

Tersedia online di: <http://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/bawal>

e-mail: journal_bawal@polikpsorong.ac.id

BAWAL WIDYA RISET PERIKANAN TANGKAP

Volume 17 Nomor 2 Agustus 2025

p-ISSN: 1907-8226

e-ISSN: 2502-6410

Nomor Akreditasi: Kemdiktisaintek: 10/C/C3/DT.05.002025



POLA PERTUMBUHAN DAN FAKTOR KONDISI IKAN TUNA SIRIP KUNING (*Thunnus albacares*) YANG DIDARATKAN DI KOTA SORONG, PROVINSI PAPUA BARAT DAYA

GROWTH PATTERN AND CONDITION FACTOR OF YELLOWFIN TUNA (*Thunnus albacares*) LANDED IN SORONG CITY, SOUTHWEST PAPUA PROVINCE

Misbah Sururi¹, Tri W. Nurani², Budy Wiryawan², Ronny I. Wahju², Ismail³

¹ Marine Science and Technology Study Program, IPB Graduate School, IPB University ;

² Department of Marine Science and Technology, Faculty of Fisheries and Marine Science, IPB University;

³ Sorong Politeknik of Marine and Fisheries, Sorong, Indonesia

Teregisterasi tanggal : 4 Juli 2025; Diterima setelah perbaikan tanggal 28 Juli 2025; Disetujui terbit tanggal : 4 Agustus 2025

ABSTRAK

Tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) yang didaratkan di Kota Sorong Provinsi Papua Barat Daya ditangkap oleh nelayan skala kecil sampai skala menengah menggunakan kapal 1 - 27 GT dengan alat tangkap pancing ulur tuna (handline tuna). Perbedaan skala penangkapan tuna dapat mempengaruhi variasi ukuran dan pola pertumbuhan ikan yang tertangkap, sehingga dapat berdampak pada dinamika populasi dan ketersediaan stok. Penelitian ini bertujuan menganalisis parameter dinamika populasi berdasarkan distribusi ukuran ikan, hubungan panjang-berat dan faktor kondisi pada ikan tuna sirip kuning yang tertangkap oleh nelayan kecil (1-4 GT) dan nelayan skala menengah (5-27 GT). Data sampel ukuran ikan didapatkan dari pendaratan kapal handline tuna di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Sorong dan Pelabuhan Perikanan Klademak Sorong selama tiga bulan (Oktober–Desember 2024). Jumlah sampel yang diukur sebanyak 708 ekor pada kapal skala kecil, dan 1.204 ekor pada kapal skala menengah. Analisis data menggunakan regresi power untuk hubungan panjang-berat, dan analisa faktor kondisi kemudian dianalisa secara deskriptif. Hasil analisis panjang-berat menunjukkan bahwa semua pola pertumbuhan kedua jenis penangkapan allometrik negatif ($b < 3$). Distribusi ukuran ikan yang tertangkap pada kapal 5-27 GT lebih besar yaitu 75,4 – 151,7 cmFL dibandingkan kapal 1-4 GT (32,2 – 131,2 cmFL). Faktor kondisi tuna pada kapal 5-27 GT lebih tinggi dibanding kapal 1–4 GT, dengan nilai rerata masing masing 1,05 dan 0,98.

Kata Kunci : Panjang-berat; faktor kondisi; tuna sirip kuning; Kota Sorong.

ABSTRACT

Yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) landed in Sorong City, Southwest Papua Province, are caught by small-to medium-scale fishers using 1–27 GT vessels equipped with tuna handlines. Variations in fishing scale can influence the size distribution and growth patterns of the catch, potentially affecting population dynamics and stock availability. This study aimed to analyze population dynamic parameters based on fish size distribution, length-weight relationships, and condition factors of yellowfin tuna caught by small-scale (1–4 GT) and medium-scale (5–27 GT) fishers. Fish size data were collected from tuna handline landings at the Sorong Coastal Fishing Port (PPP) and Klademak Fishing Port over three months (October–December 2024), with 708 specimens measured from small-scale vessels and 1,204 specimens from medium-scale vessels. Data analysis used power regression for length-weight relationships and descriptive statistics for condition factor. The results showed that the growth patterns for both fishing scales were negatively allometric ($b < 3$). The size range of fish caught by 5–27 GT vessels (75.4–151.7 cm FL) was larger than that of those from 1–4 GT vessels (32.2–131.2 cm FL). Additionally, the condition factor of yellowfin tuna from 5–27 GT vessels (1.05) was higher than those from 1–4 GT vessels (0.98).

Keywords: Length-weight; condition factor; yellowfin tuna; Sorong Southwest Papua waters.

PENDAHULUAN

Ikan tuna merupakan salah satu kelompok spesies laut yang paling bernilai di dunia (Wiryawan *et al.*, 2020), dengan jumlah tangkapan mencapai 8,3 juta ton pada tahun 2022 (FAO, 2024), berperan penting dalam pembangunan ekonomi dan pendapatan pemerintah sebagai nilai tukar perdagangan internasional (Hoshino

et al., 2024; Moore *et al.*, 2020). Indonesia sebagai produsen ikan tuna terbesar dunia memberikan kontribusi sekitar 19,1% dengan nilai ekspor US\$ 565 juta tahun 2022, dan meningkat pada tahun 2023 menjadi US\$ 927,13 juta (KKP, 2024). Wilayah penangkapan ikan tuna di Indonesia tersebar mulai dari Perairan Selat Malaka (WPP 571), Perairan Barat Sumatera (WPP 572), Perairan Selatan Jawa

Korespondensi:

Email : misbahsururi.apsor@gmail.com

DOI: <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.17.2.2025.99-110>

Copyright © 2025, BAWAL WIDYA RISET PERIKANAN TANGKAP (BAWAL)

hingga Nusa Tenggara (WPP 573), Laut Maluku (WPP 715), Laut Sulawesi (WPP 716), Perairan Teluk Bone (WPP 713), sampai Perairan Utara Papua (WPP 717) (Firdaus, 2018). Provinsi Papua Barat Daya merupakan salah satu daerah penyebaran tuna yang berasal dari WPP 715 dan 717.

Kota Sorong merupakan salah satu kota penghasil tuna di Provinsi Papua Barat Daya. Posisinya cukup strategis sebagai basis industri perikanan tuna (Loupatty *et al.*, 2024), karena dikelilingi oleh perairan Laut Seram di sebelah selatan (WPP 715) dan Samudra Pasifik di sebelah timur yang merupakan WPP 717 sebagai perairan penghasil tuna yang potensial. Kedua wilayah ini termasuk dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan Tuna regional (RFMO) yang berada di bawah naungan *Western and Central Pacific Fisheries Commission* (WCPFC, 2024). Hasil tangkapan tuna di wilayah WCPFC pada tahun 2022 dilaporkan belum mengalami penangkapan berlebih, dan telah menyumbang 54% dari tangkapan tuna global dengan nilai US\$ 5,95 miliar (Haas *et al.*, 2024). Posisi yang strategis dan stok ikan tuna di WCPFC yang masih moderat menjadi peluang besar bagi pemerintah provinsi Papua Barat Daya untuk mengembangkan perikanan tuna secara optimal untuk meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan nelayan di Kota Sorong.

Namun demikian, kondisi produksi ikan tuna di WPP 717 yang didaratkan di Kota Sorong menunjukkan perbedaan dengan kondisi stok ikan tuna yang ditetapkan oleh WCPFC (moderat). Produksi tuna kurun waktu 2019-2024 sangat fluktuatif dan cenderung menurun, dimana produksi tuna tahun 2019 sebesar 637,75 ton dan tahun 2024 upaya penangkapan naik 7.14% tetapi produksinya hanya 518.96 ton, yaitu turun 18.63% (Satwas PSDKP Sorong, 2024). Penurunan produksi ikan secara signifikan dapat disebabkan oleh eksploitasi berlebihan pada waktu yang lama (Elleby *et al.*, 2025), dan dapat menjadi indikator mulai berkurangnya kelimpahan stok sumber daya di perairan (Heidrich *et al.*, 2023).

Permintaan tuna global yang terus mengalami peningkatan secara signifikan pada tahun 2024 baik secara kuantitas (28%) dan nilai (3.32 %) dari tahun 2023 FAO, 2024), mendorong nelayan melakukan pemanfaatan secara intensif. Penangkapan ikan tuna di Kota Sorong menggunakan alat tangkap pancing ulur tuna atau biasa disebut *handline* tuna (Sepri 2012; Kalor *et al.*, 2022). Hasil tangkapan didominasi oleh ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) yang didaratkan di dua pelabuhan, yaitu Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Sorong dan Pelabuhan Perikanan Klademak Sorong (Yuliandri *et al.*, 2023). Aktivitas penangkapan dilakukan oleh nelayan skala kecil dan skala menengah. Nelayan kecil umumnya menggunakan kapal berukuran 1–4 GT dan nelayan skala menengah menggunakan kapal 5-27 GT. Perbedaan skala penangkapan dimana populasi tuna dieksploitasi secara heterogen oleh kapal kecil dan besar atau berbagai jenis alat tangkap akan menghasilkan distribusi ukuran yang

berbeda dalam stok dan bervariasi antar wilayah, yang berujung pada perubahan pertumbuhan dan keluaran populasi, sehingga mempengaruhi ketersediaan stok di suatu perairan (Azizi *et al.*, 2020; Abubakar *et al.*, 2022).

Keberlanjutan stok tuna sangat bergantung pada pengelolaan perikanan yang baik dan harus dilakukan dengan prinsip kehati-hatian (Nurani *et al.*, 2018; Widodo *et al.*, 2023). dimana pengelolaannya memerlukan dukungan informasi tentang biologi dari sumber daya termasuk di antaranya pola pertumbuhan dan faktor kondisi ikan tersebut (Agustina *et al.*, 2020; Azizi *et al.*, 2020; Nugroho *et al.*, 2018; Patanda *et al.*, 2022). Pemahaman tentang pola pertumbuhan dan faktor kondisi ikan tuna sirip kuning yang ditangkap oleh nelayan dengan dua jenis armada, dapat diketahui sejauh mana eksploitasi terhadap sumber daya ini berlangsung. Kajian ini bertujuan untuk mengestimasi pola hubungan panjang-berat dan faktor kondisi ikan tuna sirip kuning yang tertangkap oleh nelayan skala kecil pada kapal *handline* tuna 1-4 GT dan nelayan skala menengah dengan kapal *handline* tuna 5-27GT. Hasil kajian dari aspek ini diharapkan dapat memberikan informasi penting untuk melengkapi data biologi sebagai masukan kebijakan dalam perumusan strategi pengelolaan perikanan sirip kuning di Papua Barat Daya secara berkelanjutan.

BAHAN DAN METODE

Pengumpulan Data

Pengambilan data secara *survey* dilakukan selama 3 bulan yaitu pada bulan Oktober sampai Desember 2024 di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Sorong dan Pelabuhan Perikanan Klademak Sorong, Papua Barat Daya (Gambar 1). Sampel ikan tuna sirip kuning dikumpulkan dari hasil tangkapan nelayan pancing ulur (*handline*) tuna pada kapal 5-27 GT (1.204 ekor) dan nelayan kecil dengan kapal 1-4 GT (708 ekor), selanjutnya sampel diukur panjang dan beratnya. Pengambilan sampel ikan sebesar 20% dilakukan dua kali setiap minggu selama 3 (tiga) bulan pengamatan. Alat yang digunakan adalah timbangan digital (ketelitian 1 gram) untuk menimbang berat tubuh ikan, dan *measuring board* (ketelitian 0,1 cm) untuk mengukur panjang cagak (*fork length*) ikan tuna.

Analisis Data

Hubungan panjang-berat ikan tuna dianalisis dengan pendekatan Effendie (2002), yaitu dengan meregresikan panjang dan berat ikan secara nonlinier berbentuk geometri (*trendline power*). Rumus persamaan yang digunakan sebagai berikut :

$$W = aL^b \dots\dots\dots (I)$$

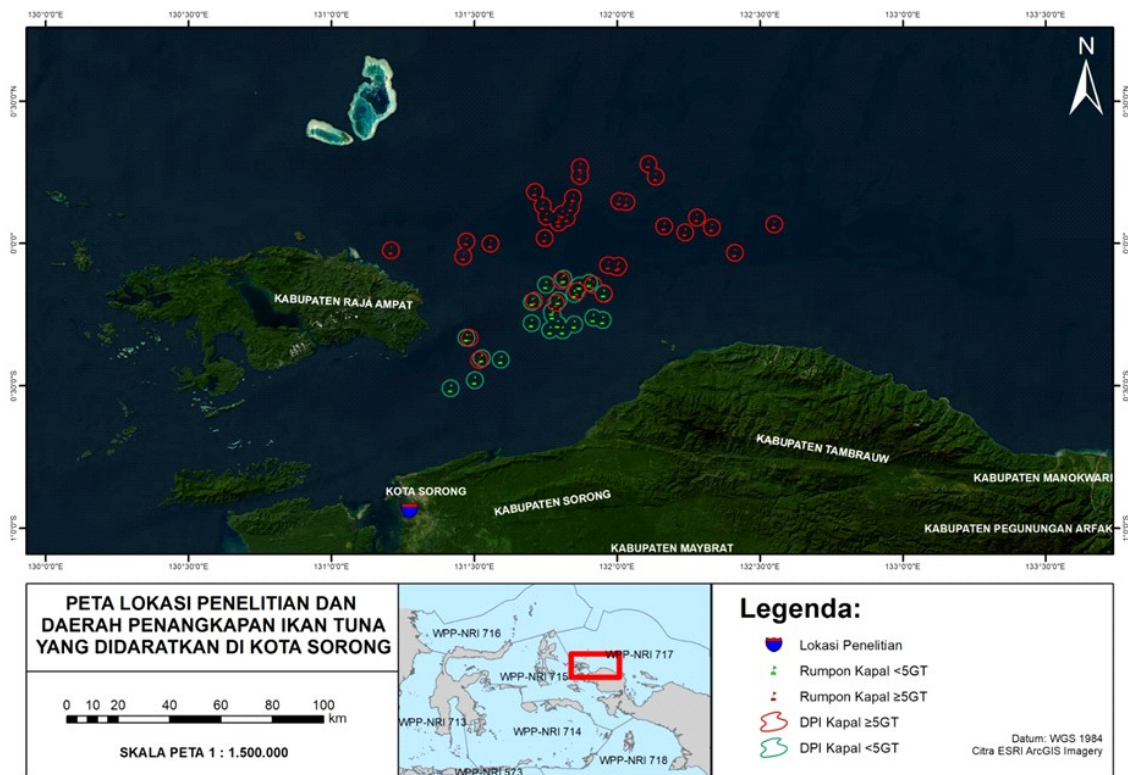
Dimana:

W = berat ikan dalam kilogram,

L = panjang ikan dalam cm,

a = *intercept*,

b = koefisien regresi



Gambar 1. Peta lokasi penelitian dan daerah penangkapan tuna yang didaratkan di Kota Sorong
 Figure 1. The map of research site and tuna fishing grounds is located in Sorong City.

Nilai koefisien regresi (b) yang dihasilkan kemudian diuji menggunakan uji t pada selang kepercayaan 95%. Jika pada saat pengujian H_0 gagal ditolak, maka pola pertumbuhan ikan adalah *isometrik*; sedangkan jika H_0 ditolak maka pola pertumbuhan ikan adalah *allometrik*. Pengujian ini menggunakan hipotesis sebagai berikut:

$$H_0 : b = 3$$

$$H_1 : b \neq 3$$

$$T_{hitung} = \frac{3-b}{sb} \dots \dots \dots (2)$$

Dimana:

b = Slope ;

Sb = Standar deviasi nilai b

Faktor kondisi merupakan keadaan yang menyatakan kondisi atau kemontokan ikan dalam angka. Nilai faktor kondisi pada ikan umumnya berkisar 0,5 – 2,0 untuk pola pertumbuhan *isometrik*. Nilai K pada ikan yang berbadan agak pipih berkisar antara 2,0 – 4,0 sedangkan pada ikan yang kurang pipih berkisar antara 1,0 – 3,0 (Effendie, 2002). Nilai faktor kondisi (K) dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$K_n = \frac{100W}{aL^b} \text{ (isometric); dan } K_n = \frac{W}{aL^b} \text{ (allometric)} \dots \dots \dots (3)$$

Dimana:

K_n = faktor kondisi

W = berat ikan (kilogram)

L = panjang ikan (cm)

a dan b = konstanta regresi.

HASIL DAN BAHASAN

Hasil

Aktivitas penangkapan ikan tuna dilakukan menggunakan alat tangkap pancing ulur atau *handline* tuna dengan sistem mengumpulkan ikan menggunakan rumpon (*Fish Aggregating Device*-FADs). Nelayan menempatkan rumpon mulai dari perairan Kabupaten Sorong, perairan Raja Ampat, perairan Utara Papua sampai Samudra Pasifik yang termasuk dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 717 dengan posisi 00° 012' - 00° 302' LS, 00° 022' - 00° 162' LU dan 130° - 133° BT (Gambar 1). Hasil tangkapan didominasi ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) yang didaratkan di dua pelabuhan di Kota Sorong. Kapal 1 - 4 GT mendaratkan hasil tangkapan di Pelabuhan Klademak Sorong, dan kapal 5 - 27 GT mendaratkan hasilnya di Pelabuhan Perikanan Pantai (PPP) Sorong. Data sampel ukuran ikan tuna sirip kuning yang didaratkan pada kedua jenis kapal penangkap tuna disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 menunjukkan bahwa panjang dan berat tertinggi pada semua kapal diperoleh pada bulan Desember yaitu masing-masing 151,7 cmFL dan 53,19 kg (kapal 5-27GT) dan 131,2 cmFL dan 36,08 kg (kapal 1-4 GT). Ukuran panjang dan berat ikan terkecil pada kapal 5-27GT pada bulan Oktober (75,4 cmFL; 9,76 kg) dan pada kapal 1-4GT tertangkap pada bulan Desember (32,2 cmFL; 0,53kg). Rata-rata panjang dan berat ikan tuna sirip kuning tertangkap pada kapal 5-27 GT lebih besar (119,2 cmFL;

Tabel 1. Sebaran panjang dan berat ikan tuna pada kapal *handline* tunaTable 1. Length and weight distribution of tuna caught by *handline* tuna vessels

Bulan	Ukuran Panjang Ikan (cmFL)			Ukuran Berat Ikan (Kg)			Jumlah Sampel (ekor)
	Min.	Max.	Rataan	Min.	Max.	Rataan	
1. Ikan tuna sirip kuning hasil tangkapan pada kapal handline tuna 5 – 27 GT							
Oktober	75,4	146,0	112,0	9,76	50,03	21,97	342
November	90,5	140,0	119,0	11,23	44,12	25,01	339
Desember	87,3	151,7	123,7	12,15	53,19	28,29	523
			(119,2)			(25,57)	
Total sampel ukuran ikan							1.204
2. Ikan tuna sirip kuning hasil tangkapan pada kapal 1- 4 GT							
Oktober	33,5	120,8	73,09	0,98	26,12	7,87	186
November	33,2	118,0	68,65	0,81	25,12	6,90	224
Desember	32,2	131,2	60,21	0,53	36,08	5,03	298
			(66,27)			(6,37)	
Total sampel ukuran ikan							708

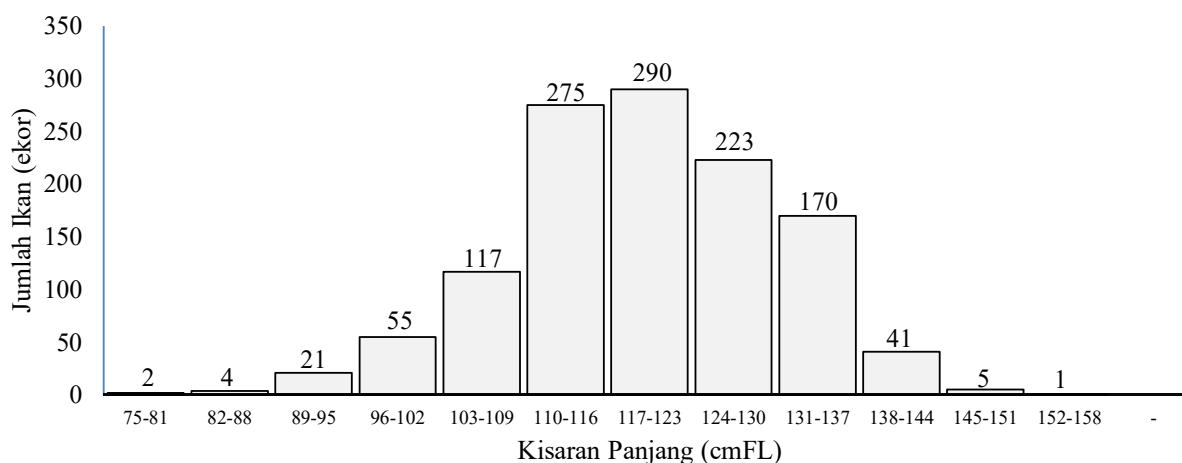
Gambar 2. Distribusi panjang ikan tuna sirip kuning pada kapal *handline* tuna 5-27 GT

Figure 2. Length distribution of yellowfin tuna caught by handline vessels of 5-27 GT

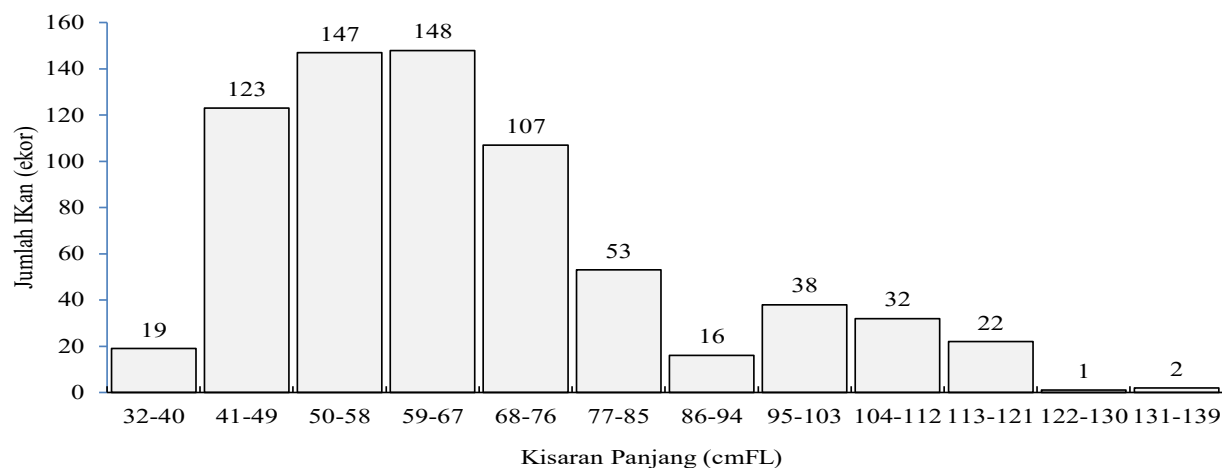
Gambar 3. Distribusi panjang ikan tuna sirip kuning pada kapal *handline* tuna 1- 4 GT

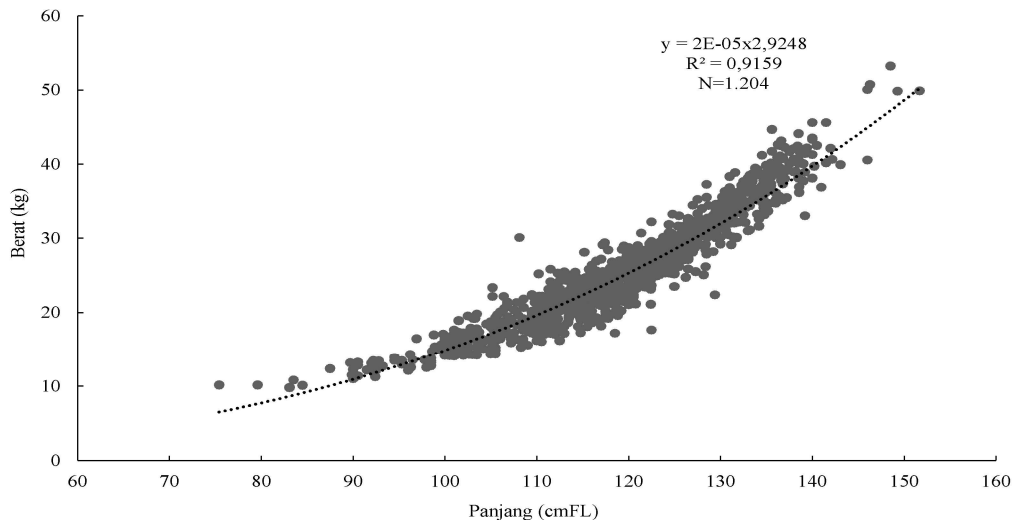
Figure 3. Length distribution of yellowfin tuna caught by handline vessels of 1-4 GT

25,57 kg) dibandingkan kapal 1-4 GT dengan nilai 66,27 cmFL dan berat 6,37 kg. Distribusi ukuran panjang ikan tuna sirip kuning ditampilkan pada Gambar 2 dan 3.

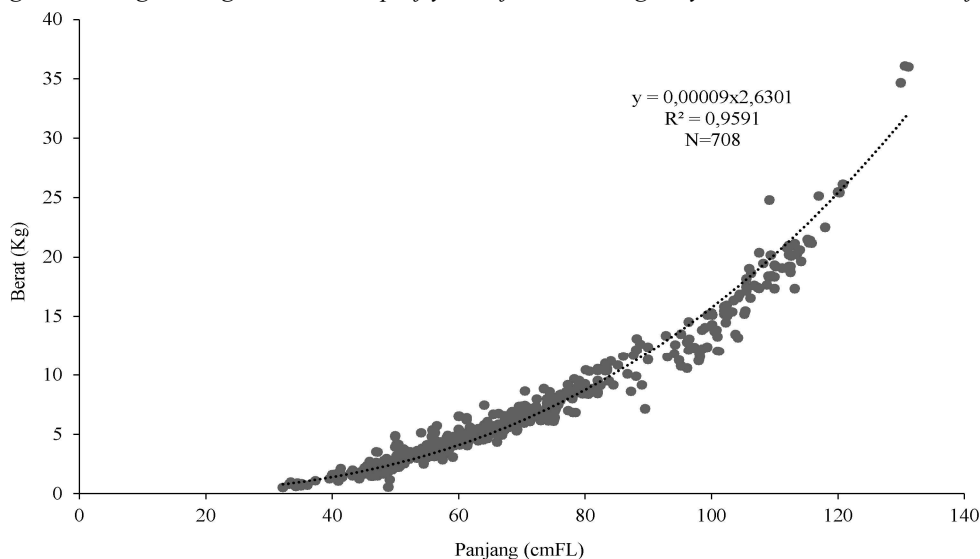
Ukuran panjang ikan tuna sirip kuning yang tertangkap pada kapal handline tuna 5-27 GT berkisar antara 75,4 – 123,7 cmFL, dengan rerata 119,2 cmFL (simpangan baku 11,12 cm). Ukuran dominan pada kelas panjang 103 – 137 cmFL (89,28%), dengan modus pada selang kelas 117-123cmFL, dan jumlah ikan yang paling sedikit ditangkap berada pada kisaran panjang 152–158 cmFL yaitu 1 ekor (0,08%). Pada kapal 1-4 GT, ukuran panjang ikan tuna sirip kuning yang tertangkap pada kisaran 32,5 – 73,09 cmFL dengan ukuran rata-rata sekitar 66,3 cmFL (simpangan baku 19,83 cm) dan modus panjang pada rentang 50-67 cmFL. Ukuran dominan yang tertangkap pada kisaran panjang total 41 – 76 cmFL, yaitu sekitar 74,15% (n= 708), sedangkan ukuran ikan yang paling sedikit ditangkap pada kisaran panjang 122 – 139 cmFL

yaitu sebanyak 3 ekor (0,42%).

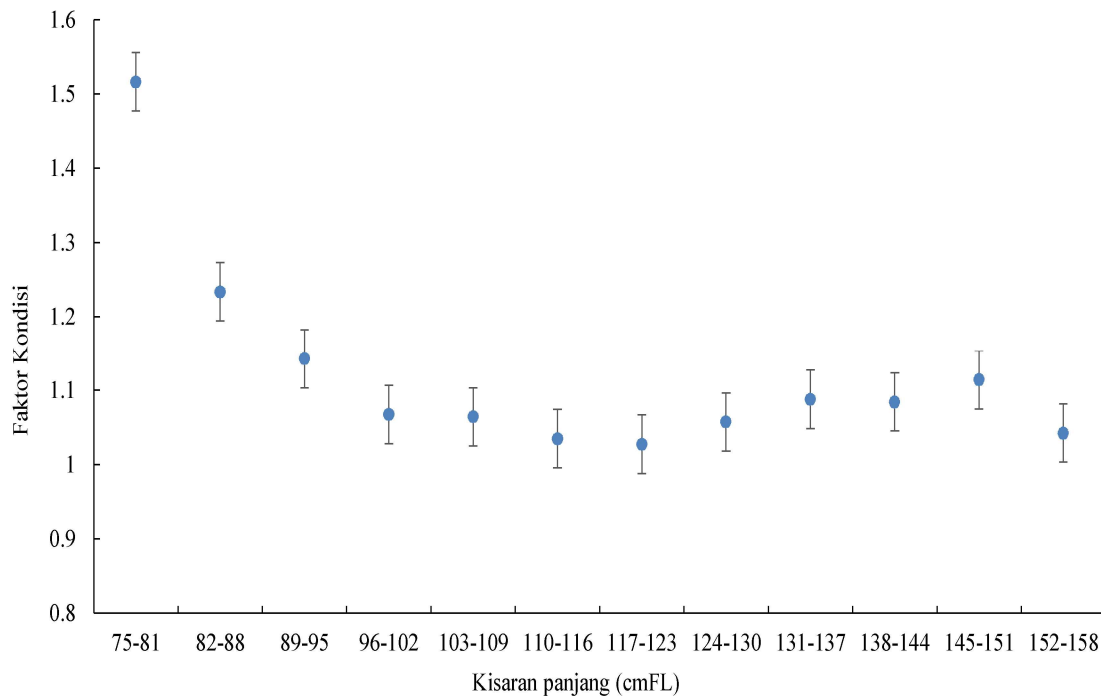
Hasil analisis hubungan panjang berat, pada kapal 5-27 GT diperoleh nilai b sebesar 2,8303 (Gambar 4) dan pada kapal 1-4 GT nilai b sebesar 2,6301 (Gambar5). Berdasarkan uji-t, bahwa pola pertumbuhan ikan sirip kuning yang ditangkap pada semua ukuran kapal bersifat *allometrik negatif*, dimana pertambahan panjang lebih cepat jika dibandingkan dengan pertambahan berat. Perbedaannya pada nilai koefisien determinasi, yaitu pada kapal 5-27 GT sebesar 91,5971% dan korelasinya sebesar 0,91 dan pada kapal 1-4 GT sebesar 95,91% dengan korelasi 0,95. Pertumbuhan berat ikan sirip kuning dipengaruhi oleh pertambahan panjang sebesar 91,59% (kapal 5-27 GT) dan 95,91% (kapal 1-4GT), sedangkan 8,41% dan 4,09% dipengaruhi faktor lain, seperti umur dan lingkungan. Hasil analisis korelasi (r) memperlihatkan hubungan yang sangat erat antara panjang dengan berat ikan tuna sirip kuning yang tertangkap pada semua ukuran kapal.



Gambar 4. Hubungan panjang-berat ikan tuna sirip kuning pada kapal handline tuna 5-27 GT
Figure 4. Length-weight relationship of yellowfin tuna caught by handline tuna vessels of 5-27

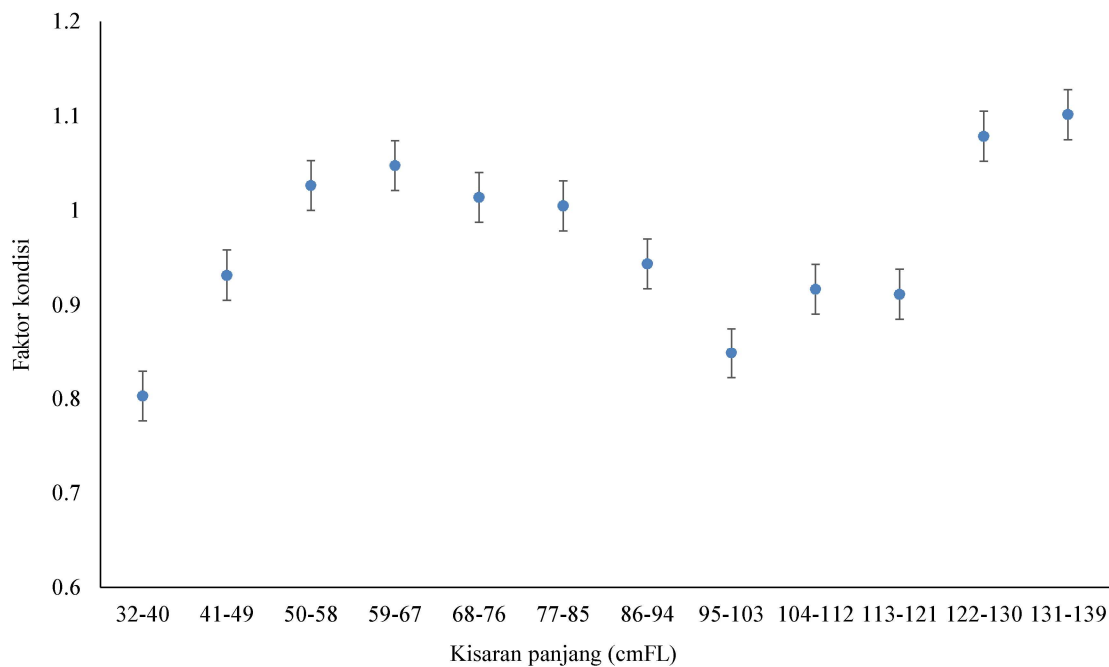


Gambar 5. Hubungan panjang dan berat ikan tuna sirip kuning pada kapal handline tuna 1-4 GT
Figure 5. Length-weight relationship of yellowfin tuna caught by handline tuna vessels of 1-4 GT



Gambar 6. Faktor kondisi menurut panjang tuna sirip kuning pada kapal *handline* tuna 5-27 GT

Figure 6. Condition factor by length of yellowfin tuna caught by handline tuna vessels 5-27 GT



Gambar 7. Faktor kondisi menurut panjang ikan tuna sirip kuning pada kapal *handline* tuna 1-4 GT

Figure 7. Condition factor by length of yellowfin tuna caught by handline tuna vessels of 1-4 GT

Faktor kondisi pada Gambar 6 dan 7 menunjukkan bahwa ikan tuna sirip kuning yang tertangkap pada kapal 5-27 GT mempunyai nilai FK berkisar 0,68 sampai 1,69 dengan rata-rata 1,05 (simpangan baku 0,09). FK pada kapal 1-4 GT lebih kecil yaitu berkisar 0,59 – 1,60 dengan rata-rata 0,98 (simpangan baku 0,14). FK rata-rata terbesar ikan tuna pada kapal 5-27 GT berada pada rentang kelas

75-81 cmFL (FK 1,52), terkecil pada kelas 110-116 cmFL (FK 1,03) dan modus pada rentang kelas 117-123 cmFL (FK 1,03). Pada kapal 1-4 GT, FK rata-rata terbesar ikan tuna sirip kuning pada rentang kelas 131-139 cmFL (FK 1,10), terkecil pada kelas 32-40 cmFL (FK 0,80) dan modus pada rentang kelas 59-67 cmFL (FK 1,04).

Bahasan

Kegiatan penangkapan tuna sirip kuning yang dilakukan oleh nelayan Sorong menggunakan armada 1-27 GT. Menurut Halim *et al.*, (2020) dan Zulham *et al.*, (2022) aktivitas tersebut termasuk dalam kategori nelayan skala kecil dan menengah dengan armada penangkapan kurang dari 30 GT. Penangkapan tuna yang dilakukan nelayan skala kecil menggunakan kapal berukuran 1-4 GT yang dikenal dengan *longboat*. Setiap kapal dilengkapi mesin motor tempel 15 - 40 PK sebanyak dua unit. Jumlah pemancing setiap perahu berkisar 2-3 orang, melakukan pemancingan langsung diatas kapal selama 2 - 4 hari. Nelayan skala menengah menggunakan kapal 5 - 27 GT, mesin dalam (*inboard engine*) 118 - 400 PK, trip penangkapan selama 7-10 hari, pemancing berjumlah 6-8 orang, melakukan pemancingan dengan perahu kecil berukuran 3 x 0,8 x 0,5 (m) yang disebut "*pakura*". Alat tangkap yang digunakan nelayan adalah pancing ulur tuna (*handline tuna*). Pancing ulur banyak digunakan nelayan karena tergolong alat tangkap yang ramah lingkungan, mudah mengoperasikan, biaya pembuatan murah dan mampu menghasilkan tangkapan yang cukup berkualitas (Nugraha *et al.*, 2022; Karyanto *et al.*, 2021).

Ukuran ikan tuna sirip kuning yang tertangkap pada kapal *handline* tuna 5-27 GT memiliki ukuran yang lebih besar yaitu berkisar 75,4-151,7 cmFL (rerata 119,2 cmFL), dibandingkan dengan hasil tangkapan pada kapal 1-4 GT, yaitu berkisar 32,2 - 131,2 cmFL (rerata 66,3 cmFL). Perbedaan ukuran ikan tuna sirip kuning yang diduga karena pola penangkapan dan *fishing ground* yang berbeda. Chodriah dan Nugraha (2012); Kantun *et al.*, (2018); Safitri *et al.*, (2021) menyatakan bahwa perbedaan lokasi penangkapan dan variasi alat tangkap dapat mempengaruhi ukuran tuna yang tertangkap. Berdasarkan data *Global Positioning System* (GPS) yang digunakan nelayan, lokasi pemancingan nelayan kecil berada pada Daerah Penangkapan Ikan (DPI) kapal <5GT yaitu di perairan Tanjung Momfafa Raja Ampat, perairan Kabupaten Sorong sampai perairan Sansapor Kabupaten Tamrau dengan jarak sekitar 40-60 mil laut. Kapal 5 - 27 GT menempuh jarak lebih jauh ke lokasi penangkapan sampai 120 mil laut yang berada di *fishing ground* II (DPI kapal $\geq$ 5GT) yaitu di perairan Tanjung Saobas, Warai di Waigeo Utara Kabupaten Raja Ampat, perairan Sansapor Kabupaten Tamrau sampai di perairan Utara Papua dan perairan Samudra Pasifik, meskipun masih ada sebagian kecil rumpon yang berada pada DPI kapal < 5GT (Gambar 1). Pola penangkapan nelayan kecil juga sedikit berbeda dengan nelayan menengah, dimana nelayan kecil menangkap semua jenis dan ukuran ikan dan sedangkan pemancing pada kapal > 5GT menargetkan ikan tuna sirip kuning berukuran besar.

Hasil tangkapan kedua armada penangkapan *handline* tuna secara umum menunjukkan hasil tangkapan yang heterogen, yaitu tertangkap mulai ukuran juvenil dan dewasa. Ukuran yang heterogen pada alat tangkap

pancing ulur juga didapatkan pada beberapa kajian sebelumnya. Kalor *et al.*, (2022) di perairan Utara Papua, berkisar 40 - 131 cmFL. Sinambela *et al.*, (2025) di PPS Bitung, sebaran ukuran panjang berkisar 96,7 - 163,2 cmFL dengan berat 13 - 75,9 kg. Rumpa *et al.*, (2025) menginformasikan ukuran ikan tuna di Teluk Bone berkisar 20-179 cmFL. Kartikaningsih *et al.*, (2023) di Sendang Biru pada kisaran 86-195 cmFL. Patanda *et al.* (2022) di Pelabuhan ratu 30,9- 101, 9 cmFL dan dominan pada ukuran 46,7 cm. Agustina *et al.*, (2020) di PPN Prigi berukuran 21-172 cmFL. Juvenil tuna yang banyak tertangkap di beberapa daerah tersebut diduga oleh pola penangkapan yang hampir sama, yaitu menggunakan alat tangkap pancing ulur maupun pancing tonda yang berasosiasi dengan rumpon Agustina *et al.*, (2020). Nurani *et al.*, (2018) & Gigentika *et al.*, (2017) menginformasikan bahwa salah satu masalah perikanan tuna yaitu masih banyaknya ikan tuna berukuran kecil (*illegal size*) yang tertangkap di sekitar rumpon. Rumpa *et al.*, (2025) & Soghirun *et al.*, (2024) menyatakan bahwa ikan tuna kecil banyak tertangkap disebabkan kebiasaan nelayan menangkap tuna di sekitar rumpon pada kedalaman < 50 meter. Retnoningtyas *et al.*, (2023) menambahkan bahwa tingginya aktivitas penangkapan dapat berdampak pada menurunnya ukuran ikan, yaitu tekanan penangkapan ikan yang tinggi dapat menyebabkan berkurangnya proporsi individu dewasa (pemijahan), sehingga mereka tumbuh dalam ukuran yang lebih kecil dan usia yang lebih muda.

Ukuran panjang ikan digunakan untuk memprediksi tingkat kedewasaan dan menentukan ukuran layak tangkap, yang penting dalam pengelolaan perikanan tuna yang berkelanjutan (Agustina *et al.*, 2020; Wiryawan *et al.*, 2020). Menurut *FishBase* (2024) bahwa ukuran pertama kali matang gonad (*L_m*) tuna sirip kuning adalah 103,3 cmFL, berdasarkan data tersebut maka diperkirakan ikan tuna sirip kuning yang didaratkan pada kapal *handline* 5-27 GT sebanyak 1.103 ekor (91,61%) sudah layak tangkap dan 101 ekor (8,38%) belum layak tangkap, sedangkan pada kapal 1-4 GT diperkirakan 16 ekor (2,26%) layak tangkap dan sebanyak 692 ekor (97,74%) belum layak tangkap. Banyaknya ikan ukuran kecil yang tertangkap maka diperlukan pengelolaan yang baik dengan prinsip kehati-hatian (FAO, 1995; Nurani *et al.*, 2018; Widodo *et al.*, 2023), terutama dalam penggunaan alat tangkap (Agustina *et al.*, 2020). Azizi *et al.*, (2020); Darondo *et al.*, (2020) mengusulkan agar ukuran pertama kali tertangkap harus lebih besar atau sama dengan ukuran matang gonad (*L_m*) untuk memastikan ikan telah memijah sebelum ditangkap. Penangkapan ikan di bawah ukuran matang gonad (*L_m*) dapat mengganggu proses reproduksi dan keberlanjutan populasi yang menyebabkan *overfishing* (Hutubessy & Hipaploly, 2021; Lelono *et al.*, 2024).

Pertumbuhan umumnya merupakan pertambahan ukuran panjang atau berat dalam jangka waktu tertentu serta dipengaruhi oleh beberapa faktor internal dan eksternal (Effendie, 2002). Hasil analisis hubungan

panjang-berat, menghasilkan pola pertumbuhan ikan tuna sirip kuning pada kedua jenis ukuran kapal bersifat *allometrik negatif* ($b < 3$), menggambarkan bahwa bentuk tubuh ikan yang tertangkap di perairan Utara Papua dan sekitarnya, lebih lonjong atau panjang dimana pertambahan panjang lebih cepat dari pertambahan beratnya. Hasil penelitian pola pertumbuhan *allometrik negatif* ini sama dengan beberapa hasil penelitian sebelumnya di beberapa daerah lain seperti perairan Utara Papua (Kalor et al 2022), perairan Samudera Hindia yang didaratkan di Pelabuhanratu (Patanda et al., 2022); di Samudera Hindia didaratkan di PPS Cilacap (Azizi et al., 2020); di perairan Laut Banda (Chodrijah & Nugraha, 2013); di perairan Selat Makasar (Kantun et al., 2014); di perairan Samudera Hindia yang didaratkan di Prigi Jawa Timur (Agustina et al., 2020). Namun demikian, pola pertumbuhan spesies ikan yang sama juga dapat berbeda berdasarkan tempat (habitat) dan waktu (Patanda et al., 2022). Penelitian Safitri et al., (2021), pada kapal longline Benoa Bali yang beroperasi di Samudera Hindia mendapatkan pola pertumbuhan *isometrik* ($b = 3$), sedangkan (Tumulyadi et al., (2019) di TPI Pondokdadap Sendang Biru mendapatkan pola pertumbuhan *alometrik positif* pada hasil tangkapan kapal pancing ulur yang beroperasi di Samudera Hindia. Kajian Darondo et al., (2020) di PPS Bitung menyatakan bahwa hasil tangkapan longline dan handline > 10 GT di perairan Laut Maluku (715) dan perairan laut Sulawesi pola pertumbuhan tuna sirip kuning bersifat *alometrik positif*.

Perbedaan pola pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor fisiologis ikan dan karakteristik perairan (*oseanografi*) dalam menunjang ketersediaan makanan dan habitat yang sesuai. Effendie (2002) menyatakan bahwa makanan yang diambil akan memengaruhi pertumbuhan, kematangan gonad tiap individu dan keberhasilan hidupnya. Secara umum pola pertumbuhan dipengaruhi oleh faktor internal seperti seperti jenis kelamin, tingkat kematangan gonad ikan (Nugroho et al., 2018; Azizi et al., 2020) dan faktor eksternal lain seperti ketersediaan makanan (Pacicco et al., 2023) serta kualitas kesuburan perairan akibat fenomena *upwelling* (Kalor et al., 2022; Patanda et al., 2022). Ikan tuna sirip kuning yang didaratkan di Kota Sorong dengan pola pertumbuhan *allometrik negatif* diduga bahwa ikan masih dapat tumbuh dan berkembang lebih optimal. Berat tuna yang tertangkap berkisar 9,76 - 53,19 kg (kapal 5-27GT) dan 0,53 - 36,08 kg (kapal 1-4 GT), sementara ikan tuna sirip kuning dengan kondisi perairan yang mendukung mampu mencapai berat 200 kg dan panjang maksimal 239 cm (Fishbase, 2024). Pertumbuhan *isometrik* tuna sirip kuning di Perairan Samudera Hindia, *allometrik positif* di perairan Maluku dan Sulawesi menunjukkan bahwa hasil tangkapan didominasi ukuran layak tangkap. Burhanis et al., (2024) menyatakan bahwa ikan tuna sirip kuning pada umur muda pertumbuhannya sangat cepat dan ketika mencapai umur tua (mendekati umur panjang maksimum) pertumbuhan ikan tuna mulai melambat.

Ikan tuna sirip kuning yang tertangkap oleh kapal dengan ukuran >5 GT memiliki FK yang berkisar antara 0,68 hingga 1,69 dengan rata-rata 1,05 dan simpangan baku 0,09. Sementara itu, pada kapal 1-4 GT, FK lebih kecil dengan kisaran 0,59 hingga 1,60, rata-rata 0,98, dan simpangan baku 0,14. Hal ini menunjukkan bahwa kondisi perairan pada lokasi penangkapan Kapal 5-27 GT masih cukup baik, dan lokasi penangkapan pada nelayan kecil kondisi perairan sudah mulai menurun untuk perkembangan ikan tuna sirip kuning. Rata-rata FK yang lebih tinggi pada kapal 5-27 GT dapat mengindikasikan bahwa ikan yang tertangkap oleh kapal ini berada dalam kondisi tubuh yang lebih baik. Hal ini mungkin disebabkan oleh wilayah penangkapan yang lebih luas dan kemungkinan ikan yang tertangkap berasal dari daerah dengan sumber makanan yang lebih melimpah (Kalor et al., 2022; Simbolon, 2011). Sebaliknya, FK rata-rata yang lebih rendah pada kapal 1-4 GT menunjukkan bahwa ikan yang tertangkap memiliki kondisi tubuh yang lebih bervariasi, dan ikan muda (*juvenil*) tertangkap dalam jumlah lebih banyak.

Pada kapal 5-27 GT, ikan dengan ukuran 75-81 cm memiliki FK tertinggi, yang menunjukkan bahwa ikan pada panjang ini berada dalam kondisi yang optimal. Namun, ikan dengan ukuran 110-116 cm memiliki FK lebih rendah, yang dapat mengindikasikan bahwa ikan pada kelompok ukuran ini mengalami penurunan kondisi tubuh akibat faktor lain seperti migrasi reproduksi atau keterbatasan pakan (Aryani, 2014). Ikan tuna pada kapal 1-4 GT, FK tertinggi ditemukan pada ikan berukuran 131-139 cm, yang mungkin mencerminkan bahwa ikan yang lebih besar memiliki cadangan energi lebih baik. Sementara itu, ikan kecil dengan panjang 32-40 cm memiliki FK terendah, yang bisa dikaitkan dengan pertumbuhan yang belum optimal atau keterbatasan pakan bagi juvenil (Aryani 2014; Nugroho et al., 2018). Namun, FK yang lebih rendah pada ikan berukuran besar di kapal 5-27 GT dapat mengindikasikan tekanan ekologis yang lebih tinggi pada individu yang lebih tua, seperti persaingan pakan atau dampak eksploitasi perikanan (Tumulyadi et al., 2019; Gunawan et al., 2022).

Hasil kajian mencerminkan adanya tingkat penangkapan dini terhadap ikan tuna sirip kuning di Papua Barat Daya terutama pada nelayan kecil dengan kapal *handline* 1-4 GT, yaitu masih banyak juvenil yang tertangkap sehingga dapat menghambat ikan tuna mencapai kematangan reproduksi. Ukuran ikan yang semakin kecil dapat disebabkan karena tingginya aktivitas penangkapan yang berdampak pada tingginya tekanan penangkapan (Retnoningtyas et al., 2023) Implikasinya, peluang reproduksi stok lokal menjadi terbatas, potensi regenerasi populasi menurun, dan dalam jangka panjang dapat berisiko menyebabkan penurunan kelimpahan stok atau *growth overfishing* (Haruna et al., 2018; Hutubessy et al., 2020).

Pola pertumbuhan ikan tuna sirip kuning bersifat

alometrik negatif, maka penangkapan berlebih pada fase awal pertumbuhan harus dihindari. Strategi penangkapan yang perlu dilakukan yaitu adanya aturan ukuran minimal penangkapan ikan tuna sirip kuning agar memberikan kesempatan ikan untuk memijah, sehingga proses rekrutmen berjalan dengan baik. Beberapa kajian mengusulkan ukuran minimal ikan tuna sirip kuning layak tangkap, seperti Simonds & Robinson (2016) pada ukuran >100 cmFL, dan Mardijah & Patria (2012) pada kisaran >100,9 cmFL. Penelitian Itano (2004) diperoleh bahwa ukuran pertama kali matang gonad madidihang di perairan Samudera Pasifik bagian tengah dan barat berukuran 104,6 cm. Nugraha *et al.*, (2022) di perairan Laut Banda berukuran 113,20 cmFL (betina) dan 95,37 cmFL (jantan). Secara umum *FishBase* (2024) menginformasikan bahwa ukuran pertama matang gonad (*Lm*) ikan tuna sirip kuning adalah 103,3 cm, maka disarankan penangkapan ikan tuna sirip kuning yang dilakukan nelayan di wilayah Papua Barat Daya pada ukuran lebih besar dari 103,3 cmFL.

Hasil tangkapan nelayan skala kecil (kapal 1- 4 GT) didominasi oleh ikan tuna belum layak tangkap (*illegal size*) sebesar 97.74%, dengan rata-rata ukuran yang tertangkap hanya berkisar 66,3 cmFL. Pembinaan dan pendampingan teknis sangat perlu dilakukan untuk memperbaiki pola penangkapan yang lebih selektif pada ikan tuna sirip kuning layak tangkap. Rumpa *et al.*, (2025) menyatakan bahwa pengaturan kedalaman pancing, waktu penangkapan, jenis umpan, serta ukuran mata pancing merupakan aspek teknis yang dapat dikendalikan untuk meningkatkan hasil tangkapan yang sesuai ukuran layak tangkap.

KESIMPULAN

Hubungan panjang-berat ikan tuna sirip kuning yang tertangkap pada semua jenis armada menunjukkan pola pertumbuhan *allometrik negatif* ($b < 3$), dimana pertambahan ukuran panjang berlangsung lebih cepat daripada pertambahan bobotnya. Kapal 5-27GT cenderung lebih selektif menangkap ikan tuna berukuran besar yaitu berkisar 75,4 – 151,7 cmFL, didominasi ukuran layak tangkap 91.61%, sedangkan pada kapal 1-4 GT menangkap ikan dengan ukuran yang lebih bervariasi, berukuran 32,2 – 131,2 cmFL, didominasi ikan tuna juvenil atau belum layak tangkap sebesar 97,74%. Faktor kondisi tuna pada kapal 5-27 GT lebih tinggi dibanding kapal 1–4 GT, dengan nilai masing masing 1,05 dan 0,98. Pemberlakuan ukuran minimal layak tangkap ikan tuna sirip kuning lebih besar dari 103,3 cmFL. dan pendampingan teknis dalam memperbaiki pola penangkapan perlu diterapkan untuk meningkatkan kualitas sumberdaya ikan dan mencegah terjadinya *growth overfishing*.

PERSANTUNAN

Riset ini merupakan bagian dari Disertasi di prodi TPL IPB University. Penulis menyampaikan terima kasih kepada Pusat Pendidikan Kelautan Perikanan,

Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) Republik Indonesia yang telah memberikan beasiswa dan pendanaan pada riset ini. Terima kasih juga kepada seluruh instansi perikanan kelautan, perusahaan, dan nelayan tuna yang telah bersedia memberikan data dan informasi.

DAFTAR PUSTAKA

- Agustina, M., Sulistyaningsing, R. K., & Wujdi, A. (2020). Hubungan panjang-bobot dan faktor kondisi Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares Bonnaterrae*, 1788) yang didaratkan di Prigi Jawa Timur. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 12(2), 109–117. <http://dx.doi.org/10.15578/bawal.12.3.2020.109-117>
- Abubakar, A. A., Okemwa, G. M., & Kimani, E. N. (2022). Comparative assessment of the impacts of artisanal trolling and industrial longlining on yellowfin tuna exploited off the Kenyan coast. *Western Indian Ocean Journal of Marine Science*, 21(2), 131-140.
- Aryani, N. (2014). *Ikan dan Perubahan Lingkungan* (1st ed.). Bung Hatta University Press.
- Azizi, N., Saputra, S., & Ghofar, A. (2020). Hubungan panjang-berat, faktor kondisi dan ukuran pertama kali tertangkap Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus Albacares*) di Pelabuhan Perikanan Samudra Cilacap. *Journal of Maquares*, 9(2), 90–96. <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/maquares>
- Burhanis, B., Alaudin, A., Fadhillah, R., Zulfadhli, Z., Edwardsyah, E., & Munandar, R. A. (2024). Pola pertumbuhan dan mortalitas Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) di PPI Ujong Baroh. *Buletin Oseanografi Marina*, 13(2), 271–278. <https://doi.org/10.14710/buloma.v13i2.58680>
- Chodriyah, U., & Nugraha, B. (2013). Distribusi ukuran tuna hasil tangkapan pancing longline dan daerah penangkapannya di Perairan Laut Banda. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 19(1), 9–16.
- Darondo, F., Halim, S., Wudianto, & Jabbar, M. A. (2020). Struktur ukuran, pola pertumbuhan, dan rata-rata ukuran panjang pertama kali tertangkap Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) di Perairan Bitung. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 5(1), 7–17. <https://doi.org/10.35800/jitpt.5.1.2020.28048>
- Effendie, M.I. (2002). *Biologi Perikanan* (p.112). Yayasan Pustaka Nusantara. Yogyakarta.
- Elleby, C., Domínguez, I. P., Nielsen, R., Nielsen, M., & Hoff, A. (2025). Introducing maximum sustainable yield targets in fisheries could enhance global food security. *Communications Earth & Environment*, 6(1), 33.
- FAO. (1995). *Code of Conduct for Responsible Fisheries*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://openknowledge.fao.org/items/89b84fe5>
- FAO (2024) The state of world fisheries and aquaculture 2024– Blue transformation in action. Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://>

- [/doi.org/10.4060/cd0683en](https://doi.org/10.4060/cd0683en)
- Firdaus, M. (2018). Profil perikanan tuna dan cakalang di Indonesia. *Buletin Ilmiah 'MARINA' Sosial Ekonomi Dan Perikanan*, 4(1), 23–32.
- FishBase. (2024). Thunnus albacares species summary. Diakses pada 10 Desember 2024, dari, <https://www.fishbase.org/species/summary/SpeciesSummary.php?ID=143&AT=Yellowfin+tuna>
- Gigentika, S., Nurani, T.W., Wisudo, S.H. & Haluan, J. (2017). Sistem pemanfaatan tuna di Nusa Tenggara. *Marine Fisheries/ : Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 8(1), pp. 24–37. <https://doi.org/10.29244/jmf.8.1.24-37>.
- Gunawan, M., Ernarningsih, D., & Amri, K. (2022). Analisis bioekonomi ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) di PPN Palabuhanratu. *Jurnal Ilmiah Satya Minabahari*, 7(2), 20–31. <https://doi.org/10.53676/jism.v7i2.139>
- Halim, A., Wiryawan, B., Loneragan, N. R., Hordyk, A., Fedi, M., Sondita, A., White, A., Koeshendrajana, S., Ruchimat, T., Pomeroy, R., & Yuni, C. (2020). Merumuskan definisi perikanan skala-kecil untuk mendukung pengelolaan perikanan tangkap di Indonesia. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(2), 239–262. <http://jfmr.ub.ac.id>
- Haruna, Mallawa, A., & Zainuddin, M. (2018). Population dynamic indicator of the yellowfin tuna *Thunnus albacares* and its stock condition in the Banda Sea, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 11(4), 1323–1333.
- Haas, B.; Azmi, K. and Davis, R. (2024). Pacific tuna update: 20th Meeting of the Western and Central Pacific Fisheries Commission. Marine Policy. Elsevier Ltd. Available at: <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2024.106320>.
- Heidrich, K. N., Meeuwig, J. J., Juan-Jordá, M. J., Palomares, M. L., Pauly, D., Thompson, C. D., ... & Zeller, D. (2023). Multiple lines of evidence highlight the dire straits of yellowfin tuna in the Indian Ocean. *Ocean & Coastal Management*, 246, 106902.
- Hoshino, E., Satria, F., Sadiyah, L., Yunanda, T., Suadela, P., Proctor, C., Dell, J., & Davies, C. (2024). Experiences in developing empirical harvest strategies for the Indonesian tropical tuna fisheries. *Ocean and Coastal Management*, 253. <https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2024.107138>
- Hutubessy, B. G., & Hipapoly, L. (2021). Status of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) handlines fisheries based on length of maturity. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 800, No. 1, p. 012001). IOP Publishing.
- Itano, D.G. (2000). The reproductive of Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) in Hawaiian Water and the Western tropical Pasific Ocean: Project summary. PFRP.JIMAR, UH, HI, JIMAR Contribution 00-328, 69pp.
- Kalor, J. D., Paiki, K., Basa Rumahorbo. (2022). Hubungan panjang berat dan faktor kondisi populasi Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus Albacares*) di Perairan Demta Kabupaten Jayapura. *Jurnal Torani*, 6(1), 66–72.
- Kantun, W., Darris, L., & Arsana, W. (2018). Komposisi jenis dan ukuran ikan yang ditangkap pada rumpon dengan pancing ulur di Selat Makassar. *Marine Fisheries*, 9(2), 157–167.
- Kantun, W., Mallawa, A., & Rapi, N. L. (2014). Struktur ukuran dan jumlah tangkapan Tuna Madidihang (*Thunnus albacares*) menurut waktu penangkapan dan kedalaman di Perairan Majene Selat Makassar. *Jurnal Saintek Perikanan*, 9(2), 39–48.
- Kartikaningsih, H., Semedi, B., Dewi, C., & Anam, M. (2023). Distribution of length size and length-weight relationship of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*, *Bonnaterre*, 1788) caught by hand line landed at TPI Pondokdadap, Sendangbiru. *Journal of Fisheries and Marine Research (JFMR)*, 7(2), 72–78. <http://jfmr.ub.ac.id>
- Karyanto, K., Arifin, M., & Katili. (2021). Teknik pengoperasian hand line tuna dengan metode pemberat batu dan minyak cumi di Perairan Laut Maluku. *Jurnal Bluefin Fisheries*, 7(2), 1–7. <http://journal.poltekkp-bitung.ac.id>
- KKP. (2024). *Hari Tuna Sedunia, KKP Akan Tingkatkan Kualitas dan Jangkauan Pasar Tuna Indonesia*. <https://kkp.go.id/news/news-detail/hari-tuna-sedunia-kekp->
- Lelono, T. D., Bintoro, G., Setyanto, A., Sutjipto, D. O., Tumulyadi, A., Adhihapsari, W., & Putri, A. D. R. (2024). Evaluating growth and exploitation dynamics of *Thunnus albacares* for sustainable fisheries in fishery landed in Bali's Benoa Harbor. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity*, 25(9).
- Loupatty, E., Iksan Badaruddin, M., Laigi, H., Radjawane, C., , P. (2024). Identifikasi rantai pemasaran hasil tangkapan hand line di Pulau Raam Distrik Sorong Kepulauan Provinsi Papua Barat Daya. *Jurnal Pertanian, Peternakan, Perikanan*, 1(2). <https://doi.org/10.3766/hibrida.v1i2.3753>
- Mardlijah, S., & Patria, M.P. (2012). Biologi reproduksi ikan Madidihang (*Thunnus albacares* *Bonnaterre* 1788) di Teluk Tomini. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*. 4(1): 27–34.
- Moore, B. R., Adams, T., Allain, V., Bell, J. D., Bigler, M., Bromhead, D., Clark, S., Davies, C., Evans, K., Faasili, U., Farley, J., Fitchett, M., Grewe, P. M., Hampton, J., Hyde, J., Leroy, B., Lewis, A., Lorrain, A., Macdonald, J. I., ... Smith, N. (2020). Defining the stock structures of key commercial tunas in the Pacific Ocean II: Sampling considerations and future directions. *Fisheries Research*, 230. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105524>
- Nugraha, B., Amri, K., Hidayat, T., Muchlis, N. A., Restiangsih, Y. H., & Rahmat, E. (2022). Isi lambung

- dan biologi reproduksi Madidihang (*Thunnus albacares*) hasil tangkapan pancing ulur di Laut Banda. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 14(2), 69-78.
- Nugroho, S. C., Jatmiko, I., & Wujdi, A. (2018). Pola pertumbuhan dan faktor kondisi madidihang, (*Thunnus albacares* Bonnaterre, 1788) di Samudra Hindia Bagian Timur. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 18(1), 13. <https://doi.org/10.32491/jii.v18i1.371>
- Nurani, T. W., Wahyuningrum, P. I., Wisudo, S. H., Gigentika, S., & Arhatin, R. E. (2018). Model designs of Indonesian tuna fishery management in the Indian Ocean (FMA 573) using soft system methodology approach. *Egyptian Journal of Aquatic Research*, 44(2), 139–144. <https://doi.org/10.1016/j.ejar.2018.06.005>
- Pacicco, A. E., Brown-Peterson, N. J., Murie, D. J., Allman, R. J., Snodgrass, D., & Franks, J. S. (2023). Reproductive biology of yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in the northcentral U.S. Gulf of Mexico. *Fisheries Research*, 261. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2023.106620>
- Patanda, M., Sala, R., & Manuputty, A. (2022). Pola pertumbuhan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) yang didaratkan di PPN Palabuhanratu, Sukabumi. *Jurnal Pengelolaan Perikanan Tropis (Journal Of Tropical Fisheries Management)*, 06(1), 27–34. <http://journal.ipb.ac.id/jurnalppt>
- Pontoh, P., Rumpa, A., Asia, Kun, A. R., Krisnafi, Y., Syamsuddin, M., Rasdam, Kasim, Muh., Runtukahu, M. I. Z., Baroqi, A. R., & Timur, P. S. (2024). Business performance evaluation of tuna handlines operated in fish aggregating device areas: a case study in Bone Regency, South Sulawesi Province, Indonesia. *Aquatic Science & Management*, 12(2), 12–18. <https://doi.org/10.35800/jasm.v12i2.59462>
- Retnoningtyas, H. E. I. D. I., Agustina, S., Dhani, A. K., Wiryawan, B., Palm, H. W., Natsir, M. O. H. A. M. A. D., ... & Yulianto, I. (2023). Impact of Fishing Pressure on Reproductive Biology of Mackerel Scad, *Decapterus macarellus* (Cuvier, 1833) in Sulawesi Sea and Maluku Sea, Indonesia. *Asian Fisheries Science*, 36(3), 164-170. <https://doi.org/10.33997/j.afs.2023.36.3.006>.
- Rumpa, A., Asia, Krisnafi Y, Syamsuddin M, Rasdam, Pontoh P, & Kasim M. (2025). Strategi penangkapan tuna (*Thunnus spp.*) dan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) pada areal rumpon untuk mendapatkan ukuran layak tangkap menggunakan pancing ulur. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 1(17), 22–35.
- Safitri, T. G., Kurniawan, R., & Wiadnya, D. (2021). Analisis sebaran panjang dan hubungan panjang bobot Tuna Sirip Kuning yang didaratkan di Pelabuhan Benoa, Bali. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 4(1), 35–41. <http://jfmr.ub.ac.id>
- Satwas PSDKP Sorong. (2024). Laporan Kedatangan Kapal Perikanan Izin Pusat dan Daerah dan Hasil Tangkapan Tahun 2024.
- Sepri. (2012). Pemetaan karakter ekosistem dan sebaran daerah penangkapan Ikan Madidihang (*Thunnus albacares*) di Perairan Utara Papua. *Marine Fisheries*, 3(1), 71–82.
- Simbolon, D. (2011). *Biologi dan Dinamikan Daerah Penangkapan Ikan* (1st ed., Vol. 1). Makaira, IPB Bogor.
- Sinambela, C. B., Pratasik, S. B., Makapedua, D. M., Sumilat, D. A., Luasunaung, A., Budiman, J., Andaki, J. A., & Natalia, D. A. (2025). Demografi tangkapan Tuna Sirip Kuning berdasarkan ukuran dan sex ratio di Pelabuhan Perikanan Samudera Bitung. *Jurnal Pesisir Dan Laut Tropis*, 13(2), 95–102.
- Simonds, K., & Robinson, W. L. (2016). "Management Measures for Pacific Bigeye Tuna and Western and Central Pacific Yellowfin Tuna Amendment 14 to the Fishery Management Plan for Pelagics Fisheries of the Western Pacific Region including an Environmental Assessment Bishop St, Suite 1400 Ho," Honolulu.
- Soghirun, Muh., Rumpa, A., Kasim, N., Ohorella, R., Pontoh, P., Baroqi, A. R., Satria Timur, P. S. T., Runtukahu, Muh. I. Z., & Novita Ayu Wulandari. (2024). Dynamics of fish catch results from handline fishing gear and sustainable solutions for tuna fisheries in a rumpon area. *Aquatic Science & Management*, 12(2), 19–22. <https://doi.org/10.35800/jasm.v12i2.59789>
- Tumehena, JR, Pane, L., Merly, S., Pangaribuan, R., & Saleky, D. (2023). Komposisi hasil tangkapan ikan di Pelabuhan Pendaratan Ikan (PPI) Jembatan Puri Kota Sorong, Provinsi Papua Barat. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 7(2), 191–199. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2023.Vol.7.No.2.293>
- Tumulyadi, A., Bintoro, G., Taris A, H., Alif TP., (2019). Studi Laju dan Pola Pertumbuhan Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) di Samudera Hindia (Kasus Penangkapan Selatan Kabupaten Malang). *Prosiding Simposium Nasional Kelautan Dan Perikanan VI Universitas Hasanuddin*.
- WCPFC. (2024). Western And Central Pacific Fisheries Commission Tuna Fishery Yearbook 2024. Available at: <http://www.wcpfc.int>.
- Widodo, A. A., Wilcox, C., Sadiyah, L., Satria, F., Wudianto., Ford, J., & Hardesty, B.D. (2023). Developing indicators to detect the use of fish aggregating devices. *Marine and Freshwater Research*. 74(6); 535-543.
- Wiryawan, B., Loneragan, N., Mardhiah, U., Kleinertz, S., Wahyuningrum, P. I., Pingkan, J., Wildan, Timur, P. S., Duggan, D., & Yulianto, I. (2020). Catch per unit effort dynamic of yellowfin tuna related to sea surface temperature and chlorophyll in Southern Indonesia. *Fishes*, 5(3), 1–16. <https://doi.org/10.3390/fishes5030028>
- Yuliandri, R., Prayitno, S. A., & Handoko, Y. P. (2023). Strategi pengembangan industri pengolahan hasil perikanan orientasi ekspor di Kota Sorong. *Jurnal Agropro*, 1(3), 236–247.
- Yulianto, I., Indranjoto, R., & Suharno. (2021). Analisis perbedaan produktivitas ukuran kapal dan

- pengaruhnya terhadap hasil tangkapan ikan. *Jurnal Penelitian Hukum Ekonomi Islam*, 6(1), 110–120.
- Zulham, A., Pramoda, R., & Shafitri, N. (2022). Pengorganisasian nelayan skala kecil di zona penangkapan ikan perikanan industri dalam mendukung rencana kebijakan penangkapan ikan terukur. *Buletin Ilmiah Marina Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 8(2), 89–101.