

**TINGKAT KEMATANGAN GONAD, FAKTOR KONDISI,
DAN HUBUNGAN PANJANG-BERAT IKAN TAJUK (*Aphareus rutilans* Cuvier, 1830)
DI PERAIRAN LAUT DALAM PALABUHANRATU, JAWA BARAT**
[The stage of gonad maturity, ponderal index, and length-weight relationship of *Aphareus rutilans* in Palabuhanratu deep sea, West Java]

Frenslly Damianus Hukom¹, Dewi Ratih Purnama², MF Rahardjo²

¹ Pusat Penelitian Oseanografi (P₂O) Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia

² Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB

ABSTRACT

The research was conducted in order to investigate condition factor, length-weight relationship, and reproductive aspect of *Aphareus rutilans* in Palabuhanratu Sea, Sukabumi, West Java from June 2005 to February 2006. Sample fish was captured by hand line. A total of 151 individuals were taken. The fish samples ranged from 245-830 mm in length. Length-weight relationship showed that fish had negative allometric growth type. Condition factor of male and female varied from 0.88 - 1.13 and 0.89 - 1.19 consecutively. Chi-Square test showed that sex ratio was unbalance. The stage of gonad maturity was found I, II, and IV for males and I - II for females.

Key words: *Aphareus rutilans*, condition factor, length-weight relationship, gonad maturity, sex ratio, Palabuhanratu.

PENDAHULUAN

Palabuhanratu merupakan salah satu perairan yang memiliki potensi sumberdaya ikan yang melimpah; diantaranya sumberdaya ikan yang terdapat di laut dalam. Sejauh ini penelitian terhadap laut dalam di perairan Palabuhanratu belum banyak dilakukan, terlebih lagi terhadap ikan penghuninya.

Salah satu sumberdaya hayati ikan yang terdapat di perairan laut dalam Palabuhanratu adalah ikan tajak (*Aphareus rutilans* Cuvier, 1830). Ikan tajak adalah spesies ikan kakap laut dalam dari famili Lutjanidae, yang bernilai komersial (www.fishbase.org). Ikan ini hidup pada perairan yang berbatu karang dan daerah bebatuan dengan kisaran kedalaman 110 - 330 m (Anderson 1986; Allen 1985). Penelitian terhadap aspek biologis ikan ini masih jarang dilakukan, sehingga informasi tentang hal itu masih langka. Informasi biologis sebagai dasar pertimbangan dalam upaya pengelolaan perikanan antara lain faktor kondisi dan hubungan panjang-berat serta aspek biologi reproduksi.

Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji faktor kondisi dan hubungan panjang-berat serta aspek biologi reproduksi ikan tajak (*A. rutilans*) di perairan laut dalam Palabuhanratu. Hasil penelitian dapat

digunakan sebagai informasi dasar terhadap pengkajian potensi sumberdaya serta pemanfaatan dan pengelolannya secara optimal.

BAHENDAN METODE

Penelitian dilaksanakan selama 9 bulan dari bulan Juni 2005 sampai bulan Februari 2006. Pengambilan ikan contoh dilakukan di perairan Palabuhanratu, Sukabumi, Jawa Barat. Lokasi pengambilan ikan contoh berdasarkan lokasi penangkapan ikan oleh nelayan di teluk Palabuhanratu, Cisolok, Palampang, dan Ujung Genteng Kabupaten Sukabumi, Jawa Barat dengan jarak 300 m dari garis pantai dimana bagian tersebut mempunyai kedalaman kurang dari 200 m. Lokasi penangkapan merupakan daerah penangkapan dengan kedalaman 62 - 128 m (Gambar 1). Daerah ini umumnya merupakan perairan karang yang sebagian besar merupakan habitat ikan kakap laut dalam.

Frekuensi pengambilan ikan contoh dilakukan 2 - 3 kali setiap bulan. Alat tangkap yang digunakan dalam pengambilan ikan contoh adalah *hand line* (pancing ulur). Ikan contoh yang tertangkap disimpan dalam kotak pendingin (*cool box*), kemudian dikirim ke Laboratorium Fisiologi Hewan Air,

Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB untuk dianalisis lebih lanjut.

Di laboratorium ikan contoh diukur panjang totalnya dan ditimbang beratnya, kemudian ikan dibedah dan diambil gonadnya untuk ditimbang dan ditentukan jenis kelaminnya. Pengamatan tingkat kematangan gonad (TKG) dilihat dari gonad yang telah dikeluarkan dari dalam tubuh ikan contoh menggunakan tanda-tanda diantaranya bentuk gonad,

besar kecilnya gonad, warna gonad, dan lunak pejalnya gonad. Tingkat kematangan gonad (TKG) ditentukan berdasarkan morfologi gonad modifikasi Cassie diacu dalam Effendie (1979).

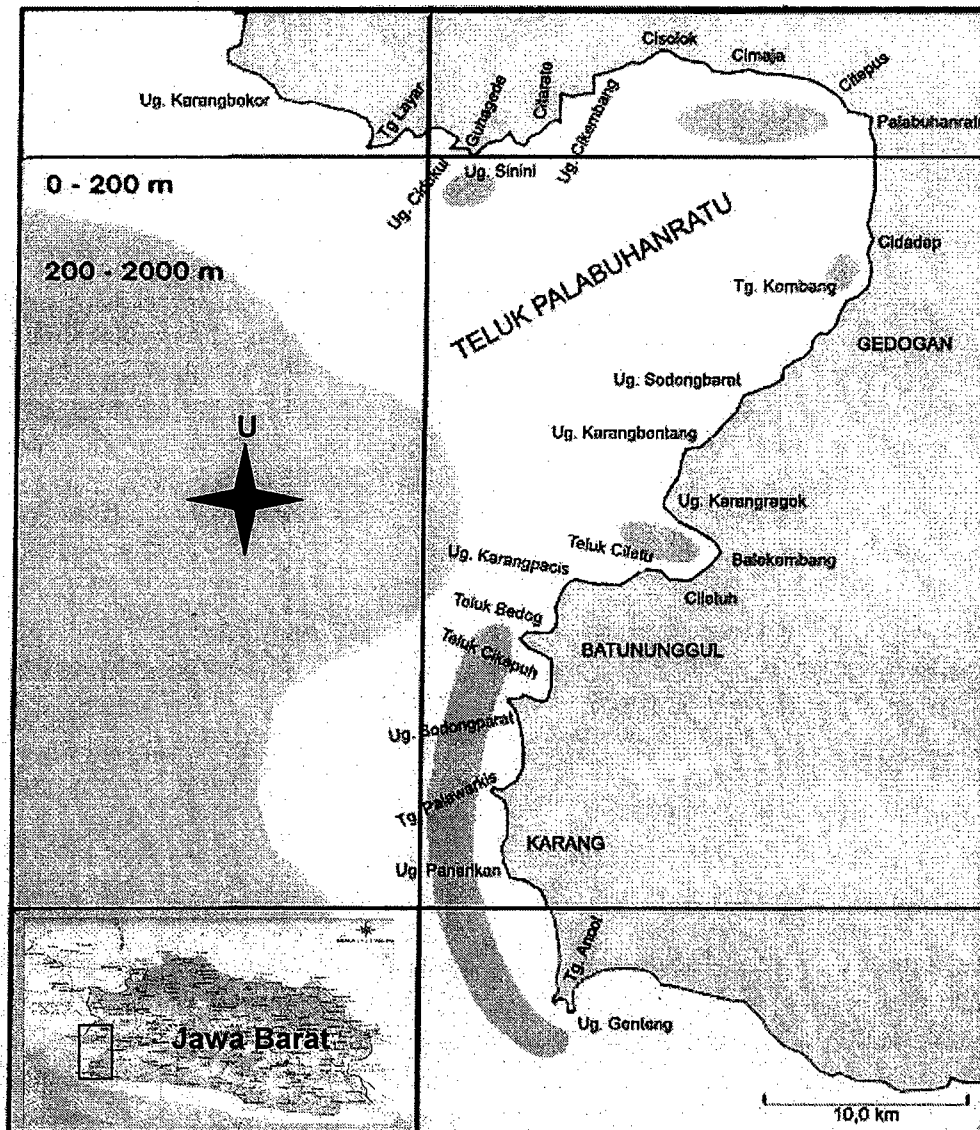
$$W = aL^b$$

Keterangan:

W = berat tubuh ikan (gram)

L = panjang ikan (mm)

a dan b = konstanta



Keterangan : Daerah yang diarsir merupakan daerah penangkapan ikan tajuk (*A. rutilans*)

Gambar 1. Peta lokasi penelitian di perairan Palabuhanratu

Uji t dilakukan terhadap nilai b untuk mengetahui apakah nilai b sama dengan 3 (pola pertumbuhan isometrik) atau tidak sama dengan 3 (pertumbuhan alometrik). Pada pertumbuhan isometrik faktor kondisi (K_{TL}) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (Effendie 1979):

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

Pada pertumbuhan allometrik faktor kondisi relatif (K_n) dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

W = Berat tubuh ikan (gram)

L = Panjang ikan (mm)

a dan b = konstanta

Nisbah kelamin diukur dengan membandingkan jumlah ikan jantan dengan jumlah ikan betina yang ditemukan dalam setiap bulan selama 9 bulan. Untuk melihat pemerataan jenis digunakan uji 'Chi-Kuadrat' (Steel dan Torrie 1993). Nisbah kelamin dihitung dengan menggunakan rumus:

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

Keterangan:

χ = Nisbah kelamin

J = Jumlah ikan jantan (ekor)

B = Jumlah ikan betina (ekor)

Indeks kematangan gonad (IKG) didasarkan pada berat gonad dan berat tubuh ikan contoh secara keseluruhan dihitung dengan menggunakan rumus (Effendie 1979):

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

Keterangan:

IKG = Indeks kematangan gonad (%)

B_g = Berat gonad ikan (gram)

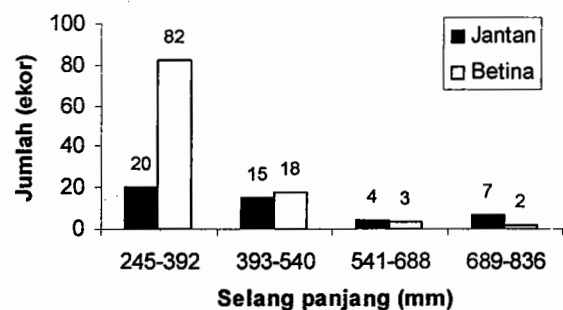
B_t = Berat tubuh ikan (gram)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Sebaran Frekuensi Panjang

Ikan tajak yang diperoleh selama penelitian berjumlah 151 ekor yang terdiri atas 46 ekor ikan jantan dan 105 ekor ikan betina. Sebaran frekuensi panjang ikan dapat dilihat pada Gambar 2. Ikan jantan memiliki

kisaran panjang total antara 250 – 830 mm dan berat total antara 170 – 5608 g, sedangkan ikan betina memiliki kisaran panjang total antara 245 – 780 mm dan berat total antara 150 – 3750 g. Ikan tajak yang dominan tertangkap berukuran 245 – 392 mm. Ukuran ini masih termasuk ikan tajak berukuran kecil. Panjang maksimum ikan yang pernah teramati adalah 830 mm dan Anderson (1986) menyatakan bahwa ukuran panjang total *Aphareus rutilans* dapat mencapai 1100 mm. Bila dibandingkan dengan ikan tajak di perairan lain yaitu Selat Makassar serta perairan Bitung dan Menado (Tabel 1), terlihat bahwa ikan tajak di perairan Palabuhanratu memiliki kisaran panjang yang lebih kecil.



Gambar 2. Sebaran frekuensi panjang jumlah ikan tajak (*A. rutilans*) secara keseluruhan.

Ikan jantan memiliki kisaran panjang total antara 250 – 830 mm dan berat total antara 170 – 5608 g, sedangkan ikan betina memiliki kisaran panjang total antara 245 – 780 mm dan berat total antara 150 – 3750 g. Ikan tajak yang dominan tertangkap berukuran 245 – 392 mm. Ukuran ini masih termasuk ikan tajak berukuran kecil. Panjang maksimum ikan pada pengamatan adalah 830 mm dan Anderson (1986) menyatakan bahwa ukuran panjang total *Aphareus rutilans* mencapai 1100 mm. Bila dibandingkan dengan ikan tajak di perairan lain yaitu Selat Makassar serta perairan Bitung dan Menado (Tabel 1), terlihat bahwa ikan tajak di perairan Palabuhanratu memiliki kisaran panjang yang lebih kecil.

Sedikitnya ikan yang berukuran besar di perairan Palabuhanratu dapat disebabkan oleh tekanan penangkapan yang belum optimal dari penggunaan alat tangkap yang masih sederhana yaitu pancing ulur, sehingga upaya penangkapan belum maksimal

Tabel 1. Jumlah dan sebaran panjang total ikan tajuk (*A. rutilans*) di beberapa perairan.

No.	Lokasi Perairan	Sebaran Panjang (mm)			Sumber
		Total	Jantan	Betina	
1	Palabuhanratu	245 – 830	250 – 830	245 - 780	Hasil pengamatan
2	Selat Makassar	480 – 901	480 – 901	499 - 843	Hukom <i>et al.</i> (2005)
3	Bitung dan Manado	464 – 778	*	*	Hukom <i>et al.</i> (2005)

* tidak ada keterangan

mencapai kedalaman yang didiami ikan. Berdasarkan komunikasi pribadi dengan nelayan setempat, mereka melakukan penangkapan pada kisaran kedalaman 62 - 128 m, sedangkan menurut Allen (1985) ikan tajuk berada pada kisaran kedalaman 110 – 330 m dan hidup pada perairan yang berbatu karang dan daerah bebatuan.

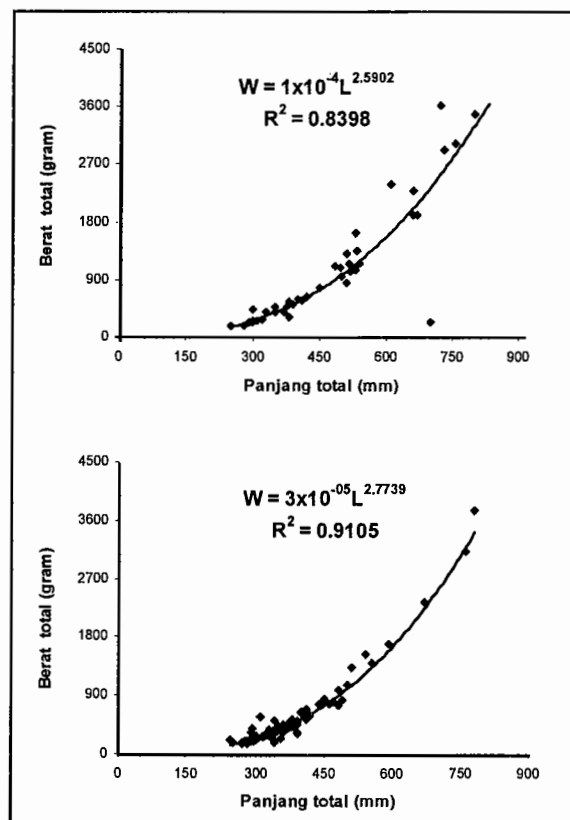
Ikan tajuk di perairan Bitung dan Manado umumnya ditangkap pada kisaran kedalaman yang lebih besar yaitu 100 – 200 m dan menggunakan alat tangkap yang berbeda dari nelayan di perairan Palabuhanratu, yaitu *longline*. Hal ini menyebabkan ikan tajuk di perairan tersebut memiliki rata-rata kisaran panjang yang lebih besar. Grimes (1987) diacu dalam Karyaningsih *et al.* (1993) menambahkan bahwa kebanyakan jenis dari kakap (*Lutjanidae*) hidup mulai dari perairan dangkal sampai pada kedalaman sekitar 500 m bergantung kepada besar kecilnya ukuran.

Hubungan Panjang-Berat

Hasil analisis terhadap hubungan panjang-berat ikan menemukan ikan jantan memiliki nilai $b = 2,5902$ dan ikan betina $b = 2,7739$ (Gambar 3). Terdapat korelasi yang erat antara panjang total ikan dengan berat, ditunjukkan oleh nilai r (koefisien korelasi) masing-masing 0,92 untuk ikan jantan dan 0,95 untuk ikan betina. Uji t terhadap b ikan jantan dan betina diperoleh tipe pertumbuhan allometrik negatif. Hal ini berarti pertumbuhan panjang lebih cepat daripada pertumbuhan berat. Nilai b ini selanjutnya akan digunakan dalam perhitungan nilai faktor kondisi.

Untuk menguji perbedaan hubungan panjang-berat antara ikan jantan dan betina dilakukan analisis *covariance*. Hasil uji menunjukkan bahwa kurva regresi antara ikan jantan dan betina tidak berbeda satu sama lain atau sejajar. Perbandingan

kemiringan antar garis yang tidak berbeda nyata menunjukkan bahwa ikan jantan dan betina memiliki penambahan panjang dan penambahan berat yang sama.

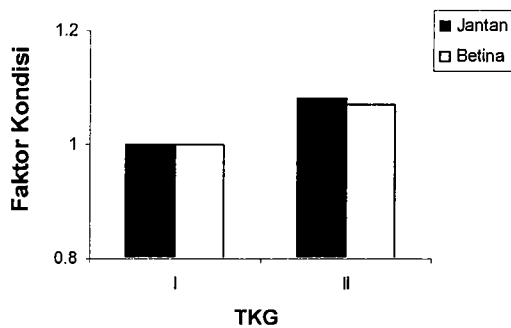


Gambar 3. Hubungan panjang-berat ikan tajuk (*A. rutilans*).

Faktor Kondisi relatif

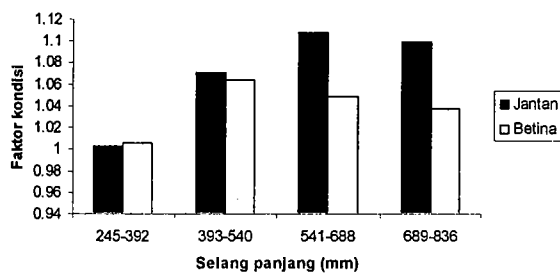
Berdasarkan pola pertumbuhannya yang allometrik, maka digunakan rumus faktor kondisi relatif, baik ikan jantan maupun betina. Nilai faktor kondisi relatif ikan jantan dan betina secara keseluruhan masing-masing berkisar antara 0,88 – 1,13 dan 0,89 – 1,19 dengan rata-rata 1,05 dan 1,02.

Faktor kondisi rata-rata ikan tajak jantan dan betina meningkat seiring dengan meningkatnya kematangan gonad (Gambar 4). Peningkatan nilai faktor kondisi dapat terjadi seiring dengan peningkatan kematangan gonad dan akan mencapai puncaknya sebelum terjadi pemijahan (Effendie 1997). Pada ikan tajak ini baru diketahui bagaimana peningkatan nilai faktor kondisi rata-rata pada tingkat kematangan gonad I dan II, belum diketahui bagaimana peningkatan faktor kondisi ikan pada saat akan memijah.



Gambar 4. Grafik faktor kondisi ikan tajak (*A. rutilans*) setiap TKG.

Faktor kondisi seringkali berbeda pada setiap tingkat pertumbuhan. Nilai faktor kondisi masing-masing selang panjang ditunjukkan oleh Gambar 5. Nilai faktor kondisi ikan tajak jantan meningkat dengan semakin bertambahnya panjang ikan. Nilai faktor kondisi ikan betina juga meningkat tetapi kemudian mengalami penurunan pada dua selang panjang terakhir yaitu pada ukuran panjang 541-688 mm. Nilai faktor kondisi ikan betina tidak dapat dikatakan apakah semakin meningkat atau menurun dengan bertambahnya ukuran panjang. Hal ini dikarenakan jumlah ikan yang sedikit pada dua selang panjang terakhir.



Gambar 5. Grafik faktor kondisi ikan tajak (*A. rutilans*) setiap selang panjang.

Nisbah Kelamin

Nisbah kelamin ikan tajak secara keseluruhan adalah 1 : 2,28 atau 30,46 % ikan jantan berbanding 69,54 % ikan betina. Berdasarkan uji "chi-kuadrat" (Tabel 2) diperoleh $\chi^2_{hitung} > \chi^2_{tabel}$ yang berarti nisbah kelamin ikan selama penelitian tidak seimbang. Hasil uji nisbah kelamin pada tiap bulan juga menunjukkan hasil yang tidak seimbang.

Tabel 2. Hasil uji 'Chi-Kuadrat' keseragaman nisbah kelamin.

Pengamatan	Uji 'Chi-Kuadrat'	Perbandingan J/B
Keseluruhan	$\chi^2_{hitung} (3,84) > \chi^2_{tabel} (53,31)$	tidak seimbang
Setiap bulan	$\chi^2_{hitung} (15,507) > \chi^2_{tabel} (50,95)$	tidak seimbang

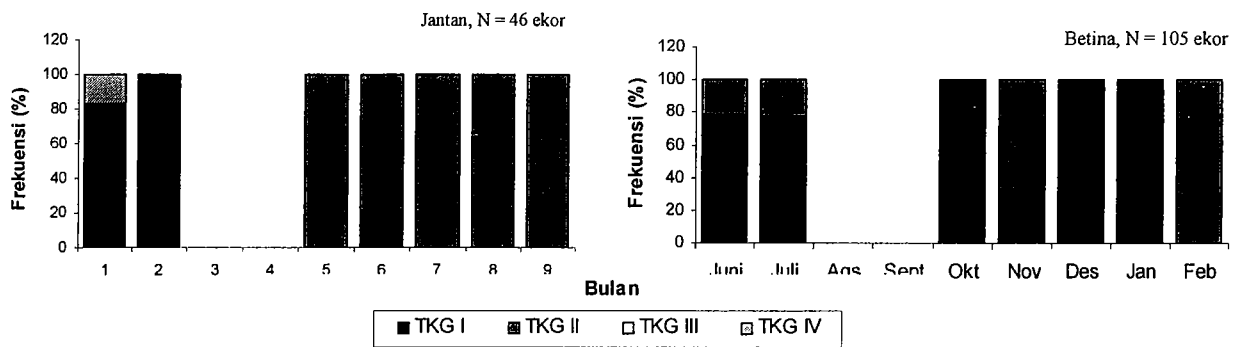
Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Ciri morfologi gonad jantan dan betina ikan tajak dapat dilihat pada Tabel 3 dan Gambar 6 dan 7. Ikan tajak yang diperoleh selama penelitian memiliki tingkat kematangan gonad (TKG) I, II, dan IV. Jumlah ikan jantan pada TKG I, II dan IV sebanyak 22, 23, dan 1 ekor dan jumlah ikan betina pada TKG I dan II sebanyak 78 dan 27 ekor. Persentase TKG ikan tajak tiap bulan dapat dilihat pada Gambar 8.

Tabel 3. Ciri morfologi gonad jantan dan betina ikan tajak (*A. rutilans*).

TKG	Jantan	Betina
I	Testes panjang, licin dan halus, berwarna putih kemerahan	Ovarium seperti benang, kecil dan tipis, berwarna kemerahan, belum terlihat jelas
II	Testes pipih dan panjang, licin dan lunak, berwarna putih kekuningan	Ovarium sudah lebih panjang dari TKG I, bulat dan kecil, berwarna putih
IV	Testes pejal dan besar, berwarna coklat kemerahan	-

Rata-rata panjang total ikan secara keseluruhan yang diperoleh berukuran kecil (245-392 mm). Grimes (1987) diacu dalam Herianti dan Djamal (1993) menyatakan bahwa ikan kekakapan mencapai kematangan gonad pada ukuran panjang lebih besar atau sama dengan 40 % dari panjang maksimumnya. Oleh karena itu ikan tajak di perairan Palabuhanratu didominasi oleh ikan yang belum matang gonad. Hal ini juga terjadi pada ikan kakap merah (*Lutjanus*



Gambar 6. Persentase TKG ikan tajuk (*A. rutilans*) setiap bulan.

Tabel 4. TKG dan sebaran panjang total ikan tajuk (*A. rutilans*) di perairan Palabuhanratu dan Selat Makassar.

No.	Lokasi Perairan	Jantan		Betina		Sumber
		TKG	Sebaran Panjang (mm)	TKG	Sebaran Panjang (mm)	
1	Palabuhanratu	I, II, & IV	250 - 830	I & II	245 - 780	Hasil pengamatan Hukom <i>et al.</i> (2005)
2	Selat Makassar *)	I - VII	**	I - VI	499 - 870	

*) TKG dan sebaran panjang total ikan betina yang matang gonad (5 ekor)

**) tidak ada keterangan

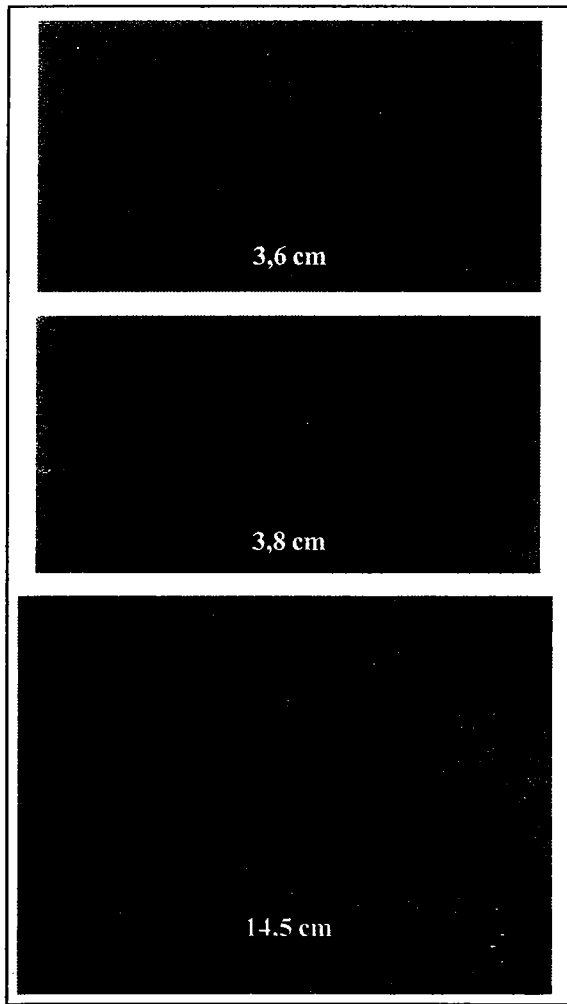
sanguineus) di Pekalongan (Karyaningsih dan Suhendrata, 1992) dan di Laut Jawa (Karyaningsih dan Suhendrata 1992), ikan yang belum matang gonad mendominasi.

Ikan tajuk di perairan Selat Makassar, bila dibandingkan dengan ikan tajuk di perairan Palabuhanratu pada kisaran panjang yang sama, ternyata ada yang matang gonad (Tabel 4). Ikan yang matang gonad yang ditemukan tersebut adalah ikan betina dengan panjang total 499 mm, 535 mm, 621 mm, 634 mm, 870 mm (Hukom *et al.*, 2005). Ditemukannya ikan yang matang gonad di Selat Makassar diduga karena penangkapan ikan di Selat Makassar dilakukan pada kedalaman yang lebih dalam yaitu 100 – 200 m dimana ikan yang matang gonad cenderung berada pada perairan yang dalam. Hal ini dikarenakan salah satu faktor yang mempengaruhi kematangan gonad spesies laut dalam adalah migrasi vertikal (Young dan Eckel-barger, 1994). Jumlah ikan matang gonad yang ditemukan di Selat Makassar ini pun hanya sedikit. Maka diduga ikan tajuk yang matang gonad berada pada perairan yang jauh lebih dalam lagi dan akan berukuran lebih besar daripada ikan yang sudah

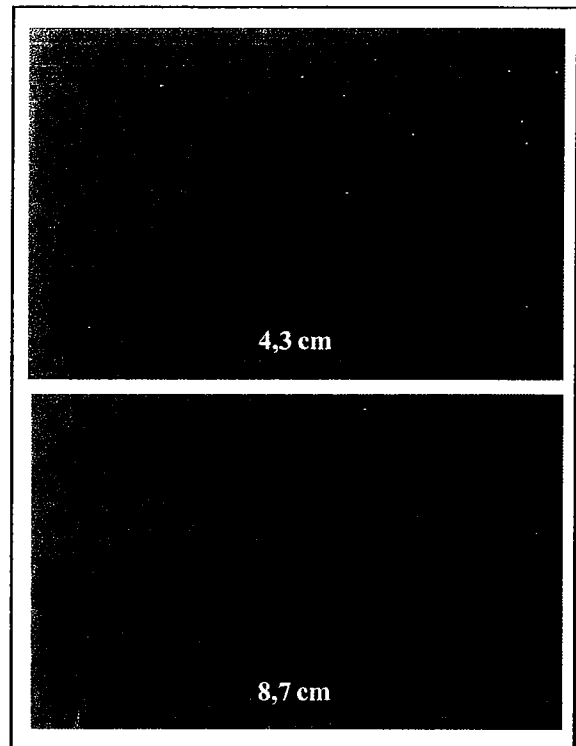
tertangkap baik di Palabuhanratu maupun di Selat Makassar. Seperti pada ikan sebelah (*Psettodes erumei*), pada saat akan berpijah ikan beruaya ke bagian yang dalam. Oleh karena itu ikan-ikan yang ditangkap oleh nelayan jarang sekali mempunyai gonad yang matang.

Indeks Kematangan Gonad

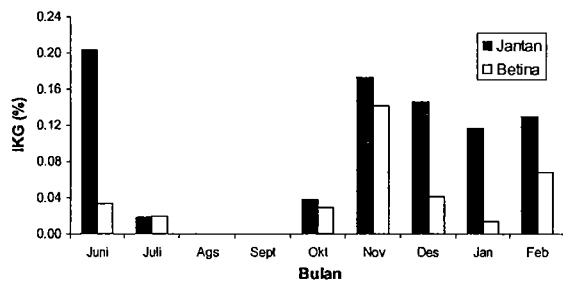
Indeks Kematangan Gonad (IKG) ikan jantan dan betina secara keseluruhan masing-masing berkisar antara 0,004 – 1,24 % dan 0,004 – 0,24 % dengan rata-rata 0,12 % dan 0,04%. Persentase IKG ikan tajuk jantan di perairan Palabuhanratu bervariasi setiap bulan (Gambar 9). Nilai IKG rata-rata bulanan ikan jantan berkisar antara 0,004 – 1,24 % dan ikan betina berkisar antara 0,004 – 0,24 %. Nilai IKG tertinggi dan terendah ikan jantan maupun betina sama yaitu 1,24 % dan 0,04 % dan terjadi pada waktu yang sama yaitu IKG tertinggi pada bulan November dan terendah pada bulan Juli. Pada bulan November ikan didominasi oleh TKG II (Gambar 8) dan bulan Juni didominasi oleh TKG I. Nilai IKG meningkat dengan meningkatnya kematangan gonad (Gambar 10).



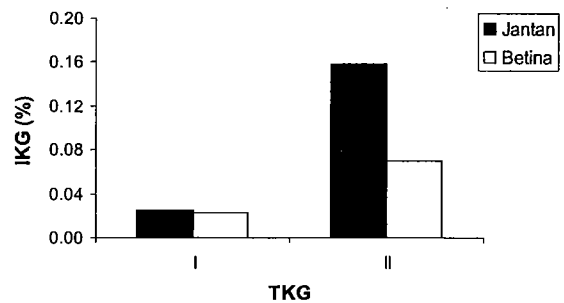
Gambar 7. Testes ikan tajak (*A. rutilans*).



Gambar 8. Ovarium ikan tajak (*A. rutilans*).



Gambar 9. Grafik IKG ikan tajak (*A. rutilans*) setiap bulan.



Gambar 10. Grafik IKG ikan tajak (*A. rutilans*) setiap TKG

Nilai IKG ikan tajak di perairan Palabuhanratu berkisar antara 0,004-1,24 % dan nilai IKG ikan tajak di Selat Makassar berkisar antara 0,69-1,86 % (Hukom *et al.* 2005). Bila dibandingkan terlihat bahwa IKG ikan tajak di perairan Palabuhanratu jauh lebih kecil daripada IKG ikan betina di Selat Makassar. Hal ini menunjukkan bahwa ikan tajak di perairan Palabuhanratu memang belum memasuki tahap matang gonad. Ikan kakap lain di perairan Palabuhanratu dari sub famili yang sama dan memiliki ikan yang sudah matang gonad juga memiliki kisaran nilai IKG yang lebih besar (Tabel 5).

Tabel 5. IKG ikan kakap sub famili Etelinae di perairan Palabuhanratu.

No.	Jenis Ikan	Kisaran IKG (%)		Sumber
		Jantan	Betina	
1	<i>Aphareus rutilans</i>	0,004 – 1,24	0,004 – 0,24	Hasil pengamatan
2	<i>Aprion virescens</i>	0,025 – 0,241	0,037 – 3,015	Andesti (2006)
3	<i>Pristipomoides filamentosus</i>	0,107 – 0,293	0,109 – 0,103	Susanto (2006)

KESIMPULAN

Ikan jantan maupun betina memiliki pertumbuhan panjang lebih cepat daripada pertumbuhan berat. Nilai faktor kondisi rata-rata ikan jantan dan betina hampir sama, yang artinya kegemukan ikan jantan dan betina dapat dikatakan seimbang. Nilai faktor kondisi pada TKG II lebih besar daripada TKG I. Pada ikan jantan semakin panjang ikan, faktor kondisinya semakin meningkat. Nisbah kelamin ikan tajuk adalah tidak seimbang. Tingkat kematangan gonad I baik ikan jantan maupun betina mendominasi, tidak terdapatnya ikan yang matang gonad diduga ikan berada di perairan yang lebih dalam. Nilai IKG yang kecil menunjukkan ikan tajuk yang diperoleh belum memasuki tahap matang gonad.

DAFTAR PUSTAKA

- Allen GR. 1985. FAO species catalogue. Vol. 6. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. *FAO Fish. Synop.* 125 (6): 208 hal. <http://www.fishbase.org/> 30 Maret 2006
- Anderson WD Jr. 1986. Lutjanidae. (Genus *Lutjanus* by GR Allen). p. 572-579. In: M.M. Smith and P.C. Heemstra (eds.) *Smiths' sea fishes*. Springer-Verlag, Berlin. <http://www.fishbase.org/> 30 Maret 2006
- Andesti, M. 2006. Beberapa aspek reproduksi ikan kakap laut dalam panakol bedug (*Aprion virescens* Valenciennes, 1830) di Perairan Palabuhanratu, Sukabumi, Jawa Barat. *Skripsi*. Bogor. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. 61 hal. (tidak dipublikasikan).
- Effendie M I. 1979. *Metode biologi perikanan*. Yayasan Dewi Sri. Bogor. 112 hal.
- _____. 1997. *Biologi Perikanan*. Yayasan Pusaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hal.
- Herianti, I dan R. Djamal. 1993. Dinamika populasi kakap merah *Lutjanus malabaricus* (Bloch and Schneider) di Perairan Utara Laut Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut* 78 : 18-25.
- Hukom FD, S Dody, Z Nasution, E Bataragoa, SBA Omar. 2005. *Penelitian sumberdaya perikanan kakap laut dalam (Sub famili Etelinae) di Selat Makassar dan Laut Sulawesi*. Laporan Akhir Program Penelitian dan Pengembangan IPTEK Riset Kompetitif LIPI Tahun Anggaran 2005 (Periode 1 Februari s/d 30 Nov 2005). Pusat Penelitian Oseanografi – LIPI. DIPA Kantor Pusat LIPI dan Pusat Penelitian Oseanografi. 88 hal.
- Karyaningsih S dan T Suhendrata. 1992. Pendugaan ukuran pertama kali matang gonad ikan kakap merah (*Lutjanus sanguineus*) di Laut Jawa. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut* 75 : 29-32.
- Karyaningsih S, S Marzuki, R Djamal. 1993. Beberapa aspek biologi jenis kekakapan laut dalam (*Pristipomoides typus*) di Perairan Timor Timur dan sekitarnya. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut* 78: 92-99.
- Steel, RGD and JH Torrie. 1993. *Prinsip dan prosedur statistik*. Terjemahan Bambang Sumantri. PT. Gramedia. Jakarta. 748 hal.
- Susanto, H. 2006. Beberapa Aspek reproduksi ikan tarisi (*Pristipomoides filamentosus* Valenciennes, 1830) di Perairan Palabuhanratu, Sukabumi, Jawa Barat.

Skripsi. Bogor. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. IPB. 59 hal. (tidak dipublikasikan).

Young, CM dan KJ Eckelbarger (eds.). 1994. *Reproduction, larval biology & recruitment of the deep-sea benthos*. Marine Ecology Progress Series, 42. Columbia University Press, 427 pp.