

**Hubungan Panjang Bobot dan Beberapa Aspek Reproduksi Ikan Cakalang
(*Katsuwonus pelamis* Linnaeus, 1758)**

*Length Weight Relationship and Several Reproductive Aspects of Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis* Linnaeus, 1758)*

**Yusnan Suyuti DM¹), Syainullah Wahana^{1*}), Besse Dahlia¹), Muhammad Nur²),
Adiara Firdhita Alam Nasyrah²)**

¹STIP Yapi Bone

²Universitas Sulawesi Barat

*Korespondensi: syainullahwahana03@gmail.com

Teregistrasi: 20 Oktober 2022; Diterima setelah perbaikan: 20 November 2022;

Disetujui terbit: 01 Desember 2022

ABSTRAK

Ikan cakalang tergolong sebagai jenis ikan pelagis penting yang bernilai ekonomis tinggi. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pola pertumbuhan dan berbagai aspek reproduksi ikan cakalang sehingga dijadikan landasan dalam strategi pengelolaan ikan cakalang di Teluk Bone. Pengambilan sampel dimulai pada bulan Juli hingga September 2022 pada lokasi yang merupakan fishing-base nelayan yaitu di Kelurahan Lonrae, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Prosedur penelitian meliputi pengambilan sampel secara acak kemudian dimasukkan ke tempat ikan dan dilanjutkan dengan membawa sampel ke Laboratorium untuk dianalisis. Parameter yang diteliti dan metode pada penelitian ini antara lain pola pertumbuhan ikan cakalang yang dianalisis melalui hubungan panjang bobot, nisbah kelamin dengan analisis "Chi-Square", dan Indeks kematangan gonad dengan metode Johnson. Hasil penelitian ini, menunjukkan diperoleh koefisien regresi $b = 3.481$ pada gabungan ikan jantan dan ikan betina, koefisien regresi $b = 3.597$ khusus pada ikan jantan dan $b = 3.419$ khusus pada ikan betina. Hasil uji t terhadap nilai b menunjukkan t hitung $>$ t tabel sehingga ikan cakalang pada penelitian ini tergolong memiliki pola alometrik positif. Faktor kondisi ikan cakalang betina lebih tinggi dibanding ikan jantan, pada gabungan jantan dan betina diperoleh kisaran 1.12-2.10 (rata-rata 1.39), khusus ikan jantan diperoleh 1.12-2.1 (rata-rata 1.32) dan kisaran 1.19-1.80 (rata-rata 1.50) pada ikan cakalang betina. Indeks kematangan gonad ikan cakalang diperoleh nilai yang berkisar antara 1.176 – 3.448 pada jantan 1.795 – 4.167 pada ikan betina. Terkait dengan tingkat kematangan gonad yang diamati selama penelitian masih dikategorikan belum matang gonad.

Kata Kunci: Hubungan Panjang Bobot ; Pertumbuhan; Reproduksi; Ikan Cakalang; Teluk Bone

ABSTRACT

*The of skipjack are classified as a type having high economic value. The study purpose was to determine the growth pattern and some aspects of reproduction of skipjack (*Katsuwonus pelamis* Linnaeus, 1758) so that it can be used as the basis for management strategy of skipjack tuna in Bone Bay. Sampling started from July to September 2022 at fishing-base fishermen, namely in Lonrae Village, Bone Regency, South Sulawesi Province. The research procedure included taking random samples and then storing them in a fish pond and then bringing the samples to the laboratory for analysis. The parameters and the methods in this study include the growth pattern of skipjack tuna by analyzing the length and weight, sex ratio by "Chi-Square" analysis, and gonadal maturity index by the Johnson method. The results showed that the regression coefficient $b = 3.481$ for the combined male and female fish, the regression coefficient $b = 3.597$ specifically for male fish and $b = 3.419$ specifically for female fish, then the results of the t test on b value showed t count $>$ t table so that the skipjack tuna in this study is classified as having a positive allometric pattern. The condition factor of female skipjack tuna is higher than that of male fish, in the combined male and female the range is 1.12-2.10 (average 1.39), specifically for male*

fish is 1.12-2.1 (average 1.32) and the range is 1.19-1.80 (mean 1.50) in female skipjack tuna. . The gonadal maturity index of skipjack tuna males and females obtained values ranging from 1,176 – 3,448 and 1,795 – 4,16, respectively. Based on the gonad maturity stage observed during the study is still categorized as immature gonads.

Keywords: Length weight relationship; Growth, Reproduction; Skipjack; Bone Bay

PENDAHULUAN

Sumberdaya ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) termasuk jenis komoditas unggulan dan memegang peranan penting bagi sektor perikanan tangkap Indonesia (Firdaus, 2019). Tahun 2014 produksi ikan cakalang bersama dengan komoditas tuna dan tongkol sebesar 1.326.090 atau 22% dari total keseluruhan produksi utama yang berasal dari sektor perikanan tangkap di wilayah Negara Kesatuan Republik Indonesia (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2015). Keberadaan dan kondisi perikanan saat ini di Dunia, khususnya perikanan cakalang, perairan Indonesia termasuk salah satu pusat dan menyumbang sebagian besar total produksi ikan cakalang di dunia. Produksi ikan cakalang saat ini di dunia terus mengalami peningkatan, sebagai contoh pada tahun 2011 saja perikanan cakalang tercatat produksinya sebanyak 6,8 juta ton tahun 2011 dan mengalami lonjakan hampir mencapai 50 persen pada tahun 2017 sebanyak 12,3 juta ton. Terkhusus Indonesia termasuk produksi ikan cakalangnya sangat besar dengan produksi rata-rata sebanyak 1,29 juta ton di rentang tahun 2012-2018 (Kusdiantoro et al., 2019).

Industri perikanan cakalang termasuk bagian perekonomian yang perlu diperhatikan perkembangannya karena banyak usaha yang mengembangkannya ikan cakalang sebagai bahan bakunya, baik pada kegiatan pengawetan dan pengolahan. Industri cakalang yang berkembang cukup beraneka ragam produk seperti pembekuan, pengalengan dan olahan lainnya (Prasetyo et al., 2018). Di Sulawesi Selatan terdapat banyak perusahaan atau industri yang mengolah dan mengembangkan berbagai produk ikan cakalang kemudian mengeksportnya ke berbagai negara di dunia,

kebanyakan industri tersebut telah berdiri sejak lama dan umumnya berpusat di Kawasan Industri Makassar (KIMA).

Ikan cakalang dapat dikatakan sebagai ikan yang paling banyak ditemukan sepanjang waktu sehingga lebih dominan dibandingkan dengan jenis ikan lainnya. Terkhusus ikan cakalang yang didaratkan di sentra Pelabuhan Perikanan yang terletak di Pelabuhan Bajoe, Kabupaten Bone selalu menjadi incaran bagi masyarakat untuk dikonsumsi dan para pelaku industri untuk diolah lebih lanjut.

Hal yang menarik adalah adanya eksploitasi yang berlebihan yang dilakukan oleh para nelayan sehingga dikhawatirkan dapat mengurangi populasi dan ketersediaan stok ikan cakalang di perairan. Permasalahan tersebut terungkap dari data stok ikan sejak tahun 2017 yang dilaporkan, dimana stok ikan cakalang di perairan teluk bone telah mengalami penurunan apalagi sejak bertambahnya armada penangkapan yang menggunakan alat tangkap pukut cincin atau purse seine (Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bone, 2018).

Penelitian terhadap aspek biologi reproduksi ikan cakalang bertujuan untuk menganalisis pola pertumbuhan dan faktor kondisi, tingkat kematangan gonad dan indeks kematangan gonad. Penelitian tersebut bermanfaat sebagai landasan dalam penentuan strategi pengelolaan yang akan diambil terhadap pengelolaan sumberdaya ikan cakalang di Kabupaten Bone agar tetap berkelanjutan hingga di tahun-tahun berikutnya.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilakukan pada bulan Juli sampai bulan September 2022 pada lokasi yang merupakan tempat pendaratan ikan para nelayan penangkap ikan cakalang berbasis

pukat cincin di Kelurahan Lonrae, Kabupaten Bone, Provinsi Sulawesi Selatan. Analisis sampel yang diperoleh selanjutnya dilaksanakan di laboratorium Kampus Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian (STIP) Yapi Bone.

Prosedur pengambilan sampel dilakukan dengan menunggu hasil tangkapan nelayan. Setelah diturunkan dari kapal penangkap, peneliti langsung mengambil secara acak ikan cakalang tersebut. Jumlah sampel yang berhasil dikumpulkan pada penelitian sebanyak 39 ekor dengan beragam ukuran. Sampel yang diperoleh kemudian dimasukkan ke dalam tempat ikan dan memberikannya es agar spesimen ikan cakalang yang diperoleh tetap segar sampai di Laboratorium.

Sesampai di laboratorium ikan cakalang dibersihkan dengan air mengalir agar sisa-sisa kotoran yang melekat pada ikan menjadi hilang. Pengukuran panjang yang dilakukan yaitu pengukuran panjang total. Panjang total ikan cakalang diukur dengan cara diletakkan dipapan preparat kemudian menggunakan penggaris skala 0,1 mm untuk selanjutnya ditimbang dengan timbangan digital dengan skala 0,1 g untuk mengetahui bobot tubuh. Sampel kemudian dibedah dan diidentifikasi jenis kelamin dan Tingkat Kematangan Gonadnya secara morfologi.

Analisa data pada riset pola pertumbuhan dan aspek biologi ikan cakalang ini meliputi:

Analisis Hubungan Panjang Bobot (HPB) ikan cakalang menggunakan formula (Le Cren, 1951) :

$$W = aL^b$$

Keterangan : W = Bobot tubuh ikan cakalang (g); L = Panjang total ikan cakalang (mm); a = Intercept dan b = Slope

Pola pertumbuhan ikan cakalang yang isometrik (b= 3) alometrik negatif (b < 3) dan alometrik positif (b>3). Untuk menyimpulkan bahwa nilai b sama dengan 3 atau tidak maka dianalisis lanjut (Uji-t) dengan bantuan pengalihan data di MS Excel. Faktor kondisi

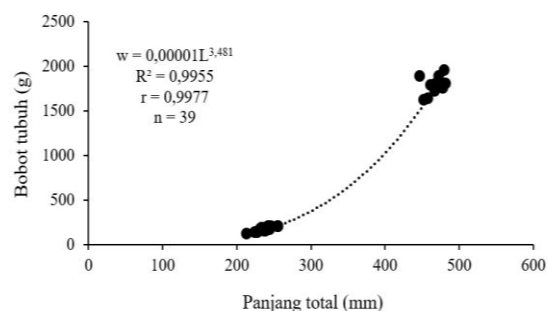
dianalisis berdasarkan pola pertumbuhan ikan cakalang yang telah dilakukan.

Tingkat Kematangan Gonad (TKG) ikan cakalang dikelompokkan berdasarkan tahapan perkembangan gonad yang diperoleh. Indeks Kematangan Gonad (IKG) ikan cakalang diketahui dengan membagi bobot gonad dan bobot tubuh ikan kemudian dikalikan 100.

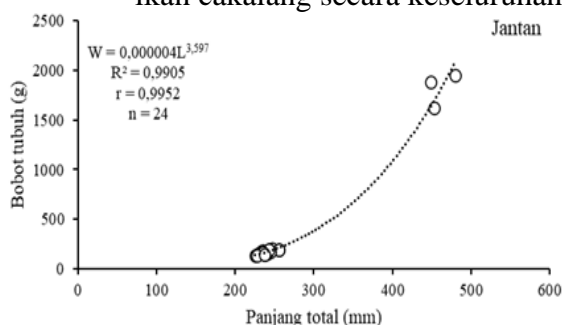
HASIL DAN BAHASAN

Hubungan Panjang Bobot

Studi tentang hubungan panjang bobot telah dibanyak digunakan pada penelitian biologi terutama di perairan tropis. Hal ini terutama sangat bermanfaat untuk digunakan dalam pengelolaan spesies ikan yang efektif termasuk pada pengelolaan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*). Riset ini sangat diperlukan untuk manajemen dan konservasi populasi ikan, juga sebagai alat untuk mengevaluasi sejarah kehidupan ikan (Oscoz et al., 2005), menduga keseimbangan stok dan populasi ikan, untuk mengetahui tingkat obesitas ikan, kesehatan spesies ikan meliputi perkembangan gonad ikan (Nugraha et al., 2020).



Gambar 1. Hubungan panjang-bobot tubuh ikan cakalang secara keseluruhan



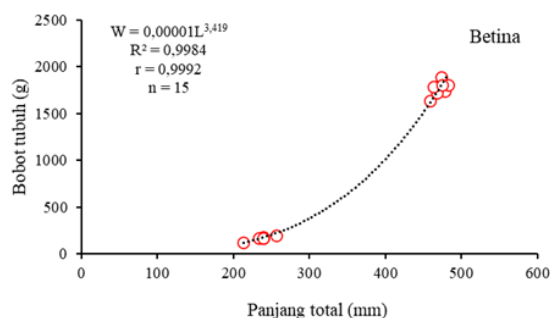
Gambar 2. Hubungan panjang-bobot tubuh ikan cakalang jantan

Dalam analisis hubungan panjang bobot sebaiknya data yang diperoleh memiliki beberapa kelas ukuran dengan satuan yang sama. Hubungan panjang-bobot ikan yang bervariasi umumnya dari faktor lingkungan spesies ikan yang berbeda-beda baik waktu ataupun musim dalam kaitannya dengan banyak faktor. Faktor-faktor yang

memengaruhi tersebut seperti temperatur, salinitas, makanan (kualitas dan kuantitas), jenis kelamin, periode atau waktu penangkapan, perkembangan kematangan (Ma et al., 2016). Hasil analisis HPB ikan cakalang (*K. pelamis*) pada penelitian ikan cakalang ini disajikan pada Tabel 1 serta Gambar 1, 2 dan 3.

Tabel 1. Hasil analisa hubungan panjang-bobot tubuh ikan cakalang (*K. pelamis*)

Parameter	Gabungan	Jantan	Betina
Jumlah sampel (ekor)	39	24	15
Kisaran panjang total (cm)	213 – 482	213-482	213 – 485
Rata-rata panjang total (cm)	303,03	361,73	361,73
Kisaran bobot tubuh (g)	117-1945	134 – 1945	117 – 1890
Rata-rata bobot tubuh (g)	625,71	375,91	1025,4
log a	-6,0457	-6,3234	-5,8916
A	0,00001	0.000004	0.00001
Koefisien regresi; b	3,481	3.597	3.419
Persamaan regresi (power)	$W = 0,0001 L^{3.48}$	$W = 0.000004 L^{3.597}$	$W = 0.00001L^{3.42}$
Koefisien korelasi; r	0,9977	0.9952	0,9992
Koefisien determinasi; R ²	0,9955	0.9905	0.9984
Uji-t nilai b terhadap 3	t hitung > t tabel	t hitung > t tabel	t hitung > t tabel
Tipe pertumbuhan	Alometrik positif	Alometrik positif	Alometrik positif



Gambar 3. Hubungan panjang-bobot tubuh ikan cakalang betina

Berdasarkan hasil analisis HPB maka terkait dengan hasil koefisien regresi yang didapatkan yaitu $b = 3.481$ pada ikan cakalang gabungan jantan dan betina, $b = 3.597$ untuk ikan jantan dan $b = 3.419$ diperoleh pada ikan betina. Berdasarkan hasil uji t diperoleh $t_{hitung} > t_{tabel}$ sehingga ikan cakalang (*K. pelamis*) di Perairan Teluk Bone, Provinsi Sulawesi Selatan digolongkan ke dalam pola pertumbuhan alometrik positif atau penambahan bobot tubuh yang lebih cepat dari penambahan panjang tubuhnya.

Penelitian HPB pada ikan cakalang (*K. pelamis*) tentang pola pertumbuhan

diantaranya di Perairan Prigi, Trenggalek Jawa Timur menunjukkan alometrik positif (Bintoro et al., 2021), di Perairan Toli-toli, Sulawesi Tengah dilaporkan memiliki pola pertumbuhan alometrik positif (Chodrijah et al., 2020). Hal yang berbeda di Laut Maluku menunjukkan pola pertumbuhan alometrik negatif (Nugraha et al., 2020). Faktor yang menyebabkan perbedaan HPB ikan di beberapa perairan yaitu selektifitas alat tangkap yang digunakan untuk menangkap ikan contoh dimana ada alat tangkap yang hanya dapat menangkap ikan pada ukuran saja, musim seperti musim barat atau timur, habitat atau lingkungan hidupnya di perairan, sumber makanan, kesuburan perairan (Jamal et al., 2012).

Hasil Gambar 1, 2 dan 3 ikan cakalang (*K. pelamis*) mempresentasikan nilai korelasi masing-masing $r = 0.9977$ pada gabungan, pada ikan jantan $r = 0.9952$, pada ikan betina, $r = 0.9992$. Berdasarkan skala korelasi ini, nilai HPB ikan cakalang dikategorikan dalam korelasi yang sangat kuat/erat. Korelasi ini menurut (Andy Omar, 2013) bahwa nilai korelasi untuk penelitian biologi perikanan

yaitu jika mendapatkan nilai korelasi 0,70 – 0,89 maka hubungan panjang dan bobot yang diperoleh adalah kuat dan jika mendapatkan nilai korelasi 0,90 – 1,00 menunjukkan korelasi sangat kuat. Inilah yang menjadi dasar penarikan kesimpulan bahwa panjang total ikan memengaruhi bobot tubuh ikan cakalang (*K. pelamis*). Secara umum, seiring dengan bertambahnya panjang tubuh akan selalu diikuti bertambah bobot tubuh ikan.

Faktor kondisi

Faktor kondisi menunjukkan tingkat kebugaran atau kondisi baik suatu individu ikan diperairan. Penelitian faktor kondisi juag telah banyak digunakan dan dilakukan terkhususnya pada penelitian biologi terutama di perairan tropis. Nilai faktor kondisi ikan cakalang (*K. pelamis*) di Perairan Teluk Bone pada gabungan ikan jantan dan betina yaitu 1.12-2.10 dengan rata-rata 1.39. Selanjutnya Ikan jantan memiliki nilai faktor kondisi lebih besar dibandingkan dengan betina. Pada jantan diperoleh kisaran faktor kondisi 1,12-2,10 dengan rata-rata 1,32 dan pada betina diperoleh kisaran faktor kondisi 1.19-1.80 dengan rata-rata 1.50.

Studi faktor kondisi sangat penting karena menunjukkan indikator keadaan fisiologis ikan dalam hal kemampuan fisik ikan untuk bertahan hidup dan berkembang biak (Alam et al., 2014) dan evaluasi populasi dan biomassa ikan (da Silva et al., 2020). Faktor kondisi ikan dapat bervariasi bergantung interaksi rantai makanan di habitat alaminya, keberadaan parasit pada tubuh ikan, dan faktor fisiologis ikan (Cren, 1951). Faktor kondisi ikan cakalang juga dipengaruhi oleh perbedaan jenis kelamin (Khristenko, 2017) terlihat dari hasil penelitian bahwa ikan betina memiliki faktor kondisi lebih besar dibandingkan ikan jantan. Kondisi ini sangat bagus dan menunjukkan kondisi yang lebih baik untuk ikan betina agar dapat beradaptasi dan bertahan untuk proses reproduksi khususnya ikan betina. Kondisi ini merepresentasikan bahwa perbedaan jenis kelamin jantan dan betina berpengaruh terhadap nilai faktor kondisi ikan. Hal lain yang memengaruhi serta dibuktikan oleh riset

peneliti bahwa faktor kondisi ikan yang berbeda di perairan disebabkan oleh keadaan iklim (Parida *et al.*, 2013), perbedaan lokasi (Blackwell *et al.*, 2000), sumber makanan, waktu, ukuran panjang dan bobot tubuh (Effendie, 2002) dan kondisi lingkungan suatu perairan.

Tingkat kematangan gonad

Tingkat kematangan gonad merupakan sebuah tahapan perkembangan gonad sejak, sebelum maupun sampai ikan selesai memijah. Pencatatan terhadap pertelaan perkembangan gonad sangat penting untuk perbandingan dan melihat seberapa banyak ikan yang akan melakukan pemijahan dan seberapa banyak ikan yang tidak memijah, juga untuk mengetahui musim pemijahannya serta faktor yang memengaruhinya. Penentuan TKG dapat dilihat secara morfologi yaitu ukuran panjang dan karakteristik warna serta perkembangan sel telur ikan (Effendie, 2002).

Selama proses perkembangan, organ reproduksi akan mengalami serangkaian perubahan-perubahan baik itu perubahan sel, jaringan, dan bentuk. Hal ini yang menjadikan gonad mengalami perubahan bobot dan volume, sehingga menjadi tolak ukur dalam menentukan TKG ikan (Andy Omar, 2013). Dalam proses reproduksi, tahapan perkembangan gonad terbagi menjadi dua yaitu dewasa kelamin dan pematangan gamet. Pada umumnya, pertelaan TKG dapat dilakukan secara morfologi dan dengan melihat jaringan pada setiap tahap perkembangan gonad atau histologi. Berdasarkan hasil pengamatan terhadap ikan cakalang (*K. pelamis*) menunjukkan bahwa ikan cakalang yang masuk dalam klasifikasi TKG I (*Immature*) tidak ada, TKG II (*Maturing*) sebanyak 11 ekor, TKG III (*Mature*) sebanyak 10 ekor, TKG IV (*Ripe*) sebanyak 16 ekor dan TKG V (*Spent*) sebanyak 2 ekor.

Indeks Kematangan Gonad

Indeks kematangan gonad (IKG) adalah indikator yang digunakan untuk melihat musim pemijahan yang merupakan nilai

dalam persen sebagai hasil dari perbandingan bobot gonad dan bobot tubuh ikan. Perkembangan gonad pada suatu spesies ikan sejalan dengan semakin bertambahnya dan semakin besarnya sampai mencapai maksimum ketika ikan akan memijah (Effendie, 2002).

Beberapa penelitian terkait dengan IKG menemukan bahwa ikan jantan lebih kecil daripada ikan betina. Penyebab tersebut dapat diasumsikan disebabkan oleh faktor fisiologis dalam tubuhnya, kemudian pengaruh unsur hormonal tubuh yang lebih beragam serta juga berperan lebih banyak dalam perkembangan gonad ikan betina yang lebih besar daripada ikan jantan (Bandpei, 2011). Perbedaan IKG ikan jantan dan betina juga disebabkan ukuran gonad. Pada ikan jantan yang testisnya lebih kecil dibandingkan dengan betina (ovarium) yang lebih berat karena terjadi proses vitelogenesis yaitu pembentukan kuning telur (Nasution et al., 2017).

Nilai IKG ikan jantan dan betina yang diperoleh pada penelitian ini berturut-turut berkisar antara 1,176 – 3,448 dengan rata-rata 2,013 dan 1,795 – 4,167 dengan rata-rata 2,468. IKG ikan betina lebih besar daripada IKG ikan jantan. Hal ini dikuatkan oleh (Kasmi et al., 2018) dan (Kantun et al., 2018) bahwa ketersediaan sumber makanan dari lingkungan atau alam sangat penting sebagai sumber energi yang pada ujungnya berkaitan dengan proses kematangan gonad ikan.

SIMPULAN

Ikan cakalang (*K. pelamis*) yang didaratkan di Kelurahan Lonrae, Kabupaten Bone memiliki pola pertumbuhan alometrik positif yaitu pertambahan bobot yang lebih cepat dari pertambahan panjangnya. Ikan cakalang (*K. pelamis*) betina memiliki IKG lebih tinggi daripada ikan jantan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih disampaikan kepada Kemedikbud Ristek atas pendanaan yang diberikan melalui skema Penelitian Dosen Pemula (PDP) dengan Nomor Kontrak 143/E5/PG.02.00.PT/2022.

DAFTAR PUSTAKA

- Afraei Bandpei, M. A. (2011). The Environmental Effect on Spawning Time, Length at Maturity and Fecundity of Kutum (*Rutilus frisiikutum*, Kamensky, 1901) in Southern Part of Caspian Sea, Iran. *Iranica Journal of Energy & Environment*, 2(4), 374–381. <https://doi.org/10.5829/idosi.ijee.2011.02.04.3097>
- Alam, M. M., Rahman, T., & Parween, S. (2014). Morphometric characters and condition factors of five freshwater fishes from Pagla river of Bangladesh. *International Journal of Aquatic Biology*, 2(1), 14–19.
- Andy Omar, S. B. (2013). Daftar Pustaka Daftar Pustaka. In *Buku Ajar Biologi Perikanan*. Universitas Hasanuddin.
- Bintoro, G., Lelono, T. D., Setyohadi, D., & Fadzilla, U. (2021). Growth patterns of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*, Linnaeus 1758) caught by troll line in Prigi waters, Trenggalek East Java Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 890(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/890/1/012047>
- Blackwell, B. G., Brown, M. L., & Willis, D. W. (2000). Relative Weight (Wr) Status and Current Use in Fisheries Assessment and Management. *Reviews in Fisheries Science*, 8(1), 1–44. <https://doi.org/10.1080/10641260091129161>
- Chodrijah, U., Hidayat, T., & Wagiyo, K. (2020). Some Biological Aspects Of Skipjack Tuna (*Katsuwonus pelamis* Linnaeus, 1758) di Perairan Toli-Toli Waters, Central Sulawesi. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 26(1), 1. <https://doi.org/10.15578/ifrj.26.1.2020.1-10>
- Cren, L. (1951). The length-weight relationship and seasonal cycle in gonad weight and condition in the perch (*Perca fluviatilis*). *Journal of Animal Ecology*,

- 20, 201–219.
<https://doi.org/10.1590/S2179-975X13017>
- da Silva, R. S., Virgilio, L. R., Corrêa, F., & Vieira, L. J. S. (2020). Length-weight relationships of fish species from oxbow lakes on the floodplain of the middle Purus River in western Brazilian Amazon. *Journal of Applied Ichthyology*, 36(2), 256–258.
<https://doi.org/10.1111/jai.14013>
- Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bone. (2018). *Statistik Perikanan Tangkap Kabupaten Bone: Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Bone*.
- Effendie. (2002). Mata Kuliah : Biologi Perikanan. In *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Pustaka Nusatama.
- Firdaus, M. (2019). Profil Perikanan Tuna Dan Cakalang Di Indonesia. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 4(1), 23.
<https://doi.org/10.15578/marina.v4i1.7328>
- Jamal, M., Sondita, M. F. A., Haluan, J., & Wiryawan, B. (2012). Pemanfaatan data biologi ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dalam Rangka Pengelolaan Perikanan Bertanggung Jawab di Perairan Teluk Bone. *Jurnal Natur Indonesia*, 14(1), 107.
<https://doi.org/10.31258/jnat.14.1.107-113>
- Kantun, W., Kasmi, M., Hadi, S., & Sugiarti, A. (2018). Reproductive biology of Indian mackerel *Rastreliger kanagurta* (Cuvier, 1816) in Makassar coastal waters, South Sulawesi, Indonesia. *AACL Bioflux*, 11(4), 1183–1192.
- Kasmi, M., Hadi, S., & Kantun, W. (2018). Biologi reproduksi ikan kembung lelaki, *Rastreliger kanagurta* (Cuvier, 1816) di perairan pesisir Takalar, Sulawesi Selatan. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 17(3), 259.
<https://doi.org/10.32491/jii.v17i3.364>
- Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2015). Rencana Pengelolaan Perikanan Tuna, Cakalang dan Tongkol. In *Direktorat Sumber daya Ikan Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap. KKP. Jakarta*.
- Khristenko DS, K. G. (2017). Length-weight relationship and condition factors of freshwater bream *Abramis brama* (Linnaeus, 1758) from the Kremenchug Reservoir, Middle Dnieper. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, 17(March).
<https://doi.org/10.4194/1303-2712-v17>
- Kusdiantoro, K., Fahrudin, A., Wisudo, S. H., & Juanda, B. (2019). Perikanan Tangkap Di Indonesia: Potret Dan Tantangan Keberlanjutannya. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 14(2), 145.
<https://doi.org/10.15578/jsekp.v14i2.8056>
- Ma, Z., Yu, G., Wu, Q., Ma, S., Wu, S., & Chen, X. (2016). Length-Weight Relationships of Yellowfin Tuna *Thunnus Albacares*, Skipjack Tuna *Katsuwonus Pelamis*, Yaito Tuna *Euthynnus Yaito*, and Blue Round Scad *Decapterus Maruadsi* from Mischief Reef, South China Sea. *International Journal of Innovative Studies in Aquatic Biology and Fisheries*, 2(4), 27–30.
<https://doi.org/10.20431/2454-7670.0204005>
- Nasution, S. H., Sulistiono, S., Sjafei, D. S., & Haryani, G. S. (2017). Distribusi spasial dan temporal ikan endemik rainbow selebensis (*Telmatherina celebensis* Boulenger) di Danau Towuti, Sulawesi Selatan. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 13(2), 95.
<https://doi.org/10.15578/jppi.13.2.2007.95-104>
- Nugraha, E., Yudho, G. S., Jaenudin, A., Yusrizal, Kusmedy, B., Kusdinar, A., & Husen, E. S. (2020). Relationship between length and weight of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) purse seine catching in the Maluku Sea, Indonesia.

AACL Bioflux, 13(1), 330–345.

Oscoz, J., Campos, F., & Escala, M. C. (2005). Weight-length relationships of some fish species of the Iberian Peninsula. *Journal of Applied Ichthyology*, 21(1), 73–74. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2004.00587.x>

Parida S, Karna, S. K., Pradhan, S. K., Bhatta, K. S., Guru, B. C., Vihar, V., & Authority, C. D. (2013). *Length Weight Relationship and Condition Factor of Liza macrolepis* (Smith , 1946) in *Chilika Lagoon, Odisha*, 2 (September 2000), 116–120.

Prasetyo, F. W., Manu, L., & Pamikiran, R. R. D. C. (2018). Kajian Produktivitas Perikanan Tuna Cakalang Tongkol yang Tertangkap dengan Kapal Pukat Cincin (*purse seine*) 20 – 30 GT di Pelabuhan Perikanan Samudera Bitung. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 3(1), 16–24. <https://doi.org/10.35800/jitpt.3.1.2018.18909>