

Morfologi, morfometri, dan pola pertumbuhan ikan lemuru (*Sardinella* sp.) yang didaratkan di TPI Kedonganan Jimbaran, Bali

Morphology, morphometrics, and growth pattern of lemuru fish (*Sardinella* sp.) landed at TPI Kedonganan, Jimbaran, Bali

Intan Oktavia*, Ni Luh Watiniasih, I K. Putra Juliantara

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Udayana, Bukit Jimbaran, Bali

*Email: intannoktavia27@gmail.com

Diterima
21 Juni 2024

Disetujui
13 Oktober 2024

INTISARI

Indonesia merupakan negara yang didominasi oleh perairan, sehingga disebut sebagai negara maritim. Indonesia mempunyai keanekaragaman spesies laut yang tinggi, seperti spesies ikan. Perairan Bali merupakan memiliki keanekaragaman spesies ikan. Kelompok ikan lemuru (*Sardinella* sp.) merupakan kelompok ikan yang umum ditemukan di Perairan Selatan Bali. Ikan lemuru yang tertangkap biasanya dibawa ke Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Kedonganan untuk didaratkan. Umumnya ikan yang hidup di perairan tertentu mempunyai morfometri dan pola pertumbuhan yang berbeda. Penelitian ini bertujuan menjelaskan karakter morfologi, morfometri ikan lemuru, serta mengetahui pola pertumbuhannya. Penelitian ini menggunakan metode observasi langsung. Variabel pada penelitian ini adalah morfologi, 15 karakter morfometri ikan, dan pola pertumbuhan ikan lemuru. Berdasarkan hasil penelitian, karakter morfologi ikan lemuru yang diperoleh antara lain bentuk tubuh ikan lemuru yaitu torpedo (*fusiform*), bentuk mulut yaitu terminal, bentuk sisik yaitu *cycloid*, dan bentuk sirip ekor (*caudal*) yang bercabang dua (*forked*). Pengukuran morfometri ikan lemuru menunjukkan bahwa ikan lemuru tersebut memiliki rata-rata panjang total ikan yaitu 14,63 cm sehingga termasuk kelompok protolan. Hasil analisis pola pertumbuhan ikan lemuru menghasilkan nilai b sebesar 3,4906 (nilai $b > 3$), berdasarkan hasil tersebut pola pertumbuhan ikan lemuru bersifat allometrik positif.

Kata kunci: ikan lemuru, morfologi, morfometri, pola pertumbuhan

ABSTRACT

Indonesia, a nation predominated by water, earning it the designation of a maritime country. It boasts a rich variety of marine life, including numerous fish species. The Bali Waters, part of Indonesia's marine territory, are home to a diverse range of fish species. Lemuru (*Sardinella* sp.) is a common fish group found in the southern waters of Bali. These lemuru are typically landed at the Kedonganan Fish Landing Site. Fish residing in specific regions often exhibit unique morphometrics and growth patterns. The objective of this study is to delineate the morphological characteristics and morphometrics of the lemuru fish and to ascertain its growth pattern. Employing direct observation, this research measured variables such as fish morphology, morphometrics encompassing 15 characters, and the growth pattern of the lemuru. Findings reveal that the lemuru's morphological traits observed include a torpedo-like body shape (*fusiform*), a terminal mouth position, *cycloid* scales, and a bifurcated caudal fin. The morphometric measurements of lemuru found that the average total length of the fish was of 14.63 cm, so belongs protolan group. The growth pattern analysis of lemuru fish landed at Kedonganan landing site has a b value of 3.4906 ($b > 3$) which means that the growth pattern of lemuru found in Bali sea water is positive allometric.

Keywords: lemuru, morphology, morphometrics, growth pattern

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang wilayahnya didominasi oleh perairan, dan luas perairannya lebih besar dibandingkan luas daratannya yaitu luas daratan sekitar 8.300.000 km² dan luas perairan kurang lebih 6.400.000 km², sehingga Indonesia disebut sebagai negara maritim. Luasnya daerah daratan dan perairan tersebut menjadikan Indonesia menduduki peringkat kedua sebagai negara megabiodiversitas atau negara yang kaya akan keanekaragaman hayati. Keanekaragaman yang dimiliki Indonesia salah satunya adalah keanekaragaman spesies laut, seperti spesies ikan yang diperkirakan mencapai kurang lebih 3.200 spesies. Perairan Bali merupakan perairan yang terdapat di wilayah Indonesia dan mempunyai keanekaragaman spesies ikan. Kelompok ikan pelagis merupakan kelompok ikan yang paling umum ditemukan di Perairan Bali. Ikan pelagis terbagi menjadi dua yaitu pelagis kecil dan besar. Ikan lemuru (*Sardinella* sp.) termasuk dalam kategori ikan pelagis kecil, dan ditemukan secara melimpah di perairan Bali. Spesies ini tidak hanya memiliki harga yang ekonomis, seperti yang diungkapkan oleh Yudhantari et al. (2019), tetapi juga dikenal akan kandungan proteinnya yang tinggi, sesuai dengan temuan Asare et al. (2018). Oleh sebab itu, ikan lemuru memiliki peran penting dalam industri perikanan lokal dan kontribusi terhadap nutrisi masyarakat.

Hasil tangkapan nelayan di Perairan Bali didominasi oleh ikan lemuru yang memberikan kontribusi cukup besar, yaitu sekitar 71% dari total hasil tangkapan nelayan pada tahun 2016 di Perairan Selat Bali. Kondisi Perairan Bali yang sangat sesuai dan memiliki sumber makanan yang melimpah merupakan salah satu faktor tingginya jumlah ikan lemuru di perairan tersebut (Kartika et al., 2017). Tangkapan para nelayan di sekitar Perairan Selatan Bali, didaratkan di TPI Kedonganan yang mana merupakan TPI dan pasar ikan terbesar yang berada di Kabupaten Badung, Bali. Morfometri merupakan metode yang umumnya digunakan untuk menentukan keanekaragaman spesies dengan melihat karakter morfologi secara umum. Hasil dari pengukuran morfometri dituliskan dalam bentuk satuan milimeter atau centimeter, dan hasil pengukurannya bersifat mutlak. Morfometri ikan berkaitan dengan pengukuran pada bagian tertentu dari tubuh ikan. Morfometri ikan merupakan hal yang penting untuk diketahui, dikarenakan morfometri ikan pada suatu kondisi geografis tertentu berbeda di setiap individu. Variasi morfometri ikan di berbagai perairan dapat disebabkan oleh perbedaan lingkungan habitat ikan. Penelitian ini bertujuan menjelaskan karakter morfologi, morfometri ikan lemuru, serta mengetahui pola pertumbuhannya ikan lemuru yang didaratkan di TPI Kedonganan.

MATERI DAN METODE

Tempat dan waktu penelitian

Penelitian ini dilakukan dari bulan Desember 2023 sampai Januari 2024. Pengambilan sampel berlangsung di Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Kedonganan (Gambar 1), sedangkan identifikasi sampel lebih lanjut berlangsung di Laboratorium Taksonomi Hewan, Program Studi Biologi, Universitas Udayana.



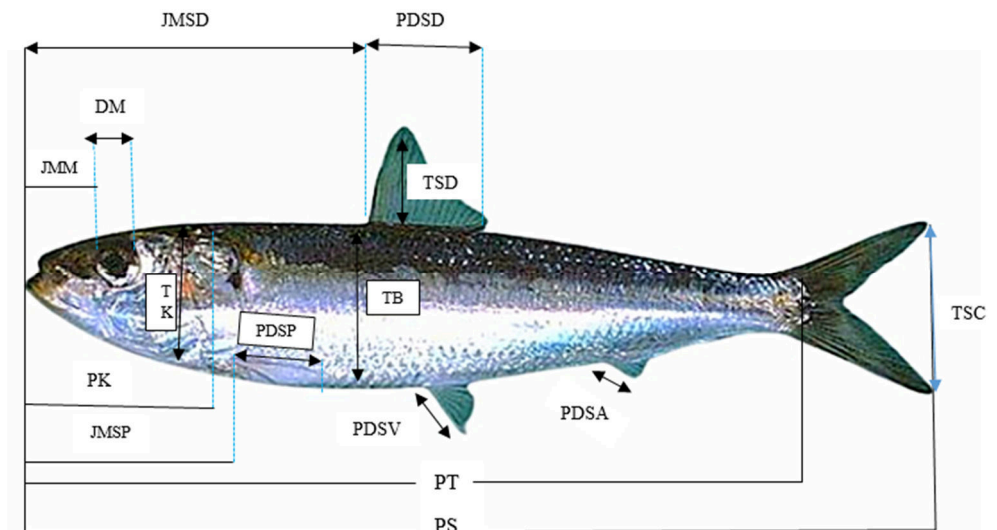
Gambar 1. Lokasi TPI Kedonganan Jimbaran

Bahan dan alat

Objek penelitian yang dibutuhkan yakni ikan lemuru (*Sardinella* sp.), sedangkan alat-alat yang digunakan meliputi *cool box* sebagai tempat meletakkan sampel, peralatan tulis, buku catatan, kamera ponsel, timbangan digital dengan ketelitian 0,1 g guna menentukan berat ikan, jangka sorong dengan ketelitian 0,05 mm untuk pengukuran morfometri, dan mikroskop cahaya yang memiliki pembesaran hingga 50x untuk observasi sisik ikan.

Metode

Sampel ikan lemuru diambil sebanyak 10 ekor setiap minggunya dan dilakukan pengambilan sampel selama 5 minggu sehingga sampel ikan lemuru yang terkumpul yaitu 50 ekor. Sampel ikan dibawa ke Laboratorium Taksonomi Hewan Prodi Biologi FMIPA Unud menggunakan *cool box*, dan lokasi penangkapan ikan didapatkan dari hasil wawancara kepada nelayan. Metode analisis morfologi ikan yakni pengamatan langsung (observasi) pada tubuh ikan berupa bentuk tubuh, bentuk mulut, bentuk sisik, bentuk sirip ekor, dan jumlah jari-jari sirip ikan. Analisis morfologi ikan dilakukan dengan meletakkan ikan di atas baki kemudian dilakukan pengamatan morfologi ikan. Selanjutnya dilakukan pengukuran 15 karakter morfometri pada ikan menggunakan alat bantu yaitu jangka sorong dan mistar (penggaris). Gambar 2 menunjukkan karakteristik morfometri yang diukur pada ikan lemuru.



Gambar 2. Sketsa pengukuran morfometri ikan lemuru (Pertami et al, 2020).

JMSD: jarak mulut ke pangkal sirip punggung; PDSD: panjang dasar sirip punggung; JMM: jarak mulut ke mata; DM: diameter mata; TSD: tinggi sirip punggung; PK: panjang kepala; JMSP: jarak mulut ke pangkal sirip dada; PDSV: panjang dasar sirip perut; PDSA: panjang dasar sirip anus; PT: panjang total; PS: panjang standar; TSC: tinggi sirip ekor; TK: Tinggi Kepala; PDSP: panjang dasar sirip dada; TB: tinggi badan

Secara lebih detail, pengukuran karakter morfometri yang diamati dijelaskan di bawah, yang mengacu pada Sartimbul et al. (2018) yaitu:

1. Panjang Total (PT): yaitu pengukuran panjang dari bagian terdepan mulut ikan hingga bagian pangkal sirip ekor terbelakang.
2. Panjang Standar Ikan (PS): yaitu pengukuran panjang dari bagian terdepan mulut ikan hingga bagian dasar sirip ekor.
3. Jarak Mulut ke Mata Ikan (JMM): yaitu pengukuran panjang dari bagian terdepan mulut ikan hingga bagian mata ikan.
4. Panjang Kepala Ikan (PK): yaitu pengukuran panjang dari bagian terdepan mulut ikan hingga ke bagian terbelakang dari tutup insang (*operculum*).
5. Jarak Mulut ke Pangkal Sirip Dada Ikan (JMSP): yaitu pengukuran panjang dari bagian terdepan mulut hingga bagian dasar sirip dada ikan.
6. Diameter Mata Ikan (DM): yaitu pengukuran panjang garis tengah bola mata ikan.
7. Tinggi Kepala Ikan (TK): yaitu pengukuran panjang bagian kepala ikan secara vertikal.
8. Jarak Mulut ke Pangkal Sirip Punggung Ikan (JMSD): yaitu pengukuran panjang dari bagian terdepan mulut ikan hingga bagian dasar sirip punggung ikan.
9. Panjang Dasar Sirip Punggung Ikan (PDSD): yaitu pengukuran panjang sirip punggung dari bagian dasar hingga bagian ujung secara horizontal.
10. Tinggi Sirip Punggung Ikan (TSD): yaitu pengukuran panjang sirip punggung dari bagian dasar hingga bagian ujung secara vertikal.
11. Panjang Dasar Sirip Dada Ikan (PDSP): yaitu pengukuran panjang bagian terdepan sirip dada hingga bagian ujung.
12. Panjang Dasar Sirip Perut Ikan (PDSV): yaitu pengukuran panjang sirip perut dari bagian dasar hingga ujung secara horizontal.
13. Panjang Dasar Sirip Anus Ikan (PDSA): yaitu pengukuran panjang sirip anus dari bagian pangkal hingga bagian ujungnya.

14. Tinggi Sirip Ekor Ikan (TSC): yaitu pengukuran tinggi sirip ekor dari bagian dasar hingga ujungnya secara vertikal.
15. Tinggi Badan Ikan (TB): yaitu pengukuran panjang dari bagian badan yang tertinggi secara vertikal.

Analisis data

Analisis data morfologi dan morfometri ikan

Data morfologi dianalisa menggunakan teknik deskriptif kuantitatif, yaitu mendeskripsikan karakter-karakter yang diperoleh hasil identifikasi morfologi. Data morfometri yang diperoleh dari pengukuran 15 karakteristik morfometri pada tubuh ikan (Gambar 2) selanjutnya dianalisis menggunakan program Excel 2013 untuk mendapatkan nilai korelasinya. Nilai korelasi (r) digunakan untuk melihat keeratan hubungan bagian-bagian morfometri dengan panjang total ikan. Nilai korelasi diperoleh dengan membagi panjang bagian-bagian morfometri dengan panjang total ikan (Yunita et al., 2023).

Analisis pola pertumbuhan

Hasil pola pertumbuhan ikan diperoleh dari menganalisis hubungan panjang dan berat ikan (Muhotimah et al., 2013). Data dimasukkan ke rumus pola pertumbuhan ikan yaitu:

$$W = aL^b$$

Penjelasan:

W = berat ikan (g)
 L = panjang total ikan (mm)
 a dan b = konstanta

Analisis ini menghasilkan nilai konstanta (b) yang signifikan, berperan sebagai parameter utama dalam menentukan pola pertumbuhan ikan. Adapun interpretasi pola pertumbuhan berdasarkan nilai b yang mengacu pada Hasibuan et al. (2018) yaitu apabila nilai b yang diperoleh adalah 3 (b=3), menunjukkan bahwa pola pertumbuhannya adalah isometrik (dimana proses bertambahnya panjang ikan sejalan dengan bertambahnya berat ikan), apabila nilai b yang diperoleh diatas 3 (b>3) menunjukkan bahwa pola pertumbuhannya adalah allometrik positif (dimana proses bertambahnya berat ikan lebih cepat daripada proses bertambahnya panjang ikan), dan apabila nilai b yang diperoleh dibawah 3 (b<3) menunjukkan bahwa pola pertumbuhannya adalah allometrik negatif (dimana proses bertambahnya panjang ikan lebih cepat daripada proses bertambahnya berat ikan).

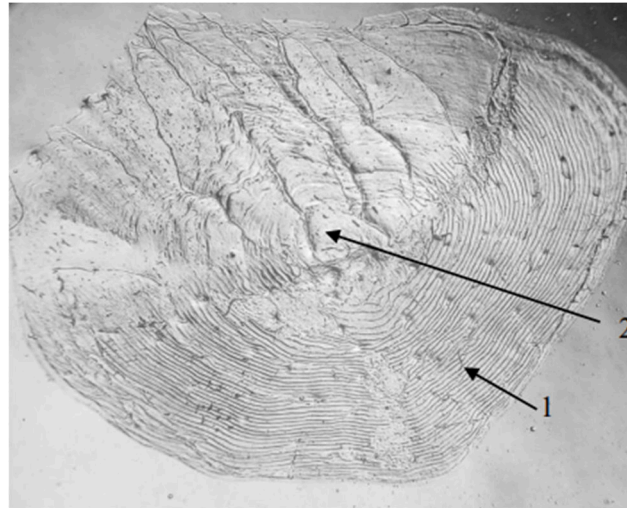
HASIL

Morfologi Ikan Lemuru

Sampel ikan yang diambil pada minggu ke-1 dan ke-3 adalah tangkapan nelayan di Perairan Kedonganan. Sampel yang diambil pada minggu ke-2 adalah tangkapan nelayan di Perairan Nusa Dua. Sampel yang diambil pada minggu ke-4 dan ke-5 adalah tangkapan nelayan di Perairan Uluwatu. Karakter morfologi yang diamati pada ikan lemuru yaitu bentuk tubuh, mulut, sisik, dan sirip ekor (Gambar 3). Hasil pengamatan mikroskopis sisik ikan menggunakan mikroskop disajikan pada Gambar 4.



Gambar 3. Morfologi ikan lemuru



Gambar 4. Sisik ikan lemuru secara mikroskopis; (1) *circuli*; (2) *focus* pembesaran 50x

Morfometri Ikan Lemuru
Karakter morfometri ikan lemuru

Data hasil pengukuran karakter morfometri ikan lemuru yang diambil 10 ekor setiap minggunya selama 5 minggu disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Rata-rata ukuran karakter morfometri ikan lemuru dari TPI Kedonganan

Karakteristik Morfometri	Minggu ke-					Total Rata-rata
	I	II	III	IV	V	
	R±SD	R±SD	R±SD	R±SD	R±SD	
PT	14,37±0,59	14,65±0,40	14,86±0,6	14,62±0,91	14,65±0,43	14,63
PS	13,43±0,77	13,53±0,38	13,56±0,82	13,60±0,91	13,71±0,38	13,57
JMM	0,93±0,02	1,00±0,05	1,02±0,07	0,93±0,09	0,92±0,05	0,96
PK	4,05±0,36	4,50±0,13	4,47±0,06	4,39±0,08	4,37±0,12	4,35
JMSP	3,61±0,07	3,70±0,07	3,46±0,14	3,41±0,08	3,4±0,12	3,52
DM	0,82±0,05	0,81±0,06	0,82±0,07	0,71±0,06	0,7±0,05	0,77
TK	4,49±0,08	4,4±0,07	4,32±0,18	4,41±0,07	4,39±0,14	4,40
JMSD	5,51±0,2	5,24±0,05	5,28±0,19	5,02±0,11	5,01±0,09	5,21
PDS	1,63±0,08	1,85±0,66	1,65±0,06	1,65±0,15	1,6±0,04	1,68
TSD	1,38±0,09	1,60±0,75	1,43±0,14	1,64±0,11	1,58±0,07	1,53
PDSP	1,62±0,12	1,70±0,07	1,67±0,07	1,72±0,08	1,63±0,11	1,67
PDSV	0,97±0,06	0,95±0,02	0,94±0,04	0,92±0,11	0,89±0,05	0,93
PSDA	0,56±0,03	0,50±0,03	0,55±0,04	0,58±0,08	0,61±0,07	0,56
TSA	4,37±0,5	4,60±0,18	4,47±0,07	4,47±0,26	4,64±0,29	4,55
TB	5,82±0,69	5,9±0,64	5,94±0,6	5,96±0,51	5,61±0,27	5,84

Keterangan: PT= panjang total; PS= panjang standar; JMM= jarak mulut ke mata; PK= panjang kepala; JMSP= jarak mulut ke pangkal sirip dada; DM= diameter mata; TK= tinggi kepala; JMSD= jarak mulut ke pangkal sirip punggung; PDS= panjang dasar sirip punggung; TSD= tinggi sirip punggung; PDSP= panjang dasar sirip dada; PDSV= panjang dasar sirip perut; PSDA= panjang dasar sirip anus; TSA= tinggi sirip anus; TB= tinggi badan; R=rata-rata (dalam cm).

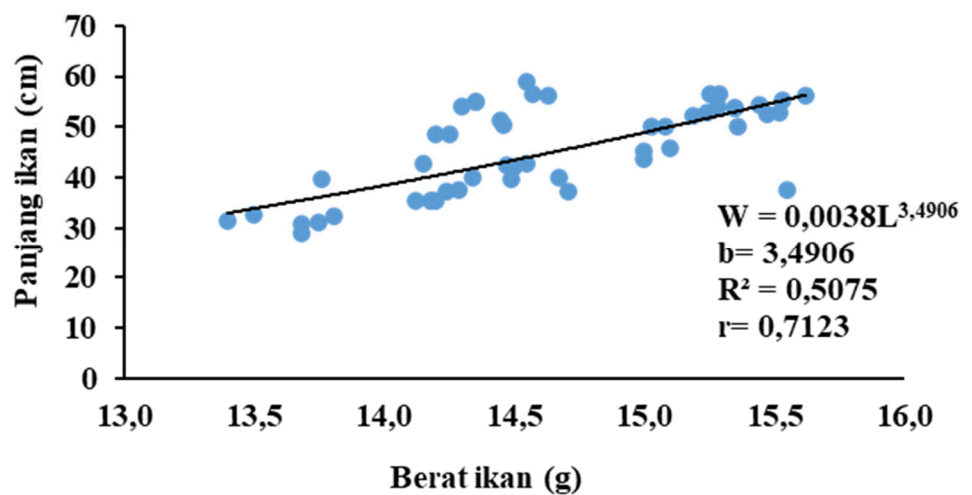
Korelasi morfometri numerik

Hasil analisis korelasi panjang total ikan dengan karakter morfometri pembeding dijelaskan pada Tabel 2.

Tabel 2. Korelasi panjang total (PT) dengan karakter morfometri ikan

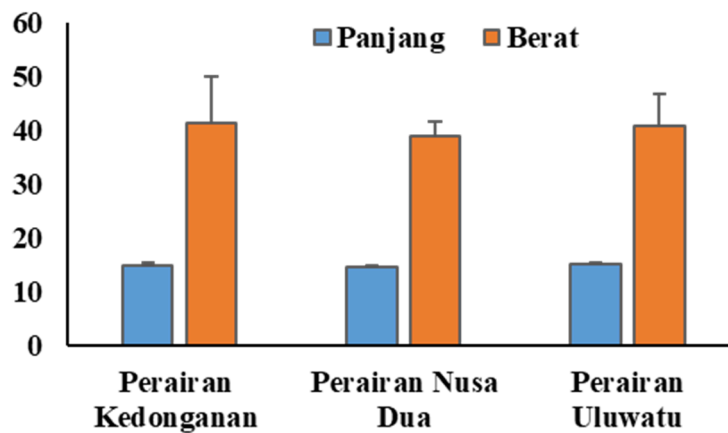
Karakter	Nilai korelasi (r)	Interpretasi korelasi
PS/PT	0,93	sangat kuat
JMM/PT	0,07	sangat lemah
PK/PT	0,30	lemah
JMSP/PT	0,24	lemah
DM/PT	0,05	sangat lemah
TK/PT	0,30	lemah
JMSD/PT	0,36	lemah
PDS/PT	0,11	sangat lemah
TSD/PT	0,10	sangat lemah
PDSP/PT	0,11	sangat lemah
PDSV/PT	0,06	sangat lemah
PDSA/PT	0,04	sangat lemah
TSC/PT	0,31	lemah
TB/PT	0,40	sedang

Keterangan: PT= panjang total; PS= panjang standar; JMM= jarak mulut ke mata; PK= panjang kepala; JMSP= jarak mulut ke pangkal sirip dada; DM= diameter mata; TK= tinggi kepala; JMSD= jarak mulut ke pangkal sirip punggung; PDS= panjang dasar sirip punggung; TSD= tinggi sirip punggung; PDSP= panjang dasar sirip dada; PDSV= panjang dasar sirip perut; PSDA= panjang dasar sirip anus; TSA= tinggi sirip anus; TB= tinggi badan.



Gambar 5. Pola pertumbuhan ikan lemuru

Analisis rata-rata panjang dan berat ikan lemuru, dipilih secara acak dengan masing-masing 10 sampel ikan dari ketiga perairan. Hal ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan dari ketiga perairan, yang dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Rata-rata panjang dan berat ikan lemuru dari daerah tangkapan yang berbeda

PEMBAHASAN

Morfologi Ikan Lemuru

Berdasarkan hasil pengamatan morfologi ikan (Gambar 3), tubuh ikan lemuru memiliki bentuk memanjang dengan kepala dan ekor meruncing, bagian punggung ikan berwarna kebiruan dan keperakan pada bagian perut. Berdasarkan karakter tersebut ikan lemuru termasuk ikan yang berbentuk tubuh torpedo (fusiform) yakni ikan yang memiliki bentuk tubuh memanjang (Kilawati & Arfiati, 2017).

Penelitian Mahrus et al. (2022) di Perairan Tanjung Luar, Lombok dan Listiyaningsih (2017) di Perairan Probolinggo dan Prigi juga menemukan bentuk tubuh ikan lemuru yang sama dengan penelitian ini yaitu bulat memanjang. Penelitian Mahrus et al. (2022) di Perairan Tanjung Luar, Lombok menemukan pola warna ikan yang sama dengan pola warna yang ditemukan pada penelitian ini yaitu biru kehijauan dan berwarna keperakan pada bagian perut ikan. Bentuk tubuh fusiform pada ikan membuat gesekan dengan air dapat diminimalkan sehingga ikan dapat bergerak dengan mudah dan cepat (Kilawati & Arfiati, 2017).

Ikan lemuru memiliki mulut yang kecil, terletak di bagian ujung kepala ikan dan sejajar dengan mata (Gambar 3), letak mulut tersebut termasuk ke dalam kelompok terminal. Mulut ikan mempengaruhi ukuran dan jenis pakan ikan. Ikan lemuru memiliki mulut yang kecil sehingga merupakan kelompok ikan yang memakan organisme kecil seperti fitoplankton (Yudhantari et al., 2019). Sirip ekor terletak di bagian paling ujung belakang tubuh ikan. Sirip ekor ikan lemuru pada bagian ujungnya bercabang dua (*forked*) (Gambar 3).

Setiap ikan memiliki sirip yang mana setiap siripnya memiliki jari-jari sirip, yang terdiri dari jari-jari keras dan lemah. Jari-jari keras ikan sulit untuk dibengkokkan, serta berperan untuk pertahanan tubuh, sedangkan jari-jari lemah mudah dibengkokkan. Jumlah jari-jari sirip ikan lemuru disajikan pada Tabel 3.

Morfometri Ikan Lemuru

Karakter morfometri ikan lemuru

Berdasarkan hasil pengukuran morfometri (Tabel 1), ditemukan rentang panjang ikan selama lima minggu pengambilan sampel adalah 14,37 – 14,86 cm dengan total rata-rata 14,63 cm. Ikan lemuru termasuk dalam empat kelompok berdasarkan ukuran tubuhnya. Yang pertama adalah kelompok sempenit (yang memiliki ukuran kurang dari 11 cm), yang kedua adalah kelompok protolan

(yang memiliki ukuran 11-15 cm), yang ketiga kelompok lemuru (yang memiliki ukuran antara 15-18 cm) dan yang terakhir adalah kelompok lemuru kucing (yang memiliki ukuran lebih dari 18 cm) (Yudhantari et al., 2019). Berdasarkan hal tersebut, ikan lemuru pada penelitian ini termasuk kelompok protolan (yaitu kelompok ikan yang memiliki ukuran 11-15 cm).

Tabel 3. Rumus jari-jari sirip ikan lemuru

Sirip	Rumus
Sirip punggung (<i>pinna dorsalis</i>)	D.II. 13-15
Sirip dada (<i>pinna pectoralis</i>)	P.II. 12-14
Sirip perut (<i>pinna ventralis</i>)	V.I. 7-8
Sirip anus (<i>pinna analis</i>)	A.I. 12-15
Sirip ekor (<i>pinna caudalis</i>)	C.IV. 17-20

Perbedaan karakter morfometri ikan diduga disebabkan oleh jenis kelamin, usia, dan lingkungan habitat hidupnya seperti suhu, salinitas, pH, dan keberadaan makanan di perairan. Suhu di perairan dapat mempengaruhi ukuran tubuh ikan, ikan yang hidup di suhu yang optimal maka laju metabolisme tubuhnya dan pertumbuhan dan penambahan berat ikan menjadi optimal, sehingga umumnya ikan yang hidup di suhu optimal memiliki ukuran tubuh yang besar (Ridwantara et al., 2019). Ikan yang tinggal di perairan yang memiliki kualitas air yang baik cenderung tumbuh dengan baik, tetapi ikan yang tinggal di perairan yang memiliki kualitas air yang buruk menunjukkan pertumbuhan yang terhambat. Ini disebabkan oleh penurunan kualitas air, yang mempengaruhi proses biologis yang berkaitan dengan pertumbuhan ikan, sehingga menghambat pertumbuhan ikan (Alfatimah et al., 2023). Selain itu, keberadaan makanan di perairan dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan, perairan dengan sumber makanan yang sedikit berakibat ikan akan kesulitan untuk mencukupi pertumbuhannya, hal tersebut akan berpengaruh pada morfometrinya. Perairan dengan keberadaan makanan yang melimpah dapat menyebabkan pertumbuhan ikan mengalami peningkatan sehingga pertumbuhan karakter morfometrinya bertambah (Muttaqin et al., 2016).

Korelasi morfometri numerik

Berdasarkan analisis hubungan panjang total ikan dengan karakter morfometri lainnya (Tabel 2), diperoleh nilai korelasi (r) yang beragam mulai dari korelasi sangat kuat hingga sangat lemah. Rentang nilai korelasi 0,00 hingga 0,19 menandakan korelasi sangat lemah; rentang 0,20 hingga 0,39 menandakan korelasi lemah; rentang 0,40 hingga 0,69 menandakan korelasi sedang; rentang 0,70 hingga 0,89 menandakan korelasi kuat, sedangkan rentang 0,90 hingga 1,00 menandakan korelasi yang sangat kuat (Herawati et al., 2021).

Hasil analisis menunjukkan terdapat tujuh hubungan korelasi sangat lemah yaitu pada JMM, DM, PDS, TSD, PDSV, dan PDSA dengan PT (Tabel 2). Hasil nilai korelasi yang sangat lemah menunjukkan apabila panjang total mengalami penambahan maka karakter morfometri pembandingnya tidak mengalami penambahan. Terdapat lima hubungan korelasi lemah yaitu pada PK, JMSP, TK, JMSP, dan TSC dengan PT. Hasil nilai korelasi (r) lemah menunjukkan apabila panjang total mengalami penambahan maka karakter morfometri pembandingnya tidak mengalami penambahan.

Terdapat satu hubungan korelasi sedang yaitu TB dengan PT. Nilai korelasi sedang menunjukkan apabila panjang total mengalami penambahan maka hanya beberapa karakter morfometri pembandingnya mengalami penambahan, tetapi sebagian karakter morfometri lainnya tidak mengalami penambahan. Terdapat satu hubungan korelasi sangat kuat yaitu PS dengan PT. Hubungan korelasi kuat menunjukkan apabila panjang total mengalami penambahan maka karakter morfometri pembandingnya ikut mengalami penambahan (Saputri & Elvyra, 2017).

Adanya perbedaan nilai korelasi (r) pada karakter morfometri dapat disebabkan karena faktor kondisi lingkungan seperti kuat arus dan keberadaan makanan. Kuat arus dapat berpengaruh terhadap pertumbuhan ikan, kuatnya arus di perairan dapat menyebabkan ikan lebih aktif berenang sehingga dorongan yang diterima pada tubuh ikan lebih besar (Firiola & Elvyra, 2022). Ikan yang hidup di perairan dengan kualitas lebih rendah dan berarus kuat cenderung memiliki nilai korelasi sangat lemah lebih banyak. Kualitas air yang buruk akan berpengaruh terhadap kecepatan pertumbuhan serta perkembangan ikan. Selain faktor kuat arus, keberadaan makanan di perairan juga dapat mempengaruhi besar kecilnya nilai korelasi, keberadaan makanan yang sedikit akan berakibat ikan menjadi kesulitan untuk memenuhi kebutuhannya dan berpengaruh pada karakter morfometrinya sehingga hubungan korelasi menjadi lemah (Rananda et al., 2020).

Pola Pertumbuhan Ikan

Berdasarkan analisis pada Gambar 5, pola pertumbuhan ikan lemuru yang diperoleh dari TPI Kedonganan dengan persamaan $W = 0,0038L^{3,4906}$. Nilai koefisien b sebesar 3.4906, menunjukkan pertumbuhan ikan ini bersifat allometrik positif, dimana penambahan berat badan ikan lebih cepat daripada penambahan panjang tubuhnya (dengan $b > 3$). Nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0.5075 menandakan jika sekitar 50% dari variasi berat ikan lemuru dapat disebabkan oleh pertumbuhan panjangnya, sedangkan 50% lainnya dipengaruhi oleh variabel lain, termasuk faktor lingkungan dan kondisi habitat. Nilai korelasi (r) sebesar 0.7123, nilai korelasi tersebut termasuk dalam korelasi kuat (0,70 – 0,89). Hal ini dinyatakan oleh Herawati et al. (2021) jika nilai korelasi mendekati satu maka hubungan panjang berat ikan bersifat kuat, sedangkan hubungan panjang berat menjadi lemah jika r tidak mendekati 1.

Menurut hasil analisis, pola pertumbuhan ikan lemuru dalam penelitian ini adalah allometrik positif. Hal ini ditunjukkan oleh nilai koefisien hubungan panjang dan berat (b) diatas 3 ($b > 3$). Pola pertumbuhan allometrik positif adalah kondisi dimana proses bertambahnya berat ikan lebih cepat daripada proses bertambahnya panjang ikan. Hal ini hubungannya erat dengan jumlah energi yang digunakan ikan untuk bergerak dan berkembang, besar kecilnya nilai b dipengaruhi oleh tingkah laku ikan (Nurtira et al., 2021). Selain itu, perbedaan nilai b dapat disebabkan oleh kondisi lingkungan, tingkat kematangan gonad, dan jumlah makanan yang ada (Fuadi et al., 2016).

Faktor dari dalam maupun lingkungan dapat memengaruhi pola pertumbuhan ikan. Faktor dari dalam yaitu faktor yang sulit untuk dikendalikan seperti jenis kelamin dan umur, sedangkan faktor dari lingkungan atau habitat ikan, seperti suhu dan keberadaan makanan di habitat ikan karena keberadaan makanan berpengaruh dalam proses pertumbuhan ikan (Nurtira et al., 2021). Pola pertumbuhan ikan lemuru yang bersifat allometrik positif diduga disebabkan oleh keberadaan makanan di lokasi penangkapan ikan sedang dalam kondisi baik. Hal ini sejalan dengan Annisa et al. (2021) menyatakan Perairan

Selat Bali menjadi daerah potensial bagi perikanan karena melimpahnya sumber makanan di perairan tersebut. Pertami et al. (2018) menyatakan bahwa fitoplankton banyak ditemukan di Perairan Selat Bali, yang mana fitoplankton merupakan makanan utama bagi ikan lemuru, dengan keberadaan fitoplankton yang melimpah menyebabkan ikan lemuru mudah mendapatkan makanan sehingga dapat tumbuh dengan optimal. Ketersediaan makanan di perairan mempengaruhi laju pertumbuhan ikan, ketersediaan makanan yang melimpah dapat menyebabkan pertumbuhan ikan mengalami peningkatan (Muttaqin et al., 2016).

Berdasarkan hasil analisis, rata-rata panjang dan berat ikan lemuru (Gambar 6), rata-rata panjang ikan dari Perairan Kedonganan adalah $14,84 \pm 0,6208$ cm dan rata-rata berat ikan adalah $41,25 \pm 8,6363$ g. Rata-rata panjang ikan dari Perairan Nusa Dua adalah $14,65 \pm 0,3989$ cm dan rata-rata berat ikan adalah $38,98 \pm 2,7146$ g. Rata-rata panjang ikan dari Perairan Uluwatu adalah $15,07 \pm 0,4162$ cm dan berat ikan adalah $40,75 \pm 6,0803$ g. Hasil analisis rata-rata panjang dan berat ikan menunjukkan nilai signifikan sebesar 0,5010 ($\alpha > 0,05$), sehingga dapat dikatakan panjang dan berat ikan lemuru tidak berbeda signifikan.

Faktor yang berpengaruh pada pertumbuhan panjang dan berat ikan salah satunya adalah suhu di perairan dikarenakan ikan merupakan hewan yang berdarah dingin yang mana proses metabolisme pada tubuh ikan bergantung pada suhu lingkungannya (Lestari & Dewantoro, 2018). Suhu yang optimal dapat membuat proses metabolisme ikan menjadi optimal dan memberikan dampak yang baik bagi pertumbuhan ikan. Suhu air yang terlalu dingin dapat melambatkan metabolisme ikan dan menurunkan selera makannya, yang mengakibatkan laju pertumbuhan ikan yang lebih lambat (Ridwantara et al., 2019).

Menurut Nurmia et al. (2023), ikan lemuru umumnya hidup pada suhu 26°C - 29°C . Rata-rata suhu di Perairan Kedonganan yaitu 29°C , rata-rata suhu di Perairan Nusa Dua yaitu $27,8^{\circ}\text{C}$, dan rata-rata suhu di Perairan Uluwatu yaitu 28°C . Berdasarkan hal tersebut, ketiga perairan memiliki suhu yang optimum untuk pertumbuhan ikan lemuru, sehingga proses metabolisme ikan dapat berjalan dengan optimal dan memberikan dampak baik bagi pertumbuhan dan penambahan berat ikan. Oleh karena itu, pertumbuhan panjang dan berat ikan lemuru dari ketiga perairan, tidak berbeda signifikan.

SIMPULAN

Ikan lemuru (*Sardinella* sp.) memiliki karakteristik morfologi yaitu bentuk tubuh torpedo atau *fusiform* yang ramping dan memanjang, ikan ini juga memiliki mulut kecil yang terletak di ujung kepala. Tubuhnya ditutupi oleh sisik *cycloid* yang tipis dan berbentuk bulat serta sirip ekornya yang bercabang dua. Ikan lemuru yang didaratkan di TPI Kedonganan memiliki berat antara 37,70 hingga 44,76 g dan panjang antara 14,37 hingga 14,86 cm, memasukkannya ke dalam kategori protolan. Pertumbuhan ikan lemuru dalam penelitian ini menunjukkan allometrik positif, dengan nilai koefisien b sebesar 3.4906. Nilai b di atas 3 menunjukkan bahwa bertambahnya berat ikan lebih cepat dibandingkan bertambahnya panjang ikan.

KEPUSTAKAAN

Alfatihah A, Latuconsina H, Prasetyo HD. 2023. Hubungan parameter kualitas air dengan pertumbuhan ikan lele sangkuriang (*Clarias gariepinus*) dalam budidaya sistem akuaponik. *Journal of science and technology* 3(2): 177-188.

- Annisa KN, Restu IW, Pratiwi MA. 2021. Studi pertumbuhan ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) yang mendarat di dermaga perikanan pengembangan, bali. *Current Trends in Aquatic Science* **4(1)**: 82-88.
- Asare SN, Ijong FGI, Rieuwpassa FJ, Setiawati NP. 2018. Pengaruh penambahan hidrolisat ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) terhadap pengolahan biskuit. *Jurnal tindalung* **4(1)**: 10-18.
- Firiola S, Elvyra R. 2022. Karakter morfometrik ikan baung (*Hemibagrus hoevenii*) yang ditemukan di desa langgam dan tambak, sungai kampar, provinsi riau. *Biospecies* **15(2)**: 61-72.
- Fuadi Z, Dewiyanti I, Purnawan S. 2016. Hubungan bobot panjang ikan yang ditemukan di krueng simpoe, kabupaten bireun, aceh. *Jurnal ilmiah mahasiswa kelautan dan perikanan unsyiah* **1(1)**: 169-176.
- Herawati T, Safitri MN, Junianto, Hamdani H, Yustiati A, Nurhayati A. 2021. Karakter morfometrik dan pola pertumbuhan ikan keting (*Mystus nigriceps*) yang terdapat di hilir sungai cimanuk provinsi jawa barat. *Zoo indonesia* **30(1)**: 21-31.
- Kartika GRA, Sartimbul A, Widodo W. 2017. Keragaman genetik *Sardinella lemuru* di perairan selat bali. *Jurnal kelautan* **10(1)**: 21-28.
- Kilawati Y, Arfiati D. 2017. *Iktiologi Modern*. Universitas Brawijaya Press (UB Press): Malang.
- Lestari TP, Dewantoro E. 2018. Pengaruh suhu pada media pembiakan terhadap laju predasai dan pertumbuhan larva ikan lele (*Clarias gariepinus*). *Jurnal ruaya* **6(1)**: 14-22.
- Listiyaningsih D. 2017. Variasi genetik ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) di daerah penangkapan ikan perairan probolinggo dan prigi menggunakan teknik analisis sekuen mtdna. Fakultas perikanan dan ilmu kelautan universitas brawijaya. (*Skripsi*). Tidak dipublikasikan.
- Mahrus H, Syukur A, Zulkifli L. 2022. Karakter morfologi dan molekuler ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) yang berasal dari perairan tanjung luar, lombok timur. *Jurnal biologi tropis* **22(4)**: 1474-1482.
- Muhotimah, Triyatmo B, Priyono SB, Kuswoyo T. 2013. Analisis morfometrik dan meristik ikan nila (*Oreochromis* sp.) strain larasati f5 dan induknya. *Jurnal perikanan* **15(1)**: 42-53.
- Muttaqin Z, Dewiyanti I, Aliza D. 2016. Studi hubungan panjang bobot dan faktor kondisi ikan nila (*Oreochromis niloticus*) dan ikan belanak (*Mugil cephalus*) yang ditangkap di sungai matang guru, kecamatan madat, kabupaten aceh timur. *Jurnal ilmiah mahasiswa kelautan dan Perikanan unsyiah* **1(3)**: 397-403.
- Nurtira I, Restu IW, Pratiwi MA. 2021. Pengelolaan dan pertumban ikan lemuru (*Sardinella lemuru*) yang didaratkan di ppi kedonganan, bali. *Current trends in aquatic sciences*. **4(2)**: 141-151.
- Pertami ND, Rahardjo MF, Damar A, Nurjaya IW. 2018. Karakteristi morfometrik dan hubungan panjang-berat ikan *Sardinella lemuru* yang ditemukan di perairan bali. *Jurnal iktiologi Indonesia* **18(3)**: 275- 283.
- Pertami NY, Rahardjo MF, Damar A, Nurjaya IW. 2020. Ikan lemuru, primadona perikanan selat bali yang terancam. *Warta iktiologi* **4(3)**: 1-7.
- Rananda AI, Windarti, Putra RM. 2020. Karakter morfometrik dan meristik ikan sumatra (*Puntius hexazona*) yang terdapat di perairan umum di sekitar fpk universitas riau dan hulu sungai sibam. *Jurnal sumberdaya dan lingkungan akuatik* **1(1)**: 18-28.
- Ridwantara D, Buwono ID, Handakam AA. 2019. Uji ketahanan hidup dan perkembangan benih ikan mas mantap (*Cyprinus carpio*) pada kisaran suhu yang berbeda. *Junal perikanan dan kelautan* **10(1)**: 46-54.
- Saputri N, Elvyra R. 2017. Morfometrik ikan hidung budak (*Ceratoglanis scleronema*) yang ditemukan di desa langgam dan mentulik sungai kampar, provinsi riau. *Jurnal riau biologia* **2(2)**: 119-126.
- Sartimbul A, Rohadi E, Ikhsani SN, Listiyaningsih D. 2018. Keragaman morfometrik dan meristik pada lima populasi lemuru *Sardinella lemuru* di perairan selat bali, utara dan selatan jawa timur dan hubungannya dengan lingkungan. *Aacl bioflux* **11(3)**: 744-752.
- Yudhantari CI, Hendrawan IG, Puspitha NLPR. 2019. Identifikasi kandungan mikroplastik dalam saluran pencernaan ikan lemuru protolan (*Sardinella lemuru*) yang tertangkap di selat bali. *Journal of marine research and technology* **2(2)**: 48-52.
- Yunita LH, Harjuni F, Magwa RJ, Ramdhani F. 2023. Identifikasi karakter morfometrik ikan sumera (*Tor tambroides*) yang ditemukan di perairan aek sibudong kabupaten tapanuli tengah. *Juvenil* **4(2)**: 109-116.