

Karakteristik biologi ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) di sekitar perairan Banten

Prihatiningsih, Nur'ainun Mukhlis

Peneliti pada Balai Penelitian Perikanan Laut, Muara Baru-Jakarta

Surel: prie_nining@yahoo.com

Abstrak

Ikan kuniran adalah salah satu jenis ikan demersal dan merupakan ikan dominan hasil tangkapan jaring cantrang yang didaratkan di Banten. Penelitian mengenai biologi ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) belum banyak dilakukan sehingga penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik biologi ikan kuniran sebagai dasar dalam pengembangan pengelolannya. Pengambilan contoh dilakukan di Tangerang - Banten pada Januari–Desember 2012 dengan alat tangkap jaring cantrang. Hasil penelitian menunjukkan pola pertumbuhan ikan kuniran bersifat allometrik negatif, rata-rata ukuran pertama kali tertangkap lebih kecil dibandingkan dengan ukuran pertama kali matang gonad sehingga diduga ikan belum dapat melakukan proses rekrutmen. Musim pemijahan ikan kuniran diduga terjadi setelah bulan November, pola pemijahannya bersifat bertahap dan memiliki potensi reproduksi yang cukup besar dengan fekunditas berkisar 104.430 – 903.500 butir telur dengan rata-rata 379.929 butir telur. Ikan kuniran tergolong karnivora dengan makanan utamanya jenis udang rebon (krustasea).

Kata kunci: panjang berat, musim pemijahan, fekunditas, kebiasaan makan, ikan kuniran

Pendahuluan

Sumber daya ikan demersal merupakan salah satu jenis sumber daya yang penting di perairan Indonesia, namun tingkat potensi dan tingkat pemanfaatannya masih perlu untuk dikaji. Ikan kuniran merupakan salah satu ikan demersal yang banyak tertangkap di Laut Jawa dan menjadi salah satu spesies dominan dalam kegiatan perikanan tangkap dengan menggunakan kapal cantrang. Di perairan Banten, komposisi alat tangkap kapal cantrang didominasi oleh ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) yaitu sebesar 46,2% dari total ikan yang tertangkap (Anonymus 2013). Subani & Barus (1989) mengatakan hasil tangkapan dengan jaring cantrang adalah jenis ikan dasar (demersal) dan udang seperti ikan petek, biji nangka/kuniran, gulamah, kerapu, sebelah, pari, cucut, gurita, bloso dan macam-macam udang.

Ikan kuniran hidup di perairan tropis dan subtropis. Daerah penyebaran di Indo-Pasifik meliputi Laut Cina Selatan, Australia, Kepulauan Hawaii, California, India, dan Afrika (Burhanuddin *et al.* 1984). Secara taksonomi, ikan kuniran tergolong famili Mullidae, dengan ciri badan memanjang, agak tebal, pada dagu terdapat dua buah sungut yang tipis dan pendek. Kepala bewarna kemerah-merahan, bagian perut bewarna kuning, terdapat dua garis kuning sepanjang sisinya yaitu bagian atas mata sampai pangkal ekor (FAO 1974). Sejak tahun 2000-an ikan kuniran banyak dicari untuk dijadikan fillet dan kemudian diolah menjadi makanan ringan untuk diekspor.

Sumber daya ikan demersal di Laut Jawa diantaranya perairan Banten secara umum sudah mengalami *overfishing/overfished*. Penangkapan ikan yang terus menerus mengakibatkan pemanfaatan yang melebihi batas MSY (*Maximum Sustainable Yield*). Oleh karena itu, diperlukan suatu konsep pengelolaan sumber daya ikan kuniran dengan memperhatikan keterkaitannya dengan aspek biologi agar stok ikan yang tersedia

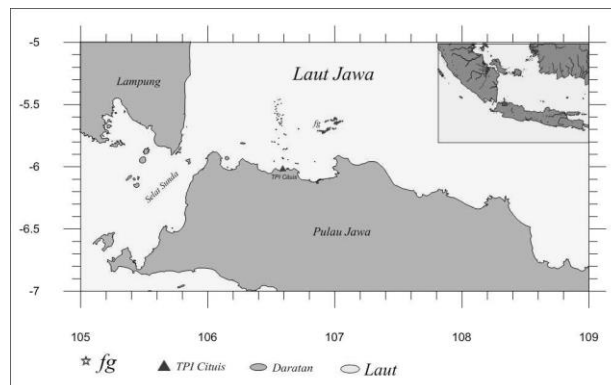
di laut dapat dimanfaatkan secara optimal baik secara ekonomis maupun ekologis agar sumber daya ikan kuniran tetap dapat dipertahankan dan berkelanjutan.

Kajian mengenai aspek biologi ikan kuniran sudah banyak dilakukan (Siregar 1990, Azhar 1992, Sumiono & Nuraini 2007, Prabha & Manjulatha 2008, Saputra *et al.* 2009, dan Kembaren & Ernawati 2011). Tulisan ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik biologi ikan kuniran terkini meliputi hubungan panjang berat, faktor kondisi, pendugaan rata-rata ukuran pertama kali tertangkap (Lc) dan matang gonad (Lm), nisbah kelamin, tingkat kematangan gonad, fekunditas, diameter telur, dan kebiasaan makan. Diharapkan hasil penelitian ini digunakan sebagai bahan dasar dalam pendugaan stok ikan kuniran di perairan Banten.

Bahan dan metode

Pengambilan contoh ikan kuniran dilakukan di Tempat Pendaratan Ikan (TPI) Kronjo dan Cituis (Tangerang, Banten) mulai Januari sampai Desember 2012 (Gambar 1). Analisis sampel dilakukan di laboratorium Balai Penelitian Perikanan Laut – Jakarta.

Contoh ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) diperoleh dari hasil tangkapan menggunakan jaring cantrang dengan mata jaring 1 inci. Jaring cantrang ini dioperasikan sampai kedalaman air sekitar 30 meter. Contoh ikan diukur panjang total (TL) (ketelitian 0,1 cm) dan bobotnya (ketelitian 0,1 gram) (Gambar 2). Gonad dan isi lambung ikan kuniran diawetkan dengan menggunakan larutan formalin 10% dan gilson.



Gambar 1. Peta lokasi penelitian



Gambar 2. Ikan kuniran, *Upeneus sulphureus* (Sumber: dokumen pribadi)

Hubungan panjang-berat mengacu pada Effendie (1979) dengan formula:

$$W = aL^b$$

W = berat

L = panjang

a = intersep (perpotongan kurva hubungan panjang-berat dengan sumbu Y)

b = kemiringan

Untuk menguji nilai $b = 3$ atau $b \neq 3$ dilakukan uji -t (uji parsial), dengan hipotesis:

H_0 : $b = 3$, hubungan panjang berat adalah isometrik

H_1 : $b \neq 3$, hubungan panjang berat adalah allometrik

Pola hubungan panjang-berat bersifat *allometrik positif*, bila $b > 3$ (pertambahan berat lebih cepat daripada pertambahan panjang), dan *allometrik negatif*, bila $b < 3$ (pertambahan panjang lebih cepat daripada pertambahan berat).

Perhitungan faktor kondisi berdasarkan panjang dan berat ikan. Setelah pola pertumbuhan panjang diketahui, nilai faktor kondisi dapat dihitung. Faktor kondisi dihitung dengan rumus (Effendie 1979):

$$K_n = 10^2 W/L^3$$

K_n = faktor kondisi

W = bobot rata-rata ikan

L = panjang rata-rata ikan.

Pendugaan ukuran pertama kali tertangkap dilakukan dengan membuat grafik hubungan antara panjang ikan (sumbu X) dengan jumlah ikan (sumbu Y) sehingga diperoleh kurva berbentuk sigmoid. Pendugaan panjang pertama kali matang gonad dilakukan sesuai dengan prosedur penghitungan yang dilakukan oleh Udupa (1986), melalui rumus :

$$m = Xk + X/2 - (X \sum P_i)$$

m = log ukuran ikan saat pertama matang gonad

Xk = log ukuran ikan dimana 100% ikan sampel sudah matang

X = selang log ukuran (*log size increment*)

P_i = proporsi ikan matang pada kelompok ke-i

Rata-rata ukuran ikan pertama matang gonada diperoleh dari nilai antilog (m).

Nisbah kelamin dihitung dengan cara membandingkan jumlah ikan kuniran jantan dan betina dengan menggunakan uji *chi-square* (Steel & Torrie 1993) dengan rumus:

$$X^2 = \sum_{i=1}^k \frac{(O_i - e_i)^2}{e_i}$$

O_i = jumlah frekuensi ikan jantan dan betina;

e_i = jumlah ikan jantan dan betina harapan pada sel ke-1;

k = kelompok stasiun pengamatan untuk ikan jantan dan betina yang ditemukan.

Tingkat kematangan gonad (TKG) diamati secara visual dengan cara melihat perubahan morfologi gonad serta pengamatan histologi dengan metode parafin dan pewarnaan *hematoxylin - eosin*. Penentuan tingkat kematangan gonad secara morfologi dilakukan berdasarkan atas acuan Holden & Raitt (1974), yang terdiri atas lima tingkatan yaitu I (belum matang), II (belum matang), III (matang), IV (matang), dan V (spent).

Penghitungan fekunditas dilakukan dengan mengambil gonad ikan yang sudah mencapai TKG III dan IV. Pengukuran ukuran diameter dan jumlah telur dilakukan dengan menggunakan mikroskop perbesaran 4x10. Dalam penelitian ini contoh telur seberat 0,5 gram kemudian diteliti sebaran ukuran telur dan jumlah telurnya. Fekunditas dihitung secara gravimetrik dengan rumus Holden & Raitt (1974) :

$$F = \frac{nxGxV}{g}$$

- F = fekunditas;
- N = jumlah telur dalam sub sample;
- V = volume pengenceran
- G = berat gonad;
- g = berat gonad sub sample (0,5 gram).

Evaluasi jenis makanan dengan menggunakan indeks bagian terbesar (Natarajan & Jhingram 1961 in Effendie 1979) dengan rumus :

$$IP (\%) = [(Vi*Oi)/\sum(Vi*Oi)]*100\%$$

- IP = indeks bagian terbesar
- Vi = persentase volume makanan ikan jenis ke-i
- Oi = persentase frekuensi kejadian makanan jenis ke-i.

Hasil dan pembahasan

Sebaran ukuran panjang

Sebaran ukuran panjang ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) yang didaratkan di Tangerang, Banten dari 309 ekor berkisar 5,1 – 21,7 cm TL dengan rata-rata 11,95 cm TL (Tabel 1). Rata-rata ukuran ikan pada bulan Januari-November 2012 mengalami pergeseran ukuran. Rata-rata ukuran ikan pada bulan Januari yaitu 10,56 cm kemudian bulan November ditemukan ikan-ikan yang berukuran lebih besar yaitu 12,28 cm.

Berdasarkan sebaran ukuran modus, ikan dengan panjang 10,0 cm TL mendominasi hasil tangkapan pada Januari dan September, sedangkan pada Februari dan April didominasi oleh ikan dengan panjang 11,5 cm TL, dan ikan dengan panjang 8,0 dan 8,5 cm mendominasi hasil tangkapan pada Juni dan November (Tabel 1). Dengan demikian ikan yang tertangkap pada bulan Februari dan April memiliki ukuran yang lebih besar dan lebih tua dibanding bulan Januari, Juni, September dan November.

Tabel 1. Kisaran panjang ikan kuniran di perairan Tangerang, Banten tahun 2012

Bulan	Kisaran panjang (cm)	Rata-rata (cm)	Modus (cm)	N (ekor)
Januari	8,1-13,3	10,56	10,0	81
Februari	9,1-11,2	10,10	11,5	20
April	8,5-11,1	9,54	11,5	40
Juni	7,9-10,6	9,47	8,5	60
September	5,1-12,0	9,26	10,0	55
November	9,0-19,0	12,28	8,0	53
Total	5,1-21,7	11,95		309

Sebaran ukuran ikan kuniran sejak tahun 1978 sampai dengan 2012 menunjukkan adanya pergeseran ukuran ikan yang tertangkap ke arah panjang lebih besar (Tabel 2). Rata-rata ukuran panjang ikan kuniran sebelum alat tangkap trawl dihapuskan tahun 1978 melalui Kepres No. 39 tahun 1980 ukurannya lebih kecil yaitu 8,9 cm (1978), sedangkan setelah trawl dilarang ukuran panjang naik menjadi 16,2 cm (2006) namun pada penelitian ini (2012) menurun kembali yaitu pada ukuran panjang 11,95 cm. Adanya perbedaan ukuran sebaran ukuran panjang ikan kuniran sebelum dan sesudah pelarangan kapal trawl adalah akibat adanya tekanan penangkapan karena alat tangkap tersebut selektivitasnya rendah sehingga ikan kuniran yang berukuran lebih kecil ikut tertangkap dan belum sempat mencapai ukuran maksimum.

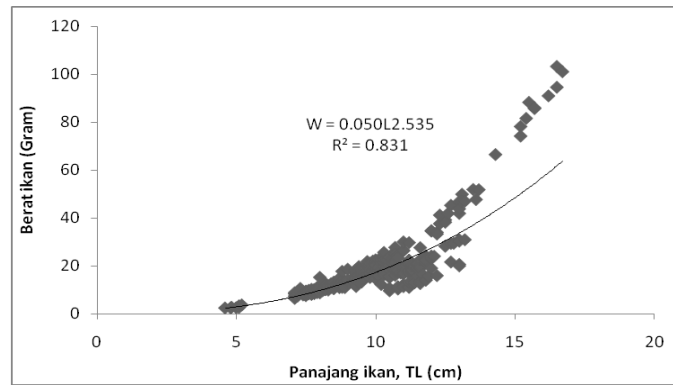
Hubungan panjang berat

Dari 306 sampel ikan kuniran diperoleh hubungan panjang-berat individu dengan persamaan $W = 0,050L^{2,535}$ (Gambar 3). Berdasarkan hasil uji $-t$ terhadap parameter b pada selang kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$), diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$, yang artinya $b \neq 3$, sehingga pola pertumbuhan ikan bersifat allometrik negatif, yaitu penambahan panjang lebih cepat dibandingkan dengan penambahan beratnya.

Persamaan regresi tersebut dapat dikemukakan bahwa dengan penambahan panjang total sebesar 1 cm akan diikuti penambahan bobot badan ikan sebesar 0,050 g, dengan kata lain panjang ikan selalu diikuti penambahan bobot ikan. Badrudin (1978) menunjukkan sifat pertumbuhan ikan kuniran di Laut Jawa bagian tengah bersifat isometrik. Di perairan Utara Semarang, sifat pertumbuhan ikan kuniran bersifat alometrik positif (Siregar 1990) dan di perairan Demak bersifat allometrik negatif (Saputra *et al.* 2009), dan di perairan Irak bersifat assometrik (Mohamed & Resen 2010). Menurut Efffendie (2002), pertumbuhan suatu ikan dipengaruhi oleh keturunan, jenis kelamin, umur, parasit, penyakit, ketersediaan makanan, dan suhu perairan.

Tabel 2. Fluktuasi kisaran panjang dan panjang rata-rata ikan kuniran tahun 1978-2012

Tahun	Kisaran panjang (cm)	Panjang rata-rata (cm)	Sumber
1978	5,0-15,0	8,9	Laporan BPPL
1979	5,5-16,0	9,7	Laporan BPPL
1984	8,0-15,0	12,1	Laporan BPPL
1985	8,0-17,0	12,2	Laporan BPPL
1986	7,0-16,0	11,6	Laporan BPPL
1988	9,5-16,5	12,3	Laporan BPPL
1990	7,0-18,0	12,9	Siregar 1990
1991	9,0-19,6		Azhar 1992
2002	5,4-13,7		Fahmi & Adrian 2002
2003	5,41-17,3		Genisa 2003
2006		13,0	Sumiono & Nuraini 2007
2006	8,2-22,6	16,2	Saputra 2009
2009	7,0-15,0		Duranta & Ernawati 2011
2012	5,1-21,7	11,95	Penelitian ini



Gambar 3. Hubungan panjang-berat ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) di perairan Tangerang, Banten

Tabel 3. Nilai faktor kondisi ikan kuniran (*U. sulphureus*) di perairan Banten

Jenis kelamin	Jumlah (ekor)	Faktor kondisi (K_n)		
		Minimum	Maksimum	Rata-rata
Jantan	36	0,80	1,60	1,25
Betina	110	0,81	2,02	1,43

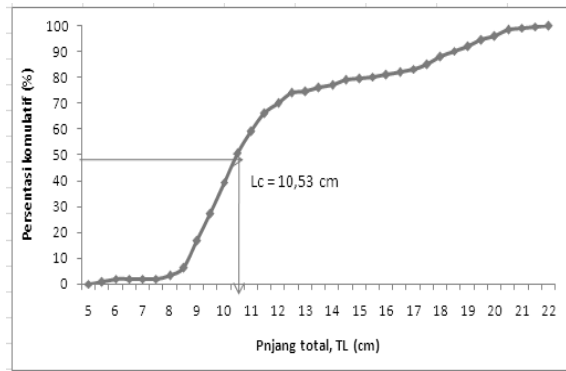
Faktor kondisi

Nilai faktor kondisi (K_n) ikan kuniran berkisar 0,80-1,60 dengan rata-rata 1,25 pada jantan dan berkisar 0,81 - 2,02 dengan rata-rata 1,43 pada betina (Tabel 3). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan antara faktor kondisi jenis kelamin jantan dan betina. Menurut Effendie (1979), faktor kondisi ikan yang memiliki bentuk badan pipih berkisar antara 1-3. Faktor kondisi ikan kuniran yang diperoleh penelitian ini tergolong rendah.

Faktor kondisi jenis kelamin jantan terkecil (0,80) terdapat pada ukuran 11,2 cm dan terbesar (1,60) terdapat pada ukuran 8,8 cm, sedangkan pada betina faktor kondisi terkecil (0,81) terdapat pada ukuran 12,2 cm dan terbesar (2,02) terdapat pada ukuran 9,1 cm. Hal ini menunjukkan bahwa ikan-ikan yang berukuran kecil mempunyai faktor kondisi yang lebih tinggi. Hal ini berhubungan dengan kebiasaan makan dimana ikan yang berukuran kecil cenderung bersifat herbivora kemudian menjadi karnivora ketika ikan bertambah besar.

Pendugaan rata-rata panjang pertama kali tertangkap (L_c) dan matang gonad (L_m)

Pendugaan ukuran pertama kali tertangkap digunakan sebagai salah satu acuan dalam menentukan upaya pengelolaan sumber daya perikanan berdasarkan informasi ukuran ikan yang tertangkap dengan alat tangkap tertentu. Pendugaan ukuran panjang pertama kali tertangkap (L_c) ikan kuniran yang didaratkan di Kronjo - Tangerang adalah 10,53 cm TL (Gambar 4). Hasil ini lebih kecil dibandingkan dengan hasil penelitian Sumiono & Nuraini (2007) di perairan Brondong, Jawa Timur yaitu sebesar 13,3 cm TL dan hasil penelitian Saputra *at al.* (2009) di perairan Demak yaitu sebesar 15,7 cm.

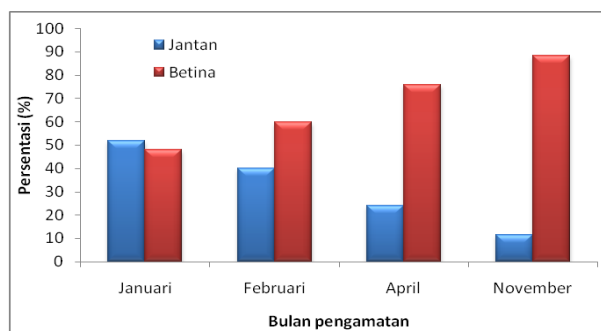


Gambar 4. Pendugaan ukuran panjang pertama kali tertangkap (Lc) ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) di Tangerang , 2012

Hasil penelitian Saputra *et al.* (2009) di perairan Demak, diperoleh nilai Lm sebesar 21,97 cmFL dan Kembaren & Ernawati (2011) di perairan Tegal nilai Lm sebesar 9,87 cm. Pendugaan rata-rata pertama kali tertangkap ikan kuniran lebih kecil dibandingkan dengan ukuran pertama kali matang gonad ($L_c < L_m$; 10,53cm < 113,65 cm). Keadaan ini kurang baik untuk ketersediaan stok ikan kuniran di perairan Tangerang, Banten karena ikan tersebut tertangkap sebelum melangsungkan proses rekrutmen. Hal ini berarti peluang terjadinya *growth overfishing* di perairan tersebut relatif besar. *Growth overfishing* terjadi apabila hasil tangkapan didominasi oleh ikan-ikan kecil atau ikan muda.

Nisbah kelamin

Nisbah kelamin ikan kuniran antara jantan dan betina secara keseluruhan adalah 1,0:3,0 artinya di alam populasi ikan betina tiga kali lebih banyak dibandingkan ikan jantan. Pengamatan bulan Januari nisbah kelamin jantan dan betina seimbang sedangkan bulan Februari, April dan November nisbah kelamin betina lebih banyak dibandingkan jantan (Gambar 5). Hal ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Sumiono & Nuraini (2007) bahwa nisbah kelamin jantan dan betina ikan kuniran di perairan Bron-dong, Jawa timur adalah 1:2,79. Menurut Wahyuono *et al.* (1983), apabila jantan dan betina seimbang atau betina lebih banyak dapat diartikan bahwa populasi tersebut masih ideal untuk mempertahankan kelestarian. Menurut Sadhotomo & Potier (1991), di perairan perbandingan jenis kelamin ikan diharapkan seimbang, bahkan diharapkan jumlah betina lebih banyak daripada yang jantan sehingga populasinya dapat dipertahankan walaupun ada kematian alami dan penangkapan.



Gambar 5. Nisbah kelamin jantan dan betina ikan kuniran di Tangerang 2012

Tingkat kematangan gonad (TKG)

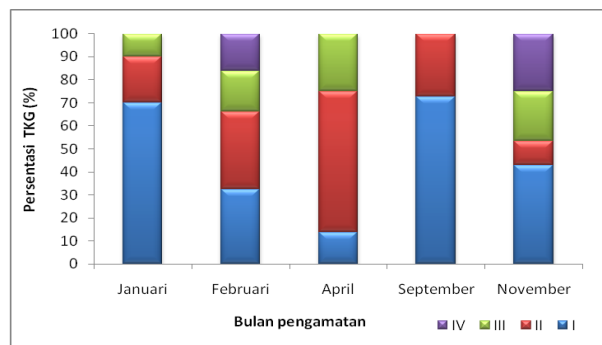
Tingkat kematangan gonad (TKG) digunakan untuk menduga ikan dalam tahap memijah, baru memijah atau sudah selesai memijah. TKG ikan kuniran yang diamati pada jenis kelamin betina menyebar pada TKG I - IV didominasi stadia I dan II sedangkan TKG dengan jumlah yang paling sedikit terdapat pada TKG tingkat VII, menunjukkan ikan yang tertangkap sebagian besar dalam keadaan belum matang gonad.

Berdasarkan bulan pengamatan, TKG I terdapat pada bulan Januari dan September masing-masing sebesar 68% dan 73%, TKG II terdapat pada bulan April sebesar 61%. TKG III ditemukan pada bulan Januari, Februari, April, dan November sedangkan TKG IV ditemukan pada bulan Februari dan November. Dengan demikian diduga bahwa musim pemijahan ikan kuniran terjadi setelah bulan November yaitu bulan Desember (Gambar 6). Sumiono & Nuraini (2007) menyatakan musim pemijahan ikan kuniran di perairan Brondong berlangsung sekitar bulan Januari- Februari dan menurut Kembaren & Ernawati (2011) musim pemijahan ikan kuniran terjadi setelah bulan Maret.

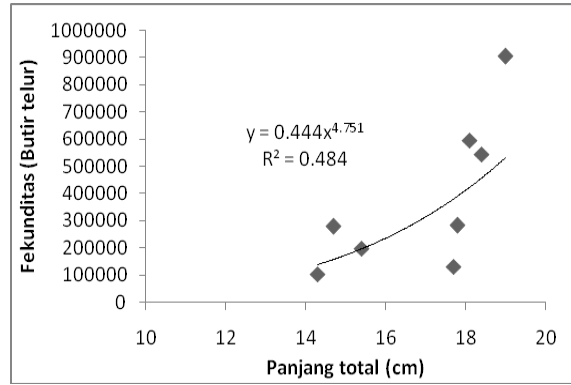
Fekunditas dan diameter telur

Jumlah telur ikan kuniran berkisar 104.430 - 903.500 butir telur dengan rata-rata 379.929 butir telur. Fekunditas terkecil (104.430 butir telur) terdapat pada ikan dengan ukuran panjang 14,3 cm TL dan fekunditas terbesar dengan jumlah 903.500 butir telur terdapat pada ikan berukuran panjang total 19,0 cm TL. Hasil ini lebih kecil dibandingkan hasil penelitian Azhar (1992) di perairan Kamal, Jakarta Utara yaitu berkisar 49.800-112.700 butir telur namun lebih besar dibandingkan hasil penelitian Saputra *et al.* (2009) di perairan Demak yaitu berkisar 44.320-2.455.286 butir telur.

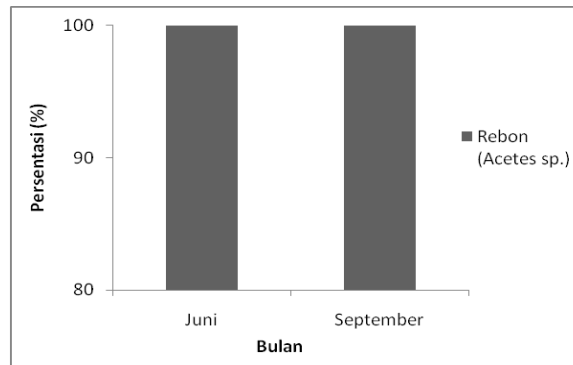
Berdasarkan hasil analisis hubungan fekunditas (F) dengan panjang tubuh (L) diperoleh persamaan $F = 0,4441L^{4,751}$ dengan nilai koefisien determinasi (r^2) 0,484. Gambar 7 menunjukkan panjang dapat memengaruhi fekunditas sebesar 44%, sedangkan 56% fekunditas dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Nilai koefisien korelasi berdasarkan persamaan tersebut adalah 0,48 artinya hubungan antara fekunditas dan panjang tubuh berbanding lurus atau dengan kata lain bahwa panjang tubuh ikan kuniran memengaruhi fekunditasnya.



Gambar 6. Tingkat kematangan gonad ikan kuniran di Tangerang 2012



Gambar 7. Hubungan antara fekunditas telur dan panjang total ikan kuniran



Gambar 8 Kebiasaan makan ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) di Tangerang, 2012

Rata-rata diameter telur ikan kuniran selama pengamatan berkisar 228 – 359 μm dengan rata-rata 287 μm . Dalam setiap individu, ukuran telur bervariasi setiap butirnya sehingga tipe pemijahan secara bertahap (*partial spawner*) yang berarti waktu pemijahan panjang dan terus menerus.

Kebiasaan makan

Kebiasaan makan ikan kuniran dapat dilihat pada Gambar 8. Pengamatan bulan Juni dan September, makanan utamanya adalah udang (Crustacea) jenis rebon (*Acetes* sp.) dengan persentasi kehadiran sebesar 100%, jadi hanya jenis rebon yang ditemukan di dalam lambung ikan kuniran. Hasil ini menunjukkan bahwa udang rebon di perairan Tangerang, Banten melimpah. Hasil ini tidak berbeda dengan hasil penelitian Prabha & Manjulatha (2008) di perairan India di mana makanan utama adalah udang jenis *Acetes* sp. (31,56%, kepiting (27,93%), dan bivalva moluska (13,51%).

Simpulan

Sebaran ukuran panjang ikan kuniran tahun 1978 - 2012 menunjukkan pergeseran ukuran ikan ke arah panjang lebih besar dan pola pertumbuhannya bersifat allometrik negatif. Faktor kondisi ikan kuniran tergolong rendah. Pendugaan rata-rata pertama kali tertangkap lebih kecil dibandingkan dengan ukuran pertama kali matang gonad, keadaan ini kurang baik untuk ketersediaan stok ikan kuniran di perairan Tangerang, Banten. Nisbah kelamin ikan betina tiga kali lebih banyak dibandingkan ikan jantan. Musim pemijahan terjadi setelah bulan November yaitu bulan Desember dan pola

pemijahannya bersifat bertahap dan memiliki potensi reproduksi yang cukup besar dengan fekunditas berkisar 104.430 – 903.500 butir telur. Kebiasaan makan ikan kuniran tergolong karnivora yang makanan utamanya adalah jenis udang rebon (*Acetes* sp).

Persantunan

Tulisan ini merupakan hasil kegiatan riset: Pengkajian Sumber Daya Ikan Demersal di WPP 716 Laut Sulawesi dan WPP 712 Laut Jawa T. A. 2012 di Balai Penelitian Perikanan Laut.

Daftar pustaka

- Anonimus, 2013. Laporan teknis kegiatan pengkajian sumber daya ikan demersal di WPP 716 Laut Sulawesi dan WPP 712 tahun 2012. Balai Penelitian Perikanan laut. Jakarta.
- Azhar I. 1992. Beberapa aspek biologi dan karakteristik tubuh ikan kuniran (*Upeneus tragula*) di perairan Kamal, Jakarta Utara. *Skripsi*. IPB – Bogor.
- Badrudin. 1978. Stok ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) di perairan Laut Jawa dan beberapa aspek biologinya. *Simposium Modernisasi Perikanan Rakyat*. Tanggal 27-30 Juni 1978. Jakarta. 43 hlm.
- Burhanuddin *et al.* 1984. *Perikanan demersal Indonesia*. Lembaga Oseanologi Nasional – Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. Jakarta.
- Effendie IM. 1979. *Metode biologi perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hlm.
- Effendie IM. 2002. *Biologi perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- FAO (Food and Agriculture Organization). 1974. *Species identification sheet for fishery purpose I-IV*. Rome.
- Holden MJ, Raitt DFS (eds.). 1974. Manual of fisheries sciences. Part 2. Methods of resource investigation and their application. FAO Fish. Tech. pap., (115). Rev. 1 : 214 pp.
- Kembaren DD, Ernawati T. 2011. Beberapa aspek biologi ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) di perairan Tegal dan sekitarnya. *Bawal*, 3(4)
- Mohamed ARM, Resen AK. 2010. The population status of sulphur goatfish *Upeneus sulphureus* in the Iraq marine waters, Northwest Arabian Gulf. Department of Fisheries and Marine Resources, Agriculture College, Basrah University, Iraq. *Mesopt. J. Mar. Sci.*, 25(1): 31 - 40
- Prabha YS, Manjulatha C. 2008. Food and feeding habits of *Upeneus vittatus* (Forsksskal, 1775) from Visakhapatman coast of India. *International Journal of Zoological Research*. 4 (1): 59-63.
- Sadhotomo & Potier (1991)
- Saputra SW, Soedarsono P, Sulistyawati GA. 2009. Beberapa aspek biologi ikan kuniran (*Upeneus* spp.) di perairan Demak. *Jurnal Saintek Perikanan*, 5 (1): 1-6.
- Siregar SH. 1990. Fluktuasi stok ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) di perairan Utara Semarang-Kendal, Jawa Tengah. *Skripsi*. IPB-Bogor.

- Steel RGD, Torrie H. 1993. Prinsip dan prosedur statistika Suatu pendekatan biometrik. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. Edisi Kedua. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. 333 hlm.
- Sumiono B, Nuraini S. 2007. Beberapa parameter biologi ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) hasil tangkapan cantrang yang didaratkan di Brondong Jawa Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 7(2): 83-88
- Subani W, Barus HR. 1989. *Alat penangkapan ikan dan udang laut di Indonesia*. Balai Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Departemen Pertanian. Jakarta.
- Udupa KS. 1986. Statistical method of estimating the size of first maturity in fish. *Fishbyte ICLARM*, 4(2): 8-1.
- Wahyuono H, Budihardjo S, Wudianto, Rustam R. 1983. Pengamatan parameter biologi beberapa jenis ikan demersal di perairan Selat Malaka, Sumatera Utara. *Laporan Penelitian Perikanan Laut*. 26: 29-48.