



KONDISI KEMATANGAN GONAD IKAN KARANG PADA BULAN FEBRUARI DI PERAIRAN PULAU KOON, SERAM BAGIAN TIMUR, MALUKU

Zihni Ihkamuddin^{*)}, Sri Redjeki, Irwani

Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax. 024-7474698

Email : Journalmarineresearch@gmail.com

A B S T R A K

Perairan Pulau Koon terletak di Kabupaten Seram Bagian Timur dan merupakan wilayah konservasi di Indonesia Timur yang telah ditetapkan sejak tahun 2011. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis ikan karang yang tertangkap oleh nelayan dan mengetahui kondisi kematangan gonad ikan karang pada bulan Februari di sekitar kawasan perairan Pulau Koon. Analisis data yang digunakan tingkat kematangan gonad (TKG) berdasarkan Holden dan Raitt (1974), nilai *Gonado Somatic Index* (GSI) dan *Gonado Index* (GI). Hasil penelitian mendapatkan sampel ikan sebanyak 60 ekor tersusun atas 4 famili yang terdiri dari 6 genus dan 13 species (*Cephalopholis cyanostigma*, *Cephalopholis urodeta*, *Epinephelus polyhekadion*, *Epinephelus bleekeri*, *Lethrinus ornatus*, *Lutjanus bohar*, *Lutjanus ehrengergi*, *Lutjanus monostigma*, *Lutjanus gibbus*, *Lutjanus sebae*, *Plectorhinchus lineatus*, *Plectorhinchus multivittatus* dan *Pristopomoides multidens*). Berdasarkan data TKG diduga pada bulan Februari merupakan masa reproduksi aktif untuk 11 spesies ikan *Cephalopholis cyanostigma*, *Epinephelus polyhekadion*, *Lethrinus ornatus*, *Lutjanus bohar*, *Lutjanus ehrengergi*, *Lutjanus monostigma*, *Lutjanus gibbus*, *Lutjanus sebae*, *Plectorhinchus lineatus*, *Plectorhinchus multivittatus* dan *Pristopomoides multidens*.

Kata Kunci : Tingkat Kematangan Gonad, Reproduksi Aktif, Februari, Ikan Karang, Perairan Pulau Koon

A B S T R A C T

The water of Koon Island is located in East Seram Regency and the location of the conservation area in East Indonesia since 2011. The objective of this research is to know the kind of coral reef fish whose catch by the fisherman and the condition of gonad maturity in coral reef fish at February which located in water of Koon Island. The data analysis of this research used the gonad maturity level of fish based on Holden and Raitt (1975) and calculate the *Gonado Somatic Index* (GSI) and *Gonado Index* (GI). The result of this research gets 60 of fish with compose by 4 family, 6 genus and 13 species (*Cephalopholis cyanostigma*, *Cephalopholis urodeta*, *Epinephelus polyhekadion*, *Epinephelus bleekeri*, *Lethrinus ornatus*, *Lutjanus bohar*, *Lutjanus ehrengergi*, *Lutjanus monostigma*, *Lutjanus gibbus*, *Lutjanus sebae*, *Plectorhinchus lineatus*, *Plectorhinchus multivittatus* dan *Pristopomoides multidens*). Based on the Gonad Maturity Level can be estimate in February is time for active reproduction of 11 fish species (*Cephalopholis cyanostigma*, *Epinephelus polyhekadion*, *Lethrinus ornatus*, *Lutjanus bohar*, *Lutjanus ehrengergi*, *Lutjanus monostigma*, *Lutjanus gibbus*, *Lutjanus sebae*, *Plectorhinchus lineatus*, *Plectorhinchus multivittatus* dan *Pristopomoides multidens*).

Keywords :Gonad Maturity level, Active Reproduction, February, Reef Fish, The Water of Koon Island

^{*)} Penulis penanggung jawab



PENDAHULUAN

Indonesia termasuk dalam perairan tropis yang mempunyai ciri khas sehingga kondisi perairan ini berbeda dari jenis perairan lainnya. Nybakken (1992) berpendapat bahwa perairan tropis memiliki tingkat produktivitas dan keanekaragaman biota yang sangat tinggi bila dibandingkan dengan perairan lainnya. Laut Indonesia yang kaya akan keanekaragaman merupakan lokasi tempat penangkapan ikan yang potensial, menyediakan makanan dan mata pencaharian bagi jutaan orang. Lebih lanjut lagi demi menjaga kelestarian ikan khususnya ikan karang tersebut tersebut perlu adanya batasan-batasan pengelolaan ikan yang diperbolehkan untuk ditangkap (Dia *et al.*, 2013).

Upaya perlindungan dalam melestarikan ekosistem untuk mencegah degradasi, serta mencegah penangkapan ikan berlebih terutama di wilayah Indonesia, pemerintah Indonesia melalui Kementerian Kelautan dan Perikanan telah mensahkan peraturan tentang Kawasan Konservasi Perairan (KKP). Salah satu wilayah kawasan konservasi perairan yaitu Pulau Koon, merupakan daerah kawasan konservasi dibentuk dengan SK Bupati Nomor 523/189/Kep/2011 tentang pencadangan kawasan perairan Pulau Neiden dan Pulau Koon di Kecamatan Pulau Gorom sebagai kawasan konservasi tertanggal 1 Agustus 2011 (KKP, 2013).

Menurut Wokas (kompri, 28 Februari 2013), keterbatasan sumberdaya manusia, serta kurangnya alat bantu pengawasan untuk perairan Pulau Koon dan juga rendahnya upaya konservasi sumberdaya laut membuat penduduk pulau disekitar Pulau Gorom dan Pulau Grogos melakukan eksplorasi penangkapan ikan di kawasan perairan Pulau Koon secara berlebihan, menangkap segala ukuran ikan tanpa mempertimbangkan siklus hidup ikan tersebut dan tidak memperhatikan aspek

lingkungan dalam penangkapan ikan seperti penggunaan bahan peledak dan racun.

Menurut Adang dan Pertagunawan (1982) penggunaan bahan peledak dapat menimbulkan kehancuran pada stock ikan dan organisme lain yang ada di tempat itu, bahan peledak tidak hanya mematikan ikan-ikan besar melainkan juga telur, larva dan ikan-ikan kecil yang ada di perairan tersebut. Penggunaan racun juga dapat memusnahkan stock ikan besar maupun kecil, bahaya lain dari penggunaan racun ialah tercemarnya perairan secara keseluruhan sehingga dapat membahayakan juga kepada manusia yang memakan ikan tersebut. Pemerintah telah menetapkan peraturan yang melarang penangkapan liar pada waktu dan daerah tertentu dalam rangka pembinaan kelestarian sumber hayati perairan yang telah ditetapkan pada SK Menteri Pertanian Nomor 01/KPTS/Um/1/1975 dan Peraturan Menteri Kehutanan Nomor P.19/Menhut-II/2004 tentang Kolaborasi Pengelolaan Kawasan Suaka Alam dan Kawasan Pelestarian Alam.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui ikan karang yang tertangkap oleh nelayan dan mengetahui kondisi Kematangan Gonad ikan karang yang tertangkap pada bulan Februari dari kawasan perairan Pulau Koon, Kabupaten Seram Bagian Timur, Maluku.

MATERI DAN METODE

Pengambilan sampel dilakukan pada 7–26 Februari 2013. Pengambilan sampel ikan dilakukan di Pulau Gorom dan Pulau Grogos, dikarenakan nelayan pada pulau tersebut menangkap ikan dari kawasan perairan Pulau Koon, Seram Bagian Timur, Maluku.

Metode penelitian yang diterapkan adalah metode observasi, yaitu metode untuk mendapatkan data dengan cara pengamatan langsung dan pencatatan

secara sistematis terhadap ikan-ikan yang tertangkap (Hadi, 1981) kemudian dianalisa secara deskriptif. Pengambilan ikan untuk penelitian dilakukan secara acak, maksudnya pengumpulan data dengan cara mencatat sebagian popuasi dan hasil yang diperoleh, diharapkan dapat menggambarkan sifat populasi obyek penelitian (Effendie, 2002).

Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Pengamatan tingkat kematangan gonad (TKG) ikan karang ditentukan secara kualitatif didasarkan pada pembagian TKG ikan menurut Holden dan Raitt (1974), sebagai berikut: TKG I

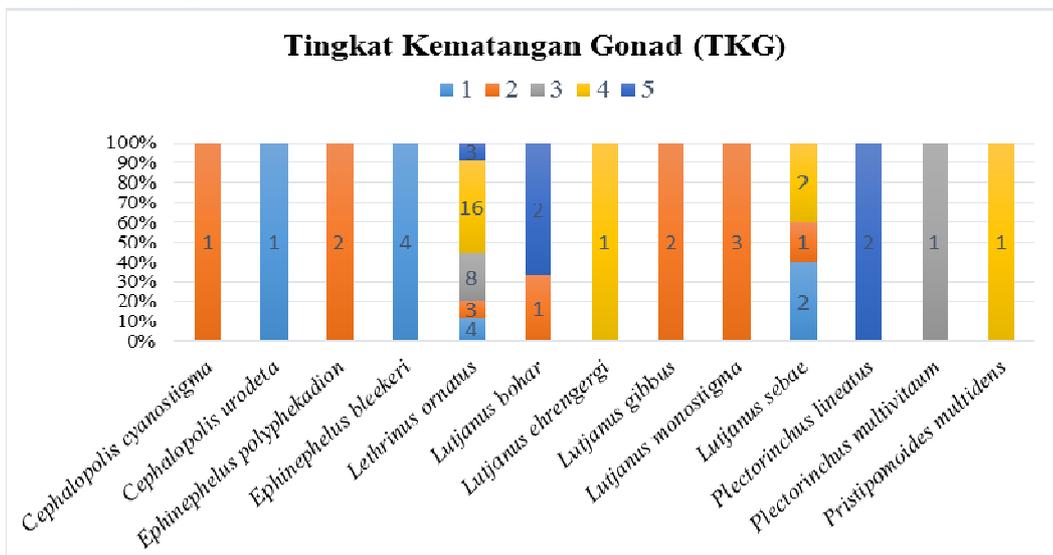
tingkat perkembangan ovarium dalam persen sebagai hasil perbandingan berat gonad dengan berat tubuh ikan dikalikan 100% (Effendie, 2002). Nilai *Gonado Somatic Index* (GSI) dihitung sebagai berikut:

$$GSI = \frac{Wg}{W} \times 100\%$$

Dimana Wg adalah berat gonad segar (dalam gram) dan W adalah berat tubuh ikan keseluruhan (dalam gram).

Gonado Index (GI)

Gonado Index(GI) merupakan penelusuran ukuran telur masak dalam komposisi ukuran telur secara



Gambar 1. Tingkat Kematangan Gonad (TKG) sampel ikan

(Immature), TKG II (Maturing), TKG III (Developing), TKG IV (Ripe), dan TKG V (Spent). Analisis kualitatif terhadap gonad ikan dilakukan secara makroskopis atau visual untuk menggambarkan perubahan Tingkat Kematangan Gonad, (TKG) yang terjadi. Pengamatan dilakukan dengan memperhatikan tanda-tanda tertentu pada ikan. Tanda-tanda yang digunakan pada ikan jantan adalah volume testis dan warna. Ikan betina tanda-tanda yang digunakan adalah sebagai berikut: volume ovari, warna, pembuluh darah, dan butiran telur.

Gonado Somatic Index (GSI)

Berguna untuk mengetahui perubahan yang terjadi pada gonad,

keseluruhan dapat menunjang kepada pendugaan pola pemijahan ikan tersebut. Nilai *Gonado Index* (GI) dihitung sebagai berikut:

$$Gonado\ Index\ (GI) = \frac{Wg}{L^3} \times 10^n$$

Dimana Wg adalah berat gonad segar (gram) dan L adalah panjang standart ikan (mm). Harga 10ⁿ merupakan suatu faktor agar didapatkan nilai GI mendekati harga satuan sehingga mudah dilihat dan mendeteksi perubahan-perubahan yang terjadi (Effendi, 2002).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian, jenis ikan yang diperoleh menurut Terangi (2004) merupakan jenis dari ikan target atau biasa dikenal dengan ikan ekonomis penting. Sampel ikan dari Pulau Grogos tanggal 9- 11 Februari 2013 sebanyak 36 sampel dan dari Pulau Gorom tanggal 13- 25 Februari 2013 sebanyak 24 ekor ikan. Data yang terkumpul dari kedua pulau tersebut sebanyak 60 ekor (32 jantan dan 27 betina). Secara keseluruhan (Gambar 1) terdapat 13 spesies yang tergolong dalam 4 famili Lethrinidae, famili Lutjanidae, famili Serranidae, famili Haemulidae.

Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Tingkat kematangan gonad dapat dipergunakan sebagai penduga status reproduksi ikan, proporsi jumlah stock yang secara produktif matang dengan pemahaman tentang siklus reproduksi bagi suatu populasi atau spesies (Nielson, 1983). Menurut Sulistiono *et al.* (2001) semakin banyak ikan yang ditemukan dalam kondisi matang gonad, merupakan indikator adanya ikan yang memijah di perairan tersebut.

Penentuan jenis kelamin ikan berdasarkan gonad pada setiap individu memerlukan informasi mengenai jenis reproduksinya, seperti pada ikan *Cephalopholis cyanostigma*, *Cephalopholis urodeta*, *Epinephelus polyphkadion* dan *Epinephelus bleekeri* menurut Heemstra dan Randall (1993) ikan ini memiliki jenis fertilisasi eksternal dan sifat reproduksi hermaphrodit protogini, terjadi perubahan jenis kelamin dari sel kelamin betina menjadi sel kelamin jantan. Menurut Fishbase (2014) sebagian besar ikan dengan famili Lutjanidae dan Haemulidae memiliki sifat reproduksi *dioecious* dan berfertilisasi secara external.

Sampel ikan *Epinephelus polyphkadion* dan *Cephalopholis cyanostigma* diduga telah mengalami perubahan jenis kelamin dari betina ke

jantan, hal ini berdasarkan ukurannya yang sudah masuk kategori dewasa baik untuk ukuran panjang standart tubuh maupun berat tubuhnya, pendugaan lain untuk ikan ini adalah ikan ini melakukan proses reproduksi pada bulan februari, dikarenakan gonadnya telah memasuki TKG II (*Developing*). Pendugaan bagi famili Serranidae dengan spesies *Cephalopholis urodeta* dan *Epinephelus bleekeri* diduga ikan ini dalam masa pertumbuhan dan tidak sedang melakukan proses reproduksi aktif karena pada saat pengamatan ikan ini masih masuk dalam tingkat TKG I (*Immature*).

Sampel ikan *Lethrinus ornatus* yang diperoleh pada penelitian kali ini mendominasi bila dibandingkan dengan sampel lainnya, Ikan ini ditangkap dengan menggunakan jaring, menurut Anonim (2013) menyatakan bahwa pada umumnya ikan dari famili Lutjanidae bergerak secara berkelompok. Berdasarkan analisis TKG diduga ikan *Lethrinus ornatus* merupakan ikan yang sangat aktif melakukan proses reproduksi pada bulan Februari, hal ini dibuktikan dengan ditemukannya semua kategori TKG I-V pada spesies ini selama bulan Februari.

Ikan *Lutjanus bohar* diduga melakukan reproduksi aktif pada bulan Februari dikarenakan ikan yang tertangkap sedang mengalami proses pematangan gonad, ditandai dengan ditemukannya ikan dengan TKG II (*Developing*) dan TKG V (*Spent*). Hal tersebut sedikit berbeda dengan pendapat Myers (1999) yang menyatakan bahwa ikan ini akan bereproduksi pada bulan April, Mei, Juni dan Juli. Menurut Uma (2009) setiap spesies waktu matang gonadnya tidak sama, terlebih pada ikan yang sama spesiesnya dan persebarannya berbeda lebih dari 5° akan terdapat perbedaan ukuran dan umur ketika mencapai tahap matang gonad. Berdasarkan Fishbase (2014) ikan

Lutjanus bohar memiliki jenis kelamin yang terpisah, terdapat jantan dan betina dan juga melakukan fertilisasi secara eksternal. Ikan ini mampu tumbuh maksimal hingga 90 cm dan berat maksimal yang pernah didapat untuk ikan ini adalah 12,5 kg dan diperkirakan umur maksimal hingga 55 tahun.

Menurut Allen (1985) ikan *Lutjanus monostigma* bereproduksi pada bulan Februari dan November, hal tersebut menjelaskan bahwa data yang diperoleh pada bulan Februari merupakan sampel pada saat proses reproduksi aktif namun karena keterbatasan sampel pendugaan ukuran panjang untuk stadium TKG IV (*Ripe*) belum dapat diketahui, namun berdasarkan sampel yang didapat pada ukuran 24,4–34 cm ikan ini pada kondisi TKG II (*Developing*).

Sampel ikan yang diperoleh dengan kondisi TKG II-V diduga mengalami proses masa reproduksi aktif, berikut ikan yang diduga mengalami masa reproduksi aktif: *Cephalopholis cyanostigma*, *Epinephelus polyhekadion*, *Lethrinus ornatus*, *Lutjanus bohar*, *Lutjanus ehrengergi*, *Lutjanus monostigma*, *Lutjanus gibbus*, *Lutjanus sebae*, *Plectorhinchus lineatus*, *Plectorhinchus multivittatus* dan *Pristopomoides multidens*. Pendugaan untuk lama waktu pemijahan dan kapan terjadinya puncak pemijahan belum dapat diperkirakan karena terbatasnya sampel yang dapat diamati.

Gonado Somatic Index (GSI) dan Gonado Index (GI)

Nilai GSI maupun nilai GI dipengaruhi oleh berat gonad dari setiap individu, baik jantan maupun betina terjadi perbedaan nilai. Menurut Effendi (2002) penambahan berat gonad pada ikan betina sebesar 10-25% dari berat tubuh dan pada ikan jantan sebesar 5-10%, terlebih lagi dalam proses pertumbuhan berat gonad biasanya diikuti dengan penambahan besar dan berat

sampai batas maksimum ketika terjadi pemijahan.

Dari hasil penelitian ikan yang masuk kategori TKG IV (*Spent*) *Lethrinus ornatus* dengan panjang 21 cm dan berat 266 gram memiliki nilai GI sebesar 85,714 sedangkan ikan *Lutjanus ehrengergi* dengan panjang 25 cm dan berat 417 gram hanya memiliki nilai GI sebesar 40,000. Menurut Suwarso dan Sadhotomo (1995) nilai *Gonado Index* (GI) menunjukkan suatu kondisi kematangan seksual ikan yang dinyatakan secara kuantitatif. Secara umum tampak seolah-olah nilai GI makin tinggi dengan semakin bertambahnya panjang ikan dan tingkat kematangan gonad namun nilai GI dapat bersifat acak dikarenakan oleh variasi dari bobot gonad pada suatu kelompok panjang ikan.

Pendugaan terhadap ikan *Lutjanus ehrengergi* siap bereproduksi pada ukuran 25 cm dengan berat 417 gram menurut Grandcourt *et al.*, (2011) ikan ini mampu tumbuh hingga panjang 35 cm, pada umumnya ikan ini akan ditemukan pada panjang 20 cm. Pendugaan terhadap ikan ini melakukan reproduksi aktif pada bulan Februari dikarenakan ikan ini telah memiliki nilai GSI 0,024% dan GI 40,000 pada TKG IV (*Spent*), namun untuk pengklasifikasian nilai GSI maupun GI berdasarkan TKG I,II,III dan V tidak dapat dilakukan dikarenakan keterbatasan sampel yang ada.

Ikan *Lutjanus sebae* dengan tingkat TKG IV (*Ripe*) memiliki panjang standart berkisar $24,35 \pm 0,49$ cm, berat tubuh berkisar $384,5 \pm 13,43$ gram untuk jenis kelamin jantan, hal ini sependapat dengan McPherson *et al.*, (1992) menyatakan bahwa ikan ini akan bereproduksi pada bulan Januari, Februari, Oktober, Nopember, dan Desember, pada kedalaman 20 hingga 160 meter. Telur yang dikeluarkan berkisar antara 5.000.000–7.000.000 butir telur (Grimes, 1987). Menurut



Fishbase (2014) ikan ini, mampu tumbuh maksimal hingga 116 cm dengan berat maksimal 32,7 kg.

Analisis menggunakan nilai *Gonado Somatic Index* (GSI) maupun *Gonado Index* (GI) pada saat pengamatan menjelaskan bahwa ikan dengan spesies *Cephalopholis cyanostigma*, *Ephinephelus polyphkadion*, *Lethrinus ornatus*, *Lutjanus ehrengergi*, *Lutjanus gibbus*, *Lutjanus monostigma*, *Plectorhinchus lineatus*, *Plectorhinchus multivittatus* dan *Pristipomoides multidens* mengalami masa reproduksi aktif pada bulan Februari. Namun dalam analisis GSI dan GI cukup mengalami kendala, karena ketelitian timbangan 1 gram, sehingga banyak didapatkan nilai GI dan GSI 0,000 untuk beberapa spesies ikan *Cephalopholis urodeta*, *Ephinephelus bleekeri*, *Lutjanus bohar*, dan *Lutjanus sebae* yang memiliki berat gonad kurang dari 1 gram.

KESIMPULAN

Jenis ikan karang yang tertangkap pada penelitian ini tersusun atas 4 famili yang terdiri dari 6 genus dan 13 spesies (*Cephalopholis cyanostigma*, *Cephalopholis urodeta*, *Epinephelus polyhekadion*, *Epinephelus bleekeri*, *Lethrinus ornatus*, *Lutjanus bohar*, *Lutjanus ehrengergi*, *Lutjanus monostigma*, *Lutjanus gibbus*, *Lutjanus sebae*, *Plectorhinchus lineatus*, *Plectorhinchus multivittatus* dan *Pristipomoides multidens*). Berdasarkan data tingkat kematangan gonad (TKG) yang diperoleh diduga pada bulan Februari merupakan masa reproduksi aktif untuk 11 spesies ikan *Cephalopholis cyanostigma*, *Epinephelus polyhekadion*, *Lethrinus ornatus*, *Lutjanus bohar*, *Lutjanus ehrengergi*, *Lutjanus monostigma*, *Lutjanus gibbus*, *Lutjanus sebae*, *Plectorhinchus lineatus*, *Plectorhinchus multivittatus* dan *Pristipomoides multidens*.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis menyampaikan terima kasih kepada semua pihak dan instansi TimWorld Wide Fund for Nature (WWF) yang telah membiayai dan memfasilitasi, Tim reviewer dan anggota Marine Diving Club Jurusan Ilmu Kelautan UNDIP.

DAFTAR PUSTAKA

- Adang, Syamyudin Rifa'i dan Komar Purtagunawan. 1982. Biologi Perikanan 1. Jakarta: Deparemen Pendidikan dan Kebudayaan.
- Allen, G.R. 1985. FAO Species Catalogue. Vol. 6. Snappers of the world. An annotated and illustrated catalogue of lutjanid species known to date. FAO Fish. Rome. Synop. 125(6):208 p.
- Anonim. 2013. Species Identification Guide Identifying Emperors. Departement of Fisheries. Goverment of Western Australia.
- Dia, Mark., Hikmat Suriantanwijaya, dan Lea Guerrero. 2013. Laut Indonesia dalam Krisis. [Laporan]. Greenpeace Southeast Asia, Indonesia.
- Effendi, M.I. 2002. Biologi Perikanan. Yayasan Pustaka Nusatama. Yogyakarta.
- Fishbase, 2014. Fish Reproduction. <http://fishbase.org>. (24 Mei 2014).
- Grandcourt, E., T.Z. Al Abdessalaam, F. Francis and A. Al Shamsi, 2011. Demographic parameters and status assessments of *Lutjanus ehrenbergii*, *Lethrinus lentjan*, *Plectorhinchus sordidus* and *Rhabdosargus sarba* in the southern Arabian Gulf. J. Appl. Ichthyol. 27:1203-1211.
- Grimes, C.B. 1987. Reproductive biology of the Lutjanidae: a review. p. 239-294. In J.J. Polovina and S. Ralston (eds) Tropical snappers and groupers. Biology and fisheries management. Westview Press. Boulder and London.



- Heemstra, P.C. and J.E. Randall, 1993. FAO Species Catalogue. Vol. 16. Groupers of the world (family Serranidae, subfamily Epinephelinae). An annotated and illustrated catalogue of the grouper, rockcod, hind, coral grouper and lyretail species known to date. Rome: FAO. FAO Fish. Synop. 125(16):382 p.
- Holden, M.J. & D.F.S. Raitt. 1974. Manual of Fisheries Science Part 2-Methods of Resource Investigation and Their Application. Rome : Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2013. Kawasan Konservasi pulau Koon <http://kkji.kp3k.kkp.go.id/index.php/en/marine-protected-area-data/details/7/132>. (20 Oktober 2013).
- McPherson, G.R., L. Squire and J. O'Brien, 1992. Reproduction of three dominant Lutjanus species of the Great Barrier Reef inter-reef fishery. Asian Fish. Sci. 5(1):15-24.
- Myers, R.F., 1999. Micronesian reef fishes: a comprehensive guide to the coral reef fishes of Micronesia, 3rd revised and expanded edition. Coral Graphics, Barrigada, Guam. 330 p.
- Nielson, J.S. 1983. Fishes of the world. John Wiley and Sons. New York. 600p
- Nybakken, J.W. 1992. Biologi Laut Suatu Pendekatan Ekologi. PT. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. (edisi terjemahan). 459 hlm.
- Sulistiono, Tri Hastuti Kurniatai, Etty Riani dan Seiichi Watanabe. 2001. Kematangan Gonad Beberapa Jenis Ikan Buntal (*Tetrodon lunaris*, *T. Fluviatilis*, *T. Reticularis*) Di Perairan Ujung Pangkah, Jawa Timur. IPB Bogor: Jurnal Ikhtiologi Indonesia. 1(2) 25-30.
- Suwarso dan Bambang Sadhotomo. 1995. Perkembangan Kematangan Gonad Ikan Bentong, *Selar rumenopbtbalmus* (Carangidae) Di Laut Jawa. Balai Penelitian Laut. Jakarta.
- Terangi, 2004. Panduan Dasar Untuk Pengenalan Ikan Karang Secara Visual Indonesia.
- Uma, La Ode. 2009. Tingkat Kematangan Gonad. Diunduh dari <http://mewodpress.com>. Diakses pada tanggal 4 Maret 2014; Pukul 10.00 WIB.