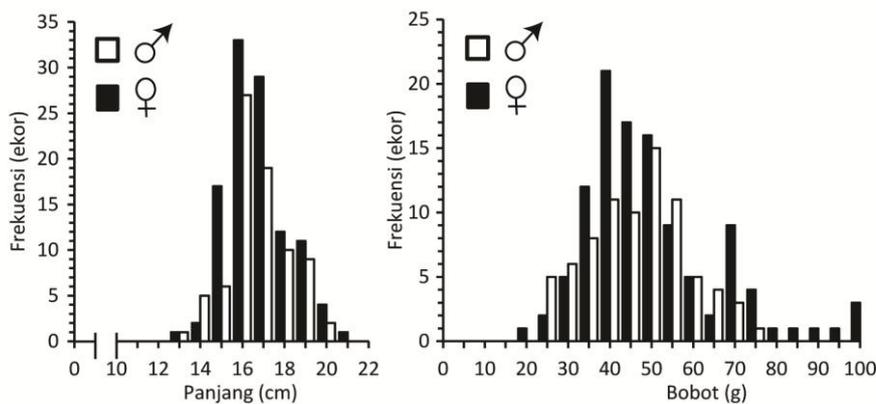
semak-semak dan rerumputan dengan tutupan 20-50%.

Sebaran ikan

Sebaran panjang dan bobot ikan yang tertangkap selama penelitian disajikan pada Gambar 3. Jumlah total ikan yang tertangkap sebanyak 189 ekor, yang terdiri atas 79 ekor jantan dan 110 ekor betina. Ukuran panjang ikan betina tersebar pada kisaran 13,5-21,0 cm dengan rerata 16,9 cm dan bobot pada kisaran 22-100 g dengan rerata 50,5 g. Pada ikan jantan, ukuran panjang tersebar pada kisaran 13,2 -20,4 cm dengan rerata 16,9 cm dan bobot pada kisaran 24-76 g dengan rerata 46,6 g. Modus panjang dan bobot pada ikan jantan dan betina lebih kecil daripada reratanya atau condong ke kiri. Secara umum ikan betina lebih besar dan panjang.

Tabel 2. Kondisi lingkungan saat penebaran jaring perangkap untuk menangkap ikan gelodok di Losari, Tanjung, dan Bulakamba, Kabupaten Brebes

No.	Parameter	Losari	Tanjung	Bulakamba
1	Suhu awal (pagi) °C	28-30	28-30	28-30
2	Suhu akhir (siang) °C	33-35	34-36	33-35
3	Salinitas	26	16	3
4	Substrat	Lumpur berpasir	Lumpur berpasir	Lumpur berpasir
5	Warna substrat	Abu-abu-hitam	Abu-abu- hitam	Abu-abu- hitam
6	Kedalaman substrat (cm)	25-35	25-40	20-30
7	Vegetasi sekitar	Mangrove	Mangrove	Rumput



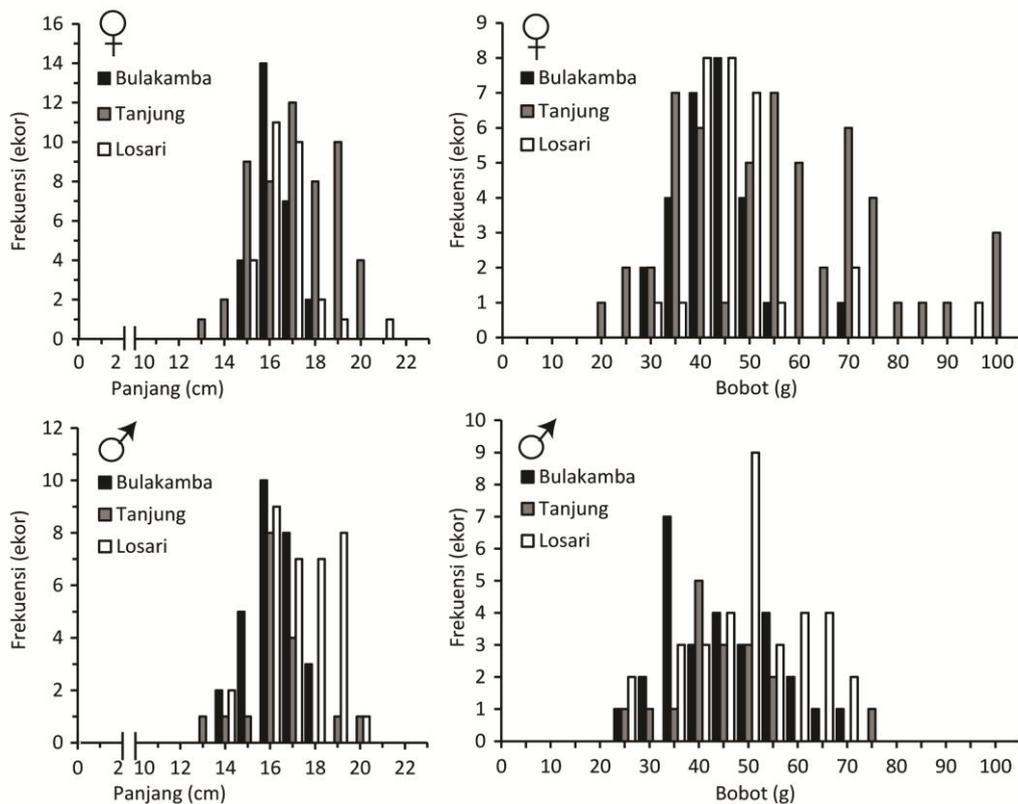
Gambar 3. Sebaran panjang dan bobot ikan gelodok hasil tangkapan selama sampling di Kabupaten Brebes

Berdasarkan stasiun penangkapannya, ikan yang tertangkap di stasiun Bulakamba sebanyak 55 ekor, Tanjung 71 ekor, dan Losari 63 ekor. Hasil tangkapan paling banyak terdapat di stasiun Tanjung kemudian diikuti oleh stasiun Losari dan Bulakamba. Berdasarkan sebaran panjang (Gambar 4) pada masing-masing stasiun maka sebaran panjang dan bobot paling lebar adalah stasiun Tanjung, kemudian diikuti Losari dan Bulakamba. Rerata panjang ikan jantan dan betina relatif sama namun ikan betina memiliki rerata bobot tubuh lebih berat. Ikan gelodok yang tertangkap di stasiun Tanjung memiliki ukuran panjang dan bobot lebih beragam.

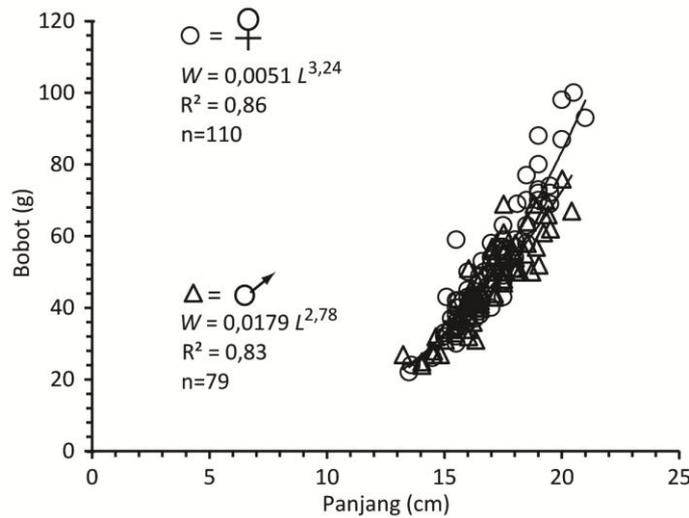
Jumlah induk yang tertangkap sebanyak 79 ekor jantan dan 110 ekor betina (Tabel 2), sehingga nisbah kelamin secara keseluruhan menunjukkan 1:1,39 atau 41,80% ikan jantan berbanding 58,20% ikan betina. Hasil uji chi-kuadrat menunjukkan nisbah kelamin yang seimbang ($P>0,05$) antara jantan dan betina.

Tabel 2. Jumlah ikan yang tertangkap

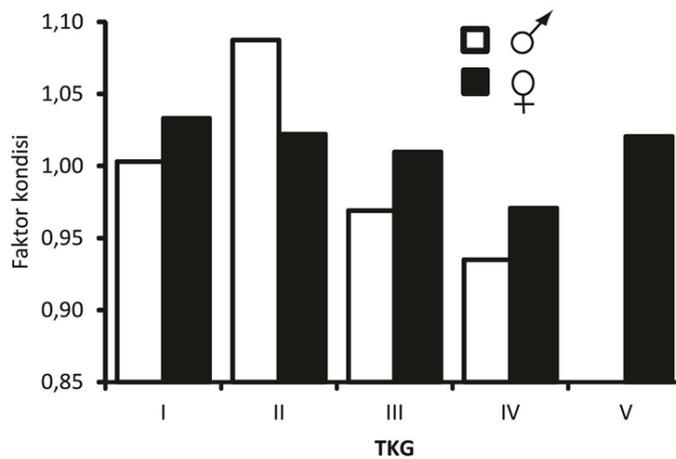
Stasiun	Jantan	Betina
Losari	34	29
Tanjung	17	54
Bulakamba	28	27
Jumlah	79	110



Gambar 4. Sebaran panjang dan bobot ikan gelodok yang terperangkap jaring tuju pada masing-masing stasiun selama penelitian



Gambar 5. Hubungan panjang-bobot ikan gelodok jantan (△) dan betina (O) selama sampling di Kabupaten Brebes



Gambar 6. Rerata faktor kondisi ikan pada berbagai tingkatan TKG

Pola pertumbuhan ikan gelodok jantan dan betina disajikan pada Gambar 5. Hasil analisis terhadap hubungan panjang-bobot, ikan gelodok jantan memiliki nilai $b=2,78$; sedangkan betina memiliki nilai $b=3,24$. Koefisien korelasi antara panjang total dan bobot pada ikan jantan ($r=0,905$) dan betina ($r=0,834$) sangat erat dan kuat. Uji t terhadap konstanta b ikan jantan diperoleh tipe pertumbuhan alometrik negatif sedangkan pada ikan betina diperoleh tipe pertumbuhan alometrik positif ($P<0,05$).

Berdasarkan pola pertumbuhannya yang alometrik, maka digunakan faktor kondisi relatif untuk ikan jantan maupun betina. Nilai faktor kondisi relatif ikan jantan berkisar 0,75-1,37; sedangkan pada ikan betina berkisar 0,79-1,03 dengan rerata 1,00 pada ikan jantan dan 1,01 pada ikan betina. Faktor kondisi rerata ikan gelodok jantan dan betina mula-mula meningkat pada TKG II, selanjutnya menurun seiring meningkatnya TKG (Gambar 6).

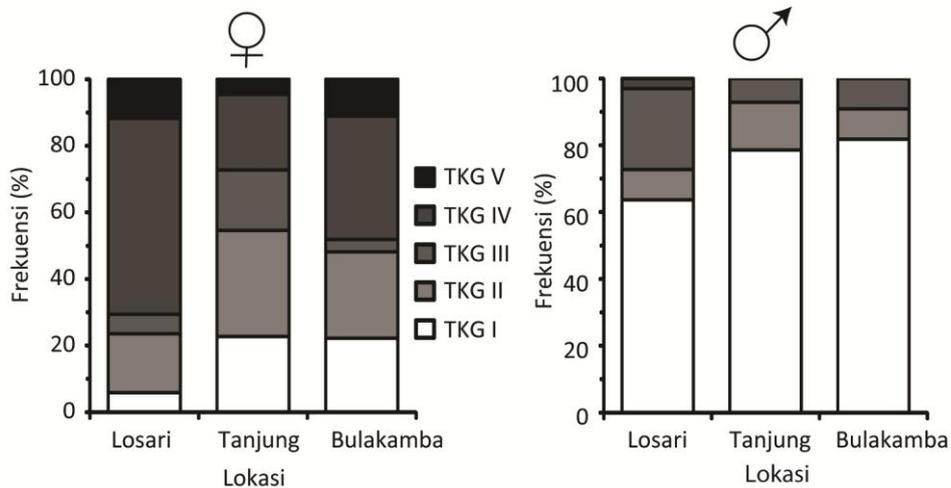
Berdasarkan proporsi tingkat kematangan gonad pada ikan gelodok betina, TKG IV mem-

punyai proporsi paling tinggi mencapai sebanyak 39,5%, kemudian diikuti II sebanyak 25,1%, selanjutnya I sebanyak 16,9% dan sisanya adalah TKG III dan V (Gambar 7). Secara umum jumlah ikan yang mencapai TKG III-V mencapai 46,5%. Pada stasiun Losari dan Bulakamba, TKG IV sangat dominan sedangkan stasiun Tanjung didominasi oleh TKG II. Pada ikan jantan, TKG I sangat dominan dan proporsinya mencapai 62,8%, selanjutnya diikuti oleh TKG III sebanyak 12,8%.

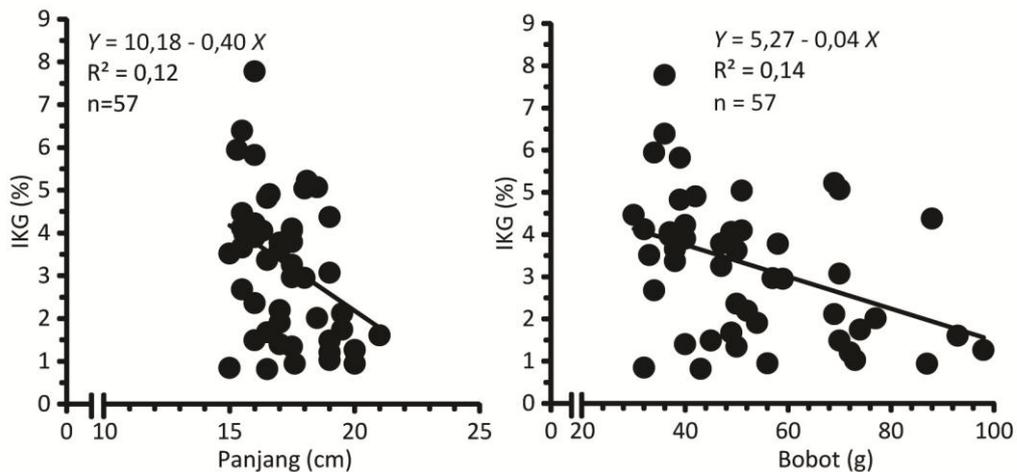
Indeks kematangan gonad (IKG) akan mencapai puncaknya ketika musim pemijahan. Indeks kematangan gonad pada TKG III-V berkisar 0,8-7,9% (Gambar 8). Meskipun peningkatan

panjang atau bobot menyebabkan penurunan IKG, namun hubungannya sangat lemah.

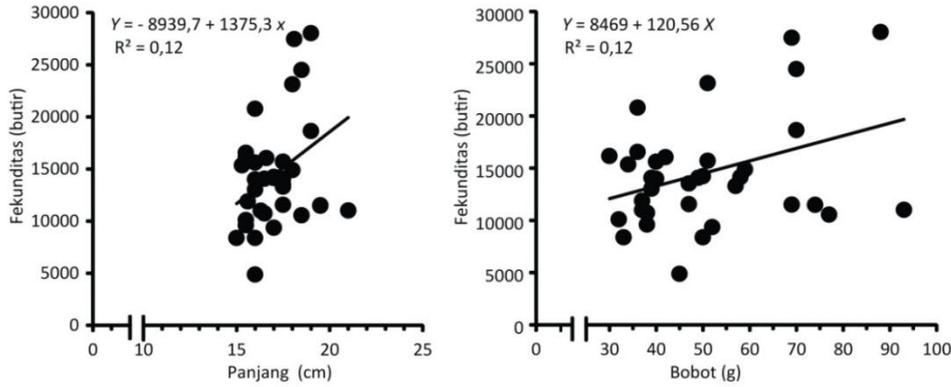
Jumlah telur ikan gelodok dalam gonad paling sedikit 4.874 butir yang ditemukan pada ikan ukuran panjang 16,0 cm atau bobot 45 g, sedangkan paling banyak 28.028 butir yang ditemukan pada ikan ukuran panjang 19,0 atau bobot 88 g. Rerata jumlah telur ikan gelodok adalah 14.520 butir per ekor. Pada ukuran panjang atau bobot yang sama terdapat variasi fekunditas telur sangat tinggi. Fekunditas telur dalam gonad cenderung meningkat seiring pertambahan panjang atau bobot ikan, namun hubungannya sangat lemah (Gambar 9) yang ditunjukkan oleh nilai korelasi yang rendah.



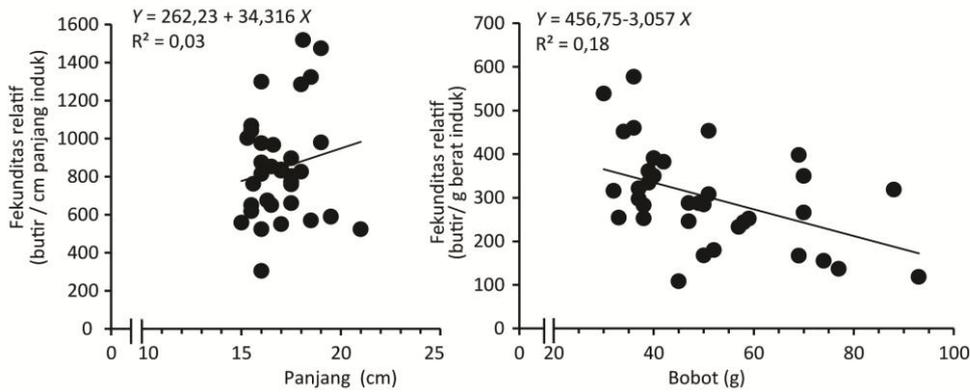
Gambar 7. Komposisi TKG ikan betina dan jantan berdasarkan lokasi sampling



Gambar 8. Hubungan IKG dengan panjang dan bobot ikan pada TKG III-V



Gambar 9. Hubungan fekunditas terhadap panjang dan bobot induk



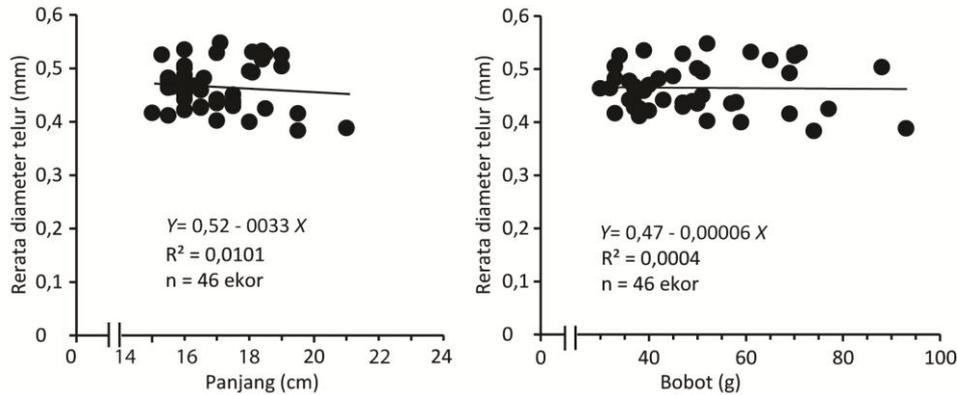
Gambar 10. Hubungan fekunditas relatif terhadap panjang dan bobot induk

Hubungan jumlah telur per satuan bobot dan panjang (fekunditas relatif) disajikan pada Gambar 10. Fekunditas relatif terhadap bobot induk paling sedikit 108 butir ditemukan pada ikan ukuran bobot 45 g, sedangkan fekunditas relatif terhadap panjang ditemukan paling sedikit 305 butir pada panjang 16 cm. Fekunditas relatif terhadap bobot induk paling banyak 577 butir yang ditemukan pada ikan ukuran bobot 36 g, sedangkan fekunditas relatif terhadap panjang induk paling banyak 1.518 yang ditemukan pada ikan ukuran panjang 18,1 cm. Rerata fekunditas relatif terhadap bobot induk adalah 303 butir g⁻¹ bobot induk. Pertambahan ukuran bobot induk akan diiringi penurunan fekunditas relatif terhadap bobot, meskipun hubungannya sangat lemah yang ditunjukkan oleh nilai korelasi yang sangat rendah. Sebaliknya, pertambahan panjang induk

akan meningkatkan fekunditas relatif terhadap panjang, meskipun keeratan hubungannya juga rendah.

Hubungan antara diameter telur terhadap bobot atau panjang ikan disajikan pada Gambar 11. Bentuk telur ikan gelodok cenderung oval dengan perbedaan poros terpanjang dan terpendek sekitar 0,06-0,20 mm. Perbedaan ukuran panjang rerata diameter terbesar dan terkecil pada setiap gonad berkisar antara 0,20-0,40 mm.

Rerata diameter telur terkecil adalah 0,38 mm dan terbesar adalah 0,55 mm serta diameter reratanya adalah 0,47 mm. Rerata diameter telur pada berbagai ukuran panjang atau bobot induk sangat bervariasi dan tidak ada kecenderungan hubungan antara rerata diameter terhadap bobot atau panjang. Dalam satu gonad hanya terdapat satu kelompok ukuran diameter telur.



Gambar 11. Hubungan rerata diameter telur ikan gelodok terhadap panjang dan bobot pada TKG IV dan V

Pembahasan

Ikan di daerah tropis umumnya memiliki siklus reproduksi yang dikendalikan oleh siklus curah hujan dan musim kemarau, pemijahan berlangsung pada musim hujan dan perkembangan gonad tingkat akhir terhenti pada musim kemarau. Siklus hujan dan kemarau dipengaruhi oleh peredaran bumi mengelilingi matahari yang berlangsung setahun. Curah hujan yang tinggi terjadi di daerah yang dilalui matahari, sehingga musim hujan di belahan bumi selatan berlangsung Oktober- Maret. Siklus peredaran bulan gelap dan terang merupakan faktor lain yang turut memengaruhi aktivitas pemijahan (Demartini, 1999). Siklus pasang surut sangat dipengaruhi peredaran bulan sehingga penggenangan di daerah intertidal yang terjadi saat pasang naik dipengaruhi oleh siklus bulan. Penggenangan daerah intertidal dalam sehari terjadi dua kali yang puncaknya terjadi saat bulan gelap dan purnama (Stewart, 2006). Ikan gelodok merupakan jenis ikan yang seluruh siklus hidupnya berada di daerah intertidal di daerah mangrove, muara sungai atau pesisir yang endapan lumpurnya sangat tebal. Ikan gelodok yang hidup di daerah mangrove beradaptasi dengan menyesuaikan aktivitasnya terhadap siklus matahari, bulan dan pengaruh lainnya.

Famili gobiidae termasuk di dalamnya ikan gelodok, hampir seluruhnya aktif diurnal

(Demartini, 1999) pada saat surut membuat lubang persembunyian di pantai yang berlumpur. Lubang yang dibuat digunakan untuk persembunyian, aktivitas reproduksi dan aktivitas lainnya. Pemijahan ikan gelodok dilakukan di dalam lubang yang dibuat membentuk huruf U (Takita *et al.*, 1999), telur diletakkan menempel di dinding atas di dalam rongga yang berudara. Secara berkala saat air surut, udara di masukkan kedalam rongga persembunyian untuk meningkatkan konsentrasi oksigen terlarut sehingga embrio yang sedang berkembang di dalam telur tercukupi kebutuhan oksigennya.

Musim pemijahan ikan gelodok bertepatan dengan musim penghujan (Demartini, 1999) meskipun kondisi lokal juga memengaruhi puncak pemijahan. Tingkat kematangan gonad ikan gelodok yang terperangkap jaring perangkap sebagian besar TKG IV mengindikasikan siap atau sudah memijah. Ikan contoh yang diperoleh umumnya berukuran besar dan sudah dewasa. Ikan pada fase TKG I-III sebanyak 60,5% yang menunjukkan sudah memijah pada waktu sebelumnya. Sebaran diameter telur hanya diperoleh satu kelompok ukuran yang menunjukkan bahwa pemijahan pada ikan gelodok bersifat pemijah serempak dan telur yang tidak sempat dikeluarkan akan mengalami *atresia* atau reabsorpsi. Hal ini disebabkan daerah intertidal sangat tidak sta-

bil (Stewart, 2006), sehingga energi yang diperoleh dari makanan banyak digunakan untuk perawatan diri.

Rerata jumlah telur 14.520 per ekor dan jumlah telur relatif 303 butir g^{-1} bobot induk menunjukkan jumlah yang lebih tinggi dibandingkan dengan spesies lainnya. Hal ini disebabkan diameter telur lebih kecil sehingga total jumlah telurnya lebih banyak. Diameter telur *Periophthalmodon schlosseri* yang ditemukan di Penang berkisar 0,83-1,43 mm (Tsuohoku *et al.*, 2003) dan bentuknya oval. Menghasilkan telur lebih banyak merupakan salah satu strategi bagi organisme yang hidup di daerah yang tidak stabil (Demartini, 1999), termasuk ikan gelodok yang hidup di daerah intertidal. Di sisi lain, ukuran telur yang kecil menyebabkan energi cadangan dalam telur menjadi sedikit sehingga memiliki resiko kematian yang tinggi.

Diameter telur 0,46 mm pada TKG IV dan 0,51 mm pada TKG V, sehingga ukuran diameter telur terus bertambah seiring meningkatnya TKG dan telur berkembang hingga siap di ovulasikan. Diameter telur bertambah seiring TKG, namun pertambahan panjang dan bobot ikan tidak memengaruhi diameter telur. Oleh karena itu peningkatan fekunditas dipengaruhi oleh ukuran induk, semakin besar ukuran induk maka fekunditasnya semakin tinggi. Namun pertumbuhan induk ikan justru cenderung menurunkan fekunditas relatifnya. Hal ini terjadi karena kapasitas reproduksinya mengalami penurunan seiring bertambahnya umur induk.

Di kawasan pantai Brebes, ikan gelodok paling banyak ditemukan di Kecamatan Tanjung yang mendapatkan lebih banyak nutrisi dari aliran sungai yang bermuara ke Teluk Tanjung. Nutrien dan bahan organik yang terbawa aliran sungai akan diendapkan di kawasan pesisir sehingga menjadi endapan lumpur. Kawasan pantai ber-

lumpur di daerah mangrove sangat penting bagi ikan gelodok dan iktiofauna lain sebagai tempat pemijahan, asuhan anakan, tempat mencari makanan dan tempat untuk berlindung dari serangan predator. Zahid *et al.* (2011) menemukan sebanyak 105 spesies iktiofauna di ekosistem estuaria Mayangan yang dua spesies di antaranya adalah ikan gelodok. Pemanfaatan ikan gelodok masih terbatas sebagai sumber protein bagi masyarakat lokal, namun penangkapan ikan gelodok di beberapa tempat sudah sangat intensif karena permintaannya yang relatif tinggi. Salah satu upaya untuk menjaga kesinambungan populasi ikan gelodok adalah dengan menciptakan daerah reservat sebagai sumber rekrutmen anakan baru. Reservat bisa ditetapkan di daerah yang habitatnya masih baik, aman dari cemaran dan gangguan serta melibatkan masyarakat nelayan.

Simpulan

Pada musim pemijahan, ikan gelodok yang siap memijah memiliki TKG III-V mencapai 46,5% dan perbandingan antara jantan dan betina 1:1. Faktor kondisi ikan cenderung menurun seiring peningkatan TKG-nya. Indeks kematangan gonad berkisar 0,8-7,9% dan fekunditas berkisar 4874-28028 butir. Fekunditas relatif terhadap bobot induk 108-577 butir dengan rerata 303 butir. Diameter telur berkisar 0,38-0,55 mm dengan rerata 0,47 mm. Ikan gelodok termasuk kelompok pemijah serempak.

Persantunan

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Pak Waridi dan Pak Jopari atas bantuan yang diberikan pada penangkapan dan pengambilan contoh ikan, serta kepada semua pihak yang telah membantu kelancaran kegiatan sejak persiapan penelitian hingga penulisan makalah.

Daftar Pustaka

- Chhaya J, Thaker J, Mittal R, Nuzhat S, Mansuri AP, Kundul R. 1997. Influence of textile dyeing and printing industry effluent on ATPases in liver, brain, and muscle of mudskipper, *Periophthalmus dipses*. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 58:793-800.
- Demartini EE. 1999. Intertidal spawning. In Horn MH, Martin KL, Chotkowski MK. *Intertidal fishes, life in two world*. Academic Press. California, USA. 399 p.
- Effendie MI. 1979. *Metoda biologi perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hlm.
- Ishimatsu AT, Takeda Y, Tsuchiko T, Gonzales T, Khoo KH. 2009. Direct evidence for aerial egg deposition in the burrows of the Malaysian mudskipper, *Periophthalmodon schlosseri*. *Ichthyology Research*, 56:417-420.
- Lawson EO. 2010. Aspects of the reproductive biology in mudskipper, *Periophthalmus papilio* from mangrove swamps of Lagos lagoon, Lagos, Nigeria. *New York Science Journal*, 3(11):103-110.
- Nakata H, Sakai Y, Miyawaki T. 2002. Growth-dependent and species-specific accumulation of polychlorinated biphenyls (PCBs) in tidal flat organisms collected from the Ariake Sea, Japan. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology*, 42: 222-228.
- Peng KW, Chew SF, Lim CB, Kuah SSL, Kok WK, Ip YK. 1998. The mudskippers *Periophthalmodon schlosseri* and *Boleophthalmus boddarti* can tolerate environmental NH_3 concentrations of 446 and 36 μM , respectively. *Fish Physiology and Biochemistry*, 19: 59-69.
- Sarkar SK, Bhattacharya B, Bandopadhyaya G, Giri S, Debnath S. 1999. Tropical coastal organisms as qualitative indicators of mercury and organomercury for sustainable use of living resources. *Environment, Development and Sustainability*, 1:135-147.
- Shiota T, Ishimatsu A, Soyano K. 2003. Effects of temperature on gonadal development of mudskipper (*Periophthalmus modestus*). *Fish Physiology and Biochemistry*, 28:445-446.
- Stewart RH. 2006. *Introduction to physical oceanography*. Texas, USA. 344 p.
- Takita T, Agusnimar, Ali AB. 1999. Distribution and habitat requirements of oxudercine gobies (Gobiidae: Oxudercininae) along the Strait of Malaca. *Ichthyology Research*, 46 (2):131-138.
- Tang SJ, Liu ZZ, Tang WQ, Yang JQ. 2009. A simple method for isolation of microsatellites from the mudskipper (*Boleophthalmus pectinirostris*), without constructing a genomic library. *Conservation Genetics*, 10:1957-1959.
- Tsuchiko Y, Ishimatsu A, Takeda T, Huat KK, Tachihara K. 2003. The eggs and larvae of the giant mudskipper, *Periophthalmodon schlosseri*, collected from a mudflat in Penang, Malaysia. *Ichthyological Research*, 50:178-181.
- Zahid A, Simanjuntak CPH, Rahardjo MF, Sulistiono. 2011. Iktiofauna ekosistem estuari Mayangan, Jawa Barat. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 11(1):77-85.