

BEBERAPA ASPEK BIOLOGI IKAN KUNIRAN (*Upeneus sulphureus*) DI PERAIRAN TEGAL DAN SEKITARNYA

Duranta Diandria Kembaren dan Tri Ernawati

Peneliti pada Balai Riset Perikanan Laut, Muara Baru-Jakarta

Diterima tanggal: 24 Agustus 2010; Diterima setelah perbaikan tanggal: 10 Januari 2011;

Disetujui tanggal: 20 Januari 2011

ABSTRAK

Ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) merupakan salah satu ikan demersal dari famili Mullidae banyak tertangkap di perairan Laut Jawa. Penelitian ini tentang beberapa aspek biologi ikan kuniran di perairan Tegal dan sekitarnya dilakukan pada bulan Maret, April, dan Agustus 2009. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji beberapa aspek biologi ikan kuniran, seperti nisbah kelamin, sebaran frekuensi panjang, hubungan panjang dan bobot, tingkat kematangan gonad, panjang pertama kali matang gonad (*length at first maturity*), dan faktor kondisi. Ikan yang diamati 358 ekor yang terdiri atas 170 jantan dan 188 betina. Perbandingan jumlah ikan jantan dan betina menunjukkan rasio kelamin yang tidak seimbang. Berdasarkan atas sebaran frekuensi panjang, ikan dengan panjang 9 cmFL mendominasi hasil tangkapan pada bulan Maret dan April dan pada bulan Agustus didominasi ikan dengan panjang 11 cmFL. Pertumbuhan ikan kuniran pada bulan Maret bersifat allometrik negatif, sedangkan pada bulan April dan Agustus bersifat isometrik. Analisis tingkat kematangan gonad menunjukkan bahwa pada bulan Agustus banyak ditemukan tingkat kematangan gonad I dan II dan pada bulan Maret banyak ditemukan tingkat kematangan gonad III dan IV. Ikan kuniran diduga pertama kali matang gonad pada ukuran panjang 9,87 cmFL. Faktor kondisi menunjukkan tidak ada perbedaan antara bulan Maret, April, dan Agustus.

KATA KUNCI: ikan kuniran, rasio kelamin, sebaran frekuensi panjang, *length at first maturity*

ABSTRACT: *Some biological aspects of the silver goatfish (Upeneus sulphureus) in the Tegal and adjacent waters. By: Duranta Diandria Kembaren and Tri Ernawati*

The silver goatfish (Upeneus sulphureus) is demersal fish which caught excessively in the Java Sea and taxonomically belong to the family Mullidae. Some biological aspects of the silver goatfish in Tegal and adjacent waters were studied on March, April, and August in 2009. The objective of this research were to know some biological aspects, i.e. sex ratio, length frequency distribution, length weight relationship, gonad maturity stage, length at first maturity, and condition factor. A total of 358 fishes that consisted of 170 males and 188 females were examined their biological aspects. The composition of male and female showed an unequal sex ratio. According to the length frequency distribution, the fishes of 9 cmFL were dominant on March and April, while on August was dominated by the fishes of 11 cmFL. The growth characteristic of the silver goatfish were allometric negative on March and isometric on April and August. Gonad maturity stage level 1 and 2 were dominant on August and level 3 and 4 on March. Length at first maturity (Lm) of silver goatfish were 9,87 cmFL. The condition factor showed that there is no difference on March, April, and August.

KEYWORDS: *silver goatfish, sex ratio, length frequency distribution, length at first maturity*

PENDAHULUAN

Ikan kuniran termasuk salah satu ikan demersal ekonomis penting yang banyak tertangkap di perairan Laut Jawa. Sejak tahun 2000-an ikan ini banyak dicari untuk dijadikan *fillet* dan kemudian diolah menjadi makanan ringan untuk diekspor. Negara tujuan utama dari makanan ringan dengan bahan baku ikan kuniran ini adalah Malaysia (Anonimus, 2010). Nilai produksi ikan kuniran baru tercatat dalam Statistik Perikanan Tangkap Indonesia Tahun 2004 (Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap, 2006).

Secara taksonomis, ikan ini termasuk famili Mullidae dengan ciri khusus yaitu di bagian dagu memiliki sepasang sungut yang panjang dan tidak bercabang, menyerupai jenggot pada kambing sehingga dinamakan *goatfish*. Sungut ini merupakan organ sensoris untuk membantu

mencari makanan. Ciri-ciri lainnya antara lain bentuk badan memanjang dan langsing, panjangnya dapat mencapai 23 cm, sungut lebih pendek dibandingkan jenis lain dalam famili Mullidae, mempunyai dua sirip punggung, cenderung hidup di perairan yang relatif dalam yaitu antara 10-90 m, dan kadang membentuk gerombolan yang besar (*schooling*) (Sommers *et al.*, 1996; Food and Agriculture Organization, 1974; Pauly *et al.*, 1996).

Ikan kuniran ini tersebar di perairan tropis bahkan sampai ke perairan sub tropis di sebelah utara Cina dan selatan Australia (Food and Agriculture Organization, 1974). Di Indonesia ikan kuniran tersebar dari Sumatera, Jawa, Bali, Flores, Kalimantan, Sulawesi, Ambon, sampai Seram (Weber & Beaufort, 1931). Ikan kuniran juga ditangkap di perairan Selat Sunda (Genisa, 2003), Teluk Jakarta (Martosejowo & Djarnali, 1980), perairan utara Jawa

Tengah (Pujiati *et al.*, 2008), perairan utara Jawa Timur (Sumiono & Nuraini, 2007), dan Teluk Kwandang, Gorontalo (Fahmi & Adrim, 2002). Menurut Garces *et al.* (2006), ikan kuniran paling tinggi kelimpahannya di perairan Bengal, Banglades. Menurut Badrudin (1978), potensi ikan kuniran (*potential annual yield*) di Laut Jawa sekitar 51.000 ton dan merupakan 18% dari total potensi *yield* tahunan *foodfish*.

Alat tangkap yang efektif untuk menangkap ikan kuniran adalah cantrang. Alat ini merupakan alat penangkap ikan tradisional yang keberadaannya dipertahankan oleh para nelayan, khususnya di pantai utara Jawa (Sumiono & Nuraini, 2007). Selain alat tangkap cantrang, ikan kuniran juga ditangkap dengan *bottom trawl* (Genisa, 2003; Fahmi & Adrim, 2002; Pujiati *et al.*, 2008).

Tulisan ini membahas secara ringkas beberapa aspek biologi ikan kuniran di Laut Jawa, khususnya di perairan Tegal dan sekitarnya. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji beberapa aspek biologi ikan kuniran, seperti nisabah kelamin, sebaran frekuensi panjang cagak (*fork length*), hubungan panjang dan bobot, tingkat kematangan gonad, panjang pertama kali matang gonad (*length at first maturity*), dan faktor kondisi. Aspek biologi yang diperoleh berguna untuk mendapatkan informasi dasar bagi penelitian selanjutnya dan juga sebagai masukan untuk tujuan pengelolaan.

BAHAPANMETODE

Penelitian ini dilakukan pada tahun 2009. Pengambilan contoh dilakukan pada bulan Maret, April, dan Agustus 2009. Ikan diperoleh dari hasil tangkapan alat cantrang yang di daratkan di Tempat Pelelangan Ikan Tegalsari,

Tegal. Panjang yang diukur adalah panjang cagak (*fork length*) yang dikatakan dalam cm dan bobot dikatakan dalam gram (g).

Analisis hubungan panjang dan bobot panjang ikan kuniran digunakan fungsi berpangkat (Hile, 1936 dalam Effendie, 1979) yaitu:

$$W=a.L^b \dots\dots\dots (1)$$

di mana:

- W = bobot tubuh ikan (g)
- L = panjang tubuh ikan (cm)
- a dan b = konstanta

Untuk mengetahui nilai konstanta b sama dengan 3 atau tidak maka dilakukan uji statistik (uji-t). Untuk mendapatkan nilai faktor kondisi (K) berdasarkan atas hubungan panjang dan bobot menggunakan persamaan $W=a.L^b$, maka nilai faktor kondisi relatif (Kn) dihitung dengan menggunakan rumus (Effendie, 1979):

$$Kn = \frac{W}{a.L^b} \dots\dots\dots (2)$$

Harga b adalah harga pangkat yang cocok dengan panjang ikan agar sesuai dengan bobot ikan. Nilai praktis yang didapat dari perhitungan panjang dan bobot ini dapat digunakan untuk menduga bobot dan panjang ikan atau sebaliknya, serta kondisi ikan mengenai pertumbuhan kemontokan dan perubahan dari lingkungan.

Penentuan tingkat kematangan gonad dilakukan berdasarkan atas acuan Holden & Raitt (1974), yang terdiri atas lima tingkatan (Tabel 1).

Tabel 1. Tingkat kematangan gonad ikan
Table 1. Gonad maturity stage of fish

Tingkat kematangan gonad/ Gonad maturity stage	Keterangan/Remarks
I (belum matang)	Ovarium dan testes, panjang 1/3 rongga perut. Ovarium transparan dan kemerah-merahan. Telur tidak dapat dilihat dengan mata biasa.
II (belum matang)	Panjang ovarium sekitar 1/2 rongga perut. Ovarium transparan dan kemerah-merahan. Telur belum dapat dilihat dengan mata biasa.
III (matang)	Panjang ovarium dan testes sekitar 2/3 rongga perut. Warna ovarium pink-kuning dan butiran telur sudah tampak.
IV (matang)	Panjang ovarium 2/3 memenuhi rongga perut. Ovarium berwarna orange dengan pembuluh darah sudah mulai kurang jelas. Transparan dan butiran telur terlihat jelas.
V (spent)	Ovarium mengerut sampai panjang 1/2 rongga perut sebagai tanda pemijahan tetapi ada butir-butir telur.

Sumber/Sources : Holden & Raitt (1974)

Pendugaan panjang saat pertama matang gonad (*length at first maturity*), dilakukan sesuai dengan metode Spearman-Kärber dengan persamaan sebagai berikut (Udupa, 1986):

$$m = X_k + X/2 - (X \sum p_i) \dots\dots\dots (3)$$

di mana:

- m = log ukuran ikan saat pertama matang ovarium
- X_k = log ukuran ikan di mana 100% ikan contoh sudah matang
- X = selang log ukuran (*log size increment*)
- p_i = proporsi ikan matang pada kelompok ke-i

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

HASIL DAN BAHASAN

Nisbah Kelamin

Ikan kuniran yang dihasilkan dari tiga kali pengamatan terkumpul 525 ekor, terdiri atas 170 jantan dan 188 betina, sedangkan sisanya tidak teridentifikasi jenis kelaminnya (Tabel 2). Nisbah kelamin jantan dan betina adalah 1:1,1. Berdasarkan atas uji X^2 (*chi-square*) nisbah kelamin jantan betina berada pada keadaan tidak seimbang. Di perairan Demak, Jawa Tengah, nisbah kelamin ikan kuniran juga menunjukkan hasil yang sama dengan penelitian ini yaitu 1:1,1 (Saputra *et al.*, 2009). Nisbah kelamin digunakan untuk melihat populasi ikan dalam mempertahankan kelestariannya. Agar kelestarian populasi tetap terjaga idealnya nisbah kelamin berada pada keadaan seimbang atau betina lebih banyak (Wahyuono *et al.*, 1983). Pada penelitian ini, jumlah betina lebih banyak daripada jantan sehingga diduga bahwa kelestarian ikan kuniran di perairan Tegal dan sekitarnya tetap terjaga.

Sebaran Frekuensi Panjang

Kisaran panjang pada masing-masing pengamatan dapat dilihat pada Tabel 2. Secara keseluruhan, kisaran panjang ikan jantan dan betina secara berurutan 7-15 cm dan 8,5-13,8 cm.

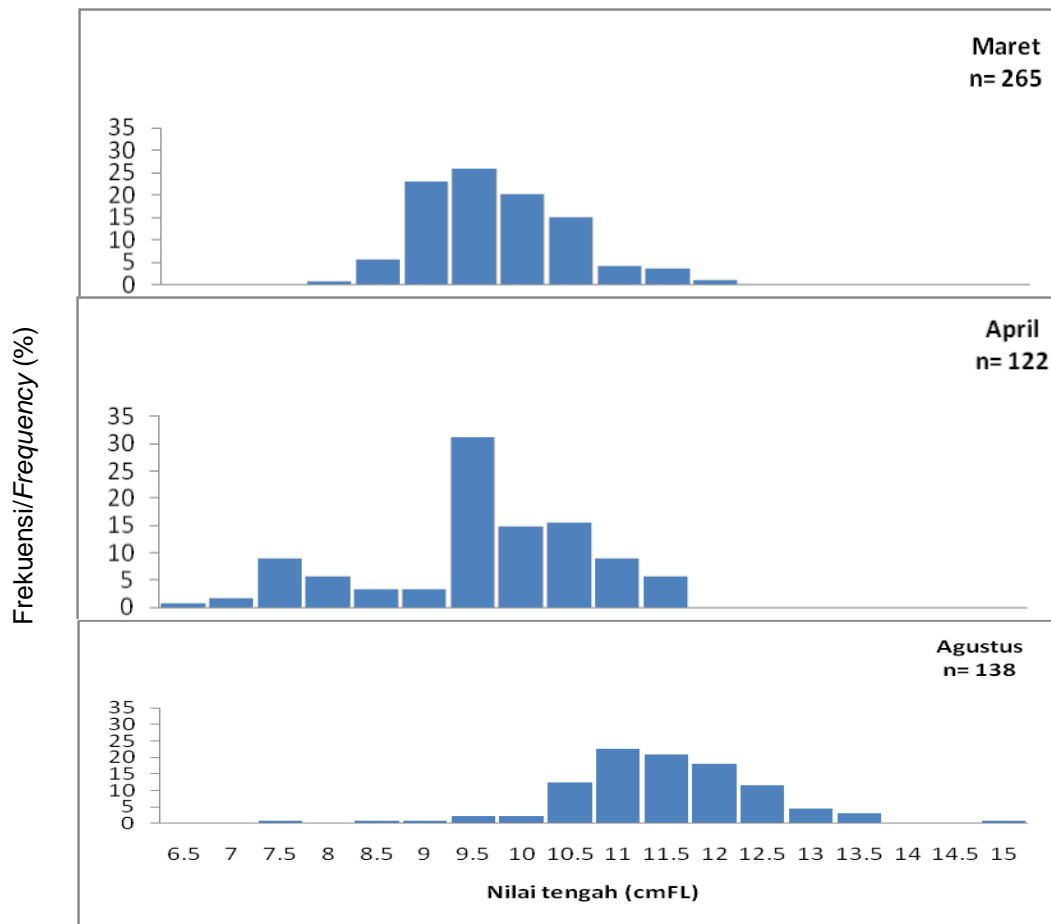
Ikan dengan panjang 9,5 cmFL mendominasi hasil tangkapan pada bulan Maret dan April, sedangkan pada bulan Agustus didominasi oleh ikan dengan panjang 11 cmFL (Gambar 1). Berdasarkan atas hasil tersebut dapat dilihat bahwa ikan kuniran yang tertangkap pada bulan Agustus memiliki ukuran yang lebih besar dibanding bulan Maret dan April, dan diduga ikan yang ditangkap pada bulan Agustus berusia lebih tua dibanding ikan yang ditangkap pada bulan Maret dan April. Hasil penelitian Beck & Sudradjat (1978) di Laut Jawa, kisaran panjang ikan kuniran 8-15,8 cm, tidak berbeda nyata dengan penelitian ini. Di Selat Sunda kisaran panjang ikan kuniran ini berkisar antara 5,41-17,3 cm (Genisa, 2003), dan di Teluk Kwandang, Gorontalo berkisar antara 5,4-13,7 cm (Fahmi & Adrim, 2002). Di perairan Andhra-Orissa, India kisaran panjang ikan kuniran antara 9,1-20 cm (Reuben *et al.*, 1994). Ikan kuniran berukuran 20 cm tidak pernah ditemukan di perairan Laut Jawa (Beck & Sudradjat, 1978). Hal ini mirip dengan ukuran panjang ikan kuniran pada penelitian ini yang hanya memperoleh ikan dengan ukuran panjang maksimum 15 cm.

Hubungan Panjang dan Bobot

Hubungan panjang dan bobot menggambarkan sifat pertumbuhan ikan. Persamaan eksponensial hubungan panjang dan bobot ikan kuniran yang dihasilkan pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 3. Nilai b dari persamaan hubungan panjang dan bobot ikan total telah diuji-t pada selang kepercayaan 95%. Hasil uji pada bulan Maret menunjukkan hasil yang berbeda nyata, sedangkan pada bulan April dan Agustus tidak berbeda nyata. Pola pertumbuhan ikan kuniran pada bulan Maret adalah allometrik negatif dengan nilai b sebesar 2,576 (pertambahan panjang tidak seimbang dengan pertambahan bobotnya), pada bulan April dan Agustus pola pertumbuhan ikan tersebut adalah isometrik dengan nilai b secara berurutan 3,2478 dan 2,9915 (pertambahan panjang seimbang dengan pertambahan bobotnya). Penelitian yang dilakukan oleh Badrudin (1978), menunjukkan sifat pertumbuhan ikan kuniran di Laut Jawa bagian tengah bersifat isometrik. Di perairan Demak, sifat pertumbuhan ikan kuniran allometrik negatif (Saputra *et al.*, 2009).

Tabel 2. Kisaran panjang dan bobot ikan kuniran, tahun 2009
 Table 2. Lenght and weight scale of silver goatfish, 2009

Bulan/ Month	Jantan/Male		Betina/Female	
	N (ekor)	Kisaran panjang/ Long range (cm)	N (ekor)	Kisaran panjang/ Long range (cm)
Maret	49	8,5-11,5	76	8,5-12
April	54	7-11	51	8,5-11,5
Agustus	67	7,7-15	61	9-13,8
Jumlah	170		188	



Gambar 1. Frekuensi panjang ikan kuniran, tahun 2009.
 Figure 1. Lenght frequency of silver goatfish, 2009.

Tabel 3. Hubungan panjang dan bobot ikan kuniran, tahun 2009
 Table 3. Lenght and weight relationship of silver goatfish, 2009

Pengamatan/ Observation	Jantan/Male	Betina/Female	Kombinasi/ Combination	α (Kombinasi/ Combination)	Sifat pertumbuhan/ Growth properties
Maret	W=0,0568 L ^{2,5574}	W=0,0514 L ^{2,6026}	W=0,0547 L ^{2,576}	95%	Allometrik
April	W=0,0095 L ^{3,3113}	W=0,0068 L ^{3,4555}	W=0,0110 L ^{3,2478}	95%	Isometrik
Agustus	W=0,0140 L ^{3,0826}	W=0,0236 L ^{2,8715}	W=0,0176 L ^{2,9915}	95%	Isometrik

Tingkat Kematangan Gonad

Analisis tingkat kematangan gonad ikan kuniran yang didaratkan di Tegal menunjukkan bahwa tingkat kematangan gonad I dan II ikan betina banyak ditemukan pada pengamatan bulan Agustus masing-masing 62,30 dan

36,07%. Sedangkan tingkat kematangan gonad III dan IV banyak ditemukan pada bulan Maret masing-masing 40,79 dan 19,74% (Tabel 4). Dengan demikian dapat diduga bahwa stok ikan kuniran setelah bulan Maret memasuki masa pemijahan.

Tabel 4. Komposisi tingkat kematangan gonad ikan kuniran yang didaratkan di Tegal, tahun 2009
Table 4. Gonad maturity stage composition of silver goatfish landed at Tegal, 2009

Tingkat kematangan gonad/ Gonad maturity stage	Maret				April				Agustus			
	Jantan/ Male		Betina/ Female		Jantan/ Male		Betina/ Female		Jantan/ Male		Betina/ Female	
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%
I	32	65,31	16	21,05	48	88,89	22	43,14	58	86,57	38	62,30
II	11	22,45	14	18,42	6	11,11	12	23,53	9	13,43	22	36,07
III	6	12,24	31	40,79	0	0,00	16	31,37	0	0,00	1	1,64
IV	0	0,00	15	19,74	0	0,00	1	1,96	0	0,00	0	0,00
Jumlah	49	100	76	100	54	100	51	100	67	100	61	100

Hasil penelitian Saputra *et al.* (2009) menunjukkan bahwa ikan kuniran betina di perairan Demak paling banyak ditemukan pada tingkat kematangan gonad I dan paling sedikit tingkat kematangan gonad IV. Hasil tersebut tidak berbeda dengan penelitian ini.

Panjang Pertama Kali Matang Gonad (*Length at First Maturity*)

Analisis kematangan gonad dengan menggunakan metode Spearman-Kärber, diketahui bahwa ikan kuniran pertama kali matang gonad pada ukuran panjang (*length at first maturity*) 9,87 cmFL dan berkisar antara 9,39-10,30 cmFL (Lampiran 1). Hasil penelitian Saputra *et al.* (2009) di perairan Demak, diperoleh ukuran pertama kali matang gonad 21,97 cmFL. Penelitian oleh Herianti & Subani (1993), diperoleh ukuran pertama kali matang gonad ikan kuniran di Laut Jawa 12 cmFL dengan kisaran antara 11,4-12,6 cmFL. Kondisi ini menunjukkan adanya penurunan nilai *length at first maturity* jenis ikan kuniran. Hal ini diduga disebabkan oleh tekanan penangkapan yang intensif di perairan Laut Jawa sehingga ikan-ikan yang berukuran relatif kecil sudah matang gonad untuk mempertahankan keberadaan populasinya.

Faktor Kondisi

Faktor kondisi ikan merupakan suatu nilai yang mengatakan kemontokan ikan. Faktor kondisi ikan kuniran pada penelitian ini sebagai berikut 1,005 (bulan Maret), 1,019 (bulan April), dan 1,009 (bulan Agustus). Hasil ini menunjukkan faktor kondisi pada bulan Maret, April, dan Agustus tidak berbeda. Menurut Effendie (1979), faktor kondisi ikan-ikan yang memiliki bentuk badan pipih

(*compressed*) berkisar antara 1-3. Faktor kondisi ikan kuniran yang diperoleh penelitian ini tergolong rendah. Rendahnya nilai faktor kondisi ini disebabkan oleh beberapa hal, antara lain persediaan dan jenis makanan yang kurang mencukupi atau terbatas, persaingan dari kompetitor lain dan kondisi lingkungan yang kurang baik.

KESIMPULAN

1. Nisbah kelamin ikan kuniran jantan dan betina adalah 1:1,1, dan kondisi ini berada pada keadaan tidak seimbang.
2. Ikan kuniran yang tertangkap pada bulan Agustus memiliki ukuran yang lebih besar dibanding pada bulan Maret dan April.
3. Pola pertumbuhan ikan kuniran pada bulan Maret adalah allometrik negatif, dan pada bulan April dan Agustus adalah isometrik.
4. Faktor kondisi pada bulan Maret, April, dan Agustus tidak berbeda nyata.
5. Panjang pertama kali matang gonad ikan kuniran 9,87 cmFL dengan kisaran antara 9,39-10,30 cmFL.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari kegiatan hasil riset dinamika populasi dan lingkungan sumber daya ikan demersal dan udang penaeid di Laut Jawa (*losari transect*), T. A. 2009, di Balai Riset Perikanan Laut-Muara Baru, Jakarta.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonimus. 2010. *Panganan Olahan Membalik Nasib Nelayan Setempat dan Nasib Ikan Kuniran*. http://www.trobos.com/show_article.php?rid=23&aid=1017. Diunduh Tanggal 15 Juni 2010.
- Badrudin. 1978. Stok ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) di perairan Laut Jawa dan beberapa aspek biologinya. *Simposium Modernisasi Perikanan Rakyat*. Jakarta. Tanggal 27-30 Juni 1978. 43 pp.
- Beck, U. & A. Sudradjat. 1978. Variation in size and composition of demersal trawl catches from the north coast of Java with estimated growth parameters for three important food fish species. *Laporan Penelitian Perikanan Laut*. (4): 1-80.
- Direktorat Jendral Perikanan Tangkap. 2006. *Statistik Perikanan Tangkap Indonesia 2004*. Departemen Kelautan dan Perikanan. Jakarta.
- Effendie, M. I. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor.
- Food and Agriculture Organization. 1974. *Species Identification Sheet for Fishery Purpose I-IV*. Rome.
- Fahmi & M. Adrim. 2002. Fauna ikan demersal di Teluk Kwandang, Kecamatan Kwandang, Kabupaten Gorontalo, Sulawesi Utara. *Perairan Sulawesi dan Sekitarnya: Biologi, Lingkungan, dan Oseanografi*. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia. 19-24.
- Genisa, A. S. 2003. Struktur komunitas ikan dan sebarannya di perairan Selat Sunda, Jawa Barat. *Torani*. 13 (3): 109-114.
- Garces, L. R., I. Stobutzki, M. Alias, W. Campos, N. Koongchai, L. Lachica-Alino, G. Mustafa, S. Nurhakim, M. Srinath, & G. Silvestre. 2006. Spatial structure of demersal fish assemblages in South and Southeast Asia and implications for fisheries management. *Journal Fishes Elsevier*. 143-157.
- Holden, M. J. & D. F. S. Raitt. 1974. *Manual of Fisheries Science*. Food and Agriculture Organization. Rome. Part 2. Methods of Resources Investigation and their Application. 135 pp.
- Herianti, I. & W. Subani. 1993. Perbandingan ukuran pertama kali matang gonad beberapa jenis ikan demersal di perairan utara Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*. 78: 46-58.
- Martosewojo, S. & A. Djamali. 1980. Distribusi dan komposisi jenis ikan di perairan Teluk Jakarta. *Evaluasi Hasil Akhir Pemantauan Kondisi Perairan Teluk Jakarta Tahun 1975-1979*. 67-76.
- Pauly, D., A. Cabanban, & F. S. B. Torres, Jr. 1996. Fishery biology of 40 trawl caught teleosts of western Indonesia. 135-216. In D. Pauly & P. Martosubroto (Eds.) *Baseline Studies of Biodiversity: The Fish Resource of Western Indonesia*. ICLARM Studies and Reviews 23.
- Pujiati, S., Suwarso, B. P. Pasaribu, I. Jaya, & D. Manurung. 2008. Pendekatan metode hidroakustik untuk eksplorasi sumber daya ikan demersal di perairan utara Jawa Tengah. *Ichtyos*. 7 (1): 15-20.
- Reuben, S., K. Vijayakumaran, & Kchittibabus. 1994. Growth, maturity, and mortality of *Upeneus sulphureus* from Andhra-Orissa coast. *Indian Journal of Fisheries*. 2: 87-91.
- Sommer, C., W. Schneider, & J. M. Poutiers. 1996. *Food and Agriculture Organization Species Identification Field Guide for Fishery Purposes*. The Living Marine Resources of Somalia. Food and Agriculture Organization. Rome. 376 pp.
- Sumiono, B. & S. Nuraini. 2007. Beberapa parameter biologi ikan kuniran (*Upeneus sulphureus*) hasil tangkapan cantrang yang didaratkan di Brondong, Jawa Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*. 7 (2): 83 pp.
- Saputra, S. W., P. Soedarsono, & G. A. Sulistyawati. 2009. Beberapa aspek biologi ikan kuniran (*Upeneus spp.*) di perairan Demak. *Jurnal Saintek Perikanan*. 5 (1): 1-6.
- Udupa, K. S. 1986. Statistical method of estimating the size of first maturity in fish. *Fishbyte*. ICLARM. Manila. 4 (2): 8-1.
- Weber, M. & L. F. de Beaufort. 1931. *The Fishes of the Indo Australian Archipelago*. Perciformes (Serranidae, Mullidae). E. J. Brill. Laiden. 6: 448 pp.
- Wahyuono, H., S. Budihardjo, Wudianto, & R. Rustam. 1983. Pengamatan parameter biologi beberapa jenis ikan demersal di perairan Selat Malaka, Sumatera Utara. *Laporan Penelitian Perikanan Laut*. 26: 29-48.

Lampiran 1. Penghitungan panjang pertama kali matang gonad (*length at first maturity*)
 Appendix 1. *Measurement of length at first maturity*

Midlength	Log Midlength	No.Sample	Maturity stage					Prop. fully mature (pi)	Xi+1-Xi=X	qi=1-pi	(pi.qi)/(ni-1)
			I	II	III	IV	Fully mature (ri)				
8	0,9031	0	0	0	0	0	0	0,0263	1,000	#DIV/0!	
8,5	0,9294	1	1	0	0	0	0	0,0248	1,000	0	
9	0,9542	9	7	2	0	0	0	0,0235	0,583	0,022096	
9,5	0,9777	12	5	2	4	1	5	0,0223	0,269	0,00787	
10	1,0000	26	3	4	13	6	19	0,0212	0,214	0,012951	
10,5	1,0212	14	0	3	7	4	11	0,0202	0,250	0,026786	
11	1,0414	8	0	2	5	1	6	0,0193	0,333	0,111111	
11,5	1,0607	3	0	1	1	1	2	0,0185			
12	1,0792	3	0	0	1	2	3				
Total										0,181	
Average								0,022		4,350	

$m = \log \text{ukuran ikan saat pertama matang ovarium}$
 $X_k = \log \text{ukuran ikan di mana } 100\% \text{ ikan contoh sudah matang}$
 $X = \text{selang log ukuran (log size increment)}$
 $P_i = \text{proporsi ikan matang pada kelompok ke-}i$

Antilog (0,9945) = 9,87

Panjang ikan pertama kali matang gonad (*length at first maturity*) 9,87 cm

95% CL	Upper limit	Antilog (0,9945+1,96 Sqrt (0,022) kwadrat (0,181))	
	Lower limit	Antilog (0,9945-1,96 Sqrt (0,022) kwadrat (0,181))	
		0,9945+(1,96*((0,022^2)*(0,181))^0,5)	Antilog (1,0128)
		0,9945-(1,96*((0,022^2)*(0,181))^0,5)	Antilog (0,9762)