

**Hubungan Panjang Bobot dan Beberapa Aspek Reproduksi Ikan Tongkol Lisong
(*Auxis rochei* Risso, 1810) di Perairan Teluk Bone**
***Length Weight Relationship and Several Reproductive Aspects of Bullet Tuna
(Auxis rochei Risso, 1810) in Bone Bay Waters***

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

¹Program Studi Agrobisnis Perikanan, STIP Yapi Bone

²Jurusan Perikanan, Universitas Sulawesi Barat

*Correspondensi: syainullahwahana03@gmail.com

Received : October 2021 Accepted : November 2021

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan menganalisis aspek hubungan panjang bobot dan beberapa aspek reproduksi ikan tongkol lisong sehingga dapat menjadi dasar dalam pengambilan kebijakan di perairan Teluk Bone. Pengambilan sampel dilakukan di Kelurahan Lonrae, Kabupaten Bone, pada bulan September hingga November 2021 Tipe pertumbuhan diketahui dengan melakukan analisis hubungan panjang bobot, TKG diketahui dengan cara analisis morfologi, IKG dihitung berdasarkan metode Johnson. Hasil analisis hubungan panjang bobot diperoleh koefisien regresi masing-masing $b = 3.3345$ pada bulan September dan $b = 2,837$ pada bulan Oktober dan $b = 3,3690$ pada bulan November. Hasil uji t diperoleh t hitung $>$ t tabel sehingga digolongkan ikan tongkol pada bulan September dan November ke dalam pola pertumbuhan allometrik positif dan pada bulan Oktober ke dalam pola pertumbuhan allometrik negatif. Faktor kondisi tongkol lisong di Perairan Teluk Bone diperoleh kisaran 0,95-1,03 dengan rata-rata 0,97, pada jantan 1,23-1,44 dengan rata-rata 1,33 dan pada betina diperoleh kisaran 0,72-0,83 dengan rata-rata 0,77. Nilai IKG yang berkisar antara 0,053 – 0,242 pada ikan jantan 0,052 – 0,068 pada ikan betina. Ikan tongkol yang ditemukan dikategorikan belum matang gonad.

Kata Kunci: Biologi, Pertumbuhan, Reproduksi, Ikan Tongkol Lisong, Teluk Bone

ABSTRACT

This research direct analyzes the length-weight relationship and reproduction aspect of bullet tuna (*Auxis rochei* Risso, 1810) that can be valuable data for policymaking in the waters of Bone Bay. Sampling was held from September to November 2021 in Lonrae Village, Tanete Riattang Timur District, Bone Regency. The growth pattern was determined by analyzing the length-weight relationship, TKG was determined by morphological characteristics, and gonad somatic index was calculated based on the Johnson method. The result of the length-weight relationship was obtained b value = 3.3345 in September, b value = 2.837 in October, and b value = 3.3690 in November. The analyze of the t -test obtained t count $>$ t table that means in September and November was classified into a positive allometric growth pattern, conversely, the growth pattern in October was negative allometric. The condition factor of bullet tuna in Bone Bay waters was obtained in the range of 0.95-1.03 with an average of 0.97, in males 1.23-1.44 with an average of 0.95-1.33 and the range was 0.72-0.83 with an average of 0.77 in females. The gonad somatic index value in male and female ranged from 0.053 to 0.242 and from 0.052 to 0.068, respectively. The bullet tuna that have been found categorized as immature gonads.

Keywords: Biology, Growth,; Reproduction, Bullet Tuna, Bone Bay

PENDAHULUAN

Sumberdaya ikan tongkol yang terdapat di perairan Teluk Bone yang sering tertangkap

oleh nelayan terdiri dari tiga spesies utama, yakni ikan tongkol lisong (*Auxis rochei*), ikan tongkol krai (*Auxis thazard*), dan ikan tongkol

komo (*Euthynnus affinnis*). Dari ketiga jenis ikan tongkol tersebut ikan tongkol lisong (*Auxis rochei*) merupakan yang paling banyak tertangkap dan melimpah total produksi bersama ikan pelagis lainnya mencapai 10.651 ton/tahun (Sekretaris Jendral KKP, 2016). Namun demikian, potensi sumberdaya ikan tongkol di perairan Sulawesi Selatan telah mengalami penurunan. Hal tersebut terlihat dari volume produksi empat tahun terakhir (2017-2020) yaitu tahun 2017 (32.160 ton), tahun 2018 (34.331 ton), tahun 2019 (32.914 ton), dan tahun 2020 (21.274 ton) (Kementerian Kelautan dan Perikanan, 2021). Adanya penurunan hasil tangkapan ikan tongkol yang signifikan tersebut mengindikasikan adanya permasalahan yang serius pada populasi sumberdaya ikan tongkol khususnya di perairan Teluk Bone. Hal tersebut semakin diperkuat oleh informasi dari nelayan setempat bahwa pada tahun 2020 hingga saat ini sudah semakin sulit menangkap ikan tongkol termasuk pada musim penangkapan yang biasanya ikan ini melimpah. Penurunan populasi tersebut diduga menunjukkan bahwa telah terjadinya eksploitasi secara berlebihan sehingga memberikan kekhawatiran semakin terdegradasinya populasi ikan tongkol di masa-masa mendatang.

Eksploitasi yang tinggi terhadap suatu sumberdaya dapat terjadi atau disebabkan oleh ketergantungan masyarakat terhadap sumberdaya tersebut (Nuitja, 2010). Khususnya pada sektor perikanan yang dapat mengakibatkan terjadinya degradasi atau penurunan hasil tangkapan dan stok sumberdaya ikan di laut (Monika *et al.*, 2020; Zhong, 2019). Olehnya perlu upaya pengelolaan ikan tongkol lisong ini dengan bijak dan juga berkelanjutan, agar tercipta penangkapan ikan tongkol lisong yang ramah lingkungan dan lestari, salah satunya melalui kajian tentang tipe pertumbuhan dan beberapa aspek reproduksi berkaitan dengan ikan tongkol lisong di perairan Teluk Bone.

Kajian tipe pertumbuhan dan reproduksi menjadi bagian yang sangat penting dalam siklus kehidupan ikan sehingga tujuan untuk mempertahankan keberadaan

suatu spesies dapat tercapai (Muchlisin, 2014). Namun, penelitian dan informasi tentang aspek biologi ikan tongkol terkhusus di perairan Teluk Bone, masih sangat kurang dan terbatas.

Secara umum dapat dikatakan bahwa tujuan utama penelitian ini adalah untuk memperoleh informasi awal tentang aspek biologi ikan tongkol lisong sehingga dapat menjadi pilihan dalam pengambilan kebijakan terhadap pengelolaan sumberdaya ikan tongkol di perairan Teluk Bone agar tetap lestari hingga di masa mendatang.

METODE PENELITIAN

Pengambilan sampel ikan tongkol lisong dilakukan pada bulan September hingga November 2021 pada kapal nelayan penangkap ikan yang berlabuh di Kelurahan Lonrae, Kabupaten Bone, Sulawesi Selatan. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Terpadu Sekolah Tinggi Ilmu Pertanian STIP Yapi Bone.

Prosedur pengambilan ikan tongkol untuk sampel yaitu dengan melakukan sampling terhadap satu kapal yang menggunakan jaring lingkaran sebagai alat tangkap ikan tongkol lisong. Selanjutnya mengambil satu box ikan dengan acak serta mewakili semua ukuran ikan kecil hingga besar yang tertangkap.

Panjang ikan yang diukur menggunakan 2 metode yaitu mengukur panjang total dan panjang cagak. Ikan diukur dengan menggunakan penggaris dan papan ukur berketelitian 1 mm dan bobot tubuhnya dilakukan penimbangan menggunakan timbangan digital yang berketelitian 0,01 g. Sampel dibedah dengan menggunakan alat bedah. Kegiatan selanjutnya adalah melakukan identifikasi terhadap jenis kelamin untuk membedakan jantan dan betina secara morfologi. Selain itu juga dilakukan pengamatan tingkat kematangan gonad, untuk penentuannya juga dilakukan secara morfologi. Selanjutnya gonad ditimbang dengan tujuan untuk mengetahui bobot gonad. Gonad pada TKG III, IV dan V dimasukkan ke dalam botol rol dan diberikan larutan gilson hingga menutupi keseluruhan gonad.

Analisa data

Hubungan panjang dan bobot untuk mengetahui tipe pertumbuhan digunakan rumus (Cren, 1951) :

$$W = aL^b$$

Dimana W = Bobot tubuh ikan (g); L = Panjang total ikan (mm); a = Intercept dan b = Slope (kemiringan)

Nilai b yang didapatkan menunjukkan pola pertumbuhan. Pola pertumbuhan isometrik jika nilai b = 3, nilai b < 3 berarti allometrik negatif/minor dan jika b > 3 maka allometrik positif/ mayor). Namun untuk mengetahui nilai b = 3 atau b ≠ 3 maka dilakukan Uji-t. Faktor kondisi dihitung berdasarkan pola pertumbuhan.

TKG dihitung berdasarkan proporsi ikan yang telah matang gonad dan belum matang gonad. Indeks Kematangan Gonad (IKG) atau *gonado somatic index* dihitung dengan rumus:

$$IKG = \frac{G}{W} \times 100\%$$

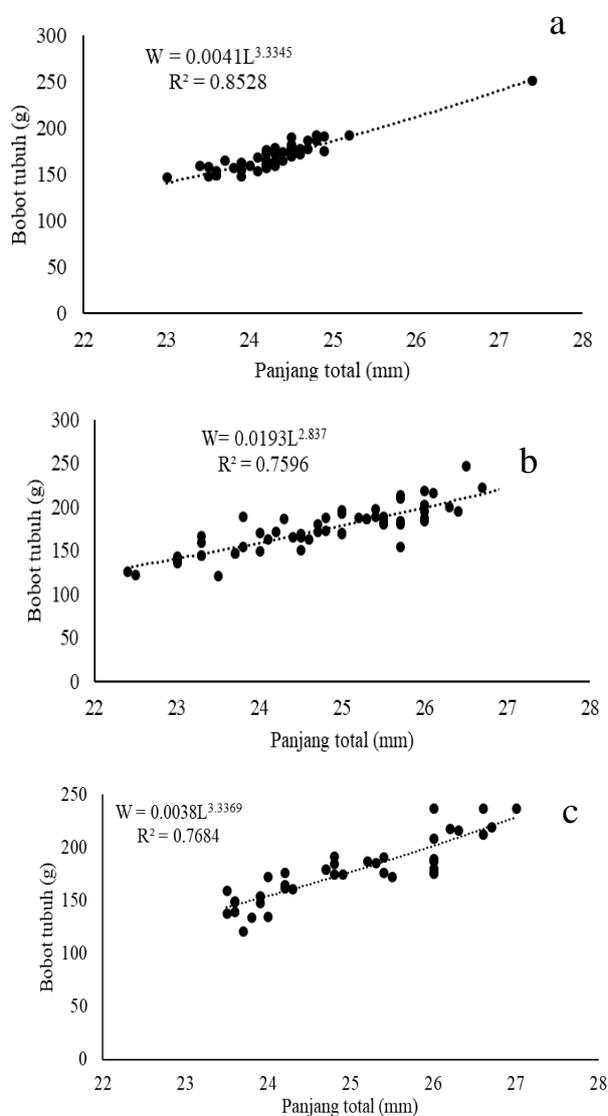
Keterangan : IKG = Indeks kematangan gonad; G = Bobot gonad (g)
W = Bobot tubuh total (gram)

HASIL DAN BAHASAN

Hubungan panjang bobot

Pada kegiatan pengelolaan perikanan dibutuhkan berbagai metode atau pendekatan yang salah satunya adalah hubungan panjang bobot (Lawson *et al.*, 2013). Hubungan panjang bobot ikan secara luas diakui sebagai informasi penting dalam ilmu perikanan terutama dalam dinamika populasi ekologi dan manajemen stok (Abdoli *et al.*, 2008). Untuk alasan ini, hubungan panjang bobot ini memungkinkan pendugaan berat spesimen dengan mudah ketika panjang total diketahui, hubungan ini berguna ketika pendugaan cepat biomassa diperlukan. Hubungan ini memberikan informasi tentang pola atau tipe pertumbuhan dan pertumbuhan ikan. Selama periode perkembangannya, ikan diketahui melewati tahapan dalam sejarah hidupnya yang ditentukan oleh hubungan panjang-berat yang berbeda (Ighwela *et al.*, 2011). Analisis hubungan panjang dan bobot ikan dilakukan untuk mengetahui tipe pertumbuhan dari ikan

tongkol lisong (*Auxis rochei*). Hasil analisis hubungan panjang - bobot tubuh ikan tongkol lisong (*Auxis rochei*) yang diperoleh pada saat penelitian di perairan Teluk Bone dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Hubungan panjang-bobot tubuh ikan tongkol lisong (*Auxis rochei*) secara keseluruhan di Perairan Teluk Bone.

Keterangan : a. Bulan September, b. Bulan Oktober, dan c. Bulan November

Hasil analisis data diperoleh hubungan panjang bobot ikan tongkol pada bulan September diperoleh hubungan panjang dan bobot dengan persamaan $W=0,0041L^{3,3345}$ pada bulan Oktober $W=0,0193L^{2,837}$ dan pada bulan November $W=0,0038L^{3,3369}$. Selanjutnya hasil uji t terhadap ikan nilai b

yang diperoleh diperoleh nilai t hitung $> t$ tabel, sehingga ikan tongkol pada bulan September dan November tergolong ke dalam tipe pertumbuhan alometrik positif (mayor) ($b > 3$) dimana pertambahan bobotnya lebih cepat dari pertambahan panjangnya allometrik positif (mayor), sedangkan ikan tongkol pada bulan Oktober juga diperoleh nilai t hitung $> t$ tabel, sehingga ikan tergolong ke dalam tipe pertumbuhan alometrik negatif (minor) ($b < 3$) dimana pertambahan panjang tubuh lebih cepat daripada pertambahan bobot tubuhnya. Pola pertumbuhan alometrik positif dan pertambahan bobotnya lebih cepat dari pertambahan panjangnya (allometrik positif/allometrik mayor). Pola pertumbuhan alometrik yang diperoleh pada ikan tongkol ini dapat digolongkan sebagai usaha ataupun upaya adaptasi yang dilakukan ikan untuk menyesuaikan diri dengan lingkungan seperti karakteristik fisik, kimiawi perairan, makanan dan faktor lainnya. Dengan demikian, beberapa faktor lain juga dapat menjadi penyebab variasi nilai b seperti kualitas air dan ketersediaan makanan, ukuran sampel dan rentang panjang. Koefisien pertumbuhan merupakan salah satu praktik standar dalam perikanan yang digunakan sebagai indikator variabilitas. Di sini, kondisi individu ikan ikan tongkol ditentukan berdasarkan analisis data panjang bobot yang mencerminkan bahwa semakin berat ikan pada suatu waktu tertentu berada dalam kondisi yang lebih baik, maka menunjukkan kondisi yang menguntungkan.

Hasil penelitian hubungan panjang bobot pada ikan tongkol lisong (*Auxis rochei*) yang telah dilakukan diantaranya adalah penelitian tentang pola pertumbuhan ikan tongkol yang telah dilakukan diantaranya dilakukan Noegroho *et al.*, 2013 pada penelitian pola pertumbuhan ikan tongkol spesies *A. thazard*, *A. Rochei* dan *E. Afinnis* di Pesisir Barat Sumatera, Samudera Hindia yang menunjukkan pola pertumbuhan isometrik. (Susilawati *et al.*, 2013) di Kepulauan Anambas melaporkan jantan dengan tipe pertumbuhan allometrik negatif, sedangkan betina dengan tipe pertumbuhan adalah isometrik. Hal yang sama juga dilaporkan Pertiwi (2015) di perairan Selat

Sunda dimana ikan tongkol berdasarkan jenis kelamin, pada ikan jantan memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif dan pola pertumbuhan isometrik pada betina. Adanya perbedaan hasil atau tipe pertumbuhan pada beberapa lokasi yang ditemukan dapat berbeda, dapat disebabkan oleh banyak faktor, beberapa diantaranya seperti selektifitas alat penangkapan ikan, perbedaan musim, perbedaan habitat, ketersediaan makanan yang berbeda dan jenis kelamin yaitu jantan dan betina (Esmaeili & Ebrahimi, 2006).

Selanjutnya berdasarkan Gambar 1 ikan tongkol lisong (*Auxis rochei*) betina di Perairan Teluk Bone memiliki nilai korelasi masing-masing $r = 0.9622$ pada bulan September, pada bulan Oktober = 0.9075, pada bulan November = 0.9075. Nilai tersebut menunjukkan bahwa hubungan panjang total dan bobot tubuh tongkol lisong (*Auxis rochei*) betina di Perairan Teluk Bone sangat kuat/erat (skala korelasi 0 – 1). Menurut Andy Omar (2013) yang nilai korelasi 0,70 – 0,89 bermakna memiliki korelasi kuat dan 0,90 – 1,00 bermakna memiliki korelasi sangat kuat. Hal ini menunjukkan pertambahan panjang tubuh ikan tongkol mempengaruhi bobot tubuh ikan tongkol lisong (*Auxis rochei*).

Faktor kondisi

Faktor kondisi menggambarkan kondisi ikan, dari segi kapasitas fisik, survival dan reproduksinya Andy Omar (2013). Dengan mengetahui hubungan panjang-berat dapat digunakan dalam pendugaan faktor kondisi (K) spesies ikan.

Nilai faktor kondisi tongkol lisong (*Auxis rochei*) betina di Perairan Teluk Bone diperoleh masing masing pada gabungan diperoleh kisaran faktor kondisi 0.95-1.03 dengan rata-rata 0,97. pada jantan diperoleh kisaran faktor kondisi 1.23-1.44 dengan rata-rata 1.33 dan pada betina diperoleh kisaran faktor kondisi 0.72-0.83 dengan rata-rata 0.77. Adanya perbedaan faktor kondisi ikan yang ditemukan tersebut salah satunya disebabkan perbedaan jenis kelamin. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Khristenko & Kotovska, 2017) yang menyatakan bahwa faktor kondisi ikan salah satunya dapat dipengaruhi oleh perbedaan jenis kelamin

jantan dan betina. Variasi nilai faktor kondisi dapat dikaitkan dengan variasi berat dan tahap kematangan gonadnya. Faktor-faktor lain yang mungkin berkontribusi terhadap variasi faktor kondisi ikan tongkol di Teluk Bone termasuk musim, ketersediaan pakan, dan parameter kualitas air lainnya. Menurut beberapa peneliti faktor kondisi ikan yang berbeda-beda pada setiap lokasi dapat disebabkan oleh beberapa faktor seperti perbedaan musim (Sarkar et al. 2013; Parida et al., 2013), perbedaan lokasi (Blackwell et al., 2000), siklus hidrologi (Tribuzy-Neto et al., 2018) makanan, waktu, ukuran panjang dan bobot tubuh dan parameter kualitas perairan (Fagbuaro et al., 2019).

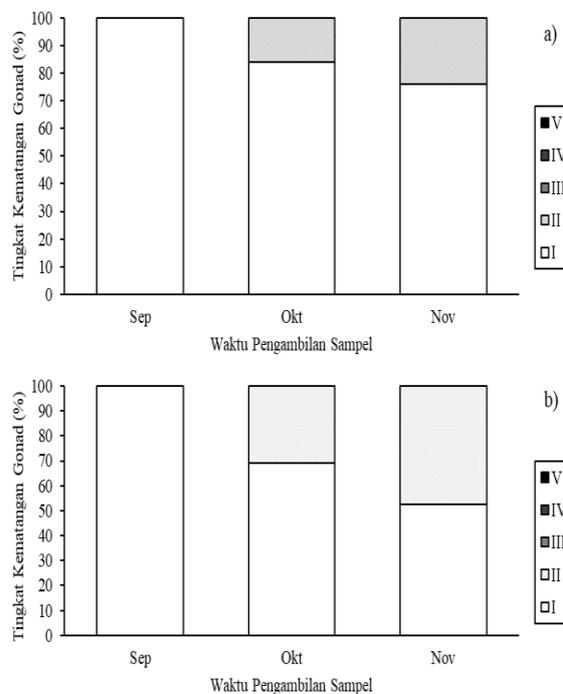
Tingkat kematangan gonad dan indeks kematangan gonad

Tingkat kematangan gonad (TKG) merupakan tahap perkembangan gonad sejak, sebelum, hingga setelah ikan memijah (Effendie, 1979). Pada kegiatan reproduksi ikan secara umum terbagi menjadi dua proses perkembangan gonad yaitu perkembangan gonad ikan menjadi dewasa dan tahapan pematangan gamet.

Berdasarkan hasil pengamatan terhadap ikan tongkol lisong (*A.rocei*) hanya ditemukan dua tingkat kematangan gonad yaitu TKG I dan TKG II baik pada ikan jantan maupun pada ikan betina. TKG I dan TKG II masih tergolong belum matang gonad. Dengan ditemukannya TKG yang belum matang gonad ini, maka besar kemungkinan waktu pemijahan ikan tongkol tidak terjadi pada periode bulan September hingga November. Menurut Dahlan et al., (2018) TKG ikan tongkol lisong (*A. rocei*) yang tertangkap dengan jaring purse seine di perairan Majene Sulawesi Barat terbagi dalam lima tahap yaitu TKG I, TKG II, TKG III, TKG IV, dan TKG V. Secara lengkap tingkat kematangan gonad ikan tongkol yang diperoleh pada perairan Teluk Bone dapat dilihat pada Gambar 2.

Indeks kematangan gonad (IKG) Pada ikan, merupakan indikator aktivitas reproduksi yang baik, sehingga musim pemijahan ditentukan oleh IKG dan distribusi frekuensi tahap kematangan gonad. IKG

termasuk parameter yang sering digunakan dalam studi reproduksi ikan. Penggunaan IKG mendeteksi periode pemijahan. IKG diketahui secara kuantitatif sementara kematangan gonad diukur secara kualitatif sehingga berbeda (Effendie, 1979).



Gambar 2. Tingkat kematangan gonad ikan tongkol lisong (*Auxis rochei*) di Perairan Teluk Bone berdasarkan waktu pengambilan sampel.

Keterangan : a. Jantan, b. betina

Secara umum nilai IKG akan mengikuti tingkat kematangan gonad, IKG akan mencapai nilai yang lebih tinggi pada tahap matang gonad, dan kemudian menurun setelah pemijahan. Pada tahap pematangan akhir, bervariasi sesuai dengan strategi reproduksi spesies, dan secara umum, ikan yang tipe pemijahan total memiliki IKG lebih tinggi daripada ikan dengan pemijahan bertahap. Selain itu, secara umum berdasarkan jenis kelamin IKG pada ikan jantan seringkali ditemukan lebih rendah daripada ikan betina (Rahardjo et al., 2011).

Nilai IKG pada ikan memberikan gambaran seberapa besar persentase berat ikan yang dapat digunakan untuk memproduksi telur ketika telur akan dikeluarkan oleh betina, dan mencapai nilai maksimum selama musim pemijahan

(Ekokotu & Olele, 2014). Pada penelitian ini IKG belum dapat menentukan musim pemijahan ikan dikarenakan ikan-ikan yang ditemukan masih didominasi oleh tingkat kematangan rendah (TKG I dan II) sehingga masa pemijahan ikan tongkol belum berlangsung.

IKG Ikan tongkol lisong (*Auxis rochei*) yang diperoleh pada penelitian ini memiliki nilai IKG yang berkisar antara 0.053 – 0.242 pada ikan jantan 0.052 – 0.068 pada ikan betina. Menurut berbagai literature bahwa ikan yang memperoleh atau mendapatkan nilai IKG yang kurang dari < 20% adalah kelompok ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya. Olehnya berdasarkan hal tersebut dengan membandingkan nilai IKG yang diperoleh makan ikan tongkol yang ditemukan dan tertangkap di perairan Teluk Bone Sulawesi Selatan pada penelitian ini termasuk kategori ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya.

SIMPULAN

Ikan tongkol di Perairan Teluk Bone pada bulan September dan November tergolong ke dalam tipe pertumbuhan alometrik positif (mayor) ($b > 3$) dimana penambahan bobotnya lebih cepat dari penambahan panjangnya, sedangkan ikan tongkol pada bulan Oktober tergolong ke dalam tipe pertumbuhan alometrik negatif (minor) ($b < 3$) dimana penambahan panjang tubuh lebih cepat daripada penambahan bobot tubuhnya. Ikan tongkol yang ditemukan masih dikategorikan belum matang gonad didominasi oleh tingkat kematangan gonad I dan II. Ikan tongkol termasuk ke dalam kelompok ikan yang dapat memijah lebih dari satu kali setiap tahunnya.

DAFTAR PUSTAKA

Abdoli, B. A., Rasooli, P., & Mostafavi, H. (2008). Length – weight relationships of *Capoeta capoeta capoeta* (Gueldenstaedt , 1772) in the Gorganrud River , south Caspian Basin. *24*(12), 96–98. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2007.01045.x>

- Andy Omar, S. B. (2013). Daftar Pustaka Daftar Pustaka. In *Buku Ajar Biologi Perikanan*. Universitas Hasanuddin.
- 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>
- 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>
- Dahlan, M. A., Yunus, B., & Umar, M. T. (2018). Nisbah Kelamin dan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Tongkol Lisong (*Auxis rochei*, Risso 1810) di Perairan Majene Sulawesi Barat. *2*(1), 15–21. <https://ojs.unsulbar.ac.id/index.php/saintek/article/view/686/357>
- Effendie. (1979). Mata Kuliah: Biologi Perikanan. In *Metode Biologi Perikanan*. Yayasan Dwi Sri.
- Ekokotu, P. A., & Olele, N. F. (2014). Cycle of gonad maturation, condition index and spawning of *Clarotes laticeps* (*Claroteidae*) in the lower river Niger. ~ 144 ~ *International Journal of Fisheries and Aquatic Studies*, *1*(6), 144–150. www.fisheriesjournal.com
- Esmaeili, H. R., & Ebrahimi, M. (2006). Length-weight relationships of some freshwater fishes of Iran. *Journal of Applied Ichthyology*, *22*(4), 328–329. <https://doi.org/10.1111/j.1439-0426.2006.00653.x>
- Fagbuaro O, Ola-Oladimeji FA, Ekundare OV, A. O. (2018). Length-Weight Relationship and Condition Factor of Two Species of *Tilapia* and One Species of *Mormyrops* from a Tropical Dam in a Southwestern State, Nigeria. *Journal of Ecology & Natural Resources*, *2*(2), 1–5. <https://doi.org/10.23880/jenr-16000124>
- Ighwela, K. A., & Ahmed, A. Bin. (2011). Condition Factor as an Indicator of

- Growth and Feeding Intensity of Nile Tilapia Fingerlings (*Oreochromis niloticus*) Feed on Different Levels of Maltose. *11*(4), 559–563.
- 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>
- Lawson EO, Akintola SL, A. F. (2013). Corresponding Author : Length-Weight Relationships and Morphometry for Eleven (11) Fish Species from Ogudu Creek , Lagos , Nigeria words : Standing Stock Biomass Aquatic Ecosystem Mode. *Journal of Animal Ecology*, *62*, 718–725. <https://doi.org/10.5829/idosi.abr.2013.7.4.73190>
- Monika, D., Arlius, & Masrizal. (2020). Kajian Laju Eksploitasi Hasil Tangkapan Di Sekitar Kawasan Taman Wisata Perairan (TWP) Pulau Pieh. *SEMAH : Journal Pengelolaan Sumberdaya Perairan*, *4*(2), 134–143.
- Muchlisin, Z. A. (2014). A General Overview on Some Aspects of Fish Reproduction. *Aceh International Journal of Science and Technology*, *3*(1), 43–52. <https://doi.org/10.13170/aijst.0301.05>
- Noegroho, T., Hidayat, T., & Amri, K. (2013). Some Biological Aspects of Frigate Tuna (*Auxis thazard*), Bullet Tuna (*Auxis rochei*), and Kawakawa (*Euthynnus affinis*) in West Coasts Sumatera IFMA 572 , Eastern Indian Ocean. *Research Institute of Marine Fisheries Jakarta.*, *1*(6), 2–5.
- Nuitja. (2010). *Manajemen Sumberdaya Perairan*. IPB Press.
- 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. *9*(2000), 116–120.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (2021). *Statistik Perikanan Tangkap Tahun 2021*. Jakarta
- Pertiwi. (2016). *Biologi Reproduksi Ikan Tongkol(Euthynnus affinis Cantor , 1849) di Perairan Selat Sunda*.
- Rahardjo, M.F., Sjafei, D.S., Affandi R., Sulistiono & Hutabarat, J. (2011). Iktiologi. In *American Journal of Research Communication*. Penerbit Lubuk Agung.
- Sarkar, U. K., Khan, G. E., Dabas, A., Pathak, A. K., Mir, J. I., Rebello, S. C., Pal, A., & Singh, S. P. (2013). Length weight relationship and condition factor of selected freshwater fish species found in River Ganga, Gomti and Rapti, India. *Journal of Environmental Biology*, *34*(5), 951–956.
- Sekretaris Jendral KKP, R. I. (2016). Buku Laporan Tahunan 2017 Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. In *Kementerian kelautan dan perikanan*.
- Susilawati, Efrizal, T., & Zulfikar. (2013). Kajian stok ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) berbasis panjang berat yang didaratkan di Pasar Ikan Tarempa Kecamatan Siantan Kabupaten Kepulauan Anambas. *Jurnal Umrah*, 1–9.
- Tribuzy-Neto, I. A., Conceição, K. G., Siqueira-Souza, F. K., Hurd, L. E., & Freitas, C. E. C. (2018). Condition factor variations over time and trophic position among four species of characidae from Amazonian floodplain lakes: Effects of an anomalous drought. *Brazilian Journal of Biology*, *78*(2), 337–344. <https://doi.org/10.1590/1519-6984.166332>
- Zhong, H. (2019). Exploitation and utilization of marine resources and protection of marine ecology. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, *369*(1). <https://doi.org/10.1088/1755-1315/369/1/012009>