

**DUGAAN MUSIM PEMIJAHAN IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*)
DI PERAIRAN SAMUDRA HINDIA SELATAN JAWA DAN NUSA TENGGARA**

***SPAWNING ESTIMATION OF SKIPJACK TUNA (*Katsuwonus pelamis*)
IN THE INDIAN OCEAN SOUTH OF JAVA AND NUSA TENGGARA***

Yoke Hany Restiangsih^{*1}, Anthony Sisco Panggabean¹ dan Erfind Nurdin¹

¹Peneliti pada Balai Riset Perikanan Laut – Jl. Raya Bogor KM. 47, Nanggewer – Cibinong, Jawa Barat, Indonesia

Teregistrasi 1 tanggal: 28 Februari 2020; Diterima setelah perbaikan tanggal: 03 Juli 2020;

Disetujui terbit tanggal: 07 Juli 2020

ABSTRAK

Sumberdaya ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) merupakan ikan ekonomis penting dan utama di Indonesia. Tingginya tingkat pemanfaatan ikan cakalang di Samudra Hindia menjadi hal yang sangat rawan dan perlu kehati-hatian dalam pengelolaannya. Tersedianya data dan informasi tentang musim pemijahan merupakan bagian dari pengetahuan yang diperlukan untuk mengetahui status sumberdaya bagi upaya pengelolaannya. Penelitian ikan cakalang dilakukan berdasarkan pengambilan contoh biologi di beberapa tempat pendaratan ikan (Palabuhan Ratu, Prigi dan Labuhan Lombok). Penelitian dilaksanakan pada bulan Januari sampai dengan Nopember 2016. Pendugaan musim pemijahan menggunakan pendekatan indeks kematangan gonad (IKG) bulanan. Distribusi ukuran ikan yang tertangkap dengan menggunakan pancing tonda berkisar antara 24 – 66 cm. Ukuran rata-rata pertama kali tertangkap (Lc) pada panjang 41,6 cm, ukuran pertama kali matang gonad (Lm) 42,5 cm. Berdasarkan fluktuasi IKG musim pemijahan ikan diduga berlangsung pada bulan April dan Nopember.

Kata Kunci: Musim pemijahan; *Katsuwonus pelamis*; Samudra Hindia

ABSTRACT

*Skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) are most important and economically fish in Indonesia. The highest exploitation skipjack in the Indian Ocean is very vulnerable are requires caution in its management. The availability of data and information about the spawning season is a part of the knowledge needed to determine the status of resources for management efforts. This research was carried out based on biological sampling at several fish landing sites (Palabuhanratu, Prigi, and Labuhan Lombok). This research was conducted from January until to November 2016. Estimating of the spawning season was used a monthly Gonado Somatic Index (GSI) approach. The range of size distribution from of fish caught using troll line were 24 until 66 cm. The average size of first caught ($L_{50\%}$) at a length was 41.6 cm, the size of the length of first maturity (Lm) was 42.5 cm. Based on the GSI fluctuation, spawning season was done in April and November.*

Keywords: Spawning season; *Katsuwonus pelamis*; Indian Ocean

PENDAHULUAN

Sumberdaya ikan di Indonesia pada tahun 2016 sebesar 5.268.806 ton, dengan prosentase ikan pelagis besar sebesar 27,8% (1.466.328 ton) dari total produksi, dan ikan cakalang sebesar 30% (440.812 ton) dari total produksi ikan pelagis besar nasional tahun 2016 (Anonimus, 2017). Komoditas ikan pelagis besar di wilayah Pengelolaan Perikanan Nasional Republik Indonesia (WPP NRI) 573 Samudra Hindia merupakan salah satu komoditas penting

perikanan Indonesia yang sudah dieksploitasi sejak lama. Salah satu ikan pelagis besar yang banyak tertangkap di WPP NRI 573 yaitu cakalang (*Katsuwonus pelamis*), produksi ikan cakalang di WPP NRI 573 pada tahun 2016 sebesar 37.792 ton (Anonimus, 2017).

Ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*), merupakan spesies yang bermigrasi luas (*highly migratory species*) dan menempati perairan tropis maupun sub-tropis Arai et al. (2005). Distribusi, pergerakan dan kerentanannya

Korespondensi penulis:

e-mail: yoke.hany@gmail.com

Telp. +62 813-8448-3776

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.12.1.2020.1-10>

Copyright © 2020, BAWAL WIDYA RISET PERIKANAN TANGKAP (BAWAL)

dipengaruhi oleh habitat yang disukainya. Keberadaan mangsa, temperature yang sesuai dan oksigen yang mencukupi sangat berpengaruh nyata terhadap kelangsungan hidup ikan cakalang. Sebagai konsekwensinya, distribusi spasial ikan cakalang bersifat musiman dan berpola tahunan (Mugo *et al.*, 2010).

Secara komersial ikan cakalang ditangkap dengan menggunakan pukat cincin (*purse seine*), jaring insang (*gill net*), pancing tonda (*troll line*), huhate (*pole and line*), dan pancing ulur (*handline*). Menurut Dueri *et al.* (2012). Ikan cakalang terdistribusi secara merata di Samudra Hindia, termasuk diwilayah Indonesia. Hasil tangkapan ikan cakalang adalah 50% dari total tangkapan ikan tuna tropis (*tropical tuna*) di Samudra Hindia (Rochman *et al.*, 2015). Penyebaran cakalang di perairan Indonesia meliputi Samudra Hindia (perairan Barat Sumatra, Selatan Jawa, Bali dan Nusa Tenggara), perairan Indonesia bagian timur (Laut Sulawesi, Maluku, Arafuru, Banda, Flores dan Selat Makassar) dan Samudra Pasifik (Uktolseja, 1989).

Rochman *et al.* (2015) menyatakan adanya pemanfaatan ikan cakalang di Samudra Hindia khususnya di wilayah teritori Indonesia secara terus menerus mengakibatkan tingkat pemanfaatan cakalang berada pada kondisi optimum sehingga perlu kehati-hatian dan ketepatan dalam pengelolaannya. Menurut IOTC (2016), secara umum status stok ikan cakalang tahun 2014 di Samudra Hindia berada pada kondisi yang baik dan belum terjadi lebih tangkap. Salah satu aspek untuk mendukung upaya pengelolaan sumberdaya ikan adalah pengetahuan dasar mengenai aspek biologi reproduksi (Jatmiko *et al.*, 2015) dan musim pemijahan (Suwarso *et al.*, 2015).

Tulisan ini membahas tentang dugaan pemijahan ikan cakalang dan diharapkan informasi tersebut dapat menjadi pertimbangan dalam pengelolaan perikanan ikan cakalang khususnya di Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara. Informasi musim pemijahan ditentukan berdasarkan indeks kematangan gonad (IKG), tingkat kematangan gonad (TKG), ukuran pertama kali matang gonad (Lm), komposisi ukuran, dan Panjang ikan rata-rata kumulatif 50% (Lc).

BAHENDANMETODE

Waktu dan Lokasi Pengambilan Contoh

Pengumpulan contoh ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dilakukan di beberapa tempat pendaratan yaitu Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Palabuhan Ratu, PPN Prigi dan Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Labuhan Lombok, Januari sampai dengan Nopember 2016. Data diperoleh dari hasil pengukuran yang dilakukan oleh peneliti dan enumerator di lapangan. Sebanyak 6.514 contoh ikan yang berasal dari hasil tangkapan pancing

tonda. Pengamatan jenis kelamin, tingkat kematangan gonad dan indeks kematangan gonad dilakukan sebanyak 240 contoh ikan pada bulan Januari, Februari, Maret, April, Mei, Juni, Juli, Agustus dan Nopember. Sampel ikan terpilih diukur panjang cagak (*Fork length, FL*) dengan menggunakan papan ukur berketelitian 1 mm, serta ditimbang beratnya dengan timbangan digital berketelitian 1,0 g. Pengamatan tingkat kematangan gonad dilakukan di lapangan, kemudian diidentifikasi dan ditimbang beratnya menggunakan timbangan digital berketelitian 0,01 g.

Analisis hubungan panjang-bobot bertujuan untuk menentukan pola pertumbuhan ikan di alam dan dihitung dengan persamaan dari Bal & Rao, (1984).

$$W = aL^b \dots\dots\dots(1)$$

Keterangan:

W = bobot ikan (g)

L = panjang cagak ikan (cm), a dan b adalah konstanta regresi

Uji t ($p < 0,05$) digunakan untuk menguji apakah nilai $b = 3$ atau tidak. Jika $b = 3$ berarti ikan mempunyai pola pertumbuhan isometrik dan sebaliknya bila $b \neq 3$ berarti pola pertumbuhan ikan bersifat alometrik (Effendie 2002).

Penentuan nisbah kelamin dilakukan dengan menghitung jumlah ikan jantan dan ikan betina yang tertangkap dengan menggunakan rumus, yaitu:

$$X = \frac{M}{F} \dots\dots\dots(2)$$

Keterangan:

X = nisbah kelamin,

M = jumlah ikan jantan (ekor)

F = jumlah ikan betina (ekor)

Selanjutnya untuk menguji keseimbangan nisbah kelamin menggunakan rumus Chi-square (Steel & Torrie 1981).

$$\chi^2 = \sum_{i=1}^n \frac{(oi - ei)^2}{ei} \dots\dots\dots(3)$$

Keterangan: χ^2 = chi-square (Nilai perubah acak χ^2 yang sebaran penarikan contohnya mendekati sebaran chi-kuadrat), oi = Frekuensi ikan jantan atau betina ke-I yang diamati, ei = jumlah frekuensi harapan dari ikan jantan dan ikan betina yang frekuensi ikan jantan ditambah frekuensi ikan betina dibagi dua.

Dalam pengujian hipotesis pada penolakan atau penerimaan H_0 berdasarkan nilai χ^2 tabel (nilai acuan), mempunyai kriteria sebagai berikut : Jika nilai χ^2 -hitung $> \chi^2$ -tabel, maka H_0 ditolak, yang berarti rasio kelamin ikan jantan dan ikan betina tidak seimbang; jika nilai χ^2 -hitung

$< X^2$ -tabel, maka H_0 diterima, yang berarti rasio kelamin ikan jantan dan ikan betina seimbang.

Pemeriksaan tingkat kematangan gonad (TKG), diamati secara visual dengan cara melihat perubahan morfologi

Tabel 1. Deskripsi tingkat kematangan gonad
Table 1. Description of gonado maturity stages

TKG	Kategori	Keterangan
I	Belum matang	Ovarium dan testis sekitar 1/3 panjang rongga perut. Ovarium berwarna merah jambu, transparan, sedangkan testis keputih-putihan dan telur tidak dapat dilihat dengan mata telanjang.
II	Perkembangan	Ovarium dan testis sekitar 2/3 panjang rongga perut. Ovarium berwarna merah jambu, jernih dan transparan, sedangkan testis berwarna keputihan, bentuknya tidak simetris dan telur tidak dapat dilihat dengan mata telanjang.
III	Pematangan	Ovarium berwarna merah jambu, kekuningan dan terlihat butiran kecil, sedangkan testis berwarna putih krem dengan telur transparan dan dapat diamati dengan mata telanjang.
IV	Bunting/matang	Ovarium dan testis sekitar 2/3 sampai memenuhi rongga perut. Ovarium berwarna coklat kemerahan, banyak diliputi pembuluh darah dan telur dapat diamati dengan mata telanjang, sedangkan testis halus dan berwarna putih agak krem.
V	Memijah	Ovarium dan testis berkurang sampai 1/2 panjang rongga perut. Pada lapisan dinding masih tersisa telur matang, sedangkan testis bertekstur lembek dan pendek.

Sumber: Holden & Raitt, (1974).

Perhitungan nilai ukuran panjang ikan rata-rata kumulatif 50% (L_c) diperoleh dengan cara memplotkan frekuensi kumulatif ikan yang tertangkap (Y) dengan panjang cagak (X), akan diperoleh kurva logistik baku. Titik perpotongan antara kurva logistik baku dengan 50% frekuensi kumulatif merupakan nilai rata-rata panjang ikan yang tertangkap (Wujdi *et al.*, 2013; Wahyuningsih *et al.*, 2013) dihitung dengan persamaan (Jones, 1976 dalam Sparre & Venema, 1999):

$$S_{L\ est} = \frac{1}{1 + \exp(S_1 - S_2 * L)} \quad (4)$$

$$\ln \left[\frac{1}{S_L} - 1 \right] = S_1 - S_2 * L \quad (5)$$

$$L_{50\%} = \frac{S_1}{S_2} \quad (6)$$

Keterangan:

S_L = kurva logistik (selektivitas alat tangkap berbasis panjang)

S_1 dan S_2 = konstanta a dan b pada rumus kurva logistik

Ukuran ikan pertama kali matang gonad (L_m) ditentukan dengan memplotkan persentase ikan matang gonad dengan panjang totalnya. Panjang ikan minimum pada

gonad. Perkembangan gonad dibagi menjadi lima stadium berdasarkan Holden & Raitt, (1974) seperti yang tertera pada Tabel 1.

sekurang-kurangnya 50% dari ikan yang matang gonad (TKG IV dan V) dinyatakan sebagai ukuran ikan pertama kali matang gonad (Rao & Sharma, 1984; Offem *et al.*, 2008). Pendugaan nilai L_m dilakukan sesuai dengan prosedur penghitungan dari Spearman - Karber yang dilakukan oleh Udupa (1986) dalam Saputra (2005) sebagai berikut :

$$m = X_k + X/2 - (X \sum P_i) \quad (7)$$

Keterangan: m = logaritma ukuran ikan saat pertama matang gonad, X_k = logaritma ukuran ikan dimana 100% ikan sampel sudah matang ($P_i = 1$), X = selisih logaritma ukuran nilai tengah panjang, P_i = proporsi ikan matang pada kelompok ke-i. Rata-rata ukuran ikan pertama matang gonad diperoleh dari nilai antilog- m .

Musim pemijahan diidentifikasi berdasarkan *temporal trends* dari kematangan gonad dan indeks kematangan gonad (IKG) kemudian dianalisis dengan rumus IKG dari Afonso-Dias *et al.* (2005):

$$IKG = \frac{G_w}{W} \times 100\% \quad (8)$$

Keterangan : IKG = Indeks kematangan gonad, G_w = berat gonad (gram), W = berat total individu ikan (gram).

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Sebaran Ukuran dan Hubungan Panjang Bobot

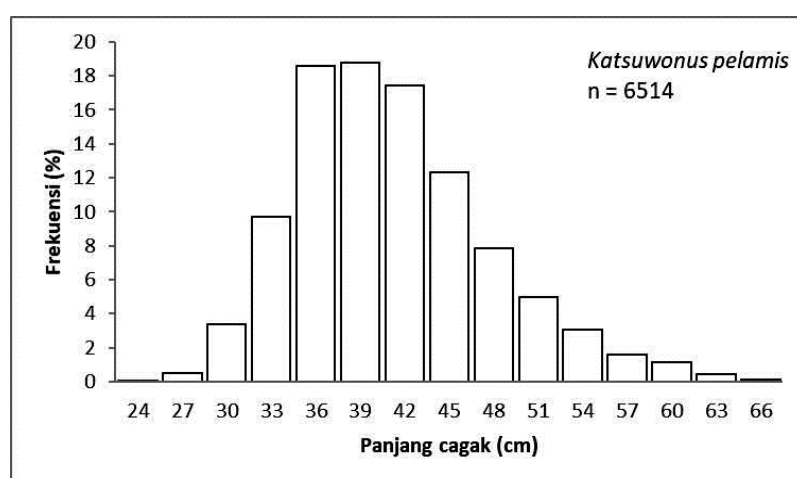
Struktur ukuran panjang cagak pada ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dalam satu tahun di Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara dari 6.514 ekor berkisar antara 24 - 66 cm dengan modus pada nilai tengah 39 cm (Gambar 1).

Hasil analisa hubungan panjang-bobot ikan cakalang menunjukkan persamaan $W = 0,010L^{3,145}$ dengan nilai koreksi (r^2) sebesar 0,94% (Gambar 2). Setelah dilakukan uji-t tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) didapatkan pola pertumbuhan bersifat alometrik positif. Pola pertumbuhan

alometrik positif artinya pertambahan berat lebih cepat dibanding pertambahan panjang.

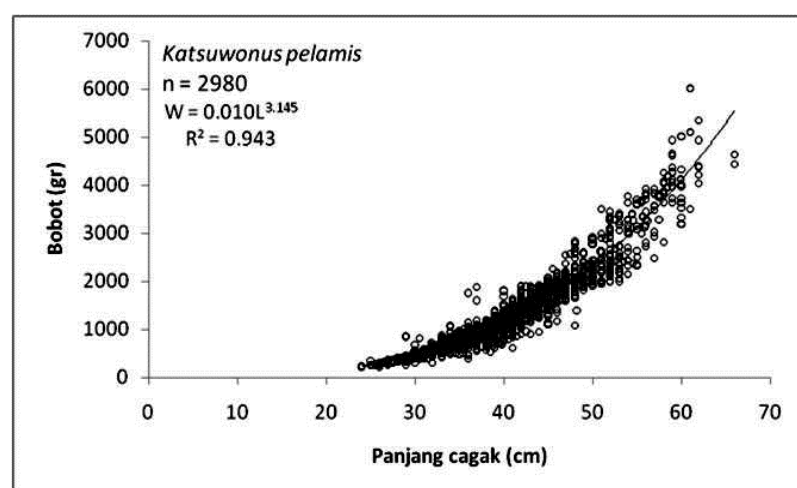
Nisbah Kelamin

Jumlah contoh ikan yang dikumpulkan setiap bulannya berkisar antara 10-50 ekor. Secara keseluruhan, total contoh ikan cakalang adalah 240 ekor yang terdiri atas 105 ekor ikan jantan dan 135 ekor ikan betina. Secara umum, nisbah kelamin ikan cakalang jantan dan betina adalah 1 : 1,28 atau 44% ikan jantan berbanding 56% ikan betina (Tabel 2). Berdasarkan perhitungan, diperoleh nilai *chi square* sebesar 4,92 lebih besar daripada nilai tabel pada selang kepercayaan 95% (3,84). Nilai ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antara jumlah ikan jantan dan betina yang muncul.



Gambar 1. Sebaran frekuensi panjang cagak ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) yang tertangkap pancing tonda di Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara, Januari – November 2016.

Figure 1. Fork length distribution of Skipjack tuna caught by troll line in the Indian Ocean South of Java and Nusa Tenggara, January-November 2016.



Gambar 2. Hubungan panjang-bobot ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) yang tertangkap pancing tonda di Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara, Januari – November 2016.

Figure 2. Length-weight relationship of Skipjack tuna caught by troll line in the Indian Ocean South of Java and Nusa Tenggara, January-November 2016.

Tabel 2. Nisbah kelamin bulanan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) yang tertangkap pancing tonda di Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara, Januari – Nopember 2016

Table 2. Monthly sex ration of Skipjack tuna caught by troll line in the Indian Ocean South of Java and Nusa Tenggara, January-November 2016.

Bulan	Jantan (ekor)	Betina (ekor)	Nisbah kelamin
Januari	9	6	1:0,67
Febuari	14	15	1:1,07
Maret	20	15	1:0,75
April	10	11	1:1,1
Mei	9	13	1:1,44
Juni	6	30	1: 5
Juli	6	5	1: 0,83
Agustus	21	31	1:1,48
Nopember	10	9	1:0,9
Jumlah	105	135	1:1,28

Tingkat Kematangan Gonad

Tingkat kematangan gonad (TKG) ikan jantan dan betina diamati berdasarkan perubahan morfologi testis dan ovariumnya. Tabel 3 menunjukkan perubahan TKG pada setiap bulan pengamatan.

Tabel 3. memperlihatkan bahwa Ikan Jantan TKG I banyak ditemukan pada bulan Februari, Mei, Juni dan Nopember, TKG II banyak ditemukan pada bulan April, TKG III banyak ditemukan pada bulan Januari dan TKG

IV banyak ditemukan pada bulan Maret, Juli, dan Agustus. Sedangkan ikan betina TKG I banyak ditemukan pada bulan Januari, Februari, Juni, dan Nopember, TKG II banyak ditemukan pada bulan Juni, TKG III banyak ditemukan pada bulan Januari, dan TKG IV banyak ditemukan pada bulan Maret, April, Mei, Juli, dan Agustus. TKG IV dikategorikan sebagai ikan yang sudah matang atau ikan dewasa yang siap untuk memijah, sedangkan TKG V baik pada ikan jantan maupun ikan betina selama penelitian berlangsung tidak ditemukan, yang mana TKG V merupakan ikan yang sudah memijah.

Tabel 3. Persentase tingkat kematangan gonad ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) yang tertangkap pancing tonda di Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara, Januari – Nopember 2016.

Table 3. Maturation of gonads and testes of Skipjack tuna caught by troll line in the Indian Ocean South of Java and Nusa Tenggara, January-November 2016.

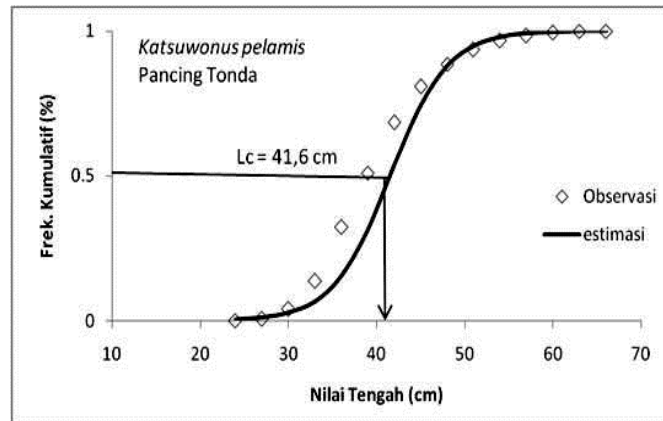
Bulan Pengamatan	Tingkat Kematangan Gonad (%)									
	Jantan					Betina				
	I	II	III	IV	V	I	II	III	IV	V
Januari	11.11	11.11	66.67	11.11	-	33.33	16.67	33.33	16.67	-
Februari	57.14	28.57	-	14.29	-	66.67	-	13.33	20.00	-
Maret	20.00	5.00	30.00	45.00	-	13.33	13.33	6.67	66.67	-
April	10.00	50.00	20.00	20.00	-	9.09	36.36	9.09	45.45	-
Mei	55.56	11.11	11.11	22.22	-	15.38	15.38	7.69	61.54	-
Juni	50.00	16.67	-	33.33	-	36.67	40.00	3.33	20.00	-
Juli	-	-	-	100.00	-	-	-	20.00	80.00	-
Agustus	38.10	14.29	9.52	38.10	-	16.13	32.26	16.13	35.48	-
Nopember	80.00	20.00	-	-	-	77.78	22.22	-	-	-

Pendugaan Ukuran Panjang Rata-Rata Kumulatif 50% (Lc)

Panjang rata-rata kumulatif 50% (Lc) ikan cakalang yang tertangkap dengan pancing tonda di Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara diperoleh nilai Lc = 41,6 cm (Gambar 3).

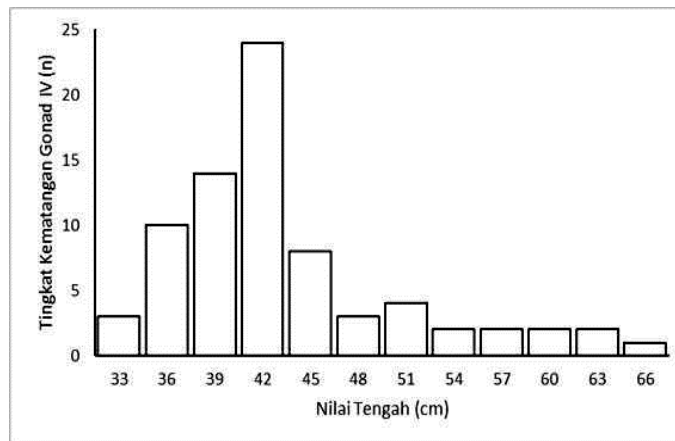
Ukuran Pertama Kali Matang Gonad (Lm)

Hasil penelitian didapatkan ikan cakalang yang berada pada TKG IV mulai dijumpai pada ikan dengan panjang cagak 33 cm, sedangkan ikan dengan TKG IV didominasi pada ikan dengan panjang cagak 42 cm (Gambar 4).



Gambar 3. Panjang rata-rata kumulatif 50% (L_c) ikan cakalang cakalang (*Katsuwonus pelamis*) yang tertangkap pancing tonda di Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara, Januari – Nopember 2016.

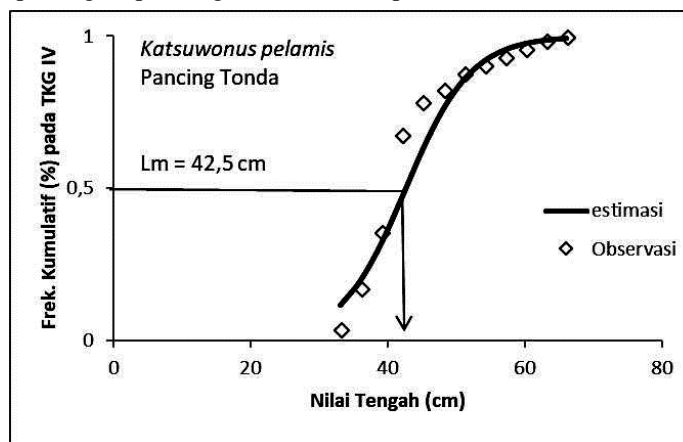
Figure 3. Average length cumulatif 50% (L_c) of skipjack tuna caught by troll line in the Indian Ocean South of Java and Nusa Tenggara, January–November 2016.



Gambar 4. Hubungan ukuran dan tingkat kematangan gonad IV pada ikan cakalang yang tertangkap pancing tonda di Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara, Januari – Nopember 2016.

Figure 4. Length and Maturation of gonads stage IV relationship of Skipjack tuna caught by troll line in the Indian Ocean South of Java and Nusa Tenggara, January–November 2016.

Ukuran panjang pertama kali matang gonad (L_m) ikan Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara cakalang yang tertangkap dengan pancing tonda di diperoleh nilai 42,5 cm (Gambar 5).



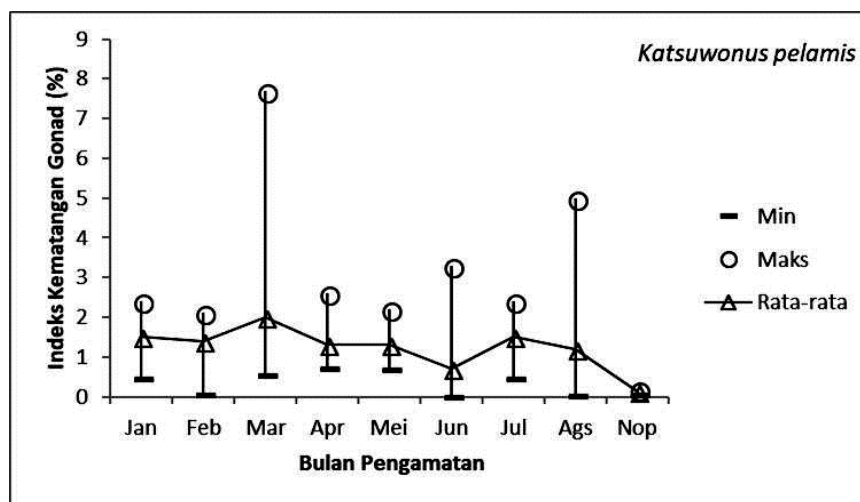
Gambar 5. Ukuran pertama kali matang gonad (L_m) ikan cakalang cakalang (*Katsuwonus pelamis*) yang tertangkap pancing tonda di Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara, Januari – Nopember 2016.

Figure 5. Length maturity (L_m) of skipjack tuna caught by troll line in the Indian Ocean South of Java and Nusa Tenggara, January–November 2016.

Indeks Kematangan Gonad

Hasil observasi makroskopis terhadap nilai rata-rata indeks kematangan gonad (IKG) ikan cakalang adalah

1,23% (0,13-2). Sebaran IKG tiap bulan pengamatan menunjukkan bahwa terdapat dua (2) puncak yang terjadi yaitu pada bulan Maret dan Agustus dengan nilai IKG maksimum 7,7% dan 5% (Gambar 6).



Gambar 6. Indeks kematangan gonad (IKG) ikan cakalang cakalang (*Katsuwonus pelamis*) yang tertangkap pancing tonda di Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara, Januari – November 2016.

Figure 6. Gonado somatic index (GSI) of skipjack tuna caught by troll line in the Indian Ocean South of Java and Nusa Tenggara, January-November 2016.

Bahasan

Hasil pengamatan kisaran panjang ikan cakalang yang tertangkap pancing tonda di Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara diperoleh panjang cagak kisaran 24 – 66 cm dengan modus pada panjang 39 cm. Pola pertumbuhan bersifat alometrik positif yang berarti bahwa pertumbuhan bobot individu lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan panjang. Kondisi yang sama ditemukan juga pada cakalang yang tertangkap di perairan Laut Flores (Restiangsih & Amri, 2018), PPN Palabuhan Ratu (Nurdin & Panggabean, 2017), dan Bitung, Sulawesi Utara (Nugraha & Mardijah, 2008). Sedangkan hasil penelitian Nurdin *et al.*, (2012) di perairan Prigi, Jawa Timur menyatakan pola pertumbuhan ikan cakalang bersifat alometrik negatif dan Jamal *et al.* (2011) menyebutkan pola pertumbuhan ikan cakalang yang tertangkap di perairan Teluk Bone bersifat isometrik. Faktor-faktor yang menyebabkan perbedaan pola pertumbuhan adalah perbedaan jumlah dan variasi ukuran ikan yang diamati (Restiangsih & Amri, 2018). Effendie (2002) menyatakan perbedaan sifat pertumbuhan ikan dipengaruhi oleh keturunan, penyakit, ketersediaan makanan, dan habitat. Sedangkan King (2007) menyatakan bahwa hubungan panjang bobot dapat digunakan untuk menentukan kemungkinan perbedaan antara jenis ikan yang sama pada stok yang berbeda.

Suwarso *et al.* (2015) berpendapat bahwa perbandingan nisbah kelamin bermanfaat dalam pendugaan 'spawning biomass' dari stok alam serta

diharapkan dapat diperoleh suatu *reference points* sebagai bahan masukan bagi pengelolaan sumberdaya ikan. Nisbah kelamin ikan cakalang jantan terhadap betina secara keseluruhan sebagai 1:1,28. Hasil uji *chi square*, nisbah kelamin jantan dan betina berdasarkan waktu penelitian berbeda nyata pada taraf kepercayaan 95% ($X^2_{hitung} > X^2_{tabel}$) yang berarti bahwa nisbah kelamin ikan cakalang betina lebih besar dari ikan jantan. Ikan betina yang lebih dominan tertangkap mengindikasikan bahwa kelestarian suatu populasi masih dapat dipertahankan, sebab menurut Sulistiono *et al.* (2001) jika rasio ikan betina lebih banyak jumlahnya di perairan populasi masih dapat dipertahankan di perairan, dan menurut Saputra *et al.* (2009) dengan rasio yang demikian mengakibatkan peluang pembuahan sel telur oleh spermatozoa sampai menjadi individu baru akan semakin besar.

Rata-rata ukuran kumulatif 50% (L_c) pada penelitian ini sebesar 41,6 cm. Hasil penelitian Rochman *et al.*, 2015; Zedta *et al.*, 2017; dan Nurdin & Panggabean, 2017 di Samudra Hindia Selatan Jawa didapatkan nilai L_c masing-masing sebesar 38,73; 39,4; dan 40 cm. Sedangkan hasil penelitian Hidayat *et al.*, 2017 di Samudra Pasifik L_c sebesar 40,1 cm. Perbedaan nilai panjang pertama kali tertangkap pada setiap wilayah sangat dipengaruhi oleh alat tangkap yang digunakan. Rata-rata ukuran pertama kali matang gonad (L_m) pada penelitian ini sebesar 42,5 cm. Hasil penelitian Nikijulw (2009) dan Jatmiko *et al.* (2015) di Samudra Hindia dilaporkan bahwa ukuran pertama kali matang gonad ikan cakalang masing-masing 41-43 cm adalah 42,9 cm. *Indian Ocean Tuna Commission* (2013) melaporkan bahwa ukuran panjang pertama kali matang

gonad (L_m) cakalang adalah 44 cm dan ukuran panjang pertama kali matang gonad (L_m) di Samudra Hindia Bagian Barat yaitu 37,8 cm (Grande *et al.*, 2010) dan 44,7 cm di Samudra Hindia Selatan Bali (Hartaty & Arnenda, 2019). Menurut Udupa (1986), perbedaan hasil tersebut dapat terjadi karena dalam spesies yang sama juga terdapat kemungkinan mengalami ukuran panjang pertama kali matang gonad yang berbeda dan berkaitan dengan kesesuaian kondisi lingkungannya (Lambert *et al.*, 2003). Pada penelitian ini ikan cakalang yang tertangkap di Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara sebagian belum mencapai matang gonad. Kondisi dimana banyaknya ikan-ikan muda yang tertangkap akan beresiko terhadap keseimbangan stok ikan tersebut.

Tingkat kematangan gonad (TKG) adalah tahap tertentu perkembangan gonad sebelum dan sesudah ikan memijah, terutama untuk betina, sedangkan IKG merupakan nilai dalam % sebagai hasil perbandingan berat gonad dan berat tubuh ikan (Rachmawati & Hartati, 2017). Pertumbuhan IKG akan sama/proposional dengan TKG dan menjadi maksimal pada saat akan terjadi pemijahan (Effendie, 2002). Pada penelitian ini TKG III dan TKG IV yang merupakan kondisi matang gonad atau ikan mature atau ikan yang siap memijah ditemukan pada bulan Januari, Maret, April, Mei, Juli, dan Agustus, hal tersebut menunjukkan bahwa kelompok ikan cakalang mengalami kematangan gonad yang tidak bersamaan sehingga diduga pemijahannya bersifat bertahap (*partial spawner*). Hal ini diperkuat dengan nilai IKG bulanan ikan cakalang ditemukan dua (2) puncak yaitu pada Maret dan Agustus, sehingga musim pemijahan diduga berlangsung pada bulan April dan Nopember, hal ini diduga terjadinya pelepasan telur (memijah) sehingga berat gonad mengalami penurunan dan nilai IKG juga menurun. Nilai IKG pada saat akan memijah semakin tinggi dan setelah memijah akan menurun sampai selesai memijah (Effendie, 1997). Ikan cakalang merupakan ikan oseanik sehingga dapat diasumsikan bahwa ikan siap untuk memijah bermigrasi keluar dari *fishing ground* menuju *spawning ground* sehingga pada penelitian ini ikan dengan TKG V (*spent*) tidak ditemukan. Berdasarkan hasil tersebut diduga bahwa musim pemijahan ikan cakalang di Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara terjadi pada April dan Nopember. Menurut Widodo (1986) dalam Mardijah dan Patria (2012), bahwa musim pemijahan terjadi satu bulan setelah persentase tertinggi ikan yang matang gonad. Hal ini serupa dengan pernyataan Restiangsih & Amri (2018) bahwa pemijahan ikan cakalang di Perairan Laut Flores terjadi secara bertahap dan musim pemijahan ikan cakalang di Samudra Hindia terjadi pada bulan November (Jatmiko *et al.*, 2015) dan Desember (Froese & Pauly, 2011). Musim pemijahan ikan dipengaruhi oleh faktor internal dan faktor eksternal. Faktor internal antara lain spesies, umur dan ketersediaan hormon, sedangkan faktor eksternal antara lain suhu perairan dan jenis makanan (Effendie, 2002).

KESIMPULAN

Pada penelitian ini didapatkan perbandingan ikan cakalang jantan dan betina yaitu 1 : 1,28 yang mengindikasikan bahwa kelestarian suatu populasi masih dapat dipertahankan. Pola pemijahan ikan cakalang di perairan Samudra Hindia Selatan Jawa dan Nusa Tenggara dilakukan secara bertahap (*partial spawner*), dengan dugaan awal musim pemijahan (*spent*) terjadi pada April dan Nopember. Panjang pertama kali tertangkap dan panjang pertama kali matang gonad ikan yaitu 41,6 dan 42,5 cm. Kondisi seperti ini walau secara alamiah kelestarian populasi dapat dipertahankan, jika tidak diimbangi dengan pengelolaan penangkapan dapat beresiko terhadap keseimbangan stok ikan dimana ikan yang tertangkap belum mengalami pemijahan.

PERSANTUNAN

Tulisan ini merupakan kontribusi dari hasil penelitian karakteristik biologi perikanan, habitat sumberdaya dan potensi produksi sumberdaya ikan di WPP 573 T.A 2016 di Balai Riset Perikanan Laut, Jakarta. Terimakasih penulis sampaikan kepada Bapak Drs. Suwarso, M.Si atas saran dan masukannya dalam penulisan karya tulis ilmiah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Afonso-Dias, I., Reis, C., & Andrade, P. (2005). Reproductive aspects of *Microchirus azevia* (Risso, 1810) (Pisces: Soleidae) from the south coast of Portugal. *Scientia Marina*. 69 (2), 275-283. <https://doi.org/10.3989/scimar.2005.69n2275>
- Anonimus. (2017). *Statistik perikanan tangkap di laut menurut wilayah pengelolaan perikanan Negara Republik Indonesia (WPP-NRI) 2005-2016*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap-Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Arai, T., Kotake, A., Kayama, S., Ogura, M., & Watanabe Y. (2005). Movements and life history patterns of the skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in the western Pacific, as revealed by otolith Sr: Ca ratios. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*. 85(5), 1211–1216. <https://doi.org/10.1017/S0025315405012336>
- Bal, D. V., & Rao, K. V. (1984). *Marine fisheries* (p. 491). New Delhi : Tata McGraw-Hill Publishing Company.
- Dueri, S., Faugeras, B., & Maury, O. (2012). Modelling the skipjack tuna dynamic in the Indian Ocean with APECOSM-E: Part 1. Model Formulation. *Ecological modelling*. 245, 41-54. <https://doi.org/10.1016/j.ecolmodel.2012.02.007>.

- Effendie, M. I. (1997). *Biologi Perikanan* (p. 163). Penerbit Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Effendie, M. I. (2002). *Biologi Perikanan* (p. 163). Penerbit Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Froese, R., & Pauly, D. (2011). *FishBase: Katsuwonus pelamis*. World Wide Web electronic publication. www.fishbase.org. version (02/2018).
- Grande, M., Murua, H., Zudaire, I., & Korta, M. (2010). Spawning activity and batch fecundity of skipjack, *Katsuwonus pelamis*, in the Western Indian Ocean. IOTC-2010-WPTT-47: 28 pp. (Unpublished).
- Hartaty, H., & Arnenda, G. L. (2019). Penentuan ukuran pertama kali matang gonad (Lm) cakalang (*Katsuwonus pelamis* Linnaeus, 1758) di Samudra Hindia Selatan Bali. *J.Lit.Perikan.Ind.* 25(2), 135-145. <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.25.2.2019.135-145>
- Hidayat, T., Noegroho, T., & Wagiyono, K. (2017). Struktur ukuran dan beberapa parameter populasi ikan cakalang (*Katsuwonus Pelamis*, Linnaeus, 1758) di Samudra Pasifik Utara Papua. *BAWAL*. 9(2), 113-121. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.9.2.2017.113-121>
- Holden, M. J., & Raitt, D. F. S. (Eds.). (1974). *Manual of Fisheries Sciences. Part 2. Methods of Resource Investigation and Their Application* (p. 214). FAO Fish, Tech.Pap. (115). Rev. 1
- Indian Ocean Tuna Commission. (2013). *Report of the Fifteenth Session of the IOTC Working Party on Tropical Tunas*. San Sebastian, Spain, 23-28 Oktober 2013. 93 p.
- IOTC-WPNT06. (2016). *Report of the 6th Session of the IOTC Working Party on Neritic Tunas*. Mahe, Seychelles 21 – 24 June 2016. IOTC-2016-WPNT06-R[E], p. 89.
- Jamal, M., Sondita, M. F. A., Haluan, J., & Wiryawan, B. (2011). Pemanfaatan Data Biologi Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dalam Rangka Pengelolaan Perikanan Bertanggung Jawab di Perairan Teluk Bone. *Jurnal Natur Indonesia*. 14(1), 107-113. <https://doi.org/10.31258/jnat.14.1.107-113>
- Jatmiko I., Hartaty, H., & Bahtiar, A. (2015). Biologi reproduksi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Samudra Hindia bagian Timur. *BAWAL*. 7(2), 87-94. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.7.2.2015.87-94>
- King, M. (2007). *Fisheries biology, assessment and management* (p.381) Second edition. Blackwell Scienctetic Publication, Oxford.
- Lambert, Y., Yaragina, N. A., Kraus, G., Marteinsdottir, G., & Wright, P. J. (2003). Using environmental and biological indices as proxies for egg and larval production of marine fish. *Journal of Northwest Atlantic Fishery Science*. 33, 115-159. DOI: 10.2960/J.v33.a7.
- Mardijah, S., & Patria, M. P. (2012). Biologi reproduksi ikan madidihang (*Thunnus albacares* Bonnatere 1788) di Teluk Tomini. *BAWAL*, 4(1), 27–34. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.4.1.2012.27-34>
- Mugo, R., Saitoh, S. I., Nihira, A., & Kuroyama, T. (2010). Habitat characteristics of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in the western North Pacific: a remote sensing perspective. *Fisheries Oceanography*. 19(5), 382–396. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2419.2010.00552.x>
- Nikijuluw, V.P.H. (2009). Status sumberdaya ikan tuna Samudra Hindia: Implikasinya bagi Indonesia. *J.Kebijak.Perikan.Ind.* 1(1), 32-44. <http://dx.doi.org/10.15578/jkpi.1.1.2009.31-44>
- Nugraha, B., & Mardijah, S. (2008). Beberapa aspek biologi cakalang (*Katsuwonus pelamis*) yang didaratkan di Bitung, Sulawesi Utara. *BAWAL*, 2(1), 45–50. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.2.1.2008.45-50>
- Nurdin, E., Taurusman, A.A., & Yusfiandayani, R. (2012). Struktur ukuran, hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi ikan tuna di Perairan Prigi, Jawa Timur. *BAWAL*, 4(2), 67-73. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.4.2.2012.67-73>
- Nurdin, E., & Panggabean, A. S. (2017). Musim penangkapan dan struktur ukuran cakalang (*Katsuwonus pelamis* Linnaeus, 1758) di sekitar rumpun di perairan Palabuhanratu. *J.Lit.Perikan.Ind.* 23(4), 299-308. <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.23.4.2017.299-308>
- Offem, B. O., Ayotunde, E. O., & Ikpi, G. U. (2008). Dynamics in the reproductive of *Heterobranchius longifilis* Val. (Pisces: 1840) in the wetlands of Cross River, Nigeria. *Research Journal of Fisheries and Hydrobiology*. 3(1), 22-31.
- Rachmawati, P. F., & Hartati, S. T. (2017). Aspek biologi ikan layur (*Lepturacanthus savala*; Cuvier, 1829) di perairan Pangandaran, Jawa Barat. *BAWAL*, 9(2), 133-143. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.9.2.2017.133-143>

- Rao, T.A., & Sharma, S.V. (1984). Reproductive biology of *Mystus vittatus* (Bloch) (Bagridae: Siluriformes) from Guntur, Andhra Pradesh. *Hydrobiologia*, 119(1), 21-26. <https://doi.org/10.1007/BF00016861>
- Restiangsih, Y.H., & Amri, K. (2018). Aspek biologi dan kebiasaan makan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di laut Flores dan sekitarnya. *BAWAL*, 10(3), 187-196. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.10.3.2018.187-196>
- Rochman, F., Nugraha, B., & Wujdi, A. (2015). Pendugaan parameter populasi ikan cakalang (*Katsuwonus Pelamis*, Linnaeus, 1758) di Samudra Hindia Selatan Jawa. *BAWAL*, 7(2), 77-85. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.7.2.2015.77-85>
- Saputra, S.W. (2005). Dinamika populasi udang jari (*Metapenaeus elegans* de man) dan pengelolaannya di Laguna Segara Anakan Kabupaten Cilacap Jawa Tengah. *Disertasi* Program Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Saputra, S.W., Soedarsono, P., & Sulistyawati, G. A. (2009). Beberapa aspek biologi ikan kuniran (*Upeneus* spp.) di Perairan Demak. *Jurnal Saintek Perikanan*. 5(1), 1-6. <https://doi.org/10.14710/ijfst.5.1.1-6>
- Sparre, P., & Venema, S.C. (1999). Introduksi pengkajian stok ikan tropis. Badan Penelitian dan Pengembangan Perikanan. *Terjemahan* dari Introduction to tropical fish stock assessment. *FAO Fish Tech. Paper* 306(1), 376p.
- Steel, R. G. D., & Torie, J. H. (1981). *Principles and procedure of statistic* (p. 748). Second edition McGraw Hill Book Company, Inc. New York.
- Sulistiono, Mia, R. J., & Ernawati, Y. (2001). Reproduksi ikan belanak (*Mugil dussumieri*) di perairan Ujung Pangkah Jawa Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 1(2):31-37. <https://doi.org/10.32491/jii.v1i2.200>
- Suwarso., Ernawati, T., & Hariati, T. (2015). Biologi reproduksi dan dugaan pemijahan ikan kembung (*Rastrelliger brachysoma*) di pantai utara Jawa. *BAWAL*, 7(1), 9-16. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.7.1.2015.9-16>
- Udupa, K.S. (1986). Statistical method of estimating the size at first maturity in fishes. *ICLARM, Metro Manila, Fishbyte*. 4 (2).8-10.
- Uktolseja, J.C.B. (1989). *The status of the Indonesian tuna fisheries*. Report of the 3rd Southeast Asian Tuna Conference. Bali, Indonesia. 22 - 24 August, 1989. IPTPFAO: 66-81.
- Wahyuningsih, Prihatiningsih., & Ernawati, T. (2013). Parameter populasi ikan kakap merah (*Lutjanus malabaricus*) di Perairan Laut Jawa bagian timur. *BAWAL*, 5(3): 175-179. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.5.3.2013.175-179>
- Wujdi, A., Suwarso, & Wudianto. (2013). Biologi reproduksi dan musim pemijahan ikan lemuru (*Sardinella lemuru* Bleeker, 1953) di Perairan Selat Bali. *BAWAL*, 5(1): 49-57. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.5.1.2013.49-57>
- Zedta, R. R., Tampubolon, P. A. R. P., & Novianto, D. (2017). Estimasi parameter populasi ikan cakalang (*Katsuwonus Pelamis*, Linnaeus, 1758) di perairan Samudra Hindia. *BAWAL*, 9(3), 163-173. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.9.3.2017.163-173>