

Variation in Growth Patterns and Condition Factors of Fringe scale sardinella (*Sardinella fimbriata*) Based on the Moon Phase in Takalar Waters, Makassar Strait

(Variasi pola pertumbuhan dan faktor kondisi ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) berdasarkan fase bulan di perairan Takalar, Selat Makassar)

Irsandi¹ dan Wayan Kantun²✉

¹ Program Studi Pemanfaatan Sumberdaya Perairan, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa, Makassar, Indonesia.

² Program Studi Sumber Daya Akuatik, Institut Teknologi dan Bisnis Maritim Balik Diwa, Makassar, Indonesia.

E-mail: aryakantun@gmail.com

Article Info:

Received : 23 April 2025

Accepted : 27 Mei 2025

Online : 28 Mei 2025

Article type :

<input type="checkbox"/>	Review Article
<input type="checkbox"/>	Common Serv. Article
<input checked="" type="checkbox"/>	Research Article

Keyword :

Condition Factors,
Fringescale sardinella,
Size Distribution, Growth
Patterns, Makassar Strait.

Corresponding Author :

Wayan Kantun
Institut Teknologi dan Bisnis
Maritim Balik Diwa
Makassar, Indonesia

Email :
aryakantun@gmail.com

Abstract

The utilization of Fringe scale sardinella is intensive, so it is feared that it has experienced pressure that can affect its biological structure. On that basis, a study was conducted to determine the variation in growth patterns and condition factors of Fringe scale sardinella based on the bright and dark moon phases. This study was conducted from March to May 2025 in the waters of Takalar, Makassar Strait. This study used the observation and sampling method at the Takalar Beba Fish Landing Place. The data taken were in the form of fish length and fish weight to be used to obtain growth patterns and condition factors and the results obtained were analyzed descriptively narratively. The results showed that the number of catches of Fringe scale sardinella l during the bright moon phase was 1,389 fish, while in the dark moon phase it was 337 fish. These results indicate that the size distribution in the bright moon phase ranges from 10-14.5 cm (12.002 ± 0.972 cm) with a weight ranging from 10-25 g (17.070 ± 3.676 g) and the dark moon ranges from 11-14 cm (12.047 ± 0.938 cm) with a weight ranging from 12-25 g (16.727 ± 3.489 g). Fringe scale sardinella in both moon phases have a negative allometric growth pattern ($b < 3$), which is 2.2148 in the bright moon and 2.0683 in the dark moon. The relative condition factor value ranges from 0.681–1.059 (1.004 ± 0.095) in the bright moon and 1.108–1.195 (1.004 ± 0.088) in the dark moon. The negative allometric growth pattern is an indication of high fishing pressure with the utilization of Fringe scale sardinella in the bright moon phase as a more effective time.



Copyright©2025, Irsandi, Wayan Kantun

I. PENDAHULUAN

Ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) merupakan salah satu jenis ikan pelagis kecil yang memiliki nilai ekonomis penting dan banyak dimanfaatkan oleh nelayan skala kecil di berbagai wilayah pesisir Indonesia, termasuk di Kabupaten

Takalar. Keberadaan ikan ini menjadi salah satu indikator penting dalam dinamika ekosistem perairan tropis serta sebagai objek pengelolaan perikanan tangkap. Pemahaman tentang aspek biologi populasi ikan tembang, seperti pola pertumbuhan dan faktor kondisi, sangat penting

dalam mendukung upaya pengelolaan berkelanjutan.

Pola pertumbuhan ikan umumnya dinyatakan dalam hubungan panjang-bobot, yang mencerminkan perubahan massa tubuh seiring dengan penambahan panjang, dan merupakan indikator fisiologis penting dalam studi populasi ikan (Kamal *et al.*, 2023). Sementara itu, faktor kondisi mencerminkan tingkat kebugaran tubuh ikan dan dipengaruhi oleh interaksi kompleks antara genetik, lingkungan, musim, serta perilaku makan (Fahmi *et al.*, 2022). Studi terbaru menunjukkan bahwa faktor lingkungan seperti suhu, ketersediaan pakan, dan tingkat eksploitasi memiliki dampak nyata terhadap parameter ini (Taqwa *et al.*, 2021; Rahman *et al.*, 2020).

Salah satu faktor lingkungan yang menarik untuk ditelaah lebih lanjut adalah fase bulan, yaitu periode bulan terang (purnama) dan bulan gelap (bulan mati). Fase bulan diketahui mempengaruhi perilaku migrasi, makan, dan reproduksi berbagai spesies ikan, terutama yang aktif secara nokturnal atau yang dipengaruhi oleh cahaya bulan dalam aktivitasnya (Sari *et al.*, 2022). Penelitian yang mengaitkan dinamika fase bulan dengan aspek biologis ikan tembang masih sangat terbatas, padahal secara tradisional nelayan di banyak daerah menggunakan kalender lunar sebagai acuan aktivitas penangkapan.

Beberapa hasil kajian terdahulu dilakukan oleh Pandie *et al.*, (2022) menganalisis hubungan panjang dan bobot serta faktor kondisi ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang tertangkap di perairan Atapupu, Nusa Tenggara Timur. Hasil penelitian menunjukkan adanya hubungan positif antara panjang dan bobot tubuh ikan tembang. Maulina *et al.*, (2023) meneliti mengenai daerah potensi penangkapan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Laut Jawa dengan memanfaatkan data citra satelit Aqua MODIS. Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi wilayah perairan yang potensial sebagai lokasi penangkapan berdasarkan dua parameter oseanografi utama, yaitu suhu permukaan laut (SPL) dan konsentrasi klorofil-a. Metode yang digunakan melibatkan analisis spasial-temporal dari data satelit dan dikaitkan dengan data hasil tangkapan ikan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa daerah dengan SPL berkisar antara 28–30°C dan konsentrasi klorofil-a antara 0,2–0,6 mg/m³ memiliki kecenderungan tinggi sebagai habitat ikan tembang. Temuan ini memberikan kontribusi penting dalam mendukung kegiatan perikanan

tangkap yang lebih efektif dan berkelanjutan, terutama dalam mengoptimalkan daerah penangkapan berdasarkan kondisi lingkungan laut yang dinamis.

Di perairan Takalar, yang merupakan salah satu kawasan penting penangkapan pelagis kecil di Sulawesi Selatan, studi tentang hubungan fase bulan terhadap pertumbuhan dan kondisi ikan tembang belum banyak dilakukan secara ilmiah. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis variasi pola pertumbuhan dan faktor kondisi ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) berdasarkan fase bulan gelap dan terang di perairan Takalar. Hasil penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam penyusunan strategi pengelolaan berbasis ekologi lunar dan mendukung praktik penangkapan yang berkelanjutan

II. BAHAN DAN METODE

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret sampai Mei 2025 dengan lokasi penelitian di Tempat Pendaratan Ikan Beba, Kabupaten Takalar. Penelitian ini merupakan jenis penelitian kuantitatif dengan metode observasi. Sampel yang diukur merupakan hasil tangkapan nelayan menggunakan alat tangkap jaring insang hanyut berdasarkan fase bulan. Data yang dikumpulkan pada penelitian ini terdiri dari data panjang dan bobot ikan untuk memperoleh pola pertumbuhan, faktor kondisi dan sebaran ukuran.

2.2. Prosedur Penelitian

Pengukuran panjang ikan dilakukan dengan menggunakan mistar, sedangkan pengukuran bobot ikan menggunakan timbangan digital. Pengukuran sampel dilakukan sebanyak 16 kali yakni 8 hari pada bulan terang dan 8 kali pada bulan gelap. Pengukuran panjang total dan penimbangan bobot ikan dilakukan 30% dari setiap hasil tangkapan. Hasil tangkapan dipisahkan berdasarkan fase bulan gelap dan terang

2.3. Pola pertumbuhan

Analisis pola pertumbuhan dilakukan untuk mengidentifikasi pola pertumbuhan dari ikan tembang *Sardinella Fimbriata* yang ditangkap dengan jaring insang pada penelitian ini. Pola pertumbuhan yang dimaksud terdiri dari isometrik dan alometrik. Ikan tembang dinyatakan memiliki pola pertumbuhan isometrik jika nilai b

= 3, sedangkan dinyatakan memiliki pola pertumbuhan alometrik jika nilai b lebih kecil atau lebih besar dari tiga (3) setelah dilakukan uji statistik. Rumus yang digunakan untuk melakukan analisis pola pertumbuhan dan menentukan nilai determinasi seperti diperkenalkan oleh Effendie (1997):

$$W = a L^b$$

Keterangan: W adalah bobot tubuh ikan tembang (g), L adalah panjang total ikan tembang (cm) sedangkan a dan b adalah konstanta.

2.4 Faktor kondisi

Analisis faktor kondisi dilakukan untuk mengetahui kondisi tubuh ikan tembang yaitu gemuk atau kurus, dan berhubungan dengan nilai pola pertumbuhannya. Faktor kondisi ikan tembang dianalisis menggunakan faktor kondisi relatif dengan persamaan faktor kondisi Fulton (Bagenal & Tesch 1978):

$$Kn = \frac{W}{W'}$$

Keterangan: Kn adalah faktor kondisi relatif, W' adalah bobot tubuh yang diprediksi melalui persamaan hubungan

panjang bobot, dan W adalah bobot tubuh yang diobservasi

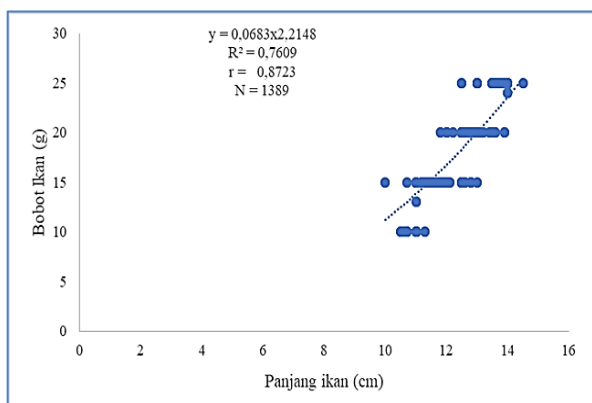
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Pola Pertumbuhan

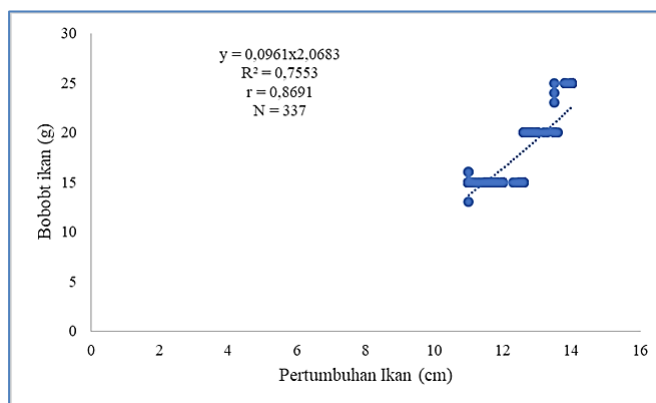
Panjang total ikan tembang yang tertangkap selama penelitian berkisar 10-14,5 cm pada bulan terang sementara 10-14 cm pada bulan gelap. Penelitian yang dilakukan oleh Situmorang et al., (2024) dalam penelitiannya di perairan Kupang memperoleh panjang total ikan tembang (Sardinella fimbriata) yang tertangkap pada bulan November dan Desember menunjukkan bahwa panjang total ikan berkisar antara 12 cm hingga 16,5 cm, dengan rata-rata 14,2 cm. Modus panjang ikan pada bulan November adalah 9,8–10,3 cm, sedangkan pada bulan Desember meningkat menjadi 11,0–11,6 cm, yang menunjukkan adanya pertumbuhan dari waktu ke waktu. Amiruddin et al., (2018) memperoleh hasil tangkapan bagan perahu berupa ikan tembang, hasil tangkapan terbanyak pada periode bulan terang ke gelap yang mencapai 4.051 kg di perairan Kabupaten Barru. Ikan tembang yang tertangkap pada fase bulan terang memiliki bobot berkisar antara 10-25 g; fase bulan gelap berkisar antara 12-25 g (Tabel 1).

Tabel 1. Pertumbuhan Ikan tembang pada bulan terang dan gelap

Kondisi	Parameter				Panjang (cm)			Bobot (g)		
	N	a	b	r	Min	Max	Rataan	Min	Max	Rataan
Bulan Terang	1389	0,0683	2,2148	0,8723	10	14,5	12,022 ± 0,972	10	25	17,070 ± 3,676
Bulan Gelap	337	0,0961	2,0683	0,8691	11	14	12,047 ± 0,938	12	25	16,727 ± 3,489



a. bulan terang



b. bulan gelap

Gambar 1. Pola pertumbuhan ikan tembang yang tertangkap pada fase

Pola pertumbuhan ikan tembang yang dianalisis dengan metode regresi sederhana menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi (R2) ikan tembang pada fase bulan terang sebesar 76,09% (Gambar 1 atas) dan fase bulan gelap 75,53% (Gambar 1 bawah). Nilai determinasi

menjelaskan kontribusi panjang ikan terhadap bobot ikan. Hasil analisis hubungan panjang total (L) dan bobot ikan tembang (W) pada setiap fase setelah disubstitusi ke dalam persamaan diperoleh W=0,0683L2,2148 untuk ikan tembang yang tertangkap pada fase bulan terang; sedangkan

$W=0,0961L^{2,0683}$ untuk ikan tembang yang tertangkap pada fase bulan gelap.

Persamaan hubungan panjang total dan bobot ikan tembang tersebut memiliki makna bahwa dengan nilai koefisien b yang semuanya berada di bawah 3 menunjukkan pola pertumbuhan alometrik minor atau alometrik negatif. Pola pertumbuhan alometrik negatif ini bermakna bahwa penambahan panjang total ikan tembang lebih cepat dibanding penambahan bobot tubuh. Pola pertumbuhan ikan tembang yang tertangkap pada dua fase bulan berdasarkan menunjukkan pola pertumbuhan ikan tembang yang relatif sama. Fenomena di mana hasil tangkapan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) meningkat pada fase bulan terang, sementara pola pertumbuhannya tetap konsisten antara fase bulan terang dan gelap, diduga karena perilaku ikan, metode penangkapan, dan faktor lingkungan.

Ikan tembang menunjukkan perilaku fototaksis positif, yaitu kecenderungan untuk bergerak menuju sumber cahaya. Selama fase bulan terang, intensitas cahaya alami meningkat, yang dapat menarik plankton ke permukaan. Sebagai predator plankton, ikan tembang mengikuti pergerakan mangsanya, sehingga mereka lebih aktif dan berkumpul di area yang lebih terang. Hal ini meningkatkan peluang tertangkap oleh alat tangkap yang memanfaatkan cahaya sebagai atraktor. Penelitian oleh Athallah et al. (2023) menunjukkan bahwa intensitas cahaya dan lama perendaman jaring pada bagan apung berpengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan ikan tembang.

Pola pertumbuhan ikan tembang cenderung konsisten antara fase bulan terang dan gelap karena pertumbuhan ikan lebih dipengaruhi oleh faktor internal seperti genetika dan faktor eksternal seperti suhu, salinitas, dan ketersediaan makanan, daripada fase bulan. Studi oleh Kartini et al. (2021) menunjukkan bahwa ikan tembang di Selat Sunda memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif, di mana penambahan panjang lebih cepat dibandingkan penambahan bobot. Selain fase bulan, faktor lingkungan seperti suhu permukaan laut dan konsentrasi klorofil- a juga mempengaruhi ketersediaan makanan dan distribusi ikan tembang. Penelitian oleh Amara et al. (2020) menunjukkan bahwa suhu dan klorofil- a mempengaruhi hasil tangkapan ikan tembang di Selat Sunda masing-masing sebesar 9,48% dan 38,6%.

Panjang total ikan tembang yang ditemukan pada lokasi penelitian untuk dua fase bulan hampir sama atau seragam. Pada sisi lain, sebaran ukuran panjang total ikan tembang kemungkinan juga dipengaruhi oleh dimensi dari jenis alat tangkap. Kantun et al. (2014) dan Kantun et al. (2018) mengungkapkan bahwa distribusi ukuran sumber daya akuatik yang tertangkap oleh alat tangkap dapat dipengaruhi oleh metode penangkapan yang berhubungan dengan perbedaan waktu penangkapan, waktu makan sumber daya akuatik, jenis umpan dan posisi kedalaman pengoperasian alat tangkap. Kasmi et al. (2017) berpendapat bahwa sifat biologi sumber daya akuatik dengan tingkah laku suka bergerombol dengan ukuran yang sama dan jenis yang sama sehingga ketika tertangkap memiliki kemiripan ukuran.

Strata ukuran ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) yang tertangkap pada suatu kawasan menunjukkan keterkaitan erat dengan kebiasaan makan dan pola distribusi spasial spesies. Ikan tembang muda umumnya ditemukan di perairan pantai yang dangkal, di mana ketersediaan plankton sebagai sumber makanan utama cukup melimpah. Sebaliknya, individu yang lebih dewasa cenderung menghuni perairan yang lebih dalam atau terbuka, seiring dengan perubahan preferensi makan dan peningkatan kemampuan berenang. Perbedaan ini mencerminkan adanya segregasi habitat berdasarkan usia dan ukuran yang dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti ketersediaan makanan, suhu, salinitas, serta tekanan penangkapan. Oleh karena itu, pemahaman terhadap hubungan antara kebiasaan makan dan distribusi ukuran ikan tembang sangat penting dalam mendukung strategi pengelolaan perikanan yang berbasis ekosistem dan berkelanjutan (Nurul & Kordi, 2021).

Rahmawati et al., (2022) mengungkapkan bahwa stadia umur yang berbeda pada ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) menunjukkan respons yang bervariasi terhadap berbagai stimulus lingkungan maupun antropogenik. Ikan tembang muda cenderung lebih sensitif terhadap perubahan lingkungan seperti suhu, salinitas, dan kualitas air, karena sistem fisiologis dan kemampuan adaptasinya yang masih berkembang. Sementara itu, ikan dewasa umumnya memiliki kemampuan beradaptasi yang lebih tinggi dan respons perilaku yang lebih kompleks, seperti dalam menghadapi tekanan penangkapan atau perubahan ketersediaan makanan. Perbedaan

respons ini juga mencerminkan strategi bertahan hidup yang spesifik pada tiap stadia umur, dan menjadi pertimbangan penting dalam pengelolaan habitat serta teknik penangkapan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan

Hasil analisis hubungan panjang total dengan bobot tubuh ikan tembang pada dua fase bulan diperoleh pola pertumbuhan dengan nilai koefisien b kurang dari tiga ($b < 3$) yang berkisar 2,0683 sampai 2,2148. Purwanti et al. (2022) memperoleh hasil serupa terhadap hasil tangkapan ikan tembang bahwa hubungan antara panjang dan bobot tubuh ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di perairan Panipahan, Kabupaten Rokan Hilir, menunjukkan pola pertumbuhan allometrik negatif dengan nilai koefisien b sebesar 1,8273. Nilai koefisien b yang kurang dari 3 ini mengindikasikan bahwa pertumbuhan panjang ikan lebih dominan dibandingkan dengan penambahan bobotnya. Pola pertumbuhan serupa juga ditemukan dalam penelitian lain, seperti di perairan Atapupu, Nusa Tenggara Timur, dengan nilai b sebesar 2,6906, dan di perairan Selat Sunda dengan nilai b sebesar 2,927. Ketiga studi tersebut menegaskan bahwa ikan tembang memiliki karakteristik pertumbuhan yang cenderung memanjang dibandingkan menambah massa tubuh. Variasi nilai b ini dapat dipengaruhi oleh sejumlah faktor lingkungan, termasuk ketersediaan makanan, suhu perairan, salinitas, serta tekanan penangkapan.

Hasil penelitian ini menunjukkan pula bahwa Panjang total ikan tembang yang tertangkap pada dua fase bulan adalah hampir sama, pada ikan tembang yang tertangkap pada fase bulan terang dan fase bulan gelap memiliki bobot yang hampir sama. Hal ini diduga

berhubungan dengan kondisi lingkungan terkait dengan ketersediaan makanan/kesuburan perairan. Pola pertumbuhan pada bulan terang yaitu ketersediaan makanan alami seperti plankton lebih tinggi, disertai dengan peningkatan aktivitas renang dan perilaku makan. Di sisilain, bulan gelap menyebabkan penurunan aktivitas biologis, suhu yang mungkin lebih rendah, serta kemungkinan penurunan kadar oksigen terlarut. Faktor fisiologis seperti musim pemijahan juga bisa terjadi secara sinkron dengan bulan terang, sehingga mendukung pertumbuhan. Manurung (2017) dalam penelitiannya di Selat Alas, Lombok Timur, mengungkapkan bahwa komposisi makanan utama ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) didominasi oleh plankton dari kelas Bacillariophyceae, seperti *Climacosphenia*, *Coscinodiscus*, *Fragilaria*, *Navicula*, dan *Rhabdonema*. Dominasi plankton tersebut mencerminkan tingginya ketersediaan makanan di habitat perairan tersebut. Kondisi ini memberikan kontribusi signifikan terhadap peningkatan bobot individu ikan tembang, karena ketersediaan makanan yang melimpah memungkinkan ikan memperoleh asupan nutrisi yang cukup untuk pertumbuhan tubuh secara optimal.

3.2. Faktor Kondisi

Faktor kondisi merupakan nilai yang menunjukkan kebugaran ikan tembang yang diperoleh selama penelitian. Nilai faktor kondisi untuk fase bulan terang yakni berkisar 0,681-1,059 ($1,004 \pm 0,095$); dan berkisar 0,108-1,195 ($1,004 \pm 0,088$) untuk fase bulan gelap. Hal ini menunjukkan bahwa faktor kondisi ikan tembang yang tertangkap pada dua fase bulan relatif sama.

Tabel 2. Faktor kondisi ikan tembang

Kondisi	Pertumbuhan				Kondisi		
	N	a	b	r	Min	Max	Rataan
Bulan Terang	1389	0,0683	2,2148	0,8723	0,681	1,059	$1,004 \pm 0,095$
Bulan Gelap	337	0,0961	2,0683	0,8691	1,108	1,195	$1,004 \pm 0,088$

Pertumbuhan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) berkaitan erat dengan faktor kondisi yang merefleksikan tingkat kebugaran fisiologis serta ketersediaan cadangan energi tubuh ikan. Faktor kondisi yang baik mengindikasikan bahwa ikan berada dalam lingkungan yang mendukung, seperti tersedianya pakan yang cukup dan tekanan penangkapan yang tidak berlebihan, sehingga

memungkinkan terjadinya pertumbuhan yang optimal. Selain itu, faktor ini juga berhubungan dengan kesiapan reproduksi, di mana ikan dengan kondisi tubuh yang baik umumnya memiliki gonad yang berkembang dengan baik. Penelitian Rahmawati et al. (2020) menunjukkan bahwa ikan tembang betina memiliki nilai faktor kondisi yang

lebih tinggi dibandingkan jantan, mencerminkan peran fisiologisnya dalam reproduksi.

Namun demikian secara keseluruhan, kondisi ikan tembang yang tertangkap cenderung tidak berbeda antara fase bulan baru dan bulan purnama. Hal ini ditunjukkan oleh distribusi panjang total dan bobot ikan yang relatif seragam pada kedua fase tersebut, yang mengindikasikan stabilitas kondisi fisik ikan meskipun terjadi perubahan lingkungan terkait siklus bulan (Santoso et al., 2021). Kondisi ini dapat berkontribusi pada pemahaman yang lebih baik tentang pola tangkapan dan manajemen sumber daya perikanan tembang, khususnya dalam konteks variasi temporal yang dipengaruhi oleh siklus bulan (Putra & Wibowo, 2019). Studi serupa oleh Rahman dan Yusuf (2020) juga melaporkan bahwa faktor lingkungan yang dipengaruhi fase bulan tidak memberikan dampak signifikan terhadap ukuran dan bobot ikan yang ditangkap dengan alat tangkap serupa, sehingga penggunaan

jaring insan hanyut tetap efektif sepanjang siklus bulan.

IV. PENUTUP

Sebaran ukuran panjang total ikan tembang yang tertangkap ada fase bulan terang berkisar 10-14,5 cm ($12,022 \pm 0,972$ cm), sebaran ukuran bobot ikan tembang yang tertangkap pada fase bulan terang berkisar 10-25 g ($17,070 \pm 3,676$ g), pertumbuhan alometrik negatif ($b < 3$) dengan faktor kondisi berkisar 0,681-1,059 ($1,004 \pm 0,095$). Adapun sebaran ukuran panjang total ikan tembang yang tertangkap pada fase bulan gelap berkisar 11-14 cm ($12,047 \pm 0,938$ cm), sebaran ukuran bobot berkisar 12-25 g ($16,727 \pm 3,489$ g), pertumbuhan alometrik negatif ($b < 3$) dengan faktor kondisi berkisar 1,108-1,195 ($1,004 \pm 0,088$). Berdasarkan dua fase bulan pada penelitian ini, yang lebih efektif dan efisien, kegiatan penangkapan ikan tembang dilakukan pada fase bulan terang.

REFERENSI

- Amara, D. M., Mulyani, Y., Khan, A. M. A., & Hamdani, H. (2020). The Influence of Indian Ocean Dipole on Production of Tembang Fishing (*Sardinella fimbriata*) at Sunda Strait Indonesia. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 7(3), 51-58.
- Atthallah, A. N., Jayanto, B. B., & Prihantoko, K. E. (2023). Pengaruh Intensitas Cahaya dan Lama Perendaman Bagan Apung terhadap Hasil Tangkapan Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*). *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 29(1), 1-10.
- Amiruddin, A., Saharuddin, & Aslam, M. (2018). Perbedaan Produksi Bagan Perahu Berdasarkan Periode Bulan di Perairan Kabupaten Barru. *Jurnal IPTEKS PSP*, 5(3), 367-375.
- Bagenal, T. B., & Tesch, F. W. (1978). Age and Growth. In T. Bagenal (Ed.), *Methods for Assessment of Fish Production in Fresh Waters* (3rd ed., pp. 101-136). Oxford: Blackwell Scientific Publications.
- Effendie, M. I. (1997). *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusatama
- Fahmi, D., Siregar, A. M., & Bahri, S. (2022). Pertumbuhan dan Biologi Reproduksi Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) yang Didaratkan di TPI Gabion Belawan Provinsi Sumatera Utara. *Repositori Universitas Sumatera Utara*.
- Kamal, M. M., Hossain, M. Y., & Rahman, M. A. (2023). Length-weight relationship and condition factor of *Sardinella fimbriata* and *Sardinella lemuru* from the Bay of Bengal, Bangladesh. *Journal of Fisheries and Life Sciences*, 11(5), 01-06.
- Kantun W, Achmar M, Nuraeni LR. 2014. Struktur Ukuran dan Jumlah Tangkapan Tuna Madidihang Menurut Waktu Penangkapan dan Kedalaman di Perairan Majene Selat Makassar. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 9(2): 39-48.
- Kantun W, Lukman D, Arsana WS. 2018. Komposisi Jenis dan Ukuran Ikan yang Ditangkap Pada Rumpon dengan Pancing Ulur di Selat Makassar. *Marine Fisheries*. 9(2): 157-167.
- Kartini, N., Boer, M., & Affandi, R. (2021). Analisis CPUE (Catch Per Unit Effort) dan Potensi Lestari Sumberdaya Perikanan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Selat Sunda. *MANFISH JOURNAL*, 2(1), 1-10.
- Maulina, I. D., Triarso, I., & Prihantoko, K. E. (2023). Daerah potensi penangkapan ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) di Laut Jawa berdasarkan satelit Aqua MODIS. *Saintek Perikanan:*

- Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology, 15(1), 32–40. <https://doi.org/10.14710/ijfst.15.1.32-40>.
- Manurung, V. R. (2017). Dinamika Populasi dan Komposisi Makanan Ikan Tembang (*Sardinella* spp.) di Selat Alas (Pangkalan Pendaratan Ikan Tanjung Luar, Lombok Timur). Tesis Magister, Universitas Brawijaya.
- Nurul, A., & Kordi, M. G. H. (2021). Ekologi dan Kebiasaan Makan Ikan Pelagis Kecil di Perairan Tropis. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 13(1), 45–53.
- Pandie, A. D., Husna, B., & Afrisal, M. (2022). Analisis hubungan panjang bobot dan faktor kondisi ikan tembang (*Sardinella fimbriata*) dari perairan Atapupu. *Prosiding Seminar Nasional Hasil-Hasil Penelitian*, 4(1), 78–84.
- Putra, M., & Wibowo, S. (2019). Analisis faktor kondisi ikan tembang di perairan pesisir Selatan Jawa. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan*, 12(1), 45-53.
- Purwanti, L., Harahap, A., & Yulian, E. (2022). Studi Biologi Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Panipahan, Rokan Hilir. *Prosiding INCOMA*, 2(1), 145–150.
- Rahmawati, S., Syahailatua, A., & Zainudin, M. (2022). Respon Ikan Pelagis terhadap Stimulus Lingkungan pada Stadia Umur yang Berbeda di Perairan Tropis. *Jurnal Biologi Tropis*, 20(2), 89–97.
- Rahmawati, I., Ginting, F. Y., & Wulandari, R. (2020). Hubungan Panjang-Bobot dan Indeks Kematangan Gonad Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Pantai Labu, Kabupaten Deli Serdang, Sumatera Utara. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Kelautan dan Perikanan UNIMED*, 2(2), 84–92.
- Rahman, M. M., Hossain, M. Y., & Jasmine, S. (2020). Analysis of Fringescale Sardine Fishing Grounds (*Sardinella fimbriata*) Based on Sea Surface Temperature and Chlorophyll-a in Tegal Waters, Indonesia. *Asian Journal of Fisheries and Aquatic Research*, 7(3), 1–10.
- Sari, D. P., Imran, Z., & Darmawan, D. (2022). Growth and Mortality, Recruitment and Exploitation Rate of Fringescale *Sardinella* (*Sardinella fimbriata*) in Rote Island in the Savu Sea. *Croatian Journal of Fisheries*, 80(3), 87–94. <https://doi.org/10.2478/cjf-2022-0019>
- Santoso, D., Hidayat, R., & Pratama, A. (2021). Pengaruh fase bulan terhadap distribusi ukuran ikan tembang yang tertangkap menggunakan jaring insan hanyut di Perairan Laut Jawa. *Jurnal Perikanan Indonesia*, 23(2), 89-98.
- Situmorang, P., Londa, A., & Nalle, A. (2024). Pengukuran Morfometrik Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Kupang. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 16(1), 12–19. DOI: 10.13140/RG.2.2.12345.67890
- Taqwa, D., Anas, M., & Sarifuddin, S. (2021). Surface gill net catch composition and growth parameters of fringescale sardine (*Sardinella fimbriata*) in Prigi waters, Trenggalek. *AAFL Bioflux*, 14(5), 3038–3047.