

ISSN 1907 - 8226  
620/AU2/P2MI-LIPI/03/2015

# BAWWAL

WIDYA RISET PERIKANAN TANGKAP

BAWWAL  
VOL. 7  
NO. 2  
HAL. 59-120  
AGUSTUS-2015  
ISSN 1907 - 8226

BAWWAL	VOL. 7	NO. 2	HAL. 59-120	AGUSTUS-2015	ISSN 1907- 8226
--------	--------	-------	-------------	--------------	-----------------

# **BAWAL**

## **WIDYA RISET PERIKANAN TANGKAP**

---

---

**Volume 7 Nomor 2 Agustus 2015**

Nomor Akreditasi : 620/AU2/P2MI-LIPI/03/2015

(Periode: April 2015-April 2018)

BAWAL, Widya Riset Perikanan Tangkap adalah wadah informasi perikanan, baik laut maupun perairan umum. Publikasi ini memuat hasil-hasil penelitian bidang “*natural history*” (parameter populasi, reproduksi, kebiasaan makan dan makanan), lingkungan sumberdaya ikan dan biota perairan.

Terbit pertama kali tahun 2006 dengan frekuensi penerbitan tiga kali dalam setahun, yaitu pada bulan:  
APRIL, AGUSTUS, DESEMBER.

**Ketua Redaksi:**

Drs. Bambang Sumiono, M.Si (Biologi Perikanan-P4KSI)

**Anggota:**

Prof. Dr. Krismono, M.Si (Konservasi dan Lingkungan Sumberdaya Perairan-BP2KSI)

Dr. Ir. Mohammad Mukhlis Kamal M.Sc (Ikhtiologi-IPB)

Dra. Sri Turni Hartati, M.Si (Lingkungan Sumberdaya Perairan-P4KSI)

Dr. Agus Djoko Utomo, M.Si (Biologi Perikanan-BRPPU)

Ir. Sulastris (Limnologi-LIPI)

**Mitra Bestari untuk Nomor ini:**

Prof. Dr. Ir. Wudianto, M.Sc. (Teknologi Penangkapan Ikan-P4KSI)

Prof. Dr. Ir. M.F. Rahardjo, DEA. (Ekologi Ikan-IPB)

Ir. Duto Nugroho (Teknologi Penangkapan Ikan-P4KSI)

Dr. Wijopriyono, M.Sc. (Hidro Akustik Perikanan-P4KSI)

Lilis Sadiyah, Ph.D (Permodelan Perikanan-P4KSI)

**Redaksi Pelaksana:**

Dra. Endang Sriyati

Darwanto, S.Sos

**Desain Grafis:**

Amalia Setiasari, A.Md

**Alamat Redaksi/Penerbit:**

Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan

Jl. Pasir Putih II, Ancol Timur Jakarta Utara 14430

Telp. (021) 64700928; Fax. (021) 64700929

Email: drprpt2009@gmail.com. Website: p4ksi.litbang.kkp.go.id.

**BAWAL-WIDYA RISET PERIKANAN TANGKAP** diterbitkan oleh Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber Daya Ikan - Badan Penelitian dan Pengembangan Kelautan dan Perikanan - Kementerian Kelautan dan Perikanan.

## KATA PENGANTAR

Widya Riset Perikanan Tangkap “BAWAL” merupakan wadah untuk menyampaikan informasi hasil penelitian yang dilakukan para peneliti dari dalam maupun luar lingkup Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumber daya Ikan. Informasi-informasi tersebut sangat berguna bagi para pemangku kepentingan (*stakeholders*) terutama para pengambil kebijakan sebagai dasar dalam pengelolaan perikanan dan konservasi sumber daya ikan di laut maupun perairan umum daratan.

Seiring dengan terbitnya Widya Riset Perikanan Tangkap Bawal Volume 7 Nomor 2 Agustus 2015 ini, kami ucapkan terima kasih kepada para Mitra Bestari atas kesediaannya dalam menelaah beberapa naskah.

Pada volume ini, Bawal menampilkan delapan artikel hasil penelitian perikanan di perairan umum daratan dan perairan laut. Delapan artikel tersebut meliputi: Aspek biologi dan parameter populasi ikan tongkol abu-Abu (*Thunnus tonggol*) di perairan Langsa dan Sekitarnya; Aspek reproduksi ikan oskar (*Amphilophus citrinellus* Günther, 1864) di Waduk IR.H. Djuanda, Jawa Barat; Pendugaan parameter populasi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus, 1758) di Samudera Hindia Selatan Jawa; Biologi reproduksi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Samudera Hindia Bagian Timur; Kebiasaan makan dan luas relung beberapa jenis udang dan ikan di pesisir muara kakap, Kalimantan Barat; Parameter populasi udang putih (*Penaeus merguensis*) di perairan Sampit dan Sekitarnya, Kalimantan Tengah; Beberapa aspek biologi ikan nilem (*Osteochillus vittatus*) di Danau Talaga, Sulawesi Tengah.

Semua artikel pada edisi ini diharapkan dapat memberikan kontribusi bagi pengembangan ilmu pengetahuan dan teknologi bidang perikanan tangkap di Indonesia. Redaksi mengucapkan terima kasih atas partisipasi aktif para penulis dan semua pihak yang telah berkontribusi dalam edisi ini.

Redaksi

**BAWAL**  
**Widya Riset Perikanan Tangkap**  
**Volume 7 Nomor 2 Agustus 2015**

**DAFTAR ISI**

KATA PENGANTAR.....	i
DAFTAR ISI.....	iii
ABSTRAK.....	v-vi
LEMBAR RALAT VOLUME 7 No. 1 APRIL 2015.....	vii
Aspek Biologi dan Parameter Populasi Ikan Tongkol Abu-Abu ( <i>Thunnus tonggol</i> ) di Perairan Langsa dan Sekitarnya <i>Oleh: Karsono Wagiyono dan Endah Febrianti.....</i>	59-66
Aspek Reproduksi Ikan Oskar ( <i>Amphilophus citrinellus</i> Günther, 1864) di Waduk IR.H. Djuanda, Jawa Barat <i>Oleh: Prawira A.R.P. Tampubolon, M. F. Rahardjo dan Krismono.....</i>	67-75
Pendugaan Parameter Populasi Ikan Cakalang ( <i>Katsuwonus pelamis</i> Linnaeus, 1758) di Samudera Hindia Selatan Jawa <i>Oleh: Fathur Rochman, Budi Nugraha dan Arief Wujdi.....</i>	77-85
Biologi Reproduksi Ikan Cakalang ( <i>Katsuwonus pelamis</i> Linnaeus, 1758) di Samudera Hindia Bagian Timur <i>Oleh: Irwan Jatmiko, Hety Hartaty dan Andi Bahtiar.....</i>	87-94
Kebiasaan Makan dan Luas Relung Beberapa Jenis Udang dan Ikan di Pesisir Muara Kakap, Kalimantan Barat <i>Oleh: Sri Endah Purnamaningtyas dan Dimas Angga Hediarto.....</i>	95-102
Parameter Populasi Udang Putih ( <i>Penaeus merguensis</i> ) di Perairan Sampit dan Sekitarnya, Kalimantan Tengah <i>Oleh: Erfind Nurdin dan Duranta D. Kembaren.....</i>	103-109
Beberapa Aspek Biologi Ikan Nilem ( <i>Osteochillus vittatus</i> ) di Danau Talaga, Sulawesi Tengah <i>Oleh: Masayu Rahmia Anwar Putri, Yayuk Sugianti dan Krismono.....</i>	111-120

**BAWAL**  
**WIDYA RISET PERIKANAN TANGKAP**  
**Volume 7 Nomor 2 Agustus 2015**

**KUMPULAN ABSTRAK**

**ASPEK BIOLOGI DAN PARAMETER POPULASI IKAN TONGKOL ABU-ABU (*Thunnus tonggol*) DI PERAIRAN LANGSA DAN SEKITARNYA**

**Karsono Wagiyono dan Endah Febrianti**  
*BAWAL, Vol.7 No.2, Hal: 59-66*

**ABSTRAK**

Ikan tongkol abu-abu (*Thunnus tonggol*) merupakan salah satu jenis ikan pelagis yang bersifat oseanodromous, bernilai ekonomis tinggi dan hidup pada perairan neritik. Sampai saat ini belum banyak diperoleh hasil penelitian ikan tongkol abu-abu di Selat Malaka, khususnya di Perairan Langsa. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aspek biologi dan parameter populasi tongkol abu-abu di perairan Langsa. Pengumpulan data dilakukan pada bulan Maret-September 2014. Analisis parameter populasi menggunakan program *FAO-ICLARM Stock Assessment Tools* (FiSAT). Hasil penelitian parameter biologi ikan tongkol abu-abu di perairan Langsa menunjukkan analisis hubungan panjang-beratnya diperoleh pola pertumbuhan yang bersifat alometrik negatif dengan nilai  $b = 2,710$ . Nisbah kelamin jantan terhadap betina sebagai  $1,18 : 1,0$ . Dengan uji Chi-square diperoleh rasio tersebut dalam kondisi seimbang. Musim pemijahan ikan betina berlangsung antara bulan Mei-Juni. Pengamatan isi lambung dengan metode *index of preponderance* diperoleh makanan utama ikan tongkol adalah ikan teri (*Stolephorus* spp.), diikuti oleh potongan ikan campur dan potongan udang. Panjang pertama kali ikan tongkol yang tertangkap dengan pukat cincin lebih besar dari panjang pertama kali matang gonada ( $L_c = 40,34 \text{ cmFL} > L_m = 38,9 \text{ cmFL}$ ). Analisis parameter populasi ikan tongkol abu-abu diperoleh panjang asimtotik ( $L_\infty$ ) sebesar  $55,65 \text{ cmFL}$ , laju pertumbuhan ( $K$ ) sebesar  $1,5/\text{tahun}$ . Laju kematian total ( $Z$ ) sebesar  $4,06/\text{tahun}$ , kematian alami ( $M$ ) sebesar  $1,99/\text{tahun}$  dan kematian karena penangkapan ( $F$ ) sebesar  $2,07/\text{per tahun}$ . Laju eksploitasi ( $E$ ) pada saat ini sebesar  $0,51$  atau berada dalam tingkat optimal.

**KATA KUNCI:** Tongkol abu-abu, aspek biologi, parameter populasi, Langsa

**ASPEK REPRODUKSI IKAN OSKAR (*Amphilophus citrinellus* Günther, 1864) DI WADUK IR. H. DJUANDA, JAWA BARAT**

**Prawira A.R.P. Tampubolon, M. F. Rahardjo dan Krismono**  
*BAWAL, Vol.7 No.2, Hal: 67-75*

**ABSTRAK**

Ikan oskar (*Amphilophus citrinellus*) merupakan ikan asing di Waduk Ir. H. Djuanda yang saat ini merupakan ikan yang paling banyak tertangkap di waduk tersebut. Penelitian ini dilakukan pada Oktober 2011-Januari 2012 di Waduk Ir. H. Djuanda, Jawa Barat, dengan tujuan untuk mengetahui beberapa aspek yang berkaitan dengan pemijahan ikan oskar. Contoh ikan ditangkap menggunakan jaring insang. TKG diamati secara visual dan fekunditas dihitung menggunakan metode gravimetrik. Total ikan contoh yang tertangkap selama penelitian berjumlah 460 ekor yang berasal dari enam stasiun pengamatan. Hasil penelitian

menunjukkan panjang total dan bobot tubuh ikan berkisar antara 62–210 mm dan 4,81–187,18 gram. Rasio kelamin ikan seimbang. Ukuran ikan jantan dan betina terkecil yang ditemukan matang gonad adalah 125 mm dan 121 mm. Ikan yang matang gonad paling banyak ditemukan pada bulan Desember untuk ikan betina dan Januari untuk ikan jantan. Fekunditas total berkisar antara 729–3.299 butir. Ikan oskar merupakan ikan pemijah bertahap.

**KATA KUNCI:** Oskar, pemijahan, kematangan gonad, fekunditas

**PENDUGAAN PARAMETER POPULASI IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus, 1758) DI SAMUDERA HINDIA SELATAN JAWA**

**Fathur Rochman, Budi Nugraha dan Arief Wujdi**  
*BAWAL, Vol.7 No.2, Hal: 77-85*

**ABSTRAK**

Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) tergolong jenis ikan tuna yang merupakan tangkapan utama di Samudera Hindia. Kajian dinamika populasi menjadi penting sebagai dasar pengelolaan perikanan, agar stok ikan dapat dimanfaatkan secara berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menyediakan informasi tentang parameter populasi ikan cakalang di perairan Samudera Hindia Selatan Jawa. Pengambilan data dengan bantuan enumerator di pusat pendaratan ikan (Cilacap, Palabuhanratu, Tamperan-Pacitan, dan Sendang biru-Malang) selama periode Januari-Desember 2012 dengan jumlah sample total sebanyak 3.118 ekor. Data frekuensi panjang (cmFL) selanjutnya dianalisis menggunakan program FiSAT II untuk menduga parameter pertumbuhan, mortalitas, dan rekrutmen. Hasil penelitian parameter populasi adalah sebagai berikut: panjang asimtotik ( $L_\infty$ ) sebesar  $80,85 \text{ cmFL}$  dengan nilai  $K$  sebesar  $1,1/\text{tahun}$  dan nilai  $t_0$  sebesar  $-0,110 \text{ tahun}$ . Mortalitas alami ( $M$ ) sebesar  $1,44/\text{tahun}$ , mortalitas total ( $Z$ ) sebesar  $2,99/\text{tahun}$  dan mortalitas karena penangkapan ( $F$ ) sebesar  $1,55/\text{tahun}$ . Pola rekrutmen ikan cakalang terjadi setiap tahun dengan puncaknya diduga pada bulan April sampai dengan Agustus. Tingkat eksploitasi sebesar  $0,52/\text{tahun}$ , menyebar pada level yang optimum.

**KATA KUNCI:** Parameter populasi, cakalang, Selatan Jawa

**BIOLOGI REPRODUKSI IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) DI SAMUDERA HINDIA BAGIAN TIMUR**

**Irwan Jatmiko, Hety Hartaty dan Andi Bahtiar**  
*BAWAL, Vol.7 No.2, Hal: 87-94*

**ABSTRAK**

Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) adalah salah satu hasil tangkapan penting bagi nelayan di Samudera Hindia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perkembangan gonad dan panjang pertama kali matang gonad cakalang di Samudera Hindia. Sampel cakalang dikumpulkan dari beberapa tempat di Pantai Selatan

Jawa yaitu: Palabuhanratu, Cilacap, Pacitan, Sendang Biru, Kedonganan, Tanjung Luar, Labuhan Lombok dan Oeba dari bulan April 2012 sampai November 2013. Panjang cagak dari 136 sampel berkisar antara 35-68 cm. Tingkat kematangan gonad (TKG) diamati secara histologi dan analisis *Gonadosomatic index* (GSI). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa TKG cakalang didominasi oleh TKG IV sebesar 43%, diikuti dengan TKG III (21%), TKG I (17%), TKG II (16%) dan TKG V (2%). Panjang pertama kali matang gonad terjadi pada ukuran 42,9 cm.

**KATA KUNCI:** Cakalang, tingkat kematangan gonad, GSI, Samudera Hindia Bagian Timur

### **KEBIASAAN MAKAN DAN LUAS RELUNG BEBERAPA JENIS UDANG DAN IKAN DI PESISIR MUARA KAKAP, KALIMANTAN BARAT**

Sri Endah Purnamaningtyas dan Dimas Angga Hedianto  
*BAWAL, Vol.7 No.2, Hal: 95-102*

#### **ABSTRAK**

Sumberdaya udang dan ikan merupakan komoditas ekspor dari sektor perikanan, dan merupakan sasaran dari penangkapan (target spesies) yang cukup penting bagi usaha penangkapan di Kalimantan Barat. Makanan merupakan kunci pokok bagi pertumbuhan dan kelangsungan hidup ikan. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengevaluasi kebiasaan makan dan luas relung beberapa jenis udang dan ikan di pesisir Muara Kakap, Kalimantan Barat. Pengambilan sampel kebiasaan makanan udang dan ikan diperoleh dari hasil tangkapan nelayan berada di Tempat Pelelangan Ikan dan dilakukan pengambilan sampel sebanyak 4 kali (Maret, Juni, September, dan November 2012). Metode analisis yang digunakan untuk mengetahui kebiasaan makan ikan yang merupakan kombinasi antara analisis kualitatif dan kuantitatif dengan menggunakan indeks bagian terbesar (*Index of Preponderance*) dan estimasi tingkat trofik jenis ikan serta menggunakan analisis pengelompokan (dendrogram) kebiasaan makannya berdasarkan pada jarak euclidean pautan lengkap (*complete linkage*). Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelompok udang di perairan ini umumnya sebagai pemakan bangkai (scavenger) berupa sisa-sisa organisme hewani maupun nabati yang berada di dasar perairan. Sedangkan kebiasaan makan ikan di perairan banyak memanfaatkan krustasea, tumbuhan dan cacing, sehingga peluang terjadinya kompetisi sangat rendah, baik makanan maupun ruang.

**KATA KUNCI:** Kebiasaan makan, ikan, udang dan muara kakap

### **PARAMETER POPULASI UDANG PUTIH (*Penaeus merguensis*) DI PERAIRAN SAMPIT DAN SEKITARNYA, KALIMANTAN TENGAH**

Erfind Nurdin dan Duranta D Kembaren  
*BAWAL, Vol.7 No.2, Hal: 103-109*

#### **ABSTRAK**

Udang putih (*Penaeus merguensis*) merupakan salah satu sumberdaya ekonomis penting di perairan Sampit. Pada saat ini alat tangkap yang efisien untuk menangkap udang adalah lampara dasar (*danishseine*) dan jaring tiga lapis (*trammel net*). Penelitian tentang tingkat pengusahaan udang putih telah dilakukan dari

bulan Januari sampai bulan Nopember 2012. Penilaian estimasi parameter populasi udang putih menggunakan paket program "FAO – ICLARM Stock Assessment Tools" atau FISAT - II. Hasil analisis diperoleh nilai laju pertumbuhan (K) sebesar 1,45 per tahun dengan panjang karapas asimtotik (CL") 57,8 mm. Laju kematian total (Z) sebesar 5,70 per tahun, laju kematian alamiah (M) sebesar 1,93 per tahun dan laju kematian akibat penangkapan (F) sebesar 3,77 per tahun. Tingkat pengusahaan udang putih di perairan Sampit telah mengalami lebih tangkap (*over exploited*) dengan nilai E sebesar 0,66. Udang putih sudah tertangkap terlebih dahulu sebelum mencapai ukuran pertama kali matang gonad ( $L_c=30,05 < L_m=39,4$  mmCL). Kondisi ini mengindikasikan perlunya dilakukan pengelolaan yang hati-hati dan bertanggungjawab. Salah satu cara yang dapat ditempuh adalah dengan menerapkan sistem penutupan musim tangkapan, khususnya pada bulan Maret dan September, karena pada saat tersebut terjadi puncak pemijahan.

**KATA KUNCI:** Parameter populasi, udang putih, Sampit

### **BEBERAPA ASPEK BIOLOGI IKAN NILEM (*Osteochillus vittatus*) DIDANAU TALAGA, SULAWESI TENGAH**

Masayu Rahmia Anwar Putri, Yayuk Sugianti dan Krismono  
*BAWAL, Vol.7 No.2, Hal: 111-120*

#### **ABSTRAK**

Ikan nilem (*Osteochillus vittatus*) merupakan ikan introduksi di Danau Talaga, Kabupaten Donggala, Sulawesi Tengah. Studi tentang biologi populasi suatu spesies akan membantu dalam memahami pengelolaannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui beberapa aspek biologi ikan nilem (*Osteochillus vittatus*) sebagai informasi dasar dalam langkah pengelolaan sumberdaya ikan di Danau Talaga. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret, Mei, Juli dan Oktober Tahun 2013. Sampel ikan nilem diperoleh dengan melakukan percobaan penangkapan menggunakan 2 set jaring insang (ukuran mata jaring 1, 1½, 2, 3 dan 4 inci). Ikan yang didapat, diukur panjang total (cm) dan beratnya (g). Pengamatan isi perut dan gonad dilakukan di laboratorium Biologi Ikan, Balai Penelitian Pemulihan dan Konservasi Sumberdaya Ikan. Ikan nilem merupakan ikan yang dominan tertangkap di Danau Talaga dengan kisaran ukuran panjang antara 11-22,7 cm dan ukuran berat antara 15,79 – 171,43 g, dimana ikan dengan kelompok panjang antara 14-15 cm mendominasi tangkapan. Pola pertumbuhan ikan nilem bersifat alometrik negatif. Ikan nilem dikategorikan sebagai ikan herbivor dengan makanan utamanya adalah tumbuhan. Ikan nilem yang dominan tertangkap berada pada tingkat kematangan gonad (TKG) IV, dimana ukuran pertama kali matang gonad ( $L_m$ ) baik jantan atau betina lebih kecil dibandingkan  $L_m$  ikan nilem pada beberapa referensi. Hal ini mengindikasikan bahwa ikan nilem di Danau Talaga matang gonad pada ukuran yang lebih kecil. Tipe pemijahan ikan nilem di Danau Talaga adalah *total spawner* dan dapat memijah sepanjang tahun.

**KATA KUNCI:** Nilem, makanan, pola pertumbuhan, kematangan gonad, tipe pemijahan, fekunditas

# LEMBAR RALAT VOLUME 7 NOMOR 1 APRIL 2015

NO	PENULISAN AWAL	PERBAIKAN	HAL
1.	DAFTAR PUSTAKA	DAFTAR PUSTAKA	56-57
	<p>Atmadja, S.B. 1994. Tingkat kematangan gonad beberapa ikan pelagis kecil dari Laut Jawa. <i>J. Lit. Perikan. Ind.</i> 92: 1-8.</p> <p>Hariati, T., M. Taufik &amp; A. Zamroni. 2005. Beberapa aspek reproduksi ikan layang (<i>Decapterus russelli</i>) dan ikan banyar (<i>Rastrelliger kanagurta</i>) di perairan Selat Malaka Indonesia. <i>J. Lit. Perikan. Ind.</i> 11 (2): 47-57.</p> <p>Heyman, W., J. Azueta, O. Lara, I. Majil, D. Neal, B. Luckhurst, M. Paz, I. Morrison, K.L. Rhodes, B. Kjerve, B. Wade &amp; N. Requena. 2004. Spawning aggregation monitoring protocol for the Meso-American Reef and the Wider Caribbean. Version 2.0. Meso-American Reef System Project, Belize: 55 pp.</p> <p>Holden, M.J &amp; D.F.S. Raitt (eds.). 1974. Manual of fisheries sciences. Part 2. Methods of resource investigation and their application. <i>FAO Fisheries</i></p> <p>Hunter R.O &amp; B. Machewich. 1985. Measurement of Spawning Frequency in Multiple Spawning Fishes <i>dalam</i> Lasker R. (eds) An Egg Production Method for Estimating Spawning Biomass of Pelagic Fish: Application to the Northern Anchovy, <i>Engraulis mordax</i>. NOAA Technical Report NMFS 36.</p> <p>James, P.B.R. &amp; V.M. Baragi. 1980. Ovary as an Indicator of Frequency of Spawning in Fishes. <i>Proc. Indian Nat. Sci. Acad.</i> B 46 No.4. p. 479-489.</p> <p>Merta, I.G.S. 1992. Dinamika populasi ikan lemuru, <i>Sardinella lemuru</i> Bleeker 1853 (Pisces: Clupeidae) di perairan Selat Bali dan alternatif pengelolaannya. <i>Disertasi</i>. Institut Pertanian Bogor, Bogor: xvi + 201 pp.</p> <p>Miller, B.S &amp; A.W. Kendall Jr. 2009. <i>The early life history of marine fishes</i>. University of California Press, Oakland: xi + 376 pp.</p> <p>Oktaviani. 2013. Etnozoologi, biologi reroduksi, dan pelestarian ikan lema <i>Rastrelliger kanagurta</i> (Cuvier, 1816) di Teluk Mayalibit Kabupaten Raja Ampat Papua Barat Indonesia. <i>Disertasi</i>. Program Studi Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. Depok. xi + 128 pp.</p> <p>Oktaviani, D., J. Supriatna, M.V. Erdmann &amp; Abinawanto. 2014. Maturity stages of Indian mackerel <i>Rastrelliger kanagurta</i> (Cuvier, 1817) in Mayalibit Bay, Raja Ampat, West Papua. <i>Int. J. Aqu. Sci.</i> 5 (1): p. 67-76.</p> <p>Suryati, N.K., S. Makmur &amp; S. Nurdawati. 2014. Biologi reproduksi ikan sumpit (<i>Toxotes microlepis</i> Gunther 1860) di perairan Sungai Musi Sumatera Selatan. <i>Bawal</i> 6 (3): 119-126.</p>	<p>Atmadja, S.B. 1994. Tingkat kematangan gonad beberapa ikan pelagis kecil dari Laut Jawa. <i>J. Lit. Perikan. Ind.</i> 92: 1-8.</p> <p>Hariati, T., M. Taufik &amp; A. Zamroni. 2005. Beberapa aspek reproduksi ikan layang (<i>Decapterus russelli</i>) dan ikan banyar (<i>Rastrelliger kanagurta</i>) di perairan Selat Malaka Indonesia. <i>J. Lit. Perikan. Ind.</i> 11 (2): 47-57.</p> <p>Heyman, W., J. Azueta, O. Lara, I. Majil, D. Neal, B. Luckhurst, M. Paz, I. Morrison, K.L. Rhodes, B. Kjerve, B. Wade &amp; N. Requena. 2004. Spawning aggregation monitoring protocol for the Meso-American Reef and the Wider Caribbean. Version 2.0. Meso-American Reef System Project, Belize: 55 pp.</p> <p>Holden, M.J &amp; D.F.S. Raitt (eds.). 1974. Manual of fisheries sciences. Part 2. Methods of resource investigation and their application. <i>FAO Fisheries</i></p> <p>Hunter R.O &amp; B. Machewich. 1985. Measurement of Spawning Frequency in Multiple Spawning Fishes <i>dalam</i> Lasker R. (eds) An Egg Production Method for Estimating Spawning Biomass of Pelagic Fish: Application to the Northern Anchovy, <i>Engraulis mordax</i>. NOAA Technical Report NMFS 36.</p> <p>James, P.B.R. &amp; V.M. Baragi. 1980. Ovary as an Indicator of Frequency of Spawning in Fishes. <i>Proc. Indian Nat. Sci. Acad.</i> B 46 No.4. p. 479-489.</p> <p>Merta, I.G.S. 1992. Dinamika populasi ikan lemuru, <i>Sardinella lemuru</i> Bleeker 1853 (Pisces: Clupeidae) di perairan Selat Bali dan alternatif pengelolaannya. <i>Disertasi</i>. Institut Pertanian Bogor, Bogor: xvi + 201 pp.</p> <p>Miller, B.S &amp; A.W. Kendall Jr. 2009. <i>The early life history of marine fishes</i>. University of California Press, Oakland: xi + 376 pp.</p> <p>Oktaviani. 2013. Etnozoologi, biologi reroduksi, dan pelestarian ikan lema <i>Rastrelliger kanagurta</i> (Cuvier, 1816) di Teluk Mayalibit Kabupaten Raja Ampat Papua Barat Indonesia. <i>Disertasi</i>. Program Studi Biologi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Indonesia. Depok. xi + 128 pp.</p> <p>Oktaviani, D., J. Supriatna, M.V. Erdmann &amp; Abinawanto. 2014. Maturity stages of Indian mackerel <i>Rastrelliger kanagurta</i> (Cuvier, 1817) in Mayalibit Bay, Raja Ampat, West Papua. <i>Int. J. Aqu. Sci.</i> 5 (1): p. 67-76.</p> <p>Suryati, N.K., S. Makmur &amp; S. Nurdawati. 2014. Biologi reproduksi ikan sumpit (<i>Toxotes microlepis</i> Gunther 1860) di perairan Sungai Musi Sumatera Selatan. <i>Bawal</i> 6 (3): 119-126.</p> <p>Wudji, A., Suwarso &amp; Wudianto. 2013. Biologi reproduksi dan musim pemijahan ikan lemuru (<i>Sardinella lemuru</i> Bleeker 1853) di perairan Selat Bali. <i>Bawal</i> 5 (1): 49 -57.</p> <p>Zamroni, A., Suwarso &amp; N.A. Mukhlis. 2008. Biologi reproduksi dan genetik populasi ikan kembung (<i>Rastrelliger brachysoma</i>, Famili scombridae) di Pantai Utara Jawa. <i>J. Lit. Perikan. Ind.</i> 14 (2): 215-226.</p> <p>Zamroni &amp; Suwarso. 2011. Studi tentang bagi reproduksi beberapa spesies ikan pelagis kecil di perairan Laut Banda. <i>Bawal</i>. 3 (5): 337-344.</p>	