



## Hubungan Panjang Bobot dan Faktor Kondisi Ikan Layang (*Decapterus russelli*) yang Didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan Tenda Gorontalo

(*Length-Weight Relationship and Condition Factor of Layang Fish (*Decapterus russelli*) Landed at Tenda Fish Landing Base, Gorontalo*)

Frismarwati Wahyuni Lawadjo<sup>1</sup>, Munirah Tuli<sup>1</sup>, Nuralim Pasingi<sup>1,\*</sup>

<sup>1</sup>Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo

### INFO ARTIKEL

#### Histori Artikel

Received: 19 Februari 2021

Accepted: 25 April 2021

#### Kata Kunci:

allometrik, *Decapterus russelli*, faktor kondisi, Teluk Gorontalo, Teluk Tomini

#### Keywords:

allometric, condition factor, *Decapterus russelli*, Gorontalo Bay, Tomini Bay

#### Korespondensi Author

Nuralim Pasingi, Jurusan Manajemen Sumber Daya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Negeri Gorontalo  
Email: nuralim@ung.ac.id

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk menentukan pola pertumbuhan dan faktor kondisi ikan layang (*Decapterus russelli*) yang didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Tenda Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo. Sampel Ikan layang sebanyak 360 ekor dikumpulkan secara acak selama tiga bulan berdasarkan metode penarikan contoh acak sederhana. Penentuan jenis kelamin ikan dilakukan secara visual melalui pembedahan dan pengamatan gonad sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan layang (*D. russelli*) yang didaratkan di PPI Tenda Kecamatan Hulonthalangi memiliki pola pertumbuhan allometrik positif dengan kisaran nilai faktor kondisi 0,89–1,21 untuk jantan dan 0,88–4,63 untuk ikan betina.

### ABSTRACT

The study aims to figure out growth pattern and condition factor of the layang fish (*Decapterus russelli*) landed at the Fish Landing Base Tenda, Hulonthalangi District, Gorontalo City. Sampling of 360 layang fish was carried out monthly based on a simple random sampling method for three months. Determination of fish sex was conducted visually by dissecting samples and observing the gonads. The study showed that the layang fish (*D. russelli*) landed in PPI Tenda had a positive allometric growth pattern with condition factor values ranging from 0.89 to 1.21 and 0.88 to 4.63 for male and female, respectively.

### PENDAHULUAN

Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Tenda merupakan satu-satunya pangkalan tempat ikan didaratkan yang secara administratif terletak di Kota Gorontalo, Provinsi Gorontalo. Ikan hasil tangkapan nelayan yang didaratkan di PPI Tenda umumnya berasal dari perairan Teluk Tomini yang merupakan perairan teluk terbesar di Indonesia (Pramudji 2018) serta kaya akan sumber daya ikan demersal (Awwaluddin & Rustam 2017), pelagis (Wudianto *et al.* 2017; Fauzan 2011; Suwarso *et al.* 2017), juvenil (Mardlijah & Rahmat 2012), maupun larva ikan (Wagiyo *et al.* 2019).

Ikan layang (*Decapterus russelli*) adalah salah satu sumberdaya ikan pelagis kecil yang bernilai ekonomis penting (Nursinar & Panigoro 2005). Ikan layang merupakan salah satu produksi perikanan tangkap yang umum ditemukan di Teluk Tomini (Mustika *et al.* 2021) dan paling banyak didaratkan di PPI Tenda Kota Gorontalo (Tilohé *et al.* 2014). Penangkapan terus menerus oleh nelayan akan berpotensi mengancam kestabilan dan keberlanjutan sumberdaya ikan layang di alam apabila tidak dikelola dengan tepat. Menurut Liestiani *et al.* (2015), pertumbuhan produksi yang kurang optimal akibat penangkapan sumberdaya secara terus-menerus menyebabkan stok ikan menjadi tidak seimbang dikarenakan rekrutmen yang terhambat. Oleh

karena itu, upaya pengelolaan yang tepat perlu diterapkan dalam rangka menjamin kelestarian sumberdaya ikan layang (*D. russelli*) di alam. Pola pertumbuhan dan faktor kondisi adalah data yang dapat dijadikan sebagai salah satu informasi dasar dalam penentuan pengelolaan sumberdaya perikanan. Oleh karena itu, penelitian tentang biologi reproduksi, hubungan panjang bobot, dan faktor kondisi ikan di Teluk Tomini (Tilohe *et al.* 2014; Mardlijah & Patria 2016; Natsir *et al.* 2017; Widiyastuti & Zamroni 2017; Pasingi *et al.* 2020; Pasingi *et al.* 2021) umum dilakukan dalam rangka menyediakan data penunjang implementasi pengelolaan sumberdaya perikanan yang berkelanjutan. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pola pertumbuhan dan faktor kondisi ikan layang yang didaratkan nelayan di PPI Tenda, Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo.

**METODE**

**Waktu dan Lokasi Pengambilan Sampel**

Pengambilan sampel ikan layang dilakukan sekali dalam satu bulan terhitung dari bulan April, Mei, dan Juni 2020 di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Tenda Kecamatan Hulonthalangi Kota Gorontalo (Gambar 1).

**Prosedur Pengambilan dan Analisis Sampel**

Jumlah sampel ikan layang setiap bulan terdiri dari 60 ekor jantan dan 60 ekor betina. Metode Pengambilan Contoh Acak Sederhana (PCAS) digunakan untuk memperoleh ikan sampel yang

dianalisis. Perahu nelayan yang mendaratkan ikan layang pada setiap periode sampling ditentukan secara acak berdasarkan urutan waktu kedatangannya di PPI. Selanjutnya sampel ikan layang dari masing-masing perahu tersebut dikumpulkan secara acak. Pendataan panjang, bobot, dan jenis kelamin ikan dilakukan pada setiap ikan sampel yang diperoleh. Penentuan jenis kelamin ikan ditentukan secara visual dengan meakukan pembedahan tubuh dan pengamatan langsung gonad sampel. Panjang total ikan diukur dari ujung kepala terdepan sampai pada ujung sirip terbelakang dengan menggunakan penggaris dengan ketelitian 1 mm. Selanjutnya ikan sampel ditimbang bobotnya dengan menggunakan timbangan digital dengan ketelitian 0,01 gram.

**Analisis Data**

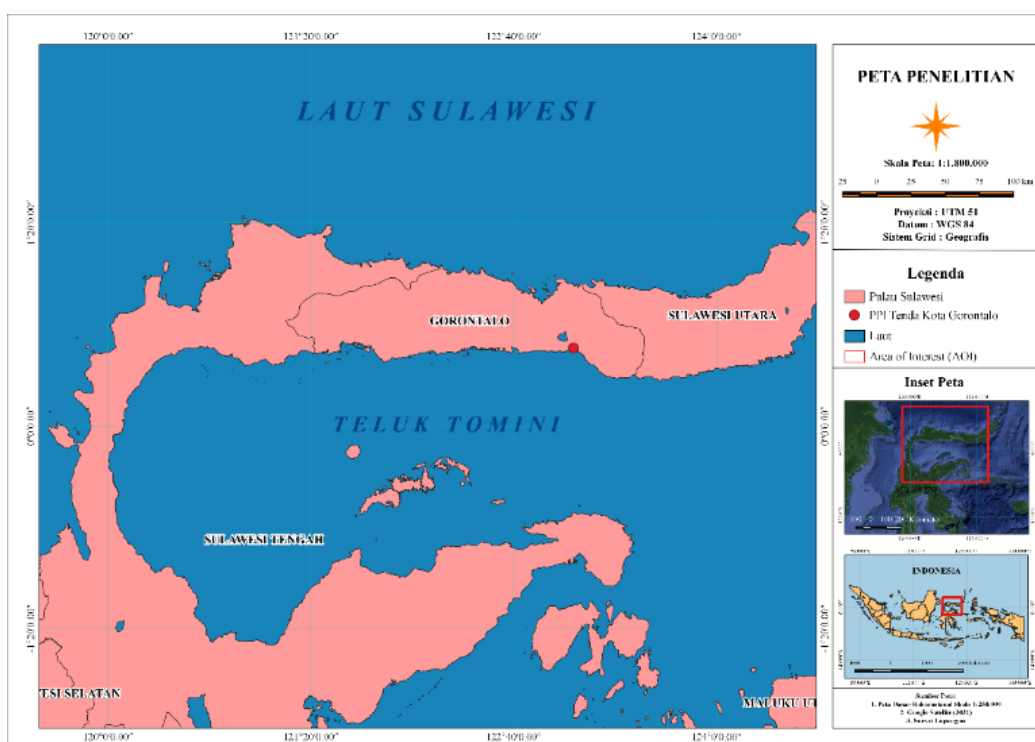
**Sebaran Frekuensi Panjang**

Distribusi frekuensi panjang dianalisis secara visual dalam bentuk diagram batang dengan kisaran panjang sebagai sumbu X dan nilai frekuensi setiap kisaran sebagai sumbu Y. Data distribusi frekuensi diperoleh melalui tahapan penentuan jumlah, interval, dan jarak kelas. Penentuan jumlah kelas dihitung menggunakan rumus berikut:

$$JK = 1 + 3,32 \log N$$

Penentuan interval kelas menggunakan rumus berikut:

$$IK = (Max - Min) / JK$$



**Gambar 1.** Lokasi Sampling Pangkalan Pendaratan Ikan Layang (*D. russelli*)

Penentuan jarak kelas menggunakan rumus berikut:

$$\text{Jarak kelas} = \text{IK} + \text{nilai skala terkecil}$$

Keterangan: JK = jumlah kelas; N = jumlah ikan sampel; IK = interval kelas; Max = panjang terbesar sampel ikan; Min = panjang terkecil sampel ikan.

**Hubungan Panjang Bobot dan Pola Pertumbuhan**

Hubungan panjang bobot dengan menggunakan persamaan (Effendie 2002) sebagai berikut:

$$W = aL^b$$

Keterangan: W = bobot ikan sampel; L = panjang total ikan sampel; a dan b = konstanta

Uji lanjut t pada nilai konstanta b pada persamaan hubungan panjang bobot ikan digunakan untuk menentukan pola pertumbuhan. Ikan dikategorikan memiliki pola isometrik apabila nilai konstanta  $b = 0$ , dan allometrik apabila menghasilkan nilai konstanta  $b \neq 3$ .

**Faktor Kondisi**

Nilai faktor kondisi ikan dikalkulasi menggunakan input perbandingan data panjang dan bobot ikan (Effendie 2002) serta pertimbangan tipe pola pertumbuhan. Apabila tipe pola pertumbuhan bersifat isometrik, maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$FK = \frac{10^5}{L^3} W$$

Apabila tipe pertumbuhan bersifat allometrik maka rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$FK = \frac{W}{aL^b}$$

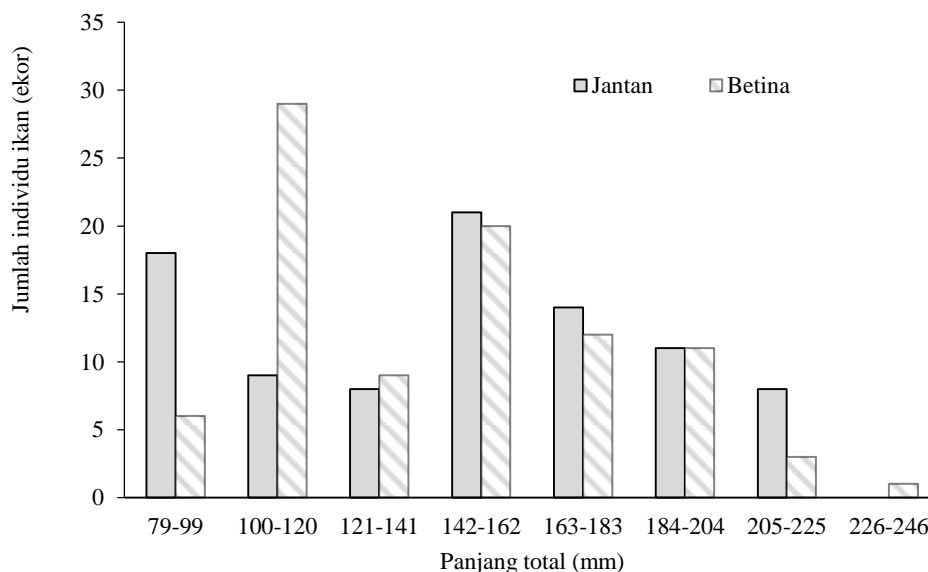
Keterangan : FK = faktor kondisi; W = bobot tubuh ikan sampel; L = panjang total ikan sampel; a dan b = koefisien pertumbuhan

**HASIL DAN PEMBAHASAN**

**Hasil**

Secara umum jumlah individu ikan layang (*D. russelli*) jantan dan betina pada masing-masing selang kelas panjang yang diamati selama periode sampling cukup bervariasi. Distribusi frekuensi panjang sampel ikan layang yang didaratkan di PPI Tenda selama tiga bulan sampling tersebut disajikan pada Gambar 2. Frekuensi tertinggi ikan layang jantan ditemukan berada pada kisaran panjang total 142 mm sampai 162 mm dan tidak ditemukan pada frekuensi panjang kisaran 226 mm sampai 246 mm. Adapun ikan layang betina paling banyak ditemukan berada pada selang kelas panjang total 100 mm sampai 120 mm dan beberapa ekor masih ditemukan berada pada selang kelas panjang terpanjang yaitu 226 mm sampai 246 mm.

Hubungan panjang total dan bobot ikan layang jantan dan betina menunjukkan nilai kisaran koefisien pertumbuhan (b) 3,2202–3,5323. Nilai koefisien determinasi ( $R^2$ ) yang secara statistika menunjukkan tingkat kesesuaian dan signifikansi hubungan antara variabel bebas (panjang ikan) dan variabel tak bebas (bobot ikan) dalam persamaan pada setiap waktu sampling menunjukkan nilai lebih dari 85 % (Gambar 3 dan Gambar 4).

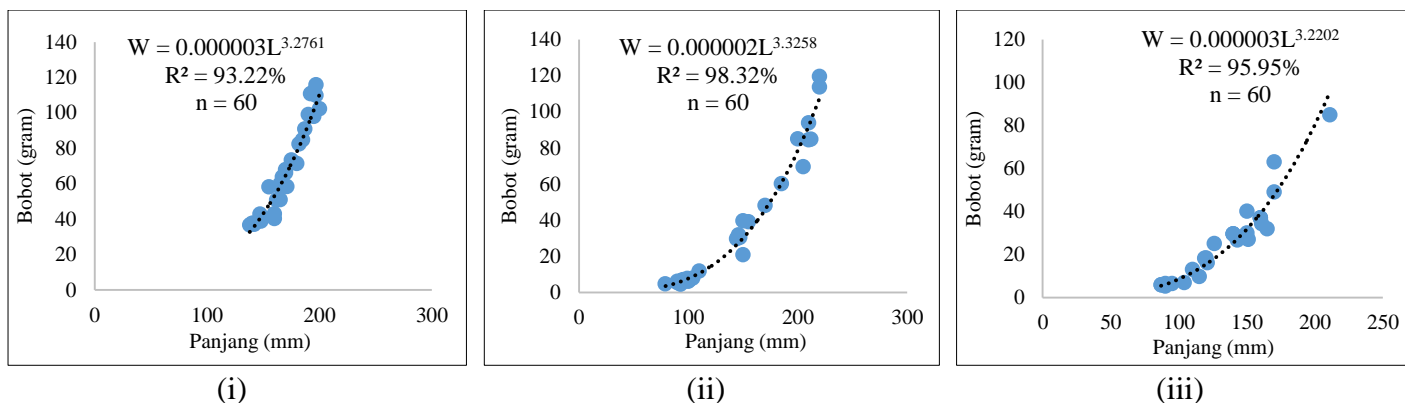


**Gambar 2.** Sebaran frekuensi panjang total ikan layang (*D. russelli*) yang didaratkan di PPI Tenda selama periode sampling April, Mei, dan Juni 2020

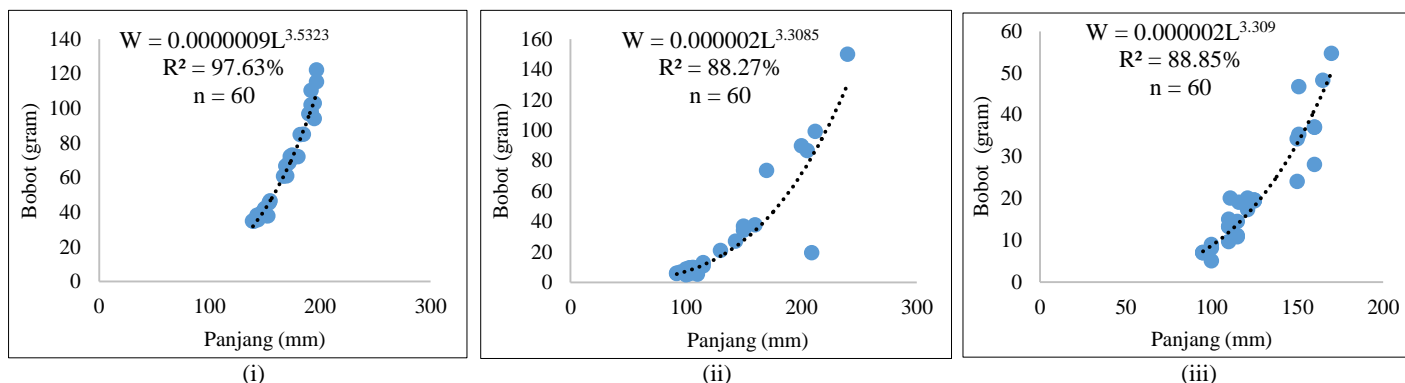
Nilai rata-rata faktor kondisi ikan layang jantan (Gambar 5) dan betina (Gambar 6) yang didaratkan di PPI Tenda selama bulan April, Mei, dan Juni berada pada rentang nilai 0,89 dan 1,21. Nilai faktor kondisi maksimum ikan layang jantan maupun betina ditemukan berada pada bulan April 2020. Ikan layang jantan pada bulan April menunjukkan nilai faktor kondisi terendah yaitu 0,94 berada pada selang kelas 160–170 mm dan tertinggi sebesar 1,21 ditemukan pada selang kelas panjang 149–159 mm. Rata-rata faktor kondisi ikan layang jantan bulan Mei menunjukkan nilai terendah 0,97 berada pada selang kelas panjang 204–228 mm dan tertinggi sebesar 1,11 ditemukan berada pada selang kelas panjang 154–178 mm. Sedangkan nilai faktor ikan layang jantan pada bulan Juni ditemukan paling rendah bernilai 0,89 yang berada pada selang kelas panjang 197-218 mm, sedangkan nilai tertinggi

yaitu 1,11 berada pada selang kelas panjang 109–130 mm.

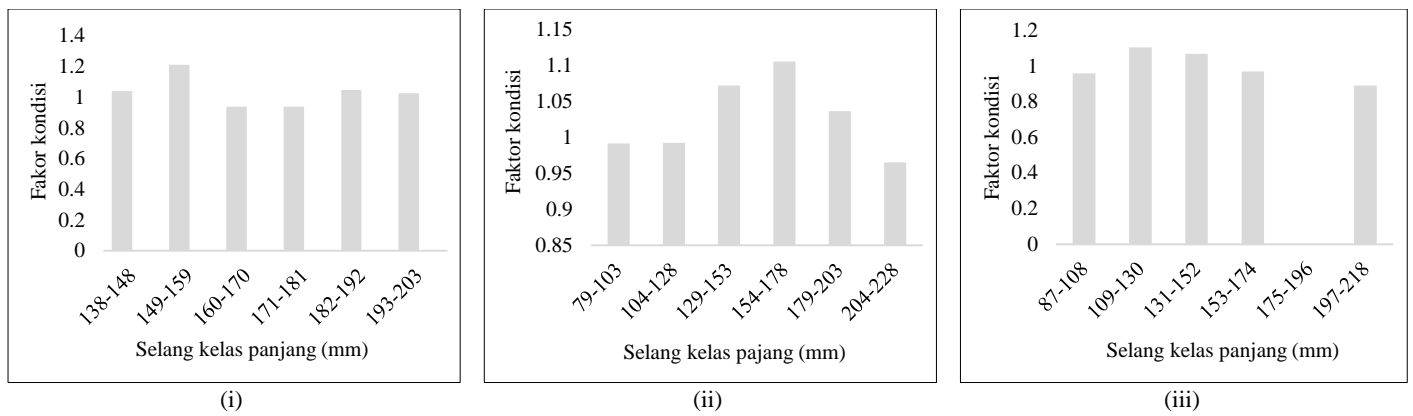
Hasil perhitungan rata-rata faktor kondisi terendah ikan layang betina pada periode April menunjukkan nilai 0,95 pada selang kelas panjang 150–160 mm. Sedangkan nilai maksimum faktor kondisi bernilai 4,63 yang ditemukan pada kisaran panjang kelas 183–193 mm. Periode sampling Mei menunjukkan nilai faktor kondisi rata-rata terendah sebesar 0,99 yang berada pada selang kelas 92–117 mm dan tertinggi sebesar 4,46 berada pada selang kelas panjang 222–247 mm. Adapun hasil pengamatan pada bulan Juni, faktor kondisi ikan layang betina menunjukkan nilai rata-rata terendah sebesar 0,88 yang ditemukan pada selang kelas panjang 137–150 mm dan tertinggi sebesar 1,11 berada pada selang kelas 109–122 mm.



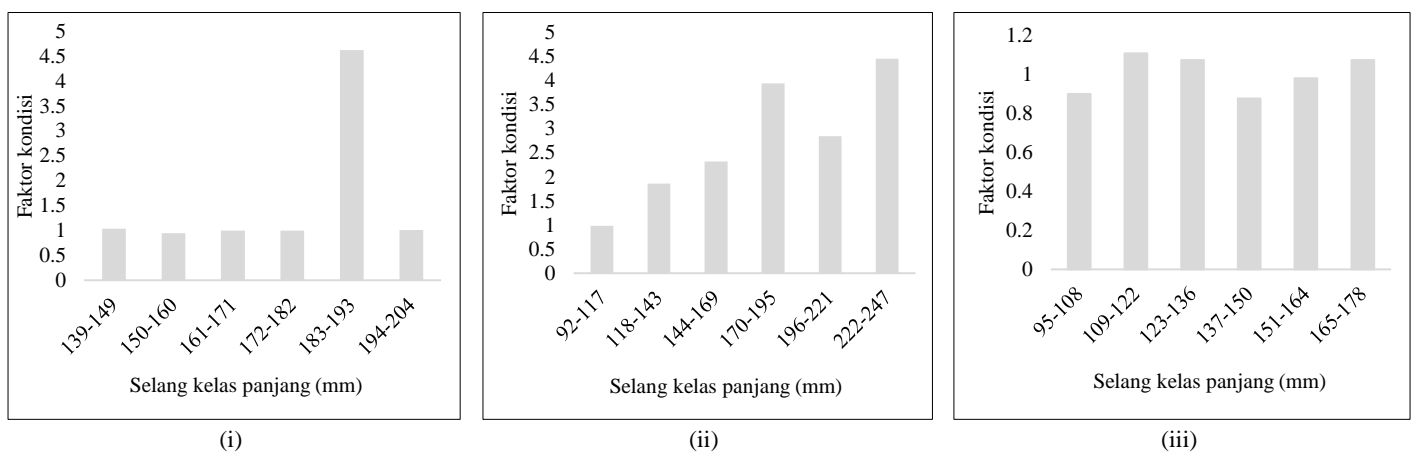
**Gambar 3.** Grafik hubungan panjang-bobot ikan layang (*D. russelli*) jantan yang didaratkan di PPI Tenda pada periode sampling (i) April, (ii) Mei dan (iii) Juni 2020



**Gambar 4.** Grafik hubungan panjang-bobot ikan layang (*D. russelli*) betina yang didaratkan di PPI Tenda pada periode sampling (i) April, (ii) Mei dan (iii) Juni 2020



**Gambar 5.** Faktor kondisi ikan layang (*D. russelli*) jantan yang didaratkan di PPI Tenda selama periode sampling (i) April, (ii) Mei dan (iii) Juni 2020



**Gambar 6.** Faktor kondisi ikan layang (*D. russelli*) betina yang didaratkan di PPI Tenda selama periode sampling (i) April, (ii) Mei dan (iii) Juni 2020

**Pembahasan**

Informasi mengenai pola pertumbuhan dan faktor kondisi ikan di suatu perairan adalah data dasar dalam bidang biologi perikanan yang diperlukan dalam pengelolaan sumberdaya ikan di perairan. Penelitian mengenai biologi reproduksi dan pola pertumbuhan ikan pelagis terutama yang bernilai ekonomis di peraran Teluk Tomini perlu dilakukan dalam rangka mendukung penjaminan penyediaan sumberdaya ikan di alam serta pemenuhan permintaan pasar. Kondisi perairan Teluk Tomini sebagai salah satu *fishing ground* ikan layang yang didaratkan di PPI Tenda sangat dinamis secara ekologis sehingga berpotensi mempengaruhi kondisi biologi ikan layang di perairan. Oleh karena itu, meskipun Thalib (2015) melaporkan bahwa panjang ikan layang (*D. russelli*) yang didaratkan di PPI Tenda Gorontalo pada bulan April, Mei, dan Juni 2015 berkisar antara 160–319 mm, namun hasil penelitian ini menunjukkan ukuran panjang yang lebih kecil dengan kisaran 79–246 mm. Menurunnya ukuran panjang rata-rata ikan layang berdasarkan hasil sampling di lokasi yang sama ini mengindikasikan

tingginya aktivitas penangkapan ikan layang di perairan Teluk Tomini.

Persamaan korelasi antara panjang dan bobot tubuh ikan pada penelitian ini menunjukkan bahwa ikan layang (*D. russelli*) yang didaratkan di PPI Tenda Kota Gorontalo memiliki pola pertumbuhan allometrik positif. Namun, berdasarkan data sampel ikan layang yang didaratkan di PPI Tenda Kota Gorontalo dari Januari hingga Desember 2015, Tilohe (2015) melaporkan pola pertumbuhan ikan layang bersifat isometrik. Perbedaan sifat pola pertumbuhan spesies ikan yang sama dimungkinkan karena faktor perbedaan periode dan waktu pengambilan sampel. Faktor kematangan gonad, kondisi lingkungan, musim pemijahan, jenis kelamin, dan umur mempengaruhi perbedaan pola pertumbuhan (Manik 2009). Ikan layang dengan pola pertumbuhan isometrik yang menunjukkan seimbangannya pertambahan panjang dan berat tubuh ikan juga ditemukan di Perairan Latulahat Ambon pada bulan Agustus (Ongkers *et al.* 2016). Selain itu juga, laporan penelitian serupa di beberapa perairan lain juga menunjukkan pola pertumbuhan ikan layang (*D.russelli*) yang

berbeda-beda. Ikan layang dengan pola perairan Latulihat Ambon pada bulan Juni dan Juli (Ongkers *et al.* 2016). Ikan layang dengan pola pertumbuhan allometrik negatif ditemukan di Perairan Trincomalee, Sri Lanka (Anushika *et al.* 2020) dan Perairan Pantai Utara Sumenep, Jawa Timur (Bintoro *et al.* 2019). Ikan layang (*D. russelli*) yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Laut Gabion, Sumatra Utara (Agista *et al.* 2019), Pelabuhan Perikanan Samudera Belawan, Medan (Alnanda *et al.* 2020), Pelabuhan Perikanan Pemangkat (Faizah & Sadiyah 2020), dan Tempat Pendaratan Ikan Tasikagung, Rembang (Khasanah *et al.* 2020) juga menunjukkan pola pertumbuhan yang bersifat allometrik negatif. Meskipun demikian, frekuensi dan waktu pengambilan sampel ikan menjadi aspek penting yang harus dipertimbangkan dalam mempelajari biologi perikanan dan mengevaluasi pola pertumbuhan ikan di alam. Spesies ikan yang sama di area perairan tertentu dapat saja menunjukkan pola pertumbuhan yang berbeda apabila ditangkap pada bulan dan musim yang berbeda. Hal ini dikarenakan sifat biologi dan kondisi ekologi perairan yang sangat dinamis.

Pada penelitian ini, nilai faktor kondisi maksimal ditunjukkan oleh data ikan layang yang didaratkan pada bulan April. Berbeda dengan hasil penelitian (Faizah & Sadiyah 2020) yang menunjukkan bahwa Ikan layang (*D. russelli*) di perairan Laut Cina Selatan memiliki kisaran nilai faktor kondisi antara 0,25–6,22 dengan nilai faktor kondisi tertinggi pada bulan Agustus. Rata-rata nilai faktor kondisi ikan layang betina pada penelitian ini lebih besar dibandingkan dengan ikan jantan. Nilai ini mengindikasikan bentuk tubuh ikan layang jantan relatif lebih pipih dibandingkan dengan ikan betina sebagaimana yang dikemukakan oleh Effendie (2002) bahwa kisaran nilai faktor kondisi ikan yang kurang pipih atau montok adalah 1 sampai 3 serta ikan yang agak pipih berkisar 2 sampai 4. Selain dipengaruhi oleh kadar lemak tubuh (Melianawati & Andamari 2009), Effendie (1979) juga mengemukakan bahwa nilai faktor kondisi ikan yang bervariasi tergantung pada ketersediaan makanan, umur, jenis kelamin, dan kondisi reproduksi. Oleh karena itu, faktor kondisi sering dijadikan sebagai nilai kuantitatif yang mengindikasikan kondisi kesehatan umum ikan, kondisi fisiologi, dan reproduksi.

## KESIMPULAN

Pola pertumbuhan ikan layang (*Decapterus russelli*) yang didaratkan di PPI Tenda Kecamatan

pertumbuhan allometrik positif ditemukan di Hulonthalangi Kota Gorontalo bersifat allometrik positif. Rata-rata kisaran nilai faktor kondisi adalah 0,89–1,21 untuk ikan jantan dan 0,88–4,63 pada ikan betina yang mengindikasikan bahwa ikan layang (*D. russelli*) jantan relatif lebih pipih dibandingkan dengan ikan betina.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agista L, Muhammadar AA, Chaliluddin MA. 2019. The relationship of length-weight and condition factors of layang fish (*Decapterus russelli*) landed at KUD Gabion of Oceanic Fishing Port, North Sumatra. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 348(1): 012084.
- Alnanda R, Setyobudiandi I, Boer M. 2020. Dinamila Populasi Ikan Layang (*Decapterus russelli*) di Perairan Selat Malaka. *Manfish Journal*. 1(01): 1–8.
- Anushika P, Herath HMTNB, Dias PCB, Gayathry LD. 2020. Some Aspects of the Population Characteristics of Selected Marine Fish Species (*Amblygaster sirm*, *Hyporhamphus dussumieri*, *Decapterus russelli* and *Atule mate*) in Trincomalee District. *Proceedings of the International Research Conference of Uva Wellasa University*. 105–110.
- Awwaluddin A, Rustam, R. 2017. Perikanan Demersal di Sekitar Kepulauan Togeang, Teluk Tomini. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*. 1(4): 145-153.
- Bintoro G, Lelono TD, Rudianto, Utami ND. 2019. Biological aspects of indian scad (*Decapterus russelli* Ruppell, 1830) in South Site of Madura Strait Waters, East Java. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* 370(1): 012040.
- Effendie MI. 1979. *Metode Biologi Perikanan*. Bogor: Yayasan Dewi Sri. 112 hlm.
- Effendie MI. 2002. *Biologi Perikanan*. Yogyakarta: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Faizah R, Sadiyah L. 2020. Some biology aspects of Indian Scad (*Decapterus russelli* Rupell, 1928) in Pemangkat Fisheries Port, West Kalimantan. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 429(1): 12063.
- Fauzan. 2011. Pemetaan Daerah Potensial Penangkapan Ikan Cakalang (Katsuwonus pelamis) Berbasis Sistem Informasi Geografis Di Perairan Teluk Tomini Provinsi Gorontalo. [Skripsi]. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Makassar: Universitas Hasanuddin.

- Liestiani H, Ghofar A, Rudyanti S. 2015. Aspek Biologi Ikan Layang (*Decapterus macrosoma*) Yang Didaratkan di PP Sadeng, Gunungkidul, Yogyakarta. *Diponegoro Journal of Maquare*. 4(4): 10–18.
- Manik N. 2009. Hubungan Panjang-Berat dan Faktor Kondisi Ikan Layang (*Decapterus russelli*) Dari Perairan Sekitar Teluk Likupang Sulawesi Utara. Bitung: UPT Loka Konservasi Biota Laut Bitung-LIPI.
- Mardlijah S, Patria MP. 2016. Biologi reproduksi ikan madidihang (*Thunnus albacares* Bonnatere 1788) di Teluk Tomini. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*. 4(1): 27–34.
- Mardlijah S, Rahmat E. 2016. Penangkapan juvenil ikan madidihang (*Thunnus albacares* Bonnatere 1788) di Perairan Teluk Tomini. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*. 4(3): 169–176.
- Melianawati R, Andamari R. 2009. Hubungan panjang-bobot, pertumbuhan, dan faktor kondisi ikan kakap merah, *Lutjanus argentimaculatus* dari hasil budidaya. *Jurnal Riset Akuakultur*. 4(2): 169–178.
- Mustika PLK, Wonneberger E, Erzini K, Pasingi N. 2021. Marine megafauna bycatch in artisanal fisheries in Gorontalo, northern Sulawesi (Indonesia): An assessment based on fisher interviews. *Ocean and Coastal Management*. 208: 105606.
- Natsir M, Sadhotomo B, Wudianto W. 2017. Pendugaan Biomassa Ikan Pelagis di Perairan Teluk Tomini Dengan Metode Akustik Bim Terbagi. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 11(6): 101.
- Nursinar S, Panigoro C. 2015. Analisis kelompok umur dan pertumbuhan *Decapterus macrosoma* di Perairan Sekitar Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*. 3(1): 7-10.
- Khasanah AN, Saputra SW, Taufani WT. 2020. Population dynamic of indian scad (*Decapterus russelli*) based on data in tasikagung fishing Port of Rembang. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 530(1): 012004.
- Ongkers OT, Pattikawa JA, Rijoly F. 2016. Aspek Biologi Ikan Layang (*Decapterus russelli*) di Perairan Latuhalat, Kecamatan Nusaniwe, Pulau Ambon. *Omni-Akuatika*. 12(3):79–87.
- Pasingi N, Ibrahim PS, Moo ZA, Tuli M. 2020. Reproductive biology of oci fish *selaroides leptolepis* in Tomini Bay. *Journal of Marine Research*. 9(4): 407–415.
- Pasingi N, Pramesthy TD, Musyali A. 2021. Length-weight relationships and sex ratio of *Selaroides leptolepis*, Cuvier 1833 in Tomini Bay, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. 744: 012052.
- Pramudji. 2018. “Kondisi Umum Perairan Teluk Tomini.” Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia 1–5. Diakses pada 14 Maret 2021 (<http://lipi.go.id/publikasi/kondisi-umum-perairan-teluk-tomini-1-5/26767>).
- Suwarso S, Sadhotomo B, Wudianto W. 2017. Perkembangan Perikanan Pelagis Kecil di Teluk Tomini: Suatu Pendekatan ke Arah Manajemen yang Bertanggung jawab. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*. 1(6): 233–244.
- Thalib R. 2015. Pertumbuhan dan Struktur Umur Ikan Layang (*Decapterus russelli*) Yang Didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Kota Gorontalo. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Tilohe S. 2015. Hubungan Panjang Berat dan Tingkat Kematangan Gonad Ikan Layang (*Decapterus russelli*) Yang Didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan Kelurahan Tenda Kota Gorontalo. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan. Gorontalo: Universitas Negeri Gorontalo.
- Tilohe O, Nursinar S, Salam A. 2014. Analisis Parameter Dinamika Populasi Ikan Cakalang yang Didaratkan di Pangkalan Pendaratan Ikan Kelurahan Tenda Kota Gorontalo. *NIKE Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*. 2(4):140–145.
- Wagiyo K, Priatna A, Herlisman H. 2019. Kelimpahan, Komposisi Dan Sebaran Larva Ikan Di Laut Seram, Laut Maluku Dan Teluk Tomini (WPP 715). *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*. 11(1): 1–17.
- Widiyastuti H, Zamroni A. 2017. Biologi Reproduksi Ikan Malalugis (*Decapterus macarellus*) di Teluk Tomini. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*. 9(1): 63–72.
- Wudianto W, Arnaya IN, Natsir M, Herdiana D. 2017. Pendugaan pola distribusi spasio-temporal target strength ikan pelagis dengan metode akustik di perairan Teluk Tomini. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 11(6): 85–99.