

JURNAL METAMORFOSA
Journal of Biological Sciences
ISSN: 2302-5697
<http://ojs.unud.ac.id/index.php/metamorfosa>

Analisis Aspek Morfometri Dan Biologi Reproduksi Tongkol Lisong (*Auxis rochei*) yang Didaratkan Di Ppi Kedonganan, Bali

Morphometry And Reproduction Biology Analysis Of Bullet Tuna (*Auxis rochei*) Landed In Kedonganan Fish Landing Base, Bali

Yohana Deni Suryati^{1*}, Iriani Setyawati², Deny Suhernawan Yusup³

¹*Pelabuhan Perikanan Nusantara Pengambangan*

²*Prodi Biologi FMIPAK Universitas Negeri Manado*

³*Program Studi Magister Ilmu Biologi Program Pascasarjana, Universitas Udayana*

Jl. P.B. Sudirman, Denpasar-Bali 80232

*Email : yohana.ds88@gmail.com

INTISARI

Ikan tongkol lisong (*Auxis rochei* Risso, 1810) merupakan salah satu spesies ikan pelagis dan termasuk dalam kelompok ikan tuna dari famili Scombridae yang hidup di daerah neritik. Ikan tongkol lisong merupakan salah satu komoditas perikanan yang menunjang pertumbuhan ekonomi nasional. Namun masih sedikit informasi tentang ikan tongkol lisong di Indonesia, sehingga dikhawatirkan rentan terhadap *overfishing*. Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk mengkaji aspek morfometri dan biologi reproduksi ikan tongkol lisong yang didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Kedonganan. Sampel tongkol lisong diperoleh dari pengambilan sampel tongkol lisong yang didaratkan di PPI Kedonganan. Aspek morfometri meliputi sebaran panjang dan hubungan panjang berat ikan, sedangkan kematangan gonad diamati secara histologis berdasarkan tingkat kematangan gonad (TKG). Data hasil penelitian penting untuk *sustainability* dan *resilience* sumberdaya ikan tongkol lisong. Hasil penelitian menunjukkan ikan tongkol lisong memiliki sebaran panjang antara 16,5 - 35,3 cmFL dan berat tubuh antara 64,8 - 539,4 gram dengan pola pertumbuhan ikan tongkol lisong bersifat allometrik positif ($b > 3$). Secara umum ikan tongkol lisong yang didaratkan di PPI Kedonganan didominasi ikan yang memiliki TKG sudah matang gonad (TKG III, IV dan V) sebanyak 123 ekor (58,85 %) pada kisaran panjang antara 22 - 23 cmFL. Perkembangan gonad yang tidak bersamaan mengindikasikan bahwa reproduksi ikan tongkol lisong bersifat *asynchronous* (pemijahan berganda / *multiple spawning*) dengan periode memijah tidak sekaligus (*partial spawning*).

Kata kunci : tongkol lisong, hubungan panjang - berat, aspek reproduksi, gonad

ABSTRACT

Bullet tuna (*Auxis rochei* Risso, 1810) is a species of pelagic fish that belongs to Scombridae family, and lives in neritic zone. Bullet tuna is one of economicall fishery comodity that support national economic growth. However bullet tuna biological data base is limited in Indonesia. Objective of this research is to study morphometry and reproduction biology of bullet tuna (*Auxis rochei*, Risso 1810), landed in PPI (*Pangkalan Pendaratan Ikan – Fish Landing Base*) Kedonganan, Bali. Morphometric aspect covers distribution of length measurement and correlation of length-weight, while gonad maturity is observed hystologically based on gonad cell growth. The data is important for

sustainability and resilience of bullet tuna resources. Result of this study shows that the length of bullet tuna ranges from 16,5 to 35,3 cmFL, with weight extends from 64,8 to 539,4 gram. Growth pattern of bullet tuna is positively allometric ($b>3$). Generally, landed bullet tuna in PPI Kedonganan are dominated by mature fish with Gonad Maturity Level III, IV, and V by as many as 123 individuals (58.85%) within 22 – 23 cmFL length. The difference of gonad maturity result that bullet tuna spawning season is asynchronous (multiple spawning) and partial spawning

Keywords : bullet tuna, length - weight correlation, reproduction aspect, gonad

PENDAHULUAN

Perairan Selat Bali merupakan bagian dari WPPNRI 573 yang meliputi perairan Samudera Hindia sebelah selatan Jawa, Nusa Tenggara, Laut Sawu dan laut Timur bagian Barat. WPPNRI 573 memiliki potensi sumberdaya ikan yang melimpah, diantaranya sumberdaya ikan yang terdapat di laut dalam dan ikan pelagis. Salah satu sumberdaya hayati ikan hasil tangkapan di wilayah WPPNRI 573 yang didaratkan melalui pangkalan pendaratan ikan (PPI) Kedonganan adalah ikan tongkol lisong (*Auxis rochei* Risso, 1810). Ikan tongkol lisong merupakan salah satu spesies ikan pelagis dan termasuk dalam kelompok ikan tuna dari famili Scombridae yang hidup di daerah neritik (DJPT, 2013).

Ikan tongkol lisong memiliki nilai ekonomis dan dapat dikategorikan sebagai salah satu komoditas perikanan penting untuk menunjang pertumbuhan ekonomi. Tingginya nilai ekonomi ikan tongkol (*Euthynus* sp) termasuk didalamnya tongkol lisong dengan produksi 454.180 ton pada tahun 2014. Produksi tongkol lisong pada tahun 2012 di WPPNRI 573 termasuk perairan Bali sebesar 3.082 ton dan mengalami kenaikan produksi pada tahun 2013 menjadi 17.509 ton (Pusat Data, Statistik dan Informasi KKP, 2014). Berdasarkan hasil penelitian Pusat Penelitian Pengelolaan Perikanan dan Konservasi Sumberdaya Ikan (P4KSI) di perairan WPPNRI 573 tahun 2013 menunjukkan bahwa sumber daya ikan tongkol lisong yang tertangkap dengan payang dan pukat cincin mempunyai ukuran panjang cagak (*fork length/FL*) 13,0-34,0 cm (RPP - TCT, 2015).

Data peningkatan produksi yang signifikan tersebut mengindikasikan penangkapan yang intensif. Intensitas

penangkapan yang tinggi tersebut dipicu oleh kemajuan teknologi dan permintaan pasar yang terus meningkat. Hal itu menimbulkan kekhawatiran akan terjadi *overfishing* bahkan kepunahan ikan tersebut secara permanen dimasa mendatang. Berdasarkan latar belakang diatas, maka sangat penting untuk meneliti dan memonitor aspek morfometri dan biologi reproduksi ikan tongkol lisong yang didaratkan di PPI Kedonganan. Dari aspek reproduksi tersebut dapat diprediksi berdasarkan perkembangan gonad. Dari informasi tersebut diharapkan *sustainability* sumberdaya ikan akan terjaga dan memberikan kesempatan pada spesies target dapat pulih.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan di PPI Kedonganan, Badung, Propinsi Bali. Pengambilan sampel ikan tongkol lisong (*Auxis rochei* Risso, 1810) dilakukan selama enam bulan, dari bulan November 2015 sampai dengan April 2016 yang didaratkan di PPI Kedonganan. Analisis terhadap sampel ikan dan gonad tongkol lisong dilakukan di Laboratorium Loka Riset Perikanan Tuna, Denpasar, Propinsi Bali.

Pengamatan panjang dan berat ikan tongkol lisong menggunakan papan ukur dengan ketelitian 1 mm dan timbangan digital dengan ketelitian 0,1 gram. Data yang diperoleh digunakan untuk mengetahui sebaran panjang serta hubungan panjang dan berat ikan. Hubungan panjang dan berat ikan tongkol lisong dianalisis melalui persamaan yang dikemukakan oleh Hile (1936).

$$W = a L^b$$

Keterangan :

W : Berat tubuh ikan (gram)

L : Panjang tubuh ikan (cm)
 a dan b : Konstanta

Berdasarkan persamaan tersebut diketahui pola pertumbuhan panjang dan berat ikan tersebut. Jika didapatkan nilai $b=3$ berarti pertumbuhan ikan seimbang antara pertambahan panjang dengan pertambahan beratnya (isometrik). Namun, jika nilai $b \neq 3$ ($n > 3$ atau $n < 3$) berarti pertambahan panjang tidak seimbang dengan pertambahan beratnya (allometrik). Nilai $n > 3$ menunjukkan ikan itu gemuk/montok, dimana pertambahan berat lebih cepat dari pertambahan panjangnya. $n < 3$ menunjukkan ikan dengan kategori kurus, dimana pertambahan panjangnya lebih cepat dari pertambahan berat (Effendie, 1997)

Untuk mengetahui ciri seks sekunder dilakukan pembedahan terhadap isi perut ikan dengan menggunakan gunting bedah dan dilakukan pengamatan secara morfologis. Penentuan perkembangan TKG ikan tongkol lisong melalui pengamatan secara morfologi dan histologi. Pengamatan gonad secara morfologi mengacu pada Effendie (1979). Pengamatan TKG ikan tongkol lisong secara histologis dilakukan pada gonad betina dengan cara pembuatan preparat histologi. Pembuatan

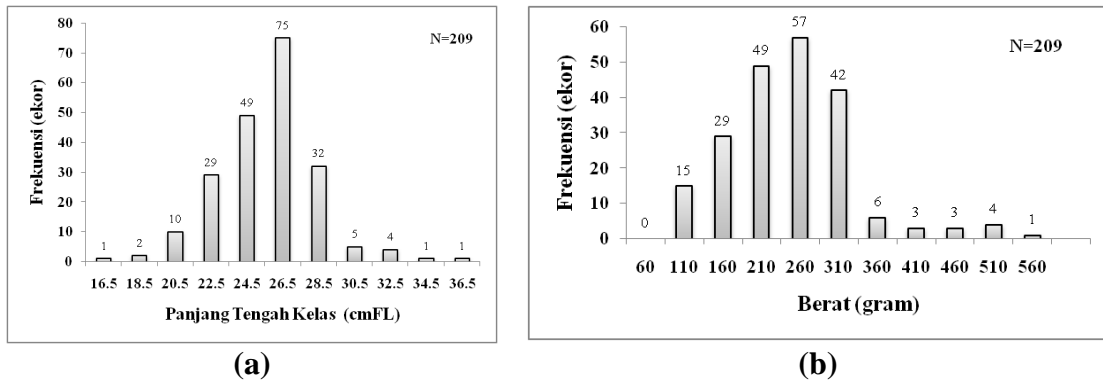
preparat histologi mengacu pada (Mujimin, 2005). Pengamatan preparat gonad ikan betina meliputi tingkat kematangan gonad, perkembangan dan ukuran oosit, yang mengacu pada Farley dan Davis (1999)

HASIL

Sebaran Frekuensi Panjang dan Berat Ikan Tongkol Lisong (*Auxis rochei* Risso, 1810)

Sampel ikan tongkol lisong yang didaratkan di PPI Kedonganan yang diteliti dari bulan November 2015 hingga April 2016 sebanyak 209 ekor, terdiri dari 111 ekor ikan jantan dan 98 ikan betina. Kisaran panjang tubuh antara 16,5-35,3 cmFL dan berat tubuh antara 64,8-539,4 gram

Sebaran panjang total ikan tongkol lisong yang didaratkan di PPI Kedonganan dalam kurun waktu November 2015 - April 2016 didominasi oleh ikan dengan satu kohort modus panjang 26,5 cmFL, dengan kisaran panjang antara 26-27 cmFL dengan panjang rata-rata 25,74 cmFL yaitu sebanyak 75 ekor (35,89%) dan didominasi modus berat 260 gram, dengan kisaran berat 240-280 gram dengan berat rata-rata 235,18 gram yaitu sebanyak 57 ekor (27,27%).



Gambar 1. Sebaran frekuensi panjang dan berat ikan tongkol lisong yang didaratkan di PPI Kedonganan dalam kurun waktu November 2015 - April 2016.

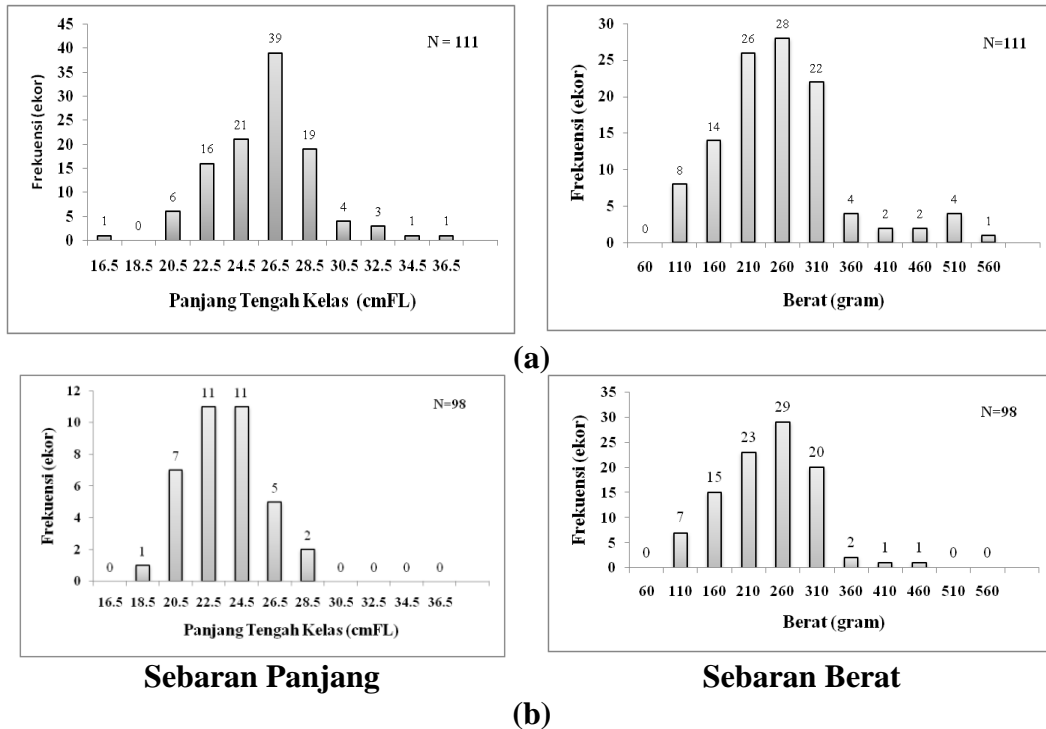
Keterangan (a) sebaran panjang;(b) sebaran berat

Sampel ikan tongkol lisong jantan mempunyai panjang tubuh antara 16,5-35,3 cmFL, dengan berat antara 75,8-539,4 gram. Sedangkan ikan betina mempunyai panjang tubuh dari 17,5-31 cmFL, dengan berat berkisar antara 64,8-456,9 gram. Ikan jantan didominasi oleh ikan dengan satu kohort modus panjang

26,5 cmFL, dengan kisaran panjang antara 26-27 cmFL, dengan panjang rata-rata 25,71 cmFL yaitu sebanyak 39 ekor (35,89 %) dan didominasi modus berat 260 gram, dengan kisaran berat 240-280 gram, dengan berat rata-rata 236,57 gram yaitu sebanyak 28 ekor (25,23%). Sedangkan ikan betina didominasi

oleh ikan dengan satu *kohort* modus panjang 26,5 cmFL, dengan kisaran panjang antara 26-27 cmFL, dengan panjang rata-rata 25,76 cmFL yaitu sebanyak 36 ekor (36,73 %) dan didominasi modus berat 260 gram, dengan

kisaran berat 240-280 gram, dengan berat rata-rata 233,86 gram yaitu sebanyak 29 ekor (29,59%).



Gambar 2. Sebaran frekuensi panjang dan berat ikan tongkol lisong jantan dan betina yang didaratkan di PPI Kedonganan dalam kurun waktu November 2015 - April 2016.

Keterangan : (a) jantan; (b) betina

Hubungan Panjang dan Berat Ikan Tongkol Lisong (*Auxis rochei* Risso, 1810)

Hubungan panjang dan berat dari 209 ekor ikan tongkol lisong yang didaratkan di PPI

Kedonganan selama bulan November 2015 hingga April 2016 dapat dilihat pada **Tabel 1.**

Tabel 1. Hasil perhitungan hubungan panjang dan berat ikan tongkol lisong yang didaratkan di PPI Kedonganan dalam kurun waktu November 2015 - April 2016

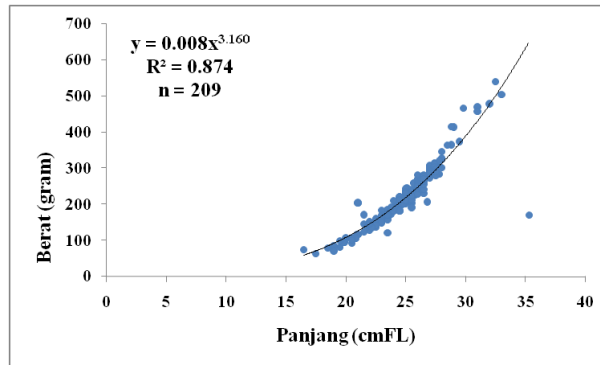
Parameter Hubungan Panjang dan Berat Ikan Tongkol Lisong							
Sex	n	A	Slope (b)	Koef Korelasi (r)	t hitung	t tabel	Pola Pertumbuhan
Jantan	111	-1,81	2,97	0,90	0,25	1,98	allometrik negatif
Betina	98	-2,51	3,47	0,98	7,30	1,98	allometrik positif
Total	209	-2,08	3,16	0,94	1,93	1,97	allometrik positif

Hubungan panjang dan berat total ikan tongkol lisong (**Tabel 1**), parameter a

(*intercept*) untuk ikan jantan bernilai 0,015, betina bernilai 0,003 dan total bernilai 0,008.

Nilai a tersebut diperoleh dari antilog nilai A yang bernilai negatif. Sehingga diperoleh persamaan untuk ikan tongkol lisong total $W = 0,008L^{3,16}$. Nilai korelasi (r) = 0,94 yang mendekati satu menunjukkan bahwa ada hubungan linier yang erat antara pertumbuhan berat dan panjangnya. Pengujian dengan menggunakan uji-t pada selang kepercayaan 95 % diperoleh nilai $t_{hitung} = 1,93$ dan $t_{tabel} = 1,97$,

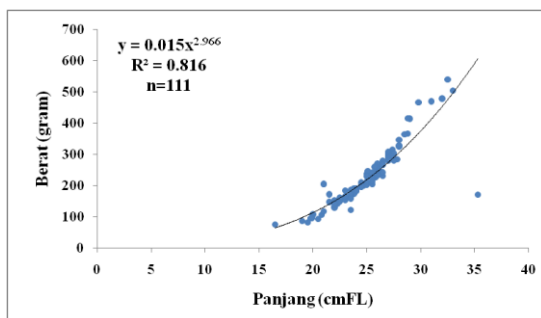
maka t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} ($t_{hitung} < t_{tabel}$) yang berarti tidak ada pengaruh yang signifikan antara panjang ikan terhadap berat ikan. Sehingga, pola pertumbuhan total ikan tongkol lisong diduga bersifat allometrik positif ($b=3,16$) atau penambahan berat lebih cepat daripada penambahan panjang atau ikan tersebut dapat dikategorikan gemuk.



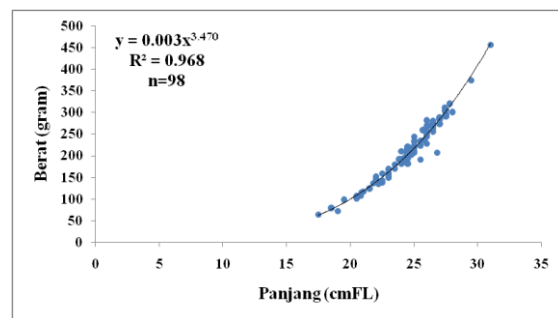
Gambar 3. Hubungan panjang dan berat total ikan tongkol lisong yang didaratkan di PPI Kedonganan dalam kurun waktu November 2015 - April 2016.

Hubungan panjang dan berat ikan tongkol lisong jantan dinyatakan dalam fungsi persamaan $W = 0,015L^{2,97}$ dengan koefisien korelasi (r) = 0,90. Pengujian dengan menggunakan uji-t pada selang kepercayaan 95% diperoleh nilai $t_{hitung} = 0,25$ dan $t_{tabel} = 1,98$, maka t_{hitung} lebih kecil dari t_{tabel} ($t_{hitung} < t_{tabel}$) yang tidak ada pengaruh yang signifikan antara panjang ikan terhadap berat ikan. Sehingga, pola pertumbuhan ikan tongkol lisong jantan diduga bersifat allometrik negatif ($b=2,97$) yang berarti pertumbuhan panjang lebih dominan daripada penambahan berat ikan. Sedangkan hubungan panjang dan berat ikan tongkol lisong betina dinyatakan dalam fungsi

persamaan $W = 0,003L^{3,47}$ dengan koefisien korelasi (r) = 0,98. Pengujian dengan menggunakan uji-t pada selang kepercayaan 95% diperoleh nilai $t_{hitung} = 7,30$ dan $t_{tabel} = 1,98$, maka t_{hitung} lebih besar dari t_{tabel} ($t_{hitung} > t_{tabel}$) yang berarti ada pengaruh yang signifikan antara panjang ikan terhadap berat ikan. Sehingga, pola pertumbuhan ikan tongkol lisong betina diduga bersifat allometrik positif ($b=3,47$) atau penambahan berat lebih cepat daripada penambahan panjang atau ikan tersebut dapat dikategorikan gemuk



(a)



(b)

Gambar 4. Hubungan panjang dan berat total ikan tongkol lisong jantan dan betina yang didaratkan di PPI Kedonganan dalam kurun waktu November 2015 - April 2016. Keterangan : (a) jantan; (b) betina

Aspek Reproduksi Ikan Tongkol Lisong Betina

Pengamatan morfologi gonad ikan tongkol lisong yang didaratkan di PPI Kedonganan, menunjukkan bahwa ikan tongkol lisong mempunyai sepasang gonad dengan

ukuran gonad kanan dan kiri yang hampir seimbang. Hasil pengamatan TKG secara morfologi dan histologi, ikan tongkol selama penelitian mempunyai TKG I, II, III, IV dan V.


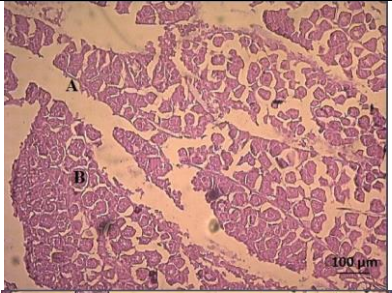


Tabel 2. Jumlah tingkat kematangan gonad ikan tongkol lisong yang didaratkan di PPI Kedonganan pada bulan November 2015 - April 2016

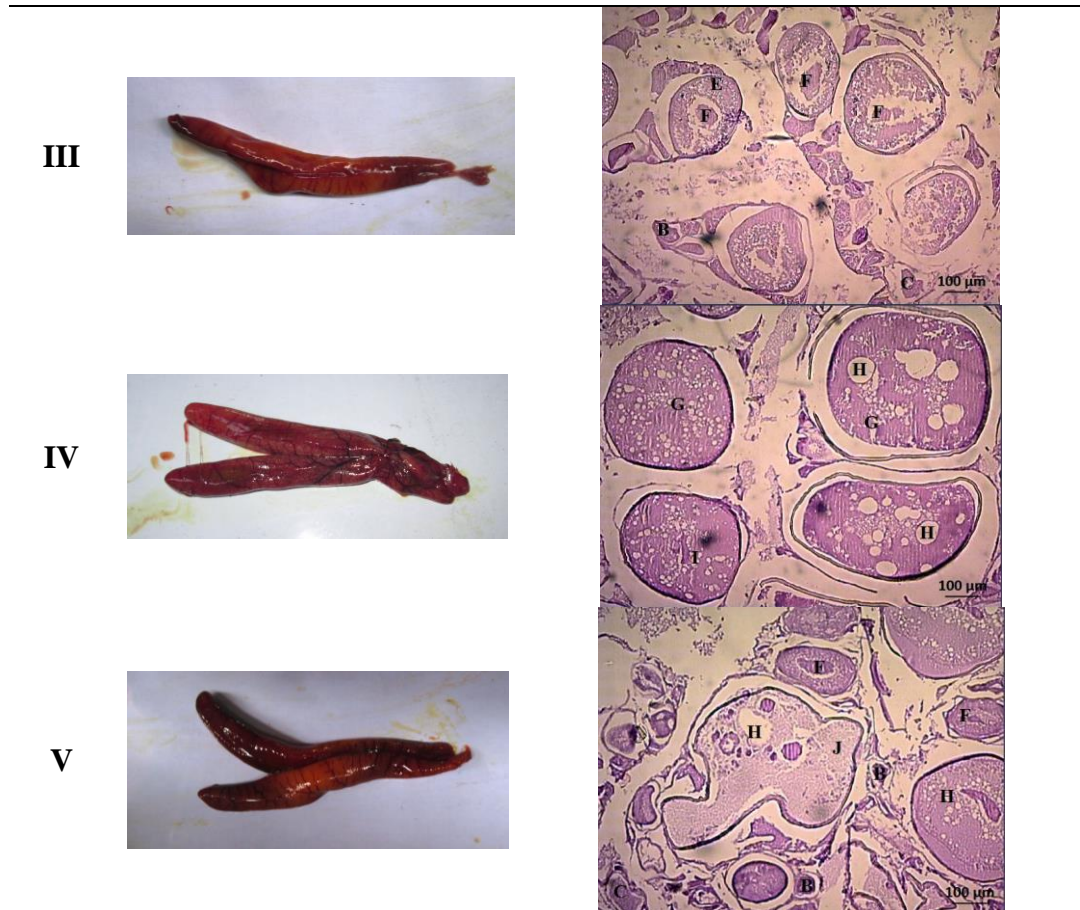
Sex	Tingkat Kematangan Gonad					Jumlah
	I	II	III	IV	V	
Jantan	29	12	10	50	10	111
Betina	25	20	8	41	4	98
Total	54	32	18	91	14	209

Berdasarkan **Tabel 2** dapat dilihat bahwa secara umum TKG didominasi oleh ikan yang sudah matang gonad (TKG III, IV dan V) sebanyak 123 ekor (58,85 %). Sedangkan ikan yang belum matang gonad (TKG I dan II) sebanyak 86 ekor (41,15 %). Sedangkan untuk ikan yang sedang dan selesai memijah (TKG V) sebanyak 14 ekor (6,70 %) dan sebanyak 109

ekor (52,15%) ekor siap memijah (TKG III dan IV).

Pengamatan secara histologi gonad ikan tongkol lisong betina yang didaratkan di PPI Kedonganan dilakukan pada TKG I hingga TKG V dengan perbesaran 100x. Pewarnaan preparat dari gonad menggunakan pewarna HE (Hematoksilin Eosin).

TKG	Struktur Morfologi	Struktur Histologi
I		
II		



Gambar 5. Struktur morfologi dan histologi ovarium ikan tongkol lisong dengan perbesaran 100x dengan menggunakan mikroskop trinokuler zeiss primo star yang dilengkapi dengan perangkat lunak ZEN 2012 blue edition
 (Keterangan : A : *Unyolked*; B : *Oogonium*; C : *Early yolked*; D : *Yolk*; E : *Advanced yolked*; F : *Nucleus*; G : *Fully yolked*; H : *Oil droplet*; I : *Migration nucleus*; J : *Hydrated oocyte*)

Tabel 3. Deskripsi morfologi dan histologi ovarium ikan tongkol lisong yang didaratkan di PPI Kedonganan pada bulan November 2015 - April 2016

TKG	Struktur Morfologi	Struktur Histologi
I	Ovarium berbentuk memanjang dan ramping, seperti benang dengan warna yang jernih kemerah-merahan. Permukaan gonad licin. Berat gonad berkisar 0,2 - 3,2 gram.	Pada tahap <i>unyolked stage</i> (belum berkembang), perkembangan gonad masih pada tahap oogenesis yaitu proses pematangan sel telur. Sel telur didominasi oleh oogonium (oosit stadia awal) masih berukuran kecil dengan diameter 22,05 - 105,69 μm dengan inti sel (nukleus) berbentuk bulat berwarna biru/ gelap dengan sitoplasma yang tebal.
II	Ukuran ovarium semakin besar, berwarna kemerah-merahan dengan berat 0,2 - 5,9 gram. Butiran telur belum	Memasuki tahap awal vitellogenesis yaitu proses pengendapan kuning telur pada tiap-tiap telur. Oosit mulai berkembang dan berwarna ungu dengan ukuran diameter

	keliatan jelas dengan mata telanjang.	44,78-244,36 μm . Inti sel bertambah besar, kuning telur berkumpul pada batas luar oosit dan menyebar masuk menuju inti sel.
III	Ukuran ovarium semakin besar berwarna orange kemerahan dengan berat 1,2 - 4,8 gram. Secara morfologi butir telur sudah keliatan tetapi masih susah dipisahkan karena banyak lemaknya.	Pada tahap pemulaan matang gonad (<i>advanced yolked</i>), zona radiata melebar, berubah menjadi merah muda, dengan diameter 132,67 - 450,22 μm . Jumlah dan ukuran butiran kuning telur tampak di area oosit. Butiran minyak (<i>oil droplet</i>) mulai terlihat dan inti sel berkumpul pada satu lokasi di tengah.
IV	Ukuran ovarium besar dan mengisi hampir seluruh rongga tubuh. Butiran telur berwarna semakin kuning tua dan telur mudah dipisahkan. Berat gonad berkisar 0,9 - 11,1 gram.	Memasuki tahap matang gonad, butiran kuning telur sudah mencapai <i>fully yolked oocytes</i> , diameter telur 81,07 - 558,00 μm . Inti sel berpindah / bermigrasi ke batas luar oosit dan biasanya digantikan beberapa butiran minyak besar. Butiran minyak semakin banyak dan menyebar dari inti sel ke pinggiran oosit.
V	Ovarium sangat besar dan mudah hancur. Telur berwarna kuning dan mudah dikeluarkan jika ada tekanan di bagian perut. Berat gonad berkisar 1,6 - 13,9 gram.	Tahap matang akhir / <i>hydrated</i> . Kuning telur seutuhnya bergabung menjadi satu (tampak seperti noda menjadi merah muda). Ukuran oosit meningkat secara signifikan dan berbentuk tidak beraturan dengan diameter 365,11 - 666,99 μm .

PEMBAHASAN

Ukuran panjang rata - rata dari sampel ikan tongkol lisong yang didapatkan cenderung mempunyai ukuran yang sama dengan ukuran ikan yang tercatat oleh Sillas dan Pillai (1982) di Samudera Hindia yaitu berkisar 15-25 cmFL, di Selatan Kerala yaitu 15-31 cmFL (Pillai *et al.*, 2003). Begitu pula penelitian di pesisir Barat Sumatera, Selatan Jawa Bali Nusatenggara berkisar 16-48 cmFL (Widodo dan Satria, 2013); Barat Daya Karena, Tamil Nadu, Karnataka berkisar 14-40 cmFL (Jasmine *et al.*, 2013); dan pantai Barat Sumatera berkisar 15-39 cmFL (Tampubolon *et al.*, 2016). Namun, ukuran panjang pada penelitian ini lebih rendah dari ukuran penelitian di sepanjang Mangalore berkisar 24-32 cmFL (Muthiah, 1985); di Aegean, dan laut Mediterania berkisar 28,5-44,5 cmFL (Bök dan Oray, 2001); Barat Daya Mediterania berkisar 33,4-47 cmFL (Macias *et al.*, 2005); Barat

Mediterania berkisar 25,9-47 cmFL (Macias *et al.*, 2006); Barat Laut Mediterania yaitu 31-46 cmFL (Valeiras *et al.*, 2008) dan Mediterania Turki sebesar 34-48 cmFL (Kahraman *et al.*, 2011). Dengan demikian dapat disimpulkan bahwa ukuran sampel yang diperoleh selama penelitian mewakili distribusi ukuran panjang dalam sebagian besar penelitian di Samudera Hindia dan laut Mediterania.

Ukuran berat rata - rata dari sampel ikan tongkol lisong yang didapatkan cenderung mempunyai berat lebih kecil dibandingkan sampel yang didapatkan oleh Bök dan Oray (2001) di Aegean, dan laut Mediterania yaitu antara 350-1.750 gram dan penelitian Kahraman *et al.*, (2011) di Mediterania Turki yaitu 672-1.682 gram. Perbedaan panjang dan berat ikan di perairan dipengaruhi oleh faktor dalam dan luar. Faktor dalam yang mempengaruhi pertumbuhan umumnya ialah keturunan, jenis kelamin, umur, parasit dan penyakit. Sedangkan

faktor luar ialah makanan dan suhu perairan. Di daerah tropik, makanan merupakan faktor yang lebih penting daripada suhu perairan. Keberhasilan mendapatkan makanan akan menentukan pertumbuhan, sehingga dalam satu keturunan akan didapatkan ukuran yang bervariasi (Effendie, 1997).

Analisis hubungan panjang dan berat merupakan komponen penting dalam ilmu perikanan dan dapat digunakan diantaranya estimasi berat suatu jenis ikan dari data panjang ikan yang berguna untuk mengetahui biomassa ikan, estimasi faktor kondisi ikan dan sebagai perbandingan antara perbedaan siklus hidup dan morfologi pada ikan yang sama pada daerah yang berbeda (Petrakis dan Stergiou, 1995).

Nilai $b > 3$ pada hubungan panjang dan berat ikan tongkol lisong pada penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang dilakukan di laut Mediterania oleh (Rodriquez-Roda, 1966; Bök dan Oray, 2001; De la Serna *et al.*, 2005; Macias *et al.*, 2005; Macias *et al.*, 2006; Palandri *et al.*, 2008), di perairan India (Muthiah *et al.*, 1985; James *et al.*, 1993; Rohit *et al.*, 2014) maupun Pantai Barat Sumatera (Tampubolon *et al.*, 2016) yang menyatakan pola pertumbuhan ikan tongkol lisong bersifat allometrik positif. Akan tetapi, penelitian yang dilakukan oleh Kahraman *et al.*, (2011) di Pantai Mediterania Turki menunjukkan pertumbuhan ikan bersifat allometrik negatif ($b < 3$).

Nilai b dari penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan besaran dan memiliki pola pertumbuhan yang berbeda (**Tabel 1**). Perbedaan nilai b biasanya diperoleh pada daerah dan waktu pengambilan sampel yang berbeda. Perbedaan nilai b menunjukkan hubungan panjang dan berat yang diakibatkan oleh faktor ekologis dan biologis. Faktor ekologis dapat berupa musim, kualitas air, suhu, pH, salinitas, posisi geografis dan teknik sampling (Zargar *et al.*, 2012). Sedangkan faktor biologis dapat berupa perkembangan gonad, kebiasaan makan, fase pertumbuhan dan jenis kelamin (Froese, 2006; Tarkan *et al.*,

2006). Kondisi lingkungan yang berubah dapat mengakibatkan kondisi ikan berubah sehingga hubungan panjang berat akan menyimpang dari hukum kubik (Merta, 1993).

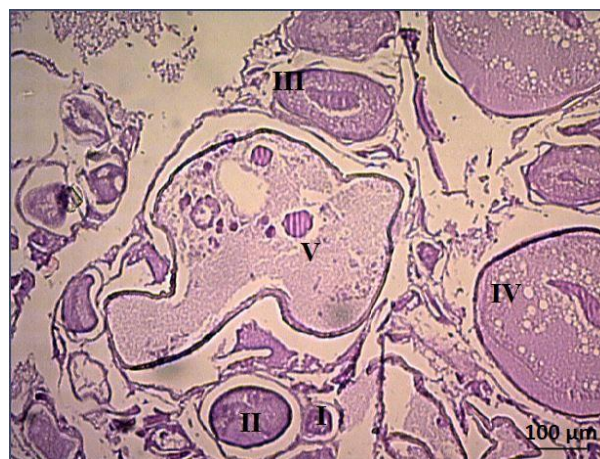
Suhendra dan Merta (1986) menyatakan bahwa ditemukannya ikan yang sudah mencapai TKG III dan IV dapat merupakan indikator adanya ikan yang memijah pada perairan tersebut. Pemijahan ikan dilakukan pada saat kondisi lingkungan mendukung untuk keberhasilan pemijahan dan kelangsungan hidup larva. Perbedaan musim pemijahan ikan dapat disebabkan oleh adanya faktor pertumbuhan ikan itu sendiri dan fluktuasi musim hujan tahunan, letak geografis dan kondisi lingkungan (Suhendra dan Merta, (1986); Effendie (1997)).

Persentase ikan tongkol lisong jantan yang matang gonad (TKG III, IV dan V) dimulai pada kisaran panjang antara 22 - 23 cmFL dengan puncak matang gonad pada kisaran panjang antara 26 - 27 cmFL. Sedangkan untuk ikan tongkol betina dimulai pada kisaran panjang antara 21 - 22 cmFL dengan puncak matang gonad pada kisaran panjang antara 27 - 28 cmFL. Dari hasil pengamatan dapat disimpulkan bahwa ikan betina lebih cepat matang gonad pada ukuran yang lebih pendek dibandingkan dengan ikan jantan. Diperkuat oleh pernyataan Sumassetiyadi, (2003) yaitu umumnya ikan yang berukuran kecil lebih cepat matang gonad daripada ikan berukuran besar.

Pola perkembangan oosit ikan tongkol lisong bersifat *asynchronous* yaitu pemijahan berganda (*multiple spawner*) (Macias *et al.*, 2004). Pada **Gambar 6**, terlihat bahwa dalam satu irisan gonad berkembang lebih dari satu ukuran oosit dan tahapan perkembangan telur dari TKG belum berkembang sampai *hydrated* (TKG I - TKG V). Ovulasi yang pertama kali terjadi adalah pada ukuran telur yang lebih besar sedangkan pada telur yang lebih kecil merupakan telur yang akan diovulasi kemudian. Hasil ini pada dasarnya sesuai dengan yang ditemukan di Samudra Pasifik (Niiya, 2001).

Tabel 4. Sebaran panjang dan hubungan panjang dan berat ikan tongkol lisong pada beberapa penelitian.

Referensi	Lokasi	n	Jenis Kelamin	FL (cm)	a	b	r
Rodriquez-Roda (1966)	Selat Gibraltar	744	Campur	34,0-45,0	0,00001005	3,129	-
Muthiah <i>et al.</i> , 1985	Kerala, India	-	Campur	24,0-32,0	0,00000518749	3,1710	-
James <i>et al.</i> , (1993)	Kerala, India	-	Campur	22,0-32,0	0,00000518749	3,1711	-
Bök dan Oray (2001)	Aegean dan Mediterania	936	Campur	28,5-44,5	0,0076	3,241	0,971
		311	Betina	-	0,000156	4,298	0,996
		309	Jantan	-	0,000719	3,890	0,965
De la Serna <i>et al.</i> , (2005)	Mediterania Spanyol	1.064	Campur	31,0-44,0	0,002182	3,5614	0,990
Macias <i>et al.</i> , (2005)	Barat Daya Mediterania Spanyol	177	Campur	33,4-47,0	1.60943E ⁻⁵	3,003	-
Macias <i>et al.</i> , (2006)	Barat Daya Mediterania Spanyol	458	Campur	25,9-47,0	0,00559	3,29	0,860
Palandri <i>et al.</i> , (2008)	Laut Liguria	83	Campur	27,0-46,5	0,0014	3,675	0,980
Kahraman <i>et al.</i> , (2011)	Pantai Mediterania Turki	216	Campur	34,0-48,0	0,054	2,685	0,854
		106	Betina	35,0-46,5	0,026	2,885	0,837
		110	Jantan	34,0-48,0	0,087	2,554	0,877
Rohit <i>et al.</i> , (2014)	Pantai India		Campur	14,0-40,0	0,0076	3,2567	-
Tampubolon <i>et al.</i> , (2016)	Pantai Barat Sumatera	165	Campur	15,0-39,0	0,0000063	3,2567	0,907

**Gambar 6.** Struktur histologi ovarium ikan tongkol lisong.

Keterangan : I : TKG I; II : TKG II; III : TKG III; IV : TKG IV dan V : TKG V

KESIMPULAN

Ikan tongkol lisong yang didaratkan di PPI Kedonganan memiliki sebaran panjang antara 16,5-35,3 cmFL dan berat tubuh antara 64,8-539,4 gram dengan pola pertumbuhan bersifat allometrik positif ($b > 3$). Secara umum ikan tongkol lisong yang didaratkan di PPI

Kedonganan didominasi ikan yang memiliki TKG sudah matang gonad (TKG III, IV dan V) sebanyak 123 ekor (58,85 %) pada kisaran panjang antara 22-23 cmFL. Berat ovarium (gonad betina) ikan tongkol lisong berkisar antara 0,3-13,9 gram dan pengamatan gonad secara histologi pola perkembangan oosit ikan

tongkol lisong bersifat *asynchronous* yaitu pemijahan berganda (*multiple spawner*). Untuk mendapatkan informasi yang lebih akurat mengenai durasi dan masa reproduksi ikan tongkol lisong, maka perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan pengambilan sampel selama satu tahun

DAFTAR PUSTAKA

- Effendie, M.I. 1979. Metode Biologi Perikanan. Bogor : Yayasan Dewi Sri.
- Effendie, M.I. 1997. Biologi Perikanan. Yogyakarta : Yayasan Pustaka Nusantara.
- Bök ,T. and I. K. Oray. 2001. Age and Growth of Bullet Tuna *Auxis rochei* (Risso, 1810) in Turkish Waters. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*. 52:708-718.
- De la Serna, J.M., J.M Ortiz de Urbina., E. A Lot., S. García., P. Rioja. 2005. Biological Parameters of Bullet Tuna (*Auxis rochei*) Observed in the Spanish Mediterranean Fisheries. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*. 58(2):517-526.
- DJPT. 2013. Statistik Perikanan Tangkap di Laut Menurut WPPN-RI 2005-2012 Vol.11No.2. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap - Kementerian Kelautan dan Perikanan
- Farley, J. and T. Davis. 1999. Southern Bluefin Tuna: Quantifying Reproductive Status from Histological Sections, and Estimating Batch Fecundity. CSIRO. Appendix 1. *Marine Research*. 18p.
- Froese, R. 2006. Cube Law, Condition Faktor and Weight Length Relationships: History, Meta-Analysis and Recommendations. *Journal of Applied Ichthyology*. 22 (4):241-253.
- Hile, Ralph. 1936. Age and Growth of the Cisco, *Leucichthys Artedi* (Le Sueur), in the Lakes of the Northeastern Highlands, Wisconsin. *Bulletin of The Bureau of Fisheries*. Vol. XLVIII. 317p.
- James, P. S. B. R., Pillai, P. P., Jayaprakash, A. A., Pillai, N. G. K., Gopakumar, G., Kasim, H. M., Sivadas, M. and Said Koya, K. P. 1993. Fishery, Biology and Stock Assessment of Small Tunas. In: D. Sudarsan and M. E. John (editors). *Tuna Research in India*. Fishery Survey of India. Bombay. India. p.123-148.
- Jasmine, S., P. Rohit., E.M. Abdussamad., K.P. Said Koya., K.K. Joshi., S. Kemparaju., D. Prakasan., M.N.K. Elayathu., M. Sebastine. 2013. Biology and Fishery of the Bullet Tuna, *Auxis rochei* (Risso, 1810) in Indian Waters. *Indian J. Fish*. 60(2):13-20.
- Kahraman, A. E., D. Göktürk., F. Saadet Karakulak. 2011. Age and Growth of Bullet Tuna, *Auxis rochei* (Risso), from the Turkish Mediterranean Coast. *African Journal of Biotechnology*. 10(15):3009-3013.
- Macías, D., M.J. Gómez-Vives., J.M. de la Serna. 2005. Some Reproductive Aspects of Bullet Tuna (*Auxis rochei*) from the South Western Spanish Mediterranean. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*. 58(2):484-495.
- Macías, D., L. Lema., M.J. Gómez-Vives., J.M. Ortiz de Urbina., J.M. de la Serna. 2006. Some Biological Aspects of Small Tunas (*Euthynnus alletteratus*, *Sarda sarda* and *Auxis rochei*) from the South Western Spanish Mediterranean Traps. *Col. Vol. Sci. Pap. ICCAT*. 59(2):579-589.
- Merta, I.G.S. 1993. Hubungan Panjang Berat dan Faktor Kondisi Ikan Lemuru, *Sardinella lemuru* Bleeker, 1853 dari Perairan Selat Bali. *Jurnal Penelitian Perikanan Laut*. (73):35-44.
- Mujimin. 2005. Teknik Pembuatan Preparat Histologi. *Buletin Teknik Litkayasa Akuakultur*. 4(2):13-17.
- Muthiah, C. 1985. Fishery and Bionomics of Tunas at Mangalore. *Bulletin of the Central Marine Fisheries Research Institute*. 36 (7):51-70.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih penulis sampaikan kepada orang tua serta teman-teman Loka Riset Perikanan Tuna, SHTI PPN Pengembangan dan Enumerator Benoa tercinta untuk ijin dan doa, semangat dan perhatian dalam penelitian di lapangan.

- Niiya, Y. 2001. Maturation Cycle and Batch Fecundity of the Bullet Tuna, *Auxis rochei*, off Cape Ashizuri, Southwestern Japan. *Nippon Suisan Gakkaishi*, 67(1):10-16.
- Palandri, G., L. Lanteri., F. Garibaldi., L.O. Relini. 2008. *Biological Parameters of Bullet Tuna in the Ligurian Sea*. Europe : University of Genoa.
- Petrakis, G. and K.I. Stergiou. 1995. Weight-Length Relationships for 33 Fish Species in Greek Waters. *Fisheries Research*. 21:465-469.
- Pillai, N.G.K., U. Ganga., G. Gopakumar., C. Muthisah., S. Kuriakose. 2003. Stock Assessment of Coastal Tuna Along the West Coast of India. *Central Marine Fisheries Research Institute*. pp.54-57.
- Rodriguez-Roda J. 1966. Estudio de la Bacoreta, *Euthynnus alletteratus* (Raf.), Bonito, *Sarda sarda* (Bloch), y Melva *Auxis thazard* (Lac.), Capturados por las Almadras Españolas. *Invest. Pesq.* 30:247-292.
- Rohit, P., S Jasmine., E.M. Abdussamad. 2014. Distribution and Fishery of the Bullet Tuna *Auxis rochei* (Risso, 1810) along the Indian Coast. *IOTC*. Central Marine Fisheries Research Institute.
- RPP-TCT. 2015. *Rencana Pengelolaan Perikanan Tuna, Cakalang dan Tongkol*. Jakarta: Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- Silas, E. G and P. P Pillai. 1982. Resources of Tunas and Related Species and Their Fisheries in the Indian Ocean. *Bulletin of the Central Marine Fisheries Research Institute*. 32. 174 p.
- Suhendra, T. dan Merta. I.G.S. 1986. Hubungan Panjang Berat, Tingkat Kematangan Gonad dan Fekunditas Ikan Cakalang *Katsuwonus pelamis* (Linnaeus) di Perairan Sorong, *J. Penelitian Perikanan Laut*. 34:11-19.
- Sumassetiyadi, M.A. 2003. Beberapa Aspek Reproduksi Ikan Opudi *Telmatherina antoniae* di Danau Matono, Sulawesi Selatan. Skripsi. Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan . Institut Pertanian Bogor. Bogor. 43 hal.
- Tampubolon, P.A.R.P., D. Novianto., H. Hartaty., R. Kurniawan., B. Setyadji, B. Nugraha. 2016. Size Distribution and Reproductive Aspects of *Auxis* Spp. from West Coast Sumatera, Eastern Indian Ocean. *IOTC-2016-WPNT06-19*. 9 p.
- Tarkan, A.S., Gaygusuz, Ö., Acipinar, P., Gursoy, C., Özulug, M. 2006. Length-Weight Relationship of Fishes from the Marmara Region (NW-Turkey). *Journal of Applied Ichthyology*. 22(4):271-273.
- Valeiras, X., D. Macías., M. J. Gómez., L. Lema., S. García., J.M.O. de Urbina., J.M. de la Serna. 2008. Age and Growth of Bullet Tuna (*Auxis rochei*) in the Western Mediterranean Sea. *Collect. Vol. Sci. Pap. ICCAT*. 62(5): 1629-1637.
- Widodo, A.A. and F. Satria. 2013. Catch and Size of Bullet and Frigate Tuna Caught by Using Drifting Gillnet in Indian Ocean of Indonesia Based at Cilacap Fishing Port. *Ind. Fish. Res. J.* 19 (2):73-79.
- Zargar, U.R., A. R. Yousuf, B. Mushtaq., D. Jan. 2012. Length-Weight Relationship of the Crucian carp, *Carassius carassius* in Relation to Water Quality, Sex and Season in Some Lentic Water Bodies of Kashmir Himalayas. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*. 12: 685-691.