

Analisis Pertumbuhan dan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Kembung (*Rastrelliger*) untuk Mendukung Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan

Agnes Juwita Dawolo^{1*}, Rosevelt Cerdas Lase², Julpin Carles Waruwu³, Rosmawati Gea⁴, Sesilia Viktoria Harefa⁵, Seprina Zai⁶

¹⁻⁶ Program Studi Sumber Daya Akuatik, Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Nias, Indonesia

Alamat: Jalan Yos Sudarso Ujung No.118/E-S, Ombolata Ulu, Kec. Gunungsitoli, Kota Gunungsitoli, Sumatera Utara 22812

Korespondensi penulis: agnesdawolo4@gmail.com

Abstract. Fish growth refers to the growth of body size which includes length and weight, as well as the development of fish body tissues within a certain period of time. Growth does not only occur in a physical sense but also includes biological and physiological changes in the fish body. In an ecological context, fish growth is related to the ability to survive, adapt, and reproduce in an environment with various internal and external factors. The implementation of the practicum of population dynamics and fish stock assessment was carried out in the Nias University building, room 2 of the Faculty of Science and Technology. The morphometric measurements were carried out by measuring the total length, stag length and standard length. The total length was measured from the distance between the tip of the head end and the tip of the caudal fin back. Growth of strange mackerel through the relationship between length and weight using the growth formula expressed in the form of a linear regression equation. The equation obtained from the analysis of measurement data shows the length-weight relationship with the equation $Y = 2.8771x - 1.7473$ and R^2 value of 0.6688. The coefficient b value of 1.7473 indicates that mackerel has a negative allometric growth pattern, which means weight gain. Mackerel (*Rastrelliger* sp.) is the main indicator of fish growth and health based on the results of morphometric studies that show variations in length and weight.

Keywords: Fish Growth, Gonad Maturity Rate, Reproduction, Sustainable Fisheries Management, Conservation.

Abstrak. Pertumbuhan ikan mengacu pada pertumbuhan ukuran tubuh yang meliputi panjang dan berat, serta perkembangan jaringan tubuh ikan dalam kurun waktu tertentu, pertumbuhan tidak hanya terjadi dalam arti fisik tetapi juga mencakup perubahan biologi dan fisiologis dalam tubuh ikan, dalam konteks ekologis, pertumbuhan ikan berkaitan dengan kemampuan untuk bertahan hidup, beradaptasi, dan berkembang biak dalam lingkungan dengan berbagai faktor internal maupun eksternal. Pelaksanaan praktikum dinamika populasi dan pengkajian stok ikan ini dilakukan di gedung Universitas Nias, ruang 2 Fakultas Sains Dan Teknologi. Praktikum dilaksanakan pada hari Kamis, 01 November 2024, pukul 16.00 WIB s.d 17.30 WIB. Pengukuran morfometrik dilakukan dengan mengukur panjang total, panjang cagak dan panjang standar. Panjang total diukur dari jarak antara ujung bagian kepala ujung dengan ujung sirip caudal yang belakang. Pertumbuhan ikan kembung aneh melalui hubungan antara panjang dan berat dengan menggunakan rumus pertumbuhan yang dinyatakan dalam bentuk persamaan regresi linier. Persamaan yang diperoleh dari hasil analisis data pengukuran menunjukkan hubungan panjang-berat dengan persamaan $Y = 2,8771x - 1,7473$ dan nilai R^2 0,6688. Nilai koefisien b 1,7473 menunjukkan bahwa ikan kembung memiliki pola pertumbuhan alometrik negatif, yang berarti penambahan bobot. Ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) merupakan indikator utama pertumbuhan dan kesehatan ikan berdasarkan hasil studi morfometri yang menunjukkan variasi panjang dan berat tubuh dalam suatu populasi. Tujuan penelitian untuk mengetahui Pengukuran panjang total, panjang gempal, panjang standar, dan berat badan ikan dan kematangan gonad memberikan informasi tentang kondisi fisik dan variasi populasi yang berguna untuk memahami standar ukuran tangkapan yang ideal.

Kata kunci: Pertumbuhan Ikan, Tingkat Kematangan Gonad, Reproduksi, Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan, Konservasi

1. LATAR BELAKANG

Pertumbuhan ikan mengacu pada pertumbuhan ukuran tubuh yang meliputi panjang dan berat, serta perkembangan jaringan tubuh ikan dalam kurun waktu tertentu, pertumbuhan tidak hanya terjadi dalam arti fisik tetapi juga mencakup perubahan biologis dan fisiologis dalam tubuh ikan, dalam konteks ekologis, pertumbuhan ikan berkaitan dengan kemampuan untuk bertahan hidup, beradaptasi, dan berkembang biak dalam lingkungan dengan berbagai faktor internal maupun eksternal, pertumbuhan ikan warna-warni dipengaruhi oleh faktor genetik, faktor ketersediaan pakan, makanan, kualitas dan suhu udara, serta kondisi lingkungan lainnya.

Dalam kurun waktu tertentu, pertumbuhan ikan dapat dipercepat dengan bertambahnya panjang dan bobot tubuhnya, pertambahan panjang lebih dominan pada fase awal kehidupan ikan, sedangkan pertambahan bobot cenderung meningkat dengan cepat ketika ikan telah mencapai fase dewasa. Pertumbuhan allometrik terjadi ketika tubuh tidak proporsional, misalnya memiliki kepala yang besar dan ekor yang kecil pada fase awal kehidupan, sedangkan pertumbuhan isometrik terjadi ketika setiap bagian tubuh tumbuh secara proporsional.

Salah satu jenis ikan pelagis yang memiliki nilai ekonomi penting dan banyak dikonsumsi oleh masyarakat di berbagai daerah adalah ikan kembung (*Rastrelliger* sp.). Selain itu, ikan kembung merupakan salah satu komoditas penting dalam perikanan Indonesia karena populasinya yang melimpah dan permintaan yang tinggi baik di dalam maupun luar negeri (Suryanto, 2020). Karena perubahan ekonomi yang signifikan, pemahaman tentang pertumbuhan dan tingkat gonad ikan kembung sangat penting untuk mengurangi pengelolaan.

Ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi pertumbuhan ikan kembung, antara lain ketersediaan pakan, suhu, salinitas, dan kualitas lingkungan sekitar. Pertumbuhan ikan kembung ditentukan oleh proses biologi yang berkaitan dengan aktivitas metabolisme, sedangkan faktor lingkungan memegang peranan penting. Ideal agar tidak mengganggu stok populasi.

Memahami tingkat kematangan gonad ikan kembung sangat penting untuk pengelolaan perikanan selain pertumbuhannya. Tingkat kematangan gonad merupakan indikasi kunci untuk menentukan musim pemijahan ikan, yang penting untuk menentukan waktu penangkapan ikan yang tepat dan mengidentifikasi penangkapan ikan selama fase reproduksi. Tingkat kematangan gonad merupakan indikasi kunci untuk menentukan musim pemijahan ikan, yang penting untuk menentukan waktu penangkapan ikan yang

tepat dan mengidentifikasi penangkapan ikan selama fase reproduksi. Tingkat kematangan gonad juga membantu dalam memahami produktivitas dan kapasitas reproduksi ikan kembung, yang berdampak negatif pada populasi dan ketersediaan stok ikan (Kusuma et al., 2022).

Hubungan antara pertumbuhan dan tingkat kematangan gonad memberikan informasi penting dan mendukung pengelolaan perikanan yang sedang berlangsung. kematangan gonad memberikan informasi penting untuk mendukung pengelolaan perikanan yang sedang berlangsung. ketika ikan telah mencapai ukuran dan tingkat kematangan gonad yang diinginkan serta jenis kelamin, peluang keberhasilan reproduksi akan meningkat. tingkat kematangan gonad, peluang keberhasilan reproduksi akan meningkat. oleh karena itu, dengan memahami faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan dan tingkat kematangan gonad ikan kembung, (Ramadhan & Nugroho, 2021). Klasifikasi Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) :

Kingdom : Animalia

Phylum : Chordata

Class : Pisces

Sub Class : Teleostei

Ordo : Percommorphy

Sub Ordo : Scomboridae

Family : Scomberidae

Genus : *Rastrelliger*

Spesies : *Rastrelliger* sp.



Gambar 1. Ikan Kembung

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Pelaksanaan praktikum dinamika Populasi dan pengkajian stok ikan ini dilakukan digedung Universitas Nias,ruang 2 Fakultas Sains Dan Teknologi.Praktikum dilaksanakan pada hari kamis,01 November 2024,pukul 16.00 WIB s/d 17.30 WIB.

Alat dan Bahan

Alat dan Bahan yang digunakan untuk mendukung kegiatan praktikum dapat dilihat pada table berikut ini:

Tabel 1: Alat dan Bahan Praktikum

NO.	ALAT	BAHAN
1.	Milimeterblok	Ikan Kembung (10 ekor)
2.	Penggaris	
3.	Timbangan analitik	
4.	Pisau bedah	
5.	Tissue	
6.	Nampan	
7.	Handscoon	
8.	Kertas label	
9.	Kantong plastic	
10.	Kertas kaca	
11.	Sabun cair	
12.	Alat tulis/laptop	

Prosedur dan Pelaksanaan Praktikum

a. Pengukuran Morfometrik

Pengukuran morfometrik dilakukan dengan mengukur panjang total,panjang cagak dan panjang standar.Panjang total diukur dari jarak antara ujung bagian kepala terdepan dengan ujung sirip caudal yang belakang.Panjang cagak diukur dari jarak antara ujung bagian kepala terdepan hingga bagian tengah sirip caudal. Sedangkan panjang standar diukur dari jarak antara ujung bagian kepala terdepan dengan pangkal ekor.

b. Pengukuran Anatomi Ikan

Berikut adalah Langkah-langkah pengukuran anatomi ikan kembung :

- 1) Ambilkan ikan yang sudah disiapkan dan letakkan pada baki.lalu ambilah gunting atau pisau untuk mulai melakukan pembedahan yang dimulai dari anus dengan cara menusuk.kemudian menorah menuju kearah depan sampai tepat dibawah insang
- 2) Selanjutnya dari anus menuju kedorsal/atas sampai pada sirip punggung.

- 3) Begitu selanjutnya dari torehan dibawah insang menuju ke atas sampai kepunggung, sehingga akan terlihat organ-organ dalam ikan.
- 4) Lakukan pengamatan pada gonad ikan jantan/betina
- 5) Perhatikan, dan tentukan TKG
- 6) Catat Hasilnya.

c. Pengamatan Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

Tabel 2: Tingkat Kematangan Gonad

TKG	Ciri-ciri Gonad Ikan Jantan	Ciri-ciri Gonad Ikan Betina
TKG 1 (Immatur)	▪ Testis berwarna transparan, sangat kecil, dan sulit dilihat dengan mata telanjang ▪ Testis belum berfungsi ▪ Tidak ada cairan sperma	▪ Ovarium kecil, transparan, dan belum terlihat jelas. ▪ Telur belum terbentuk atau sangat kecil dan belum matang. ▪ Belum ada aktivitas reproduksi
TKG II (Maturing)	▪ Testis mulai membesar, berwarna pucat atau sedikit kemerahan. ▪ Pembentukan sperma baru dimulai ▪ Cairan sperma belum terlihat keluar	▪ Ovarium mulai membesar, berwarna kekuningan atau transparan. ▪ Telur kecil-kecil dan mulai terbentuk, tetapi belum matang. ▪ Ovarium masih kental dan belum banyak cairan.
TKG III	▪ Permukaan testis tampak bergerigi, warna makin putih, ukuran testis makin besar dan dalam keadaan diawetkan mudah putus	▪ Ovari berwarna kuning dan secara morfologi telur mulai kelihatan butirnya dengan mata
TKG IV	▪ Seperti pada tingkat III dan tampak lebih jelas. Testis lebih pejal.	▪ Ovari makin besar, telur berwarna kuning, mudah dipisahkan. Butir minyak tidak tampak, mengisi $\frac{1}{2}$ sampai $\frac{2}{3}$ rongga perut, usus terdesak.
TKG V	▪ Testis mulai mengecil dan berkerut ▪ Warna testis menjadi lebih pucat. ▪ Sperma sudah habis dikeluarkan dan testis dalam tahap pemulihan	▪ Ovarium mulai mengecil dan berkerut ▪ Warna ovarium menjadi lebih pucat dan telur sisa terlihat ▪ Telur sudah dikeluarkan sebagian besar, ovarium dalam proses pemulihan.

Pengolahan Data

Untuk menentukan hubungan panjang bobot ikan menggunakan rumus pertumbuhan ikan yaitu:

$$W = a L^b$$

Keterangan:

- weight (W) : Berat Ikan
- Length (L) : Panjang Total Ikan
- a : Intersep (Perpotongan kurva hubungan panjang -berat dengan sumbu y
- b: Penduga pola pertumbuhan panjang-bobot

$$W = a L^b$$

$$\text{Log } W = b a \log L$$

Berdasarkan rumus persamaan regresi maka;

$$y = a b x$$

Keterangan:

$$y = \log W$$

$$x = \log L$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Hasil yang didapatkan dari pengukuran morfometrik,asometrik ikan kembung (Rastrelliger) dan pengolahan data berdasarkan rumus pertumbuhan dan rumus persamaan regresi dapat dilihat pada table berikut

Tabel 3. Hasil Pengukuran Morfometrik Ikan Kembung (Rastrelliger)

No		Panjang Total (TL)	Panjang Cagak (FL)	Panjang Standar (SL)	Berat Ikan
Ikan	1	21 cm	19 cm	17 cm	115 gram
	2	22 cm	20 cm	18 cm	135 gram
	3	21 cm	19 cm	17 cm	110 gram
	4	22 cm	19 cm	17 cm	137 gram
	5	21 cm	19 cm	17 cm	114 gram
	6	22 cm	19 cm	17 cm	117 gram
	7	22 cm	20 cm	18 cm	133 gram
	8	22 cm	19 cm	17 cm	119 gram
	9	22 cm	20 cm	17 cm	122 gram
	10	22 cm	19 cm	17 cm	137 gram

Tabel 4. Hasil Pengukuran Menggunakan Rumus Pertumbuhan

No		Panjang Total (TL)	Bobot Ikan (W)	x LOG (L)	Y LOG (W)
Ikan	1	21 cm	115 gram	1.322219	2.060698
	2	22 cm	135 gram	1.342423	2.130334
	3	21 cm	110 gram	1.322219	2.041339
	4	22 cm	137 gram	1.342422	2.136721
	5	21 cm	114 gram	1.322219	2.056905
	6	22 cm	117 gram	1.322219	2.068186
	7	22 cm	133 gram	1.342423	2.123852
	8	22 cm	119 gram	1.342423	2.075547
	9	22 cm	122 gram	1.342423	2.08636
	10	22 cm	137 gram	1.342423	2.136721

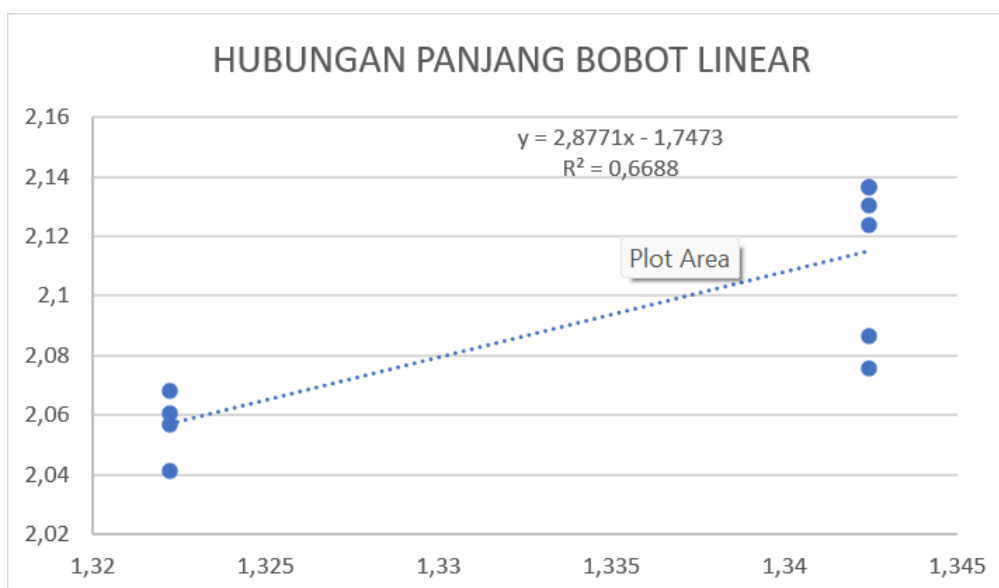
Hubungan panjang bobot linear pada ikan kembung (*Rastrelliger*)

$$Y = 2.8771x - 1.7473$$

$$R^2 = 0.6688$$

$$\text{Nilai } a = 2.8771$$

$$b = 1.7473$$

**Gambar 1 :** Grafik Hubungan Panjang Bobot Linear

Tabel 5. Hasil Pengamatan Tingkat Kematangan Gonad (TKG)

TKG	Ciri-ciri Gonad Ikan Jantan	Ciri-ciri Gonad Ikan Betina
TKG II (Maturing)	▪ Testis mulai membesar, berwarna pucat atau sedikit kemerahan. ▪ Pembentukan sperma baru dimulai ▪ Cairan sperma belum terlihat keluar	▪ Ovarium mulai membesar, berwarna kekuningan atau transparan. ▪ Telur kecil-kecil dan mulai terbentuk, tetapi belum matang. ▪ Ovarium masih kental dan belum banyak cairan.

Pembahasan

a. Pengukuran Morfometrik Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.)

Pengukuran morfometrik pada ikan kembung pada berat badan, panjang total, panjang moncong, dan panjang standar Berdasarkan hasil ikan kembung yang dianalisis, berat rata-rata keseluruhan berkisar antara 110 hingga 137 gram, dengan kisaran ikan 21 hingga 22 cm, ukuran moncong 19 hingga 20 cm, dan ukuran standar 17 hingga 18 cm. Sampel ikan kembung yang dianalisis, berat rata-rata keseluruhan berkisar antara 110 hingga 137 gram, dengan kisaran 21 hingga 22 cm, ukuran moncong 19 hingga 20 cm, dan ukuran standar 17 hingga 18 cm. metrikData ini memberikan gambaran tentang distribusi ukuran dan berat dari satu populasi, yang penting untuk menentukan ukuran standar ikan di perairan tertentu (Mulyadi & Wahyudi, 2021). Pengukuran morfometri menurut Mulyadi dan Wahyudi (2021) merupakan metode dasar untuk mengetahui variasi ikan dan ukuran yang terdapat pada suatu populasi agar dapat mengurangi ikan yang menjadi penyebab masalah.

b. Pengukuran Menggunakan Rumus Pertumbuhan

Pertumbuhan ikan kembung dijelaskan melalui hubungan antara panjang dan berat dengan menggunakan rumus pertumbuhan yang dinyatakan dalam bentuk persamaan regresi linier. Persamaan yang diperoleh dari hasil analisis data pengukuran menunjukkan hubungan panjang-berat dengan persamaan $Y = 2,8771x - 1,7473$ dan nilai $R^2 = 0,6688$. Nilai koefisien $b = 1,7473$ menunjukkan bahwa ikan kembung memiliki pola pertumbuhan allometrik negatif, yang berarti penambahan bobot tubuh lebih lambat dibandingkan dengan penambahan panjang tubuh. Hasil ini sesuai dengan penelitian Sari dan Mahendra (2020) yang menyatakan bahwa ikan dengan

pertumbuhan panjang-berat negatif cenderung memiliki bentuk tubuh yang memanjang. Nilai koefisien determinasi R^2 yang diperoleh menunjukkan hubungan yang cukup kuat antara panjang dan bobot ikan, yang penting untuk menduga biomassa ikan di suatu perairan (Susanto et al., 2019). Hubungan panjang-berat ini membantu dalam memahami kondisi fisik ikan, apakah ikan tersebut tumbuh dalam kondisi optimal atau mengalami penurunan biomassa, stress lingkungan yang dapat mempengaruhi laju pertumbuhannya.

c. Pengamatan tingkat kematangan gonad (TKG)

Tingkat kematangan gonad (TKG) pada ikan kembung diamati untuk mengetahui status reproduksi ikan dalam populasi. Berdasarkan hasil pengamatan, ikan kembung yang dianalisis berada pada TKG II (pematangan), dimana gonad ikan Mukai jantan membesar dengan warna pucat atau kemerahan, dan gonad ikan Mukai betina menunjukkan ovarium yang mulai membesar dengan warna kekuningan atau transparan. Pada tahap ini, telur mulai terbentuk namun belum mencapai kematangan penuh. Pengamatan TKG ini penting dalam menentukan musim pemijahan dan memahami dinamika populasi ikan di suatu perairan. Menurut Rahman dan Pratama (2021), informasi mengenai TKG membantu menentukan waktu pemijahan.

Pembatasan penangkapan ikan, yang berkontribusi pada pertumbuhan populasi ikan yang berkelanjutan, memungkinkan pemijahan terjadi tanpa gangguan. Menurut Hidayat dkk. (2020), pengertian TKG ikan kembung dapat membantu mengatur penangkapan ikan yang mengurangi reproduksi ikan sehingga stok ikan tetap terjaga dalam jangka panjang. Menurut Hidayat et al. (2020), pengertian TKG ikan kembung dapat membantu mengatur penangkapan ikan sehingga mengurangi reproduksi stok ikan dalam jangka panjang.

d. Studi pertumbuhan ikan kembung

Perkembangan ikan kembung dapat diketahui dengan menganalisa hubungan antara panjang dan bobot tubuh. perkembangan ikan kembung dapat diketahui dengan menganalisa hubungan antara panjang dan bobot tubuh. Berdasarkan hasil pengukuran, ikan kembung menunjukkan pola pertumbuhan allometrik negatif yang mengindikasikan bahwa panjang lebih dominan dibandingkan dengan bobot tubuh. Berdasarkan hasil pengukuran, ikan kembung menunjukkan pola pertumbuhan allometrik negatif yang mengindikasikan bahwa panjang lebih dominan dibandingkan dengan bobot tubuh. Hal ini tercermin dari nilai $b < 3$ pada persamaan panjang-berat yang mengindikasikan bahwa ikan ini memiliki bentuk tubuh yang lebih

ramping seiring dengan penambahan panjang (Sari & Mahendra, 2020). Menurut Efendie (1997), pola pertumbuhan allometrik negatif sering dijumpai pada hewan yang hidup di lingkungan terbuka, seperti ikan pelagia, dimana tubuh yang ramping berguna untuk meminimalisir laju perubahan lingkungan. Dalam studi analisis pertumbuhan ikan, morfometrik, seperti panjang total, panjang standar, dan bobot tubuh, memberikan gambaran tentang kesehatan dan kesejahteraan ikan dalam populasi. Ikan kembung yang mengalami pertumbuhan optimal umumnya memiliki proporsi panjang dan berat tubuh yang seimbang, yang mengindikasikan bahwa ikan tersebut mendapatkan sumber daya yang cukup, seperti makanan dan oksigen (Rahman & pratama, 2021). Sebaliknya, jika ikan menunjukkan pertumbuhan yang tidak proporsional, hal ini dapat menjadi indikasi adanya faktor lingkungan yang kurang baik, seperti kepadatan populasi yang tinggi atau kualitas udara yang buruk, sehingga dapat menghambat pertumbuhannya (Hidayat et al., 2020).

Faktor-faktor seperti salinitas lingkungan, suhu, dan ketersediaan air juga memainkan peran penting dalam menentukan lamanya waktu yang dibutuhkan ikan untuk tumbuh. Menurut Effendi dkk. (2021), kisaran suhu yang ideal untuk pertumbuhan ikan adalah antara 26 hingga 28°C, Effendi mengatakan bahwa kadar oksigen yang tinggi dapat meningkatkan metabolisme ikan, yang berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman lain. Menurut Effendi dkk. (2021), kisaran suhu ideal untuk pertumbuhan ikan adalah antara 26 dan 28°C, dan kadar oksigen yang tinggi dapat meningkatkan metabolisme ikan, yang berdampak negatif pada pertumbuhan tanaman lainnya. Selain itu, kualitas makanan yang mengandung protein, lemak, dan karbohidrat juga mendorong pertumbuhan yang lebih cepat dan meningkatkan kesehatan tubuh. Salah satu faktor penting dalam memaksimalkan pertumbuhan ikan kembung adalah ketersediaan air bersih dan kualitas lingkungan yang stabil.

4. KESIMPULAN

Ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) merupakan indikator utama pertumbuhan dan kesehatan ikan berdasarkan hasil studi morfometri yang menunjukkan variasi panjang dan berat tubuh dalam suatu populasi. Pengukuran panjang total, panjang gempal, panjang standar, dan berat badan ikan memberikan informasi tentang kondisi fisik dan variasi populasi yang berguna untuk memahami standar ukuran tangkapan yang ideal. variasi dalam populasi yang berguna untuk memahami standar ukuran tangkapan yang ideal. Ikan kembung cenderung mengikuti pola alometrik negatif, dimana pertumbuhan panjang tubuh

lebih dominan dibandingkan dengan pertumbuhan bobot tubuh. Hasil analisis hubungan panjang-berat dengan menggunakan regresi linier menunjukkan bahwa ikan kembung memiliki koefisien pertumbuhan alometrik negatif ($b < 3$), yang mengindikasikan bahwa pertumbuhan panjang lebih cepat dibandingkan dengan pertumbuhan berat. Koefisien determinasi yang dihasilkan dari hubungan yang kuat antara panjang dan berat sangat penting untuk perhitungan.

Hubungan antara panjang dan berat secara sederhana menunjukkan bahwa ikan kembung tumbuh di bawah kondisi yang mendukung pertumbuhan optimal, yang terkait dengan praktik perikanan berkelanjutan. Berdasarkan pengamatan tingkat kematangan gonad (TKG), ikan kembung terbesar ditemukan pada TKG II (maraton) yang ditandai dengan gonad jantan dan betina yang sudah mulai tumbuh. Pengamatan ini memberikan informasi penting tentang musim penangkapan ikan, sehingga waktu penangkapan dapat disesuaikan agar tidak mengganggu proses reproduksi. Selain itu, TKG mengurangi pengelolaan perikanan yang berkelanjutan dengan memperhatikan kestabilan ikan kembung dalam jangka panjang. sustainable by observing stable mackerel in the long term.

DAFTAR REFERENSI

- Astuti. (2007). *Pendugaan beberapa parameter biologi ikan kembung lelaki (Rastrelliger kanagurta) yang didaratkan di TPI Muara Angke, Jakarta Utara* [Skripsi, Institut Pertanian Bogor]. Departemen Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.
- Burhanuddin, S., Martosewojo, S., Adrim, M., & Hutomo, M. (1984). *Sumberdaya ikan kembung*. Jakarta: Lembaga Oseanologi Nasional-LIPI.
- Darsiani, M., Nur, M. H., Laitte, R., Fitriah, M., & Ansar. (2017). Struktur ukuran, tipe pertumbuhan dan faktor kondisi ikan kembung perempuan (*Rastrelliger brachysoma*) di perairan Majene. *Jurnal Siantek Peternakan dan Perikanan*, 1(1), 45–51.
- Effendi, H., Suryanto, W., & Pratama, B. (2021). Pengaruh lingkungan terhadap pertumbuhan ikan pelagis di Indonesia. *Jurnal Ekologi Kelautan Indonesia*, 8(2), 75–84.
- Effendie, M. I. (1997). *Biologi perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Ganga, U. (2010). *Investigations on the biology of Indian mackerel Rastrelliger kanagurta (Cuvier) along the central Kerala coast with special reference to maturation, feeding and lipid dynamics* [Thesis, Cochin University of Science and Technology].
- Hidayati, L., Pramono, D., & Wibowo, S. (2020). Analisis tingkat kematangan gonad dalam pengelolaan perikanan berkelanjutan. *Jurnal Ilmu Kelautan Indonesia*, 15(1), 55–63.

- Kusuma, D., Wibisono, A., & Handayani, L. (2022). Analisis kematangan gonad ikan kembung (*Rastrelliger* sp.) di perairan Indonesia. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 14(2), 55–63.
- Merta, I. G. S., & Nurhakim, S. (2004). Musim penangkapan ikan lemuru (*Sardinella lemuru*, Bleeker 1853) di perairan Selat Bali. *JPPI Edisi Sumber Daya dan Penangkapan*, 10(6), 75–84.
- Nalendrya, et al. (2016). Sosis ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta* L.) sebagai pangan sumber omega-3. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(3), 1–8.
- Napisah, S., & Machrizal, R. (2021). Hubungan panjang berat dan faktor kondisi ikan gulamah (*Johnius trachycephalus*) di perairan Sungai Barumun Kabupaten Labuhanbatu. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 9(1), 63–71.
- Nontji, A. (2005). *Laut Nusantara*. Jakarta: Djambatan.
- Oedjoe, et al. (2012). Effects of water flow speed on muscle histology and survival rate in improving tiger grouper hatchlings quality. *International Journal of Basic & Applied Sciences (IJBAS-IJENS)*, 12(6), 1–8.
- Panuluh, C. M., Sulardiono, B., & Latifah, N. (2019). Hubungan panjang berat dan faktor kondisi teripang hitam (*Holothuria atra*) di kawasan Taman Nasional Laut Karimunjawa. *Journal of Maquares*, 8(4), 27–36.
- Rahman, A., & Pratama, H. (2021). Pengaruh musim pemijahan terhadap ketersediaan stok ikan. *Jurnal Perikanan Tropis*, 9(2), 120–130.
- Ramadhan, A., & Nugroho, B. (2021). Pengelolaan perikanan berkelanjutan melalui pemahaman pertumbuhan dan reproduksi ikan. *Jurnal Sains Kelautan*, 15(3), 120–128.
- Saanin, H. (1984). *Taksonomi dan kunci identifikasi ikan*. Jakarta: Bina Cipta.
- Santoso, et al. (2011). *Air bagi kesehatan*. Jakarta: Centra Communications.
- Sari, A., & Mahendra, Y. (2020). Hubungan panjang-bobot dalam analisis pertumbuhan ikan. *Jurnal Ekologi Perairan Tropis*, 12(3), 99–105.
- Suprayitno, E. (2014). Profile albumin fish cork (*Ophicephalus striatus*) of different ecosystems. *International Journal of Current Research and Academic Review*, 2(12), 1–8.
- Suryanto, A. (2020). *Ekonomi perikanan Indonesia: Potensi dan tantangan*. Yogyakarta: Deepublish.
- Syahrir, R. M. (2011). *Manajemen penangkapan ikan pelagis di perairan Teluk Apar Kabupaten Paser Provinsi Kalimantan Timur* [Tesis, Institut Pertanian Bogor].
- Wiadnya, D. G. R. (2012). Zonasi kawasan konservasi perairan. *Jurnal Konservasi Laut Indonesia*, 5(1), 23–30. <http://wiadnyadgr.lecture.ub.ac.id/files/01/8-Zonasi-kawasan-konservasi-perairan.pdf>