

## Beberapa aspek biologi reproduksi ikan madidihang (*Thunnus albacares*) dari perairan Laut Banda

Umi Chodrijah

Balai Penelitian Perikanan Laut, Muara Baru-Jakarta

### Abstrak

Ikan tuna merupakan salah satu sumber daya ikan ekonomis yang bernilai tinggi. Permintaan pasar terus meningkat sehingga mendorong eksploitasi yang semakin intensif, baik oleh perikanan skala kecil (nelayan setempat) maupun skala besar. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji hubungan panjang berat, tingkat kematangan gonad, panjang pertama kali matang gonad serta fekunditas dan diameter telur pada ikan tuna madidihang. Penelitian dilakukan pada bulan Februari sampai dengan Desember 2011 di perairan Laut Banda dengan metode survei dan pengamatan langsung di lapangan. Sebanyak 1330 ekor contoh ikan madidihang yang diambil secara acak dari kapal penampung di Banda Naira. Hasil penelitian menunjukkan bahwa hubungan panjang berat ikan madidihang yang tertangkap dari perairan Banda yang bersifat isometrik ( $b=3$ ). Rata-rata ukuran pertama kali matang gonad ikan madidihang adalah 100,6 cm FL. Tidak ada hubungan yang erat antara panjang cagak ikan dan fekunditas. Fekunditas rata-rata ikan madidihang di Laut Banda berkisar antara 14.595.000 - 45.720.000 butir telur. Diameter oosit berkisar antara 34,60-50,97 $\mu$ m untuk tingkat kematangan gonad IV. Pemijahan ikan madidihang diduga terjadi sepanjang tahun dengan pola pemijahan bersifat bertahap.

Kata kunci: madidihang, biologi, reproduksi, Laut Banda

### Pendahuluan

Tuna termasuk ke dalam famili Scombridae, sub famili Scombrinae, suku Thunnini yang di Indonesia terdiri atas *Thunnus albacares*, *T. obesus*, *T. alalulunga*, *T. maccoyii*, *T. tonggol*, *Katsuwonus pelamis*, *Euthynnus affinis*, *Auxis thazard* dan *A. rochei*. Berdasarkan ukuran, tuna dibagi dalam dua kelompok yaitu spesies *Thunnus* dikelompokkan ke dalam tuna besar (*large tuna*). Spesies *Katsuwonus*, *Euthynnus*, dan *Auxis* ke dalam tuna kecil (*small tuna*).

Tuna merupakan sumber daya ikan yang bernilai tinggi secara ekonomi. Permintaan pasar terus meningkat sehingga mendorong eksploitasi yang semakin intensif, baik oleh perikanan skala kecil (nelayan setempat) maupun skala besar. Di Indonesia masih perlu penelitian tentang aspek biologi reproduksi ikan tuna khususnya madidihang. Untuk menjaga kesinambungan hasil tangkapan perlu diketahui salah satunya adalah aspek biologi reproduksi ikan madidihang.

Penelitian bertujuan untuk mengkaji hubungan panjang berat ikan madidihang, tingkat kematangan gonad, panjang pertama kali matang gonad serta fekunditas dan diameter telur pada ikan madidihang. Dengan diketahuinya parameter tersebut diharapkan dapat memberikan informasi sebagai salah satu masukan bagi pengelolaan sumber daya ikan madidihang.

### Bahan dan metode

Penelitian didasarkan pada data hasil pengambilan contoh ikan madidihang (*yellowfin*) di kapal penampung di Bandanaira pada bulan Februari sampai dengan Desember 2011. Identifikasi jenis ikan madidihang mengacu pada Collete & Nauen (1983).

Ikan tersebut diukur panjang cagak (FL=fork length), ditimbang berat (kilogram), dan dibedah untuk diambil gonadnya dan dilihat tingkat kematangan gonad berdasarkan kriteria seperti Tabel 1a dan 1b. Kemudian sampel gonad diawetkan dengan formalin 10%. Analisis gonad dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian Perikanan Laut, Jakarta. Pembuatan preparat histologis menurut Angka *et al.* (1996). Preparat diiris setebal 6 µm dan diberi pewarnaan dengan Hematoxylen-Eosin.

Tabel 1a. Tingkat kematangan gonad betina (Schaefer & Orange 1956).

TKG	Keadaan	Keterangan
1	Dara berkembang ( <i>immature</i> )	Gonad memanjang dan ramping, jenis kelamin dapat ditentukan dengan kaca pembesar. Ovari jernih bewarna abu-abu hingga kemerah-merahan, telur satu persatu dapat dilihat dengan kaca pembesar.
2	Perkembangan I ( <i>early maturing</i> )	Gonad membesar tetapi telur tidak dapat dilihat satu persatu dengan mata biasa seperti serbuk putih, ovari berbentuk bulat telur, bewarna kemerah-merahan dengan pembuluh kapiler, ovari mengisi sekitar setengah ruang bawah.
3	Perkembangan II ( <i>late maturing</i> )	Gonad membesar dan membengkak, telur dapat dilihat dengan mata biasa, ovari berwarna oranye kemerah-merahan, ovari mengisi 2/3 ruang bawah.
4	Bunting/matang ( <i>ripe</i> )	Ovari sangat membesar, telur jernih dan masak, mudah keluar dari lumen ovari kalau perut ikan ditekan, gonad mengisi penuh ruang bawah.
5	Memijah ( <i>spawned</i> )	Termasuk yang mijah sekarang ( <i>salin</i> ) dan mijah sebelumnya ( <i>post-spawning</i> ), ovari sangat besar dan lunak (karena mijah). Telur matang yang tertinggal dalam keadaan terserap, telur jernih dan ada yang masih tertinggal dalam ovari. Telur akan keluar dengan sedikit tekanan pada perut.

Tabel 1b. Tingkat kematangan gonad jantan (Schaefer & Orange 1956)

TKG	Keadaan	Keterangan
1	Jaka berkembang ( <i>Immature</i> )	Testis sangat halus, pipih seperti pita tetapi jenis kelamin dapat dibedakan dengan kaca pembesar. Sebagian sperma terdapat dalam saluran pusat.
2	Perkembangan ( <i>maturing</i> )	Testes membesar, penampang melintang berbentuk segitiga, bewarna kemerah-merahan dengan pembuluh kapiler.
3	Matang ( <i>ripe</i> )	Gonad membesar dan membengkak, sperma keluar bebas melalui saluran testes, dapat dilihat dengan mata biasa.
4	Salin ( <i>partly spent</i> )	Testes sangat membesar, bewarna bintik-bintik merah, mudah keluar kalau perut ikan ditekan sedikit.
5	Pulih salin ( <i>spent</i> )	Testes lunak, bewarna merah suram

Hubungan panjang berat dianalisis menggunakan rumus Bal & Rao (1984):

$$W = aL^b$$

- W = berat total ikan (kg)  
 L = panjang cagak ikan (cm)  
 a dan b = konstanta hasil regresi

Dari persamaan tersebut dapat diketahui pola pertumbuhan ikan madidihang yang diamati. Nilai b yang diperoleh digunakan untuk menentukan pola pertumbuhan dengan kriteria Bal & Rao (1984) :

- a) Jika  $b=3$ , pertumbuhan bersifat isometrik, yaitu pertumbuhan panjang sama dengan pertumbuhan berat,
- b) Jika  $b>3$ , maka pola pertumbuhan bersifat allometrik positif, yaitu penambahan berat lebih cepat daripada penambahan panjangnya,
- c) Jika  $b<3$ , maka pola pertumbuhan bersifat allometrik negatif, yaitu penambahan panjang lebih cepat daripada penambahan berat.

Selanjutnya, untuk mengetahui apakah nilai b yang diperoleh lebih besar, sama dengan atau lebih kecil dari 3 dilakukan uji t pada selang kepercayaan 95% (Steel & Torrie 1989).

Panjang pertama kali matang gonad (*length of first mature*,  $L_m$ ) dilakukan sesuai dengan prosedur perhitungan metode Spearman-Kärber yang dilakukan Udupa (1968):

$$m = x_k + x / 2 - (x \sum P_i)$$

- m = logaritma kelas panjang pada kematangannya yang pertama  
 x = selisih logaritma dari penambahan nilai tengah panjang  
 $x_k$  = logaritma nilai tengah panjang di mana ikan 100% matang gonad ( $P_i = 1$ )  
 $P_i$  = proporsi ikan matang gonad pada kelompok ke-i

Fekunditas total diduga dengan cara menimbang sub sampel gonad dari gonad tingkat IV. Analisis fekunditas menurut Effendie (1979).

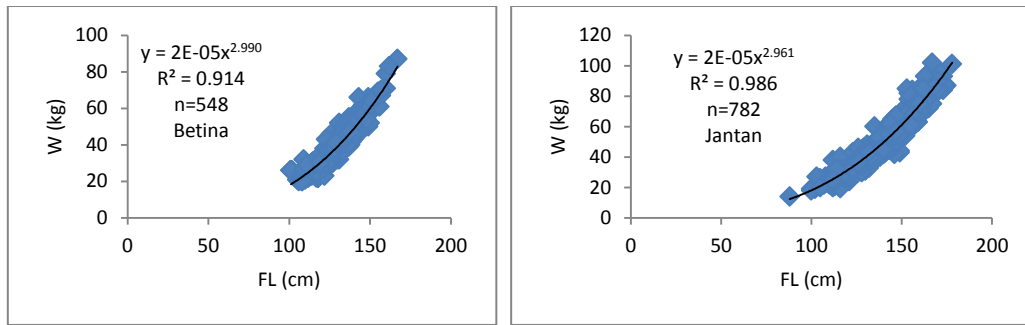
$$F = \frac{G \times V \times X}{Q}$$

- F = fekunditas yang dicari  
 G = berat gonad total (gram)  
 V = volume pengenceran  
 X = jumlah telur yang ada dalam 1 cc  
 Q = berat telur contoh

## Hasil dan pembahasan

### *Hubungan panjang-berat*

Pertumbuhan secara sederhana adalah perubahan ukuran baik panjang maupun berat dalam satuan waktu tertentu. Pertumbuhan dalam individu adalah penambahan jaringan akibat pembelahan sel secara mitosis. Terdapat dua faktor yang memengaruhi pertumbuhan yaitu faktor dalam yang sukar dikontrol antara lain keturunan, sex, umur, parasit dan penyakit; dan faktor luar adalah makanan dan suhu perairan (Effendie 1997). Analisis hubungan panjang berat ikan dimaksudkan untuk mengetahui kegemukan, kesehatan ikan, serta untuk mengkonversi panjang ke berat dan sebaliknya.



Gambar 1. Hubungan panjang berat ikan madidihang (*Thunnus albacares*) hasil tangkapan handline di perairan Banda pada bulan Februari sampai dengan Desember 2011.

Hasil analisis hubungan panjang cagak dan berat ikan madidihang (*Thunnus albacares*) hasil tangkapan *hand line* berdasarkan jenis kelamin disajikan pada Gambar 1. Hubungan panjang cagak dan berat ikan madidihang betina dalam satu tahun ditunjukkan oleh persamaan  $W = 0,00002L^{2,990}$  dengan koefisien korelasi 0,914, sedangkan ikan jantan ditunjukkan oleh persamaan  $W = 0,00002L^{2,961}$  dengan koefisien korelasi 0,986. Apabila ikan jantan dan betina digabungkan, maka persamaan hubungan panjang-beratnya adalah  $W = 0,0005 L^{2,919}$ ,  $R^2 = 0,957$ . Berdasarkan hasil uji *t* terhadap nilai *b* pada selang kepercayaan 95% diperoleh  $t_{hitung} < t_{tabel}$  ( $t_{hitung}$  jantan = 0.77281;  $t_{hitung}$  betina = 0.24293 ;  $t_{tabel} = 1.64$ ), yang artinya  $b=3$ . Hal ini menunjukkan pola pertumbuhan ikan madidihang baik jantan maupun betina di perairan Laut Banda bersifat isometrik, di mana pertumbuhan panjang seimbang dengan pertumbuhan beratnya. Menurut Sukimin *et al.* (2002), pertumbuhan ikan di suatu perairan banyak dipengaruhi oleh faktor lingkungan di antaranya adalah ukuran makanan yang dimakan, jumlah ikan di perairan tersebut, jenis makanan yang dimakan, kondisi oseanografi perairan (suhu, oksigen dan lain sebagainya) dan kondisi ikan (umur, keturunan dan genetik). Pertumbuhan ikan madidihang dalam penelitian ini ternyata didukung oleh hasil penelitian sebelumnya. Hasil penelitian Zhu *et al.* (2008) menyebutkan yellowfin tuna di Samudera Hindia bagian Barat hasil tangkapan rawai tuna bersifat isometrik. Selanjutnya Kaymaram *et al.* (2000) juga menyatakan bahwa pertumbuhan pertumbuhan madidihang di Laut Oman bersifat isometrik.

Berdasarkan Tabel 2 terlihat panjang cagak dan berat ikan madidihang maksimum dan minimum. Ukuran ikan merupakan hal yang sangat penting untuk diperhatikan karena dengan mengetahui ukuran ikan, kedewasaan ikan dapat ditentukan. Kisaran panjang ikan madidihang yang sudah dianggap dewasa adalah 91-100 cm dan setara dengan umur 1,6 tahun (Lehodey *et al.* 1999). Salah satu penyebab mengapa ukuran tingkat kedewasaan ikan tuna bervariasi adalah adanya variasi geografis suatu perairan (Hampton & Williams 2005 dan Schaefer *et al.* 2005 in Zhu *et al.* 2011). Dari hasil penelitian diperoleh ukuran ikan madidihang berkisar antara 88-178 cm. Jika dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, Wudianto *et al.* (2002) menyebutkan bahwa ukuran yellowfin tuna yang tertangkap di perairan Sendang biru hasil tangkapan pancing ulur memiliki ukuran yang mirip dengan yellowfin tuna hasil tangkapan longline di Cilacap

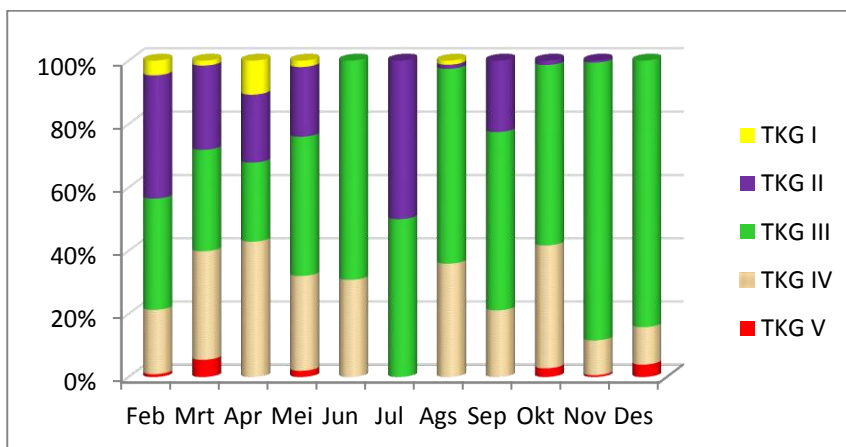
pada bulan Agustus 2001 yaitu berkisar 91-170 cm FL dan di Muara Baru dengan kisaran antara 151-160 cm FL.

*Tingkat kematangan gonad*

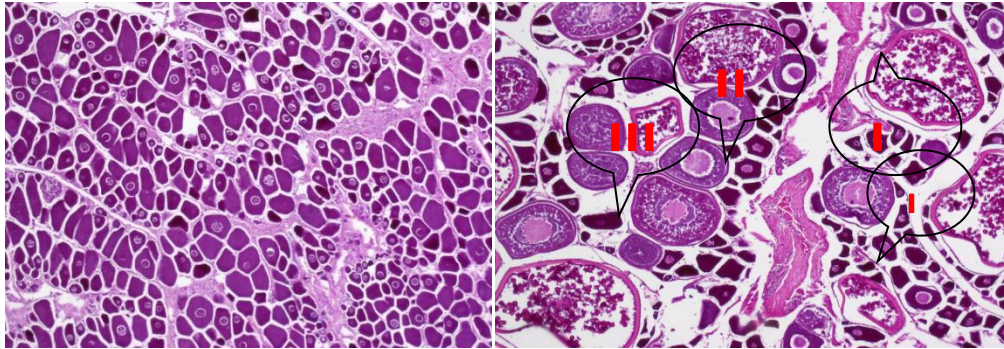
Perkembangan gonad dapat menggambarkan waktu pemijahan dan juga menentukan sediaan ikan-ikan yang belum matang. Sebagian besar makanan yang dimakan ikan digunakan untuk perkembangan produk kelamin. Oleh karena itu makanan yang digunakan untuk pertumbuhan biasanya menjadi berkurang. Menurut Effendie (1997) berat gonad semakin bertambah dan mencapai maksimum ketika ikan akan memijah, kemudian setelah memijah beratnya cenderung menurun.

Tabel 2. Rata-rata, kisaran panjang cagak dan berat ikan madidihang di perairan Banda pada bulan Februari - Desember 2011

Bulan	N (ekor)	Panjang cagak(cm)			Berat (kilogram)		
		Min	Max	Rata-rata	Min	Max	Rata-rata
Feb	206	109	170	122.981	20	85	33.731
Mrt	386	100	178	127.470	19	101	39.073
Apr	57	88	151	124.772	14	70	35.684
Mei	107	108	174	131.645	22	87	41.093
Jun	13	117	161	134.077	25	84	42.154
Jul	8	100	171	131.500	18	84	46.250
Agt	83	114	170	144.096	28	88	58.108
Sep	86	105	167	140.837	20	93	52.128
Okt	141	109	168	138.778	25	102	49.361
Nov	164	119	170	141.165	30	90	51.646
Des	76	126	168	144.474	36	87	56.289
<b>Total</b>	<b>1327</b>	<b>88</b>	<b>178</b>	<b>134.709</b>	<b>14</b>	<b>102</b>	<b>45.956</b>



Gambar 2. Distribusi bulanan tingkat kematangan gonad ikan madidihang dari perairan Banda pada bulan Februari sampai Desember 2011.



Gambar 3. Irisan gonad ikan madidihang dengan tingkat kematangannya (H&E x100)

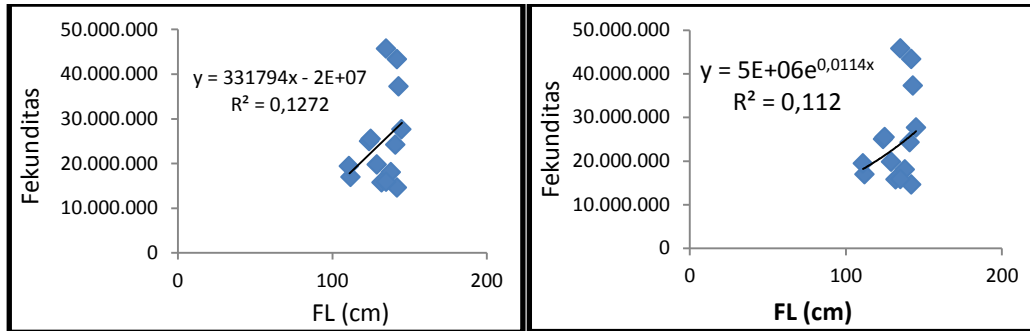
Berdasarkan pengamatan secara histologi gonad ikan madidihang (Gambar 3), terlihat bahwa ukuran diameter oosit sangat bervariasi dalam satu gonad, hal ini menunjukkan ikan madidihang mempunyai pemijahan berganda (*multiple spawner*) atau pemijahan sepanjang tahun. Hal ini didasarkan pada perkembangan diameter telur menurut Murua & Kraus (2003), yang menyatakan bahwa tipe perkembangan oosit pada ikan tuna termasuk dalam tipe perkembangan asinkroni, yaitu oosit setiap tahap perkembangan dan berbagai ukuran diameter ada dalam telur dan tidak ditandai dengan populasi yang dominan. Pada saat proses pematangan terjadi, maka akan tampak adanya perbedaan ukuran diameter telur terutama telur tahap hidrasi dan pengumpulan kuning telur. Biasanya terjadi pada spesies ikan yang memiliki musim pemijahan relatif panjang/berlanjut. Hal ini sesuai dengan penelitian Itano (2000), yang menyatakan bahwa pola sebaran oosit pada ikan madidihang dari perairan Hawaii dan Samudera Pasifik bersifat tidak homogen.

#### *Rata-rata ukuran pertama kali matang gonad*

Ukuran panjang pertama kali matang gonad merupakan parameter populasi yang dianggap sebagai indikator ketika individu telah mencapai tahap dewasa (Soares & Peret 1998 *in* Pinheiro & Lins-Oliveira 2006). Setiap spesies ikan mempunyai ukuran saat pertama kali matang gonad yang berbeda-beda, demikian juga pada ikan yang sama spesiesnya. Berdasarkan hasil analisis, didapatkan panjang pertama kali ikan madidihang tertangkap dengan *hand line* sebesar 100,6 cm FL. Jika dibandingkan hasil penelitian sebelumnya, menurut Itano (2004), ukuran pertama kali matang gonad ikan madidihang di perairan Samudera Pasifik bagian tengah dan barat (termasuk perairan selatan Maluku) memiliki panjang 104,6 cm. Menurut Effendie (1997), jika ikan-ikan yang sama spesiesnya secara geografis menyebar pada lintang yang perbedaannya lebih dari lima derajat, maka akan terdapat perbedaan ukuran dan umur ketika mencapai kematangan gonad yang pertama kalinya. Selain itu, perbedaan ukuran tersebut terjadi akibat adanya perbedaan kondisi ekologis perairan.

#### *Fekunditas dan diameter oosit*

Fekunditas adalah jumlah telur ikan betina sebelum dikeluarkan pada waktu akan memijah. Fekunditas pada ovari secara morfologis dapat diketahui dari telur yang



Gambar 4. Hubungan antara panjang cagak dan fekunditas ikan madidihang secara linear dan eksponensial di perairan Banda

telah matang gonad IV. Hasil perhitungan fekunditas terhadap ikan sampel bulan Maret dan Agustus 2011. Hasil perhitungan pada 14 ekor ikan madidihang yang berukuran 111-145 cmFL didapatkan 14.595.000 - 45.720.000 butir. Diameter oosit *Thunnus albacares* di perairan Banda berkisar antara 34.60 sampai 50.97  $\mu\text{m}$ .

Jika dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya, seperti yang diungkapkan oleh June (1953), bahwa jumlah telur matang ikan madidihang berkisar antara 2.000.000 - 8.000.000 butir telur. Selanjutnya menurut Joseph (1963) jumlah telur matang ikan madidihang yang berukuran 80-150 cm sebanyak 1.140.000 - 6.560.000 butir telur. Itano (2000) menyatakan bahwa jumlah telur yang matang dari ikan madidihang yang tertangkap di perairan Hawaii untuk setiap periode pemijahan adalah 425.000-10.612.000 butir telur.

Hubungan antara panjang cagak dan fekunditas (Gambar 4) terlihat bahwa diduga tidak ada hubungan yang erat antara fekunditas dan ukuran panjang cagak ikan. Untuk melihat hubungan ini telah dicoba dengan membuat regresi antara keduanya ternyata baik secara eksponensial maupun linear mempunyai nilai koefisien korelasi yang sangat kecil ( $R^2 = 0,127$  dan  $R^2 = 0,112$ ). Keeratan hubungan antara panjang dengan fekunditas ditunjukkan dengan koefisien korelasi ( $R^2$ ) yang diperoleh. Nilai  $R^2$  mendekati 1 menunjukkan hubungan antara kedua peubah tersebut kuat dan terdapat korelasi yang tinggi, sebaliknya nilai  $R^2$  mendekati 0 berarti hubungan keduanya sangat lemah (Walpole 1992). Ikan yang berukuran besar tidak selalu mempunyai fekunditas yang lebih banyak.

### Simpulan

Hubungan panjang berat ikan madidihang (*T.albacares*) yang tertangkap dari perairan Banda, bersifat isometrik ( $b=3$ ). Tidak ada hubungan yang erat antara panjang cagak ikan dan fekunditas. Fekunditas rata-rata ikan madidihang (*Thunnus albacares*) berkisar antara 14.595.000 - 45.720.000 butir telur. Diameter oosit berkisar antara 34.60 sampai 50.97 $\mu\text{m}$  untuk tingkat kematangan gonad IV. Pemijahan ikan madidihang (*Thunnus albacares*) diduga terjadi sepanjang tahun dengan pola pemijahan bersifat parsial (*partial spawner* atau *multiple spawner*).

### Daftar pustaka

- Angka SL, Mokoginta I, Hamid. 1990. Anatomi dan histologi banding beberapa ikan air tawar yang dibudidayakan di Indonesia. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan, Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Institut Pertanian Bogor.
- Bal DV, Rao KV. 1984. *Marine fisheries*. Mc Graw-Hill Publ. Co. Ltd. New Delhi. 470 p
- Collete BB, Nauen CE. 1983. FAO Species Catalogue. Vol. 2. *Scombrids of the World. An Annotated and illustrated Catalogue of Tunas, Mackerels, Bonitos and Related Species Known to Date*. FAO Fish. Synop. 125 (2).
- Effendie MI. 1997. *Biologi perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta. 163 hlm.
- Itano DG. 2000. *The reproductive of yellowfin tuna (Thunnus albacares) in Hawaiian water and the Western tropical Pasific Ocean: Project summary*. PFRP.JIMAR, UH, HI, JIMAR Contribution 00-328, 69pp.
- Kaymaram F, Emadi H, Kiabi B. 2000. *Population parameters and feeding habits of yellowfin tuna (Thunnus albacares) on the Oman Sea*. IOTC Proceedings no. 3: 283-285.
- Joseph J. 1963. Fecundity of yellowfin tuna (*Thunnus albacares* Bonnaterre 1778) in Indian Seas. Ph.D Thesis, University of Mumbai: 258p.
- June FC. 1953. Spawning of yellowfin tunas in Hawaiian waters. *Fish Bull.* 77 (54): 47-64.
- Lehodey P, Hampton J, Leroy B. 1999. Preliminary results on age and growth of bigeye tuna (*Thunnus obesus*) from the Western and Central Pacific Ocean as indicated by daily growth increments and tagging data. *Working Paper BET-2. Standing Committee on tuna and Billfish*. Tahiti 16-23 June 1999. 18 pp.
- Mardlijah (2008)
- Murua H, Kraus G. 2003. Procedure to estimate fecundity of marine species in relation to their reproductive strategy. *J. Northw. Atl. Fish. Sci.* 33: 23-32.
- Pinheiro AP, Lins-Oliveira JE. 2006. *Reproductive biology of panulirus echinatus* (Crustacea: Palinuridae) from São Pedro and São Paulo Archipelago. Brazil. *Nauplius*. 14(2): 89-97
- Schaefer MB, Orange CO. 1956. Studies on sexual development and spawning of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) and skipjack (*Katsuwonus pelamis*) in three areas of the Eastern Pacific Ocean, by examination of gonads (in Engl and Span). *Intercom. Trop. Tuna Comm. Bull* 1: 263 – 349.
- Stell RGH, Torrie JH. 1989. *Prinsip dan prosedur statistika : Suatu pendekatan biometrik* Terjemahan dari Principle and procedure of statistic : a biometric approach). Sumantri B (penerjemah). Edisi kedua. PT. Gramedia. Jakarta. 748 pp.
- Sukimin S, Isdrajat S, Vitner Y. 2002. Petunjuk praktikum biologi perikanan. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Udupa KS. 1986. Stastical method of estimating the size of first maturing in fishes. *Fishbyte*, 4(2): 8-10.
- Walpole RE. 1992. *Pengantar statistika*. Diterjemahkan oleh Bambang Sumantri. Edisi Ketiga. PT. Gramedia. Jakarta. 515 pp.
- Wudianto, Wagiyo K, Wibowo B. 2003. Sebaran daerah penangkapan ikan tuna di Samudera Hindia. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Edisi Sumberdaya dan Penangkapan*. 9(7).



- Zhu G, Xu L, Zhou Y, Dai. 2008. Length frequency compositions and weight relations for big-eye tuna, yellowfin tuna and albacore (Perciformes: Scombridae) in the Atlantic, Indian and Eastern Pacific Oceans. *Acta Ichthyologica et Piscatoria*. 38 (2): 175-161.
- Zhu GP, Xiao Jie Dai, Li Ming Song, Liu Xiong Xu. 2011. Size at sexual maturity of big-eye tuna *Thunnus obesus* (Perciformes: Scombridae) in the tropical waters : a comparative analysis. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences* 11: 149-156.