

Estimasi Pola Musim Penangkapan Ikan Tuna (*Thunnus albacares*) yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus

*The Estimated Seasonal Pattern of Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) Landings at the Bungus Ocean Fisheries Port*

Cavita Dwi Lestari Deviko^{1*}, Arthur Brown¹, Isnaniah¹

¹Jurusan Pemanfaatan Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan,
Universitas Riau, Pekanbaru 28293 Indonesia
email: cavita.dwi2083@student.unri.ac.id

(Diterima/Received: 25 September 2025; Disetujui/Accepted: 19 Oktober 2025)

ABSTRAK

Penelitian ini dilakukan pada Bulan Februari s.d. Maret 2024 di PPS Bungus Sumatera Barat. Tujuan Penelitian ini adalah untuk menghitung produktivitas penangkapan (CPUE) dan Pola Musim Penangkapan (waktu musim ikan, waktu penangkapan yang optimal) ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) yang didaratkan di PPS Bungus. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode pendekatan *desk study*, yaitu suatu cara pengumpulan data dan informasi melalui pemeriksaan serta menggunakan data sekunder, berupa data *Logbook* yang berisikan data bulanan (*catch* dan *effort*) dalam periode 5 tahun dan metode survey yaitu dengan wawancara dengan pemilik kapal dan ABK. Kajian pola musim penangkapan akan menghasilkan informasi mengenai waktu dan musim yang paling tepat untuk melakukan kegiatan operasi penangkapan ikan sehingga dapat mengurangi resiko kerugian penangkapan ikan. Produktivitas Tuna sirip Kuning dari tahun 2019 hingga 2023 cenderung menurun, hal tersebut perlu diwaspadai karena diduga terjadinya *overfishing*. Efisiensi penangkapan (CPUE) menurun dari 2019 - 2023, dengan tertinggi pada 2019 (4001,55 kg/trip) dan terendah pada 2023 (3550,30 kg/trip), menunjukkan perlunya pemantauan terhadap stok tuna. Musim penangkapan berdasarkan Indeks Musim Penangkapan (IMP), berfluktuasi sepanjang tahun. Pada bulan Maret, hasil tangkapan relatif tinggi (129%), sementara pada bulan Agustus hasil tangkapan terendah signifikan (74%). Musim penangkapan ikan tuna sirip kuning, yang memiliki nilai IMP di atas 100 berlangsung dari bulan Februari-Mei, September, dan Desember, dengan puncaknya terjadi pada bulan Maret. Pada bulan Januari, Juni-Agustus, dan Oktober-November nilai IMP berada di bawah 100, menandakan musim sedang.

Kata Kunci: Pola Musim Penangkapan, Produktivitas Penangkapan, Ikan Tuna Sirip Kuning

ABSTRACT

This research was conducted from February to March 2024 at PPS Bungus, West Sumatra. The purpose of this study is to calculate the Catch Per Unit Effort (CPUE) and the seasonal patterns (fishing season, optimal fishing times) of Yellowfin Tuna (*Thunnus Albacares*) at Bungus Ocean Fishing Port. The method used in this research is the desk study approach, which involves data collection and analysis through examination of secondary data, specifically monthly logbook data on catch and effort over five years, and the survey method, namely by interviewing the ship owner and crew. A study of the fishing season patterns will provide insights into the optimal times and seasons for conducting fishing operations, thereby reducing the risk of fishing losses. The productivity of yellowfin tuna has shown a declining trend from 2019 to 2023, which is concerning due to suspected overfishing. The catch per unit effort (CPUE) decreased during this period, peaking at (4001,55 kg/trip) in 2019 and dropping to (3550,30 kg/trip) in 2023, indicating the need for monitoring tuna stocks. The fishing season, based on the Catch Season Index (CSI), fluctuates throughout the year. With relatively high catches in March (129%) and significantly low catches in August (74%). The fishing season for yellowfin tuna, which has a Catch Season Index (CSI) value above 100, occurs

from February to May, in September, and in December, with a peak in March. In January, as well as from June to August and October to November, the CSI value falls below 100, indicating a moderate season.

Keywords: : The Seasonal Fishing Pattern, Catch Productivity, Yellowfin Tuna.

1. Pendahuluan

Wilayah perairan Sumatera Barat termasuk dalam Wilayah Pengelolaan Perikanan (WPP) 572 yang juga sesuai Peraturan Menteri Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia No. Per 08/ MEN/2012 tentang Kepelabuhanan Perikanan, Pasal 5, bahwa Pelabuhan Perikanan Samudera yang disingkat PPS adalah pelabuhan perikanan Kelas A yang ruang lingkup pelayanannya paling sedikit mencakup kegiatan penangkapan ikan di zona laut teritorial, zona ekonomi eksklusif, dan perairan internasional. Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bungus terletak tepat di sebelah barat Samudera Hindia dan telah ditetapkan sebagai kawasan industri perikanan untuk penangkapan ikan khusus tuna, cakalang dan tuna, produk perikanan utama. Pelabuhan ini merupakan pelabuhan ekspor tuna terbesar di Sumatera (Nardi *et al.*, 2013).

Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bungus merupakan salah satu pelabuhan yang memiliki akses langsung sebagai pusat kegiatan yang berada di Wilayah Sumatera Barat. Sebagai salah satunya Pelabuhan Perikanan Samudera di kawasan ini, PPS Bungus menjadi pilihan juga sebagai sentra perikanan yang melakukan berbagai aktivitas untuk para pelaku perikanan. Potensi Sumber daya perikanan di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus cukup menjanjikan dan sangat melimpah. Salah satu komoditas unggulan dari hasil tangkapan di perikanan PPS bungus adalah ikan Tuna. Jenis ikan tuna yang dominan tertangkap dan didaratkan adalah ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*). Ikan tuna memiliki nilai ekonomis yang tinggi sehingga menjadi salah satu komoditas utama dari sub sektor perikanan skala lokal maupun ekspor.

Pada tahun 2020 jumlah produksi perikanan PPS Bungus sebanyak 4.776.149 kg dengan nilai nominal Rp. 111,02 milyar. Sedangkan nilai ekspor ikan tuna pada tahun 2016-2019 sebesar Rp. 32,3 milyar (Ariffien *et al.*, 2021). Berdasarkan Laporan data tahunan PPS Bungus (2021), produksi ikan di PPS

Bungus dapat disimpulkan bahwa produksi tangkapan ikan meningkat sebesar 15,81% pada tahun 2020-2021. Hasil tangkapan yang didaratkan di pelabuhan berasal dari kapal nelayan lokal, kapal *Purse seine*, *Handliner*, *Longliner* serta kapal pengumpul dan pengangkut. Produksi ikan yang didaratkan di PPS Bungus didominasi oleh ikan Tuna, Cakalang, dan Tongkol, serta berbagai jenis ikan karang lainnya.

KKP menyatakan bahwa perlu memperkuat kegiatan usaha PPS Bungus untuk mendorong perkembangan perekonomian masyarakat, khususnya nelayan tradisional. Nelayan tradisional masih menggunakan cara-cara tradisional dalam menentukan daerah penangkapannya seperti mencari sekumpulan burung di atas permukaan air, berpatokan pada benda-benda mengapung di laut, dan sebagainya. Sebagian besar nelayan hanya mengandalkan kebiasaan dan pengalaman selama bertahun-tahun tanpa pengetahuan mengenai kondisi lingkungan perairan. Berdasarkan pengalaman tersebut, nelayan dapat mengindera seperti suhu perairan yang dingin atau hangat serta salinitas yang lebih tinggi atau rendah merupakan preferensi jenis ikan tertentu (Asbar *et al.*, 2022).

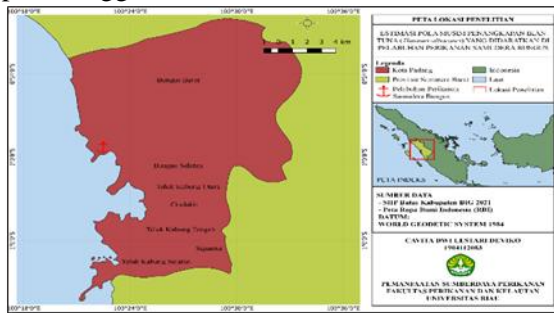
Operasi penangkapan ikan diharapkan hanya dilakukan pada musim puncak, sehingga akan diperoleh hasil tangkapan yang maksimal serta menjaga agar produktivitas sumberdaya ikan dapat berkelanjutan dan tetap lestari. Produktivitas penangkapan ikan merupakan tingkat kemampuan suatu alat tangkap dalam kegiatan penangkapan untuk memperoleh hasil tangkapan. Upaya penangkapan ikan tuna yang dilakukan pada wilayah perairan bungus dapat mempengaruhi produksi ikan tuna di masa mendatang. Informasi terkait produktivitas dan pola musim di perairan bungus juga belum banyak diketahui. Kajian pola musim penangkapan akan menghasilkan informasi mengenai waktu dan musim yang paling tepat untuk melakukan kegiatan operasi penangkapan ikan sehingga dapat mengurangi resiko kerugian penangkapan ikan. Oleh karena itu, perlu diketahui tentang waktu

musim penangkapan ikan di suatu kawasan yang dilihat dari jumlah ikan yang didaratkan di pelabuhan.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus dilaksanakan pada tanggal 22 Februari s.d. 7 Maret 2023.



Gambar 1. Lokasi penelitian

2.2. Metode

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode pendekatan *desk study* dan *survey*. Produktivitas ikan tuna di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus diestimasi dengan menggunakan analisis *Catch per Unit Effort* (CPUE). Sedangkan Pola musim penangkapan ikan tuna dihitung dengan menggunakan analisis deret waktu (*moving average*) terhadap hasil tangkapan Tuna Sirip Kuning. Data primer diperoleh dari wawancara kepada nelayan dengan menggunakan kuisioner. Responden dalam penelitian berjumlah 5 Nahkoda/ABK dari setiap kapal yang berbeda.

2.3. Analisis Data

Standarisasi Alat Tangkap

Standarisasi alat tangkap dilakukan untuk menyeragamkan upaya penangkapan dengan memilih satu alat tangkap yang standar berdasarkan jumlah hasil tangkapan terbanyak. memilih satu alat tangkap yang standar berdasarkan jumlah hasil tangkapan terbanyak. Menurut Sari dalam Azkia et al. (2015) Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

$$CPUE = \frac{C_{standar}}{F_{standar}} ; CPUE = \frac{C_i}{F_i}$$

$$FPI = \frac{CPUE_{standar}}{CPUE_i} = 1$$

$$FPI = \frac{CPUE_{standar}}{CPUE_i}$$

$$(F_{standar}) = FPI \times \text{Jumlah Effort } (f_1)$$

$$FPI = \frac{C_i}{F_{standar}}$$

Keterangan:

FPI : *Fishing Power Index*

F_{std} : *Standard effort*

C_{std} : Hasil tangkapan alat standar

F_{std} : Upaya penangkapan alat standar

C_i : Hasil tangkapan tahun ke-i

$CPUE_{std}$: Hasil tangkapan per upaya penangkapan alat standar

$CPUE_i$: Hasil tangkapan per upaya penangkapan tahun ke-i

Produktivitas Hasil Tangkapan

Produktivitas penangkapan merupakan Kemampuan alat tangkap dalam satuan upaya penangkapan melalui perbandingan antara produksi atau hasil tangkapan dengan jumlah waktu yang digunakan untuk memancing dengan alat tangkap (Jamsurizal et al., 2014; Nelwan et al., 2015). Menurut Sparre & Venema (1998); Fauziyah et al. (2019) Produktivitas hasil penangkapan (CPUE) dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$CPU = \frac{\text{Catch } i}{\text{Effort } i}$$

Keterangan

$CPUE_i$: hasil tangkapan per upaya penangkapan dalam bulan (ton/trip)

$Catch i$: hasil tangkapan dalam ke-i (ton)

$Effort i$: upaya penangkapan dalam bulan ke-i (trip)

Pola Musim Penangkapan

Menurut Dajan dalam Mubarak (2021). Langkah-langkah perhitungan metodenya sebagai berikut: Menyusun deret CPUE dalam periode kurun waktu 5 tahun; menyusun rata-rata bergerak CPUE selama 12 bulan (RG)

$$RGi = \frac{1}{2} [\sum_{i=i-6}^{i+5} CPUE_i]$$

Keterangan:

Rgi : Rata-rata bergerak 12 bulan urutan ke-i

$CPUE_i$: CPUE urutan ke-i

i : 7,8,..., n+5

Menyusun rata-rata bergerak CPUE terpusat (RGP)

$$RGPi = \frac{1}{2} [\sum_{i=i-1}^{i+1} RGi]$$

Keterangan:

$RGPi$: Rata-rata bergerak CPUE berpusat ke-i

R_{gi} : Rata-rata bergerak 12 bulan urutan ke- i

Menyusun rasio rata-rata tiap bulan (R_b)

$$R_{bi} = \frac{CPUE_i}{RGPI}$$

Keterangan:

R_{bi} = rasio rata-rata bulan urutan ke- i

$CPUE_i$ = $CPUE$ urutan ke- i

$RGPI$ = rata-rata bergerak $CPUE$ terpusat urutan ke- i

Menyusun nilai rasio rata-rata dalam suatu matriks berukuran $i \times j$ yang disusun untuk setiap bulan, dimulai dari bulan Januari tahun 2019 sampai dengan bulan Desember tahun 2023. Menghitung total rasio rata-rata bulanan ($JRRBi$)

$$JRRBi = [\sum_{i=1}^{12} RRB_i]$$

Keterangan:

$JRRBi$ = jumlah rasio rata-rata bulanan

RB_i = rata-rata R_{bij} untuk bulan ke- i

i = 1,2,...,12

Indeks Musim Penangkapan

Idealnya jumlah rasio rata-rata bulanan $JRBB$ sama dengan 1200, namun karena banyak faktor sehingga menyebabkan $JRBB$ tidak selalu sama dengan 1200. Oleh karena itu nilai rasio rata-rata bulanan harus dikoreksi dengan suatu nilai koreksi yang disebut dengan Faktor Koreksi (FK). Rumus untuk memperoleh nilai Faktor Koreksi adalah:

$$FK = \frac{1200}{JRRB}$$

Keterangan:

FK = nilai faktor koreksi

$JRRB$ = jumlah rasio rata-rata bulanan

Indek musim penangkapan (IMP) dihitung dengan menggunakan rumus:

$$IMP_i = RBB_i \times FK$$

Keterangan:

IMP_i : Indeks musim penangkapan bulan ke- i

RBB_i : Rasio rata-rata untuk bulan ke- i

FK : Nilai faktor koreksi

i : 1,2,...,12

3. Hasil dan Pembahasan

Unit Penangkapan Ikan Tuna Sirip Kuning di PPS Bungus

Pancing Tonda

Pancing tonda adalah alat tangkap yang pada umumnya dioperasikan tidak memiliki pemberat dan dipasang di sekitar permukaan

air dengan cara dihela oleh kapal. Konstruksi pancing tonda terdiri dari tali senar atau utama, kili-kili, dan mata pancing. Pancing tonda diberi tali panjang dan ditarik oleh perahu atau kapal. Cara penangkapannya yaitu dengan perahu layar maupun dengan kapal motor secara horizontal menelusuri perairan.



Gambar 2. Ilustrasi alat tangkap pancing tonda

Alat tangkap pancing tonda terdiri dari line atau tali panjang, mata pancing, penggulung tali, dan pemberat (biasanya bersamaan dengan umpan buatan). Umpan dipasang di bagian atas mata pancing dengan cara mengikatnya pada lubang mata pancing, yang berfungsi sebagai tempat mengaitkan tali cabang. Pemasangan umpan di posisi ini bertujuan untuk menutupi mata pancing agar tidak terlihat oleh ikan, sehingga dapat mengelabui pandangan mereka (Putra *et al.*, 2014).

Jenis ikan yang menjadi target utama adalah jenis ikan pelagis yang bernilai ekonomis tinggi, seperti tuna dan cakalang. Menurut Putra *et al.* (2014) sebagian besar ikan yang tertangkap dengan pancing tonda adalah ikan tuna kecil (*baby tuna*) dari spesies *T.albacares*, Cakalang (*Katsuwonus pelamis*), dan Tongkol (*Euthynnus affinis*). Diantara jenis-jenis ikan tuna yang sering tertangkap, tuna sirip kuning (*yellowfin*) adalah yang paling umum. Daerah penangkapan ikan menggunakan pancing tonda merupakan daerah yang terdapat ikan tuna biasanya menjadi daerah pertemuan antara 2 arus yang terjadi, tempat terjadi *upwelling* dan di tempat ikan-ikan pelagis bergerombol.

Handline

Handline atau pancing ulur adalah alat penangkapan ikan yang sederhana dan ramah lingkungan, dirancang khusus untuk menangkap ikan secara selektif tanpa merusak populasi ikan secara berlebihan. Alat ini

bekerja dengan menggunakan mata pancing yang bisa disesuaikan dengan ukuran ikan yang diinginkan, sehingga ikan-ikan kecil tidak akan tertangkap. Hal ini dapat membantu menjaga kelestarian sumber daya ikan.



Gambar 3. Ilustrasi alat tangkap handline

Menurut Tesen *et al* (2020) alat tangkap *handline* terdiri dari pancing, tali pancing dan mata pancing, serta dilengkapi dengan umpan alami, umpan buatan, atau bahkan tanpa umpan sama sekali. Setelah ikan memakan umpan, ia akan terjerat pada mata pancing. Kemudian tali pancing ditarik untuk mengangkat ikan ke atas kapal. Ikan-ikan yang tertangkap dengan cara ini biasanya terikat dibagian mulutnya (Wirayuda, 2017). *Handline* biasanya digunakan untuk menangkap ikan pelagis besar, seperti tuna. Target utama alat tangkap ini adalah jenis madidihang dan mata besar.

Bagan Perahu

Bagan perahu adalah alat penangkap ikan yang berfungsi secara pasif, biasanya digunakan pada malam hari dengan memanfaatkan cahaya lampu untuk menarik ikan, terutama ikan pelagis yang memiliki fototaksis positif adalah fenomena dimana ikan tertarik oleh cahaya. Ikan-ikan yang memiliki sifat ini cenderung berkumpul di sekitar sumber cahaya, sedangkan ikan-ikan yang bersifat fototaksis negatif akan menghindari dan menjauh dari cahaya tersebut (Aliyubi *et al.*, 2015).



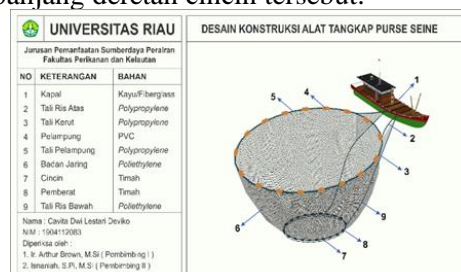
Gambar 4. Ilustrasi alat tangkap bagan perahu

Rahmawati (2017) menyatakan bahwa penggunaan perahu dalam pengoperasian alat tangkap ini membuat area penangkapan dengan bagan perahu menjadi lebih luas. Secara umum, alat tangkap bagan perahu terdiri dari beberapa komponen, yaitu jaring bambu, pipa besi, tali temali, lampu, dan kapal bermesin. Jaring pada bagian ini terbuat dari bahan waring yang dibentuk menjadi kantong untuk menangkap ikan.

Ketika ikan-ikan sudah berkumpul dekat cahaya, jaring diangkat secara bersamaan dari setiap ujungnya, menjebak ikan yang ada di dalamnya. Alat tangkap ini terutama ditujukan untuk menangkap ikan pelagis kecil, meskipun ikan pelagis besar juga kadang tertangkap. Hasil tangkapan dari kapal bagan perahu berukuran ≤ 30 GT lebih banyak didominasi oleh ikan teri (*Stolephorus commerson*), sedangkan kapal bagan perahu ≥ 30 GT cenderung menangkap ikan tongkol dan ikan tuna. Berdasarkan kedua kategori kapal ini menghasilkan tangkapan yang sangat berbeda karena rute penangkapan, lama penangkapan, jumlah jarring yang diturunkan dalam semalam. Biaya operasional yang tinggi untuk kapal yang besar (Dewi *et al.*, 2024).

Purse Seine

Purse seine atau pukat cincin adalah alat tangkap berbahan jaring yang digunakan untuk menangkap ikan pelagis yang bergerombol dengan metode melingkar berbentuk kantong. Secara umum, konstruksi pukat cincin mirip dengan pukat pantai. Namun, pada bagian bawah tali pemberat, pukat cincin dilengkapi dengan deretan cincin logam yang ditempatkan pada jarak tertentu. Pukat ini diangkat dengan menarik tali kerut (*purse line*) yang terpasang sepanjang deretan cincin tersebut.



Gambar 4. Ilustrasi alat tangkap purse seine

Pengoperasian menggunakan alat tangkap ini merupakan salah satu metode paling agresif. Hal ini sejalan dengan pernyataan Sagala *et al.* (2020) yang mengatakan bahwa sering

ditemukan dalam banyak kasus ukuran *mesh size* alat tangkap *purse seine* yang sangat kecil dimana akan mempengaruhi ukuran ikan dan komposisi hasil tangkapan.

Tujuan penangkapan ikan dengan *purse seine* adalah menangkap ikan jenis pelagis yang bergerombol. Menurut Maulana et al. (2017) *purse seine* adalah salah satu alat tangkap paling efektif untuk menangkap ikan yang bergerombol. Ikan-ikan ini harus berkumpul dalam kelompok dekat permukaan air, dengan jarak antar ikan yang sangat rapat. Dengan kata lain, dalam setiap satuan volume air, jumlah ikan harus sebanyak mungkin. Ini penting karena volume yang dapat ditangkap oleh jaring tergantung pada ukuran jaring yang digunakan.

Untuk menentukan daerah penangkapan ikan (*fishing ground*), nelayan biasanya mencari lokasi ikan berdasarkan pengalaman dan pengamatan terhadap tanda-tanda alam, seperti gelombang di permukaan air dan keberadaan burung pemakan ikan. Namun, seiring dengan perkembangan zaman, kini menggunakan rumpon dan lampu sebagai alat bantu.

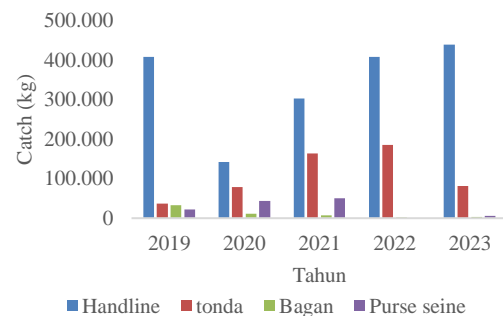
Alan et al. (2015) menyatakan bahwa alat tangkap mini *purse seine* menggunakan jaring dibawah 500 m, kapal yang memiliki ukuran dibawah 80 GT (*Gross Tonnage*). Biasanya jumlah tenaga kerja bisa mencapai 30 orang, dan lama melaut 30 hari. Sedangkan *big purse seine* menggunakan jaring berukuran di atas 500 m. kapal memiliki ukuran lebih dari 80 GT. Biasanya jumlah tenaga kerja bisa mencapai 40 orang, dan lama melaut 60 hari.

Jenis-jenis ikan hasil tangkapan *Purse seine* yang didaratkan di PPS Bungus yaitu ikan kembung (*Rastreglileger* sp), layang (*Decapterus russeli*), selar (*Selaroides* sp), lemadang (*Coryphaena hippurus*), tongkol (*Euthynnus* sp), cakalang (*K. pelamis*), tuna sirip kuning (*T.albacares*) dan tenggiri (*S. commerson*).

Produksi Ikan Tuna Sirip Kuning

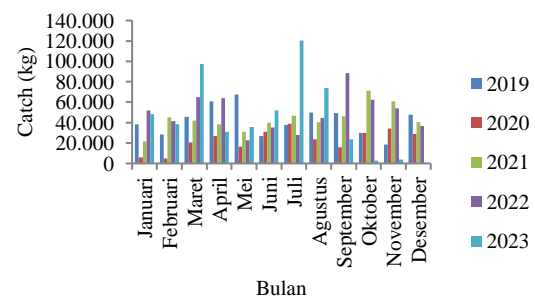
Penangkapan ikan tuna sirip kuning di PPS Bungus umumnya menggunakan alat tangkap seperti Pancing tonda, bagan, *purse seine*, dan *handline*. Setiap jenis alat tangkap memiliki kontribusi yang berbeda terhadap produksi ikan tuna sirip kuning. Alat tangkap *handline* memberikan kontribusi terbesar dengan total produksi 438,109 kg, sementara

alat tangkap Bagan memiliki kontribusi terendah dengan produksi hanya 2,200 kg.



Gambar 5. Produksi ikan tuna sirip kuning per alat tangkap di PPS Bungus

Gambar 8 menunjukkan produksi ikan tuna sirip kuning berdasarkan alat tangkap selama 5 tahun antara (2019-2023). Produksi tertinggi per tahun dihasilkan oleh alat tangkap *handline*, yang merupakan alat tangkap yang menangkap ikan tuna sirip kuning selama periode tersebut. Sebaliknya, produksi terendah bervariasi setiap tahunnya pada tahun 2019-2023 terdapat pada alat tangkap bagan. Produksi terendah pada tahun 2022 terdapat pada alat tangkap *purse seine*. Total produksi per tahun yang tertinggi terdapat pada tahun 2022 sebesar 594,308 kg, dan total produksi terendah terdapat pada tahun 2020 sebesar 275,830 kg.



Gambar 6. Produksi ikan tuna sirip kuning bulanan

Berdasarkan Gambar 6, memberikan gambaran yang jelas tentang variasi jumlah tangkapan di setiap bulan selama 5 tahun berturut-turut. Dengan menyusun data per bulan, kita dapat mengidentifikasi tren musiman, fluktuasi tahunan, serta pola-pola tertentu yang mungkin muncul dalam siklus tangkapan ikan. Hal ini memudahkan dalam analisis perubahan setiap tahun, dengan memecah data tahunan menjadi bulanan dapat mengidentifikasi bulan dengan tangkapan

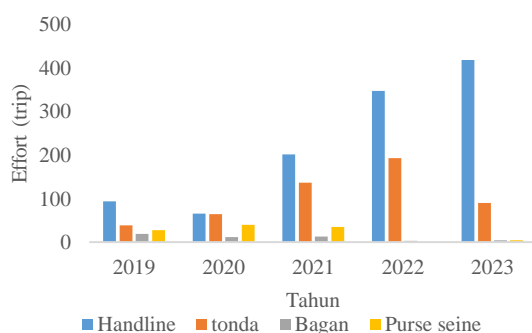
tertinggi atau terendah, dan membantu dalam perencanaan pengelolaan sumber daya perikanan yang lebih efektif berdasarkan tren dan variabilitas yang terlihat dari data historis bulanan. Dengan data bulanan membantu menilai efisiensi dan efektivitas strategi penangkapan sehingga dapat mendukung pengambilan keputusan yang lebih baik dalam manajemen sumber daya perikanan.

Produksi yang tertinggi ikan tuna sirip kuning terjadi pada tahun 2023 bulan Juli sebesar 120,466 kg. Sedangkan yang terendah terjadi pada bulan Desember tahun 2023 sebesar 881 kg. Pada tahun 2019 produksi tertinggi terjadi pada bulan Mei sebesar 67,410 kg. Sedangkan terendah tahun 2019 terjadi pada bulan November yaitu sebesar 18,190 kg. Pada tahun 2020 bulan Juli mencatat produksi tertinggi sebesar 38.581 kg, sementara produksi terendah terjadi di bulan Februari dengan jumlah 4.692 kg.

Di tahun 2021, produksi mencapai puncaknya pada bulan Oktober yaitu sebesar 71.093 kg. Sedangkan produksi terendah terjadi pada bulan Januari dengan jumlah 21.395 kg. Pada tahun 2022 produksi tertinggi terjadi pada bulan September yaitu sebesar 88,478 kg. Sedangkan yang terendah tahun 2022 terjadi pada bulan Mei yaitu sebesar 22,480 kg. Pada tahun 2023 produksi tertinggi terjadi pada bulan September yaitu sebesar 88,478 kg.

Upaya Penangkapan Tuna Sirip Kuning

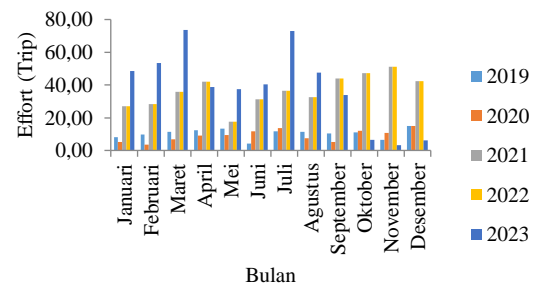
Data upaya penangkapan ikan tuna sirip kuning per alat tangkap dapat dilihat pada Gambar 7.



Gambar 7. Produksi ikan tuna sirip kuning bulanan

Alat tangkap yang digunakan untuk penangkapan ikan tuna sirip kuning adalah *handline* (pancing ulur), pancing tonda, bagan,

dan *purse seine*. Berdasarkan data tersebut terlihat menggunakan *handline* lebih efektif dalam menangkap ikan tuna jika dibandingkan dengan alat tangkap lainnya. *Handline* juga merupakan alat penangkapan yang paling banyak digunakan dengan total 418 trip. Sementara itu, alat tangkap *Purse Seine* yaitu 0 atau tidak ada trip.



Gambar 8. Effort (trip) ikan tuna sirip kuning bulanan

Berdasarkan gambar 4 menunjukkan bahwa tahun 2023 upaya penangkapan yang tertinggi ikan Tuna Sirip Kuning per bulan terjadi pada bulan Maret yaitu sebesar 73.66 trip, sedangkan yang upaya penangkapan yang terendah terjadi pada bulan November yaitu sebesar 3.16 trip. Pada tahun 2019 produksi tertinggi terjadi pada bulan Desember sebesar 15.07 trip, sedangkan produksi yang terendah terjadi pada bulan Juni yaitu sebesar 4.12 trip.

Pada tahun 2020 bulan Desember mencatat produksi tertinggi sebesar 14.94 trip, sementara produksi terendah terjadi di bulan Februari dengan jumlah 3.55 trip. Di tahun 2021, produksi mencapai puncaknya terjadi pada bulan September dengan jumlah 28.10 trip, sedangkan produksi terendah terjadi di bulan Januari dengan jumlah 17.11 trip. Pada tahun 2022 produksi tertinggi terjadi pada bulan November sebesar 51.05 trip, sedangkan produksi yang terendah tahun 2022 terjadi pada bulan Mei sebesar 17.65 trip.

Standarisasi Alat Tangkap (FPI)

Standarisasi alat tangkap sangat penting dalam analisis CPUE, karena penangkapan ikan tuna sirip kuning di PPS Bungus dilakukan dengan berbagai jenis alat tangkap (*multi gear*). Berdasarkan data produksi penangkapan tuna sirip kuning di PPS Bungus dengan menggunakan jenis alat tangkap, yaitu *purse seine*, pancing tonda, bagan, dan *handline*. Proses standarisasi ini bertujuan

untuk menyamakan upaya penangkapan, sehingga dapat dikatakan bahwa alat tangkap yang berbeda dapat menangkap jenis ikan yang sama secara efektif, menjadikannya sebagai alat tangkap standar (Kartini *et al.*, 2021).

Unit penangkapan yang dianggap sebagai standar adalah jenis unit yang memiliki nilai CPUE tertinggi dalam periode waktu tertentu, dimana unit tersebut berhasil menangkap jumlah ikan tertentu paling banyak (Umar *et al.*, 2019). Menurut Kartini *et al.* (2021) alat tangkap standar merupakan alat tangkap yang dominan menangkap jenis ikan tertentu dan memiliki nilai *Fishing Power Index* (FPI) sama dengan satu. FPI adalah ukuran yang digunakan untuk menstandarisasi kemampuan alat tangkap dalam menangkap ikan, memungkinkan perbandingan yang lebih adil antar alat tangkap berdasarkan efisiensinya.

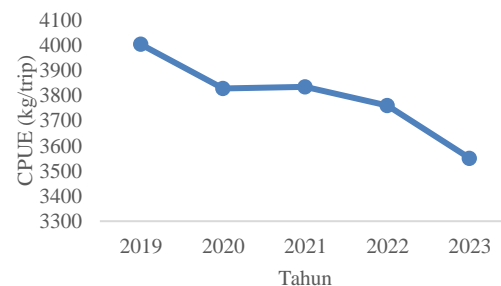
Berdasarkan data penangkapan menunjukkan bahwa alat tangkap *handline* (pancing ulur) memiliki nilai produktivitas terbesar dalam menangkap tuna sirip kuning. Oleh karena itu, alat tangkap *handline* ditetapkan sebagai alat tangkap standar dengan nilai FPI sama dengan satu, sedangkan nilai FPI alat tangkap lain diperoleh dengan menghitung nilai CPUE masing-masing alat tangkap dengan nilai CPUE alat tangkap yang dijadikan standar.

Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan (CPUE)

Hasil tangkapan per upaya penangkapan (CPUE) ikan tuna sirip kuning di PPS Bungus berdasarkan Gambar 9 dari tahun 2019-2023 mengalami penurunan berturut-turut sebagai berikut 4001,55 kg/trip; 3827,65 kg/trip; 3832,59 kg/trip; 3758,81 kg/trip; 3550,30 kg/trip. Pada tahun 2019 terdapat CPUE tertinggi yaitu sebesar 4001,55 kg/trip. Sedangkan CPUE terendah terdapat pada 2023 yaitu sebesar 3550,30 kg/trip. Berdasarkan Gambar 12 menyatakan selama 3 tahun terakhir yaitu tahun 2021 hingga 2023 nilai CPUE mengalami penurunan.

Hasil CPUE menunjukkan seberapa efektif alat tangkap dalam menghasilkan ikan. Nilai CPUE dihitung dengan membagi jumlah tangkapan dengan jumlah upaya penangkapan. Nilai CPUE ikan Tuna Sirip Kuning tahun 2019 hingga 2023 menunjukkan penurunan CPUE yang konsisten dengan peningkatan

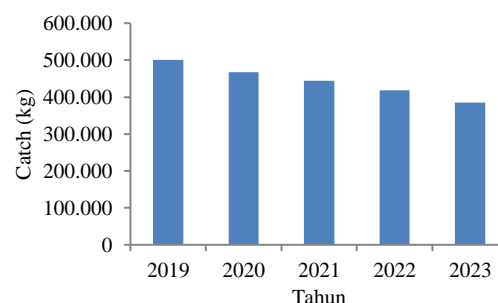
upaya penangkapan. Pada tahun 2019 memiliki CPUE tertinggi dengan upaya penangkapan yang lebih sedikit, sedangkan pada tahun 2023 menunjukkan CPUE yang lebih rendah.



Gambar 9. CPUE tuna di PPS Bungus

Secara keseluruhan, Gambar 9 mengindikasikan bahwa peningkatan upaya penangkapan berhubungan dengan penurunan efisiensi penangkapan (CPUE), yang mungkin disebabkan oleh penurunan stok ikan atau efisiensi penangkapan yang menurun seiring dengan intensifikasi upaya penangkapan. Untuk memahami sumberdaya ikan Tuna Sirip Kuning tidak cukup hanya memperhatikan tingkat produksinya saja. Perubahan dalam jumlah armada penangkapan juga memiliki dampak signifikan terhadap produksi.

Hasil tangkapan CPUE menunjukkan perbandingan antara jumlah ikan yang ditangkap dan usaha yang dilakukan untuk menangkapnya. Pada prinsipnya, hasil tangkapan merupakan output dari kegiatan penangkapan dan upaya penangkapan merupakan input dari kegiatan penangkapan. Dengan membandingkan output dan input, dapat memberikan gambaran seberapa efisiensi upaya penangkapan yang dilakukan (Areska, 2020).



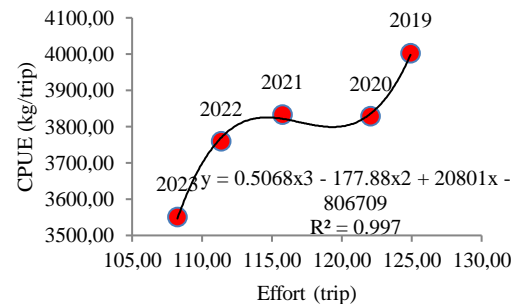
Gambar 10. CPUE tuna di PPS Bungus

Produktivitas ikan tuna sirip kuning tertinggi terjadi pada tahun 2019 yaitu sebesar 499,861 kg dengan tingkat upaya sebanyak 124.92 trip dan terendah terjadi pada tahun 2023 dengan hasil produksi 384,287 kg dengan

tingkat upaya sebanyak 108.24 trip. Tingkat perubahan yang terjadi tidak selalu berbanding lurus, dimana pada tingkat upaya kecil belum tentu kecil pula hasil produksi, ini sangat tergantung dari produktivitas dan tergambar pada CPUE. Tingkat CPUE tertinggi dihasilkan pada tahun 2019 yaitu 2376.85 kg/trip dan terkecil dihasilkan pada tahun 2022 yaitu 963.33 kg/trip.

Gambar 11 menunjukkan bahwa terdapat hubungan antara CPUE dan effort pada penangkapan tuna sirip kuning di Perairan Bungus, dengan persamaan $y = 0.5068x^3 - 177.88x^2 + 20801x - 806709$. Hal ini menunjukkan tren penurunan CPUE seiring dengan peningkatan upaya penangkapan. Jika tidak ada aktivitas penangkapan, maka sumber daya ikan tuna sirip kuning di laut akan tetap

sebesar 806709. Koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,997 atau 99,7% menyatakan bahwa naik turunnya CPUE 99,7% dipengaruhi oleh nilai *effort*, sedangkan 0.3% dipengaruhi oleh faktor lain yang tidak dibahas dalam penelitian ini.



Gambar 11. Hubungan antara CPUE dengan effort

Tabel 1. Data kunjungan kapal di PPS Bungus

No	Bulan	Tahun				
		2018	2019	2020	2021	2022
1	Januari	460	497	429	276	275
2	Februari	468	523	565	243	338
3	Maret	599	508	567	259	328
4	April	535	473	419	260	424
5	Mei	520	553	388	265	414
6	Juni	629	638	339	238	377
7	Juli	537	516	366	257	356
8	Agustus	480	561	543	223	377
9	September	483	456	305	313	389
10	Oktober	472	415	321	385	417
11	November	453	569	328	262	415
12	Desember	568	466	287	313	516
Total		6204	6175	4857	3294	4626

Berdasarkan data kunjungan kapal di PPS Bungus, yang menunjukkan penurunan jumlah kunjungan dari 6204 kapal pada tahun 2018 menjadi 4626 kapal pada tahun 2022, mengidentifikasi adanya masalah serius dalam ekosistem perikanan di wilayah tersebut. Penurunan ini tidak hanya menunjukkan berkurangnya aktivitas perikanan, tetapi juga bisa menjadi indikasi bahwa stok ikan di perairan sekitar mungkin telah menurun akibat *overfishing*. *Overfishing* atau penangkapan ikan secara berlebihan, dapat menyebabkan penurunan jumlah ikan secara drastis, sehingga mengurangi minat dan kemampuan kapal-kapal ikan untuk melakukan penangkapan secara efektif. Kondisi ini bisa menyebabkan penurunan jumlah kunjungan kapal karena nelayan mungkin menghadapi kesulitan dalam

menemukan ikan yang cukup untuk memenuhi target tangkapan mereka.

Selain itu, berkurangnya jumlah kunjungan kapal juga bisa mencerminkan dampak dari pengelolaan perikanan yang tidak efektif, di mana penangkapan yang melebihi kapasitas regenerasi stok ikan menyebabkan kerusakan jangka panjang pada ekosistem laut. Untuk mengatasi masalah ini, perlu adanya langkah-langkah pengelolaan yang lebih baik, seperti penerapan kuota tangkapan dan area perlindungan laut, guna memastikan keberlanjutan sumber daya ikan dan kesehatan ekosistem perairan di PPS Bungus.

Pola Musim Penangkapan Tuna Sirip Kuning

Agustin (2017) menyatakan bahwa indeks musim penangkapan merupakan angka yang

menunjukkan waktu optimal dalam penangkapan ikan berdasarkan data *Catch per Unit Effort* (CPUE). Perhitungan Indeks Musim Penangkapan (IMP) bertujuan untuk menduga waktu yang tepat untuk menangkap ikan. Indeks ini dihitung berdasarkan data hasil tangkapan dan upaya penangkapan tuna sirip kuning yang didaratkan di Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus pada kurun waktu 5 tahun (2019-2023).

Berdasarkan nilai Indeks Musim Penangkapan (IMP) maka dapat diketahui kecenderungan musim penangkapan, sehingga dapat menentukan waktu penangkapan yang tepat. Hasil tangkapan dan upaya penangkapan secara bulanan bertujuan untuk mengevaluasi tingkat produksi serta upaya penangkapan tertinggi dan terendah yang akan berkaitan dengan musim penangkapan ikan Tuna Sirip Kuning.

Tabel 2. Nilai indeks musim penangkapan ikan tuna sirip kuning

Bulan	Nilai IMP (%)	Musim di Indonesia	Musim Penangkapan
Januari	93	Barat	Sedang
Februari	116	Barat	Puncak
Maret	129	Peralihan I	Puncak
April	113	Peralihan I	Puncak
Mei	111	Peralihan I	Puncak
Juni	89	Timur	Sedang
Juli	76	Timur	Sedang
Agustus	74	Timur	Sedang
September	111	Peralihan II	Puncak
Oktober	96	Peralihan II	Sedang
November	84	Peralihan II	Sedang
Desember	107	Barat	Puncak

Hasil Tangkapan berdasarkan Ukuran Mata Jaring dalam Jumlah Individu (Ekor)

Nilai Indeks Musim Penangkapan (IMP) ikan tuna sirip kuning di PPS Bungus setiap bulan nilainya termasuk stabil. Nilai IMP dipengaruhi oleh nilai produksi (*catch*) dan upaya penangkapan (*effort*) selama 5 tahun terakhir.

Tabel 2 menyatakan nilai IMP ikan Tuna Sirip Kuning menunjukkan bagaimana hasil tangkapan ikan tuna sirip kuning berfluktuasi sepanjang tahun, mulai dari Januari hingga Desember. Pada bulan Maret sebesar 129%, menunjukkan bahwa hasil tangkapan ikan tuna pada bulan tersebut relatif lebih tinggi dibandingkan dengan bulan lainnya. Dimana berdasarkan kategori nilai IMP menurut Zulkarnain *et al.* (2012) bahwa nilai yang ≥ 100 menandakan musim puncak. Sebaliknya, pada bulan Agustus, nilai IMP turun menjadi 75%, menunjukkan penurunan signifikan dalam keberhasilan penangkapan ikan Tuna Sirip Kuning pada bulan itu. Nilai IMP yang tinggi diindikasikan dari rata-rata produksi ikan Tuna Sirip Kuning yang tinggi. Musim kelimpahan ikan tuna dipengaruhi oleh banyak faktor, termasuk jumlah makanan yang ada di laut, kondisi oseanografi, waktu pemijahan, serta

upaya penangkapan yang dilakukan oleh nelayan dan perbedaan musim (Katun, 2018).

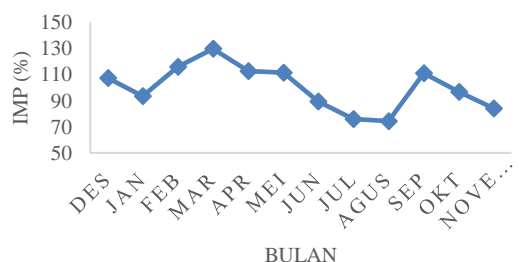
Berdasarkan nilai IMP yang diperoleh dari penelitian ini diketahui bahwa musim puncak ikan tuna sirip kuning yang didaratkan di PPS Bungus, Sumatera Barat terjadi pada bulan Februari-Mei, September, dan Desember. Nilai IMP pada musim Peralihan I tidak jauh berbeda, namun nilai IMP pada Peralihan II penelitian ini paling rendah dan berbanding terbalik dengan hasil penelitian sebelumnya (Areska *et al.*, 2020) dimana nilai IMP pada Peralihan II menjadi musim puncak yang terjadi pada bulan Januari, Juni-September, dan Desember. Rendahnya nilai IMP pada Musim Barat dikarenakan adanya faktor cuaca yang terjadi pada bulan tersebut. Menurut Limbong *et al.* (2017) saat musim barat cuaca menjadi tidak bersahabat dengan gelombang tinggi di perairan luas. Oleh karena itu, nelayan lebih memilih mengoperasikan alat tangkap di dekat pulau yang arusnya lebih tenang dan tidak bergelombang.

Pada bulan Juni-Agustus musim penangkapan tuna sirip kuning cenderung menurun dan berlangsung hingga bulan November, kecuali bulan September berada pada musim puncak. Penangkapan menurun

dikarenakan angin musim tenggara. Musim tenggara di perairan Sumatra Barat dipengaruhi oleh angin muson yang bertiup dari arah timur. Pada musim ini, terjadi *upwelling* yang intensif di perairan selatan Jawa-Sumbawa, menyebabkan suhu permukaan laut (SPL) mencapai 25°C-27,5°C. *Upwelling* ini disebabkan oleh bertiupnya angin muson timur yang membawa air permukaan menjauhi pantai selatan Jawa, sehingga terjadi kekosongan dan air dari bawah menuju ke permukaan (Wilopo, 2005).

Selama periode ini, nilai IMP tidak ada yang <50% yang menandakan tidak adanya musim paceklik. Penelitian serupa tentang pola musim dengan ikan berbeda yang dilakukan Situmorang & Agustriani (2018) di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat yang menunjukkan hasil yang sama bahwa tidak adanya musim paceklik.

Menurut Lintang *et al.* (2012) musim paceklik terjadi dikarenakan banyak nelayan yang tidak melaut. Hal ini disebabkan kondisi cuaca yang tidak mendukung nelayan untuk ke laut karena gelombang dan angin yang besar. Dengan keadaan demikian meskipun ikan berlimpah, jika cuaca tidak mendukung hasil tangkapan juga menurun. Musim penangkapan ikan dapat juga dipengaruhi oleh bernagai faktor yang menghambat, seperti cuaca buruk berupa angin kencang dan hujan deras (Patriana *et al.*, 2013; Maurizka *et al.*, 2021).



Gambar 12. Indeks musim penangkapan tuna sirip kuning di PPS Bungus

Terjadinya musim puncak pada musim peralihan I menurut Taeran (2007) disebabkan karena selama musim peralihan pengaruh dari kedua musim masih sangat dominan, terutama pada kondisi suhu, salinitas, dan zat-zat hara. Suhu dan salinitas yang mempengaruhi organisme laut tetap stabil, sementara zat-zat hara yang merupakan dasar siklus makanan ikan masih berlimpah. Oleh karena itu, musim peralihan I adalah waktu terbaik untuk melakukan penangkapan ikan.

Permasalahan Perikanan Tuna di PPS Bungus

Berdasarkan proses penelitian turun ke lapangan langsung di PPS Bungus, ikan tuna sudah tidak pernah ada lagi dalam beberapa bulan ini, sehingga banyak nelayan penangkap tuna yang menganggur. Tuna mungkin tidak ditemukan di perairan Bungus selama beberapa bulan karena beberapa alasan yang mungkin termasuk (Lin *et al.*, 2023):

a. Jika suhu air atau kondisi lingkungan di perairan Bungus tidak sesuai dengan preferensi habitat tuna pada saat itu, maka ikan tersebut mungkin bermigrasi ke perairan lain yang lebih sesuai; b. Jika mangsa utama ikan tuna tidak tersedia dalam jumlah yang cukup di perairan Bungus, maka ikan tuna mungkin akan beralih ke daerah lain untuk mencari makan.

c. Jika terlalu banyak kapal penangkap ikan menargetkan tuna di perairan Bungus dalam waktu yang singkat, hal ini dapat mengakibatkan penangkapan yang berlebihan dan menyebabkan penurunan populasi ikan tuna di wilayah tersebut. Dalam kasus ini, ikan tuna mungkin akan mencari perairan yang kurang terganggu untuk mencari makan dan berkembang biak; dan d. Jika kondisi lingkungan di perairan Bungus tidak lagi mendukung kehidupan tuna, misalnya karena polusi atau degradasi habitat, maka ikan tuna mungkin akan mencari perairan yang lebih ramah lingkungan.

Penn *et al.* (2022) menemukan bahwa pemanasan iklim dan hilangnya oksigen laut dapat menjelaskan pola kepunahan yang diamati selama Permian akhir, memberi kami keyakinan bahwa mekanisme hilangnya habitat aerobik yang didorong oleh iklim ini dapat mendorong kepunahan di masa depan. Penting untuk melakukan penelitian lebih lanjut dan pemantauan yang teliti untuk memahami secara lebih baik alasan di balik ketiadaan tuna di perairan Bungus selama beberapa bulan ini. Dengan pemahaman yang lebih baik tentang faktor-faktor yang memengaruhi keberadaan ikan tuna, langkah-langkah pengelolaan yang tepat dapat diambil untuk memastikan keberlanjutan sumber daya ikan tersebut.

4. Kesimpulan dan Saran

Efisiensi penangkapan (CPUE) menurun dari 2019 hingga 2023, dengan tertinggi pada 2019 (4001,55 kg/trip) dan terendah pada 2023

(3550,30 kg/trip), menunjukkan perlunya pemantauan terhadap stok tuna. Musim penangkapan berdasarkan Indeks Musim Penangkapan (IMP), berfluktuasi sepanjang tahun. Pada bulan Maret, hasil tangkapan relatif tinggi (129%), sementara pada bulan Agustus hasil tangkapan terendah signifikan (74%). Musim penangkapan ikan Tuna Sirip Kuning, yang memiliki nilai IMP di atas 100 berlangsung dari bulan Februari-Mei, September, dan Desember, dengan puncaknya terjadi pada bulan Maret. Pada bulan Januari, Juni-Agustus, dan Oktober-November nilai IMP berada di bawah 100, menandakan musim sedang.

Penangkapan terbaik dilakukan pada musim peralihan I pada bulan Februari-Mei, dimana terjadi jumlah indeks musim Tuna Sirip Kuning yang tertinggi. Saran yang harus dilakukan untuk penelitian selanjutnya, Untuk menyempurnakan penelitian ini perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai potensi lestari maksimum (MSY)

Daftar Pustaka

- Agustin, A. (2017). *Analisis Hasil Tangkapan dan Pola Musim Penangkapan Ikan Layang (Decapterus spp.) yang Didaratkan di Pelabuhan Perikanan Nusantara (PPN) Pekalongan*. Universitas Brawijaya.
- Alan, W., Hendrik, H., & Nugroho, F. (2015). *Sistem Bagi Hasil Usaha Purse Seine di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Bungus Kota Padang Provinsi Sumatera Barat*. Universitas Riau.
- Aliyubi, F.K., Boesono, H., & Setiyanto, I. (2015). Analisis Perbedaan Hasil Tangkapan berdasarkan Warna Lampu pada Alat Tangkap Bagan Apung dan Bagan Tancap di Perairan Muncar, Kabupaten Banyuwangi. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 4(2): 93-101.
- Ariffien, A., Dewi, N.K., & Hafizah, L. (2021). Analisis Value Chain Komoditas Ikan Tangkap Pelabuhan Samudra Bungus. *Jurnal Manajemen Logistik dan Transportasi*, 7(3): 141-148.
- Asbar, A., & Ihsan, I. (2022). Pemetaan Daerah Penangkapan Ikan Pelagis Kecil untuk Meningkatkan Hasil Tangkapan Nelayan di Perairan Kota Makassar. *Jurnal Pengabdian Masyarakat Kauniah*, 1(1): 1-13.
- Azkia, L.I., Fitri, A.D.P., & Triarso, I. (2015). Analisis Hasil Tangkapan per Upaya Penangkapan dan Pola Musim Penangkapan Sumberdaya Ikan Kakap Merah (*Lutjanus* sp.) yang Didaratkan di PPN Brondong, Lamongan, Jawa Timur. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 4(4): 1-7.
- Fauziyah, F., Ardani, A., Agustriani, F., Ermatita, E., & Putra, A. (2019). *Fish Stock Assessment*. Griya Taman Banjarwangi. Jakarta. 175 hlm.
- Katun, W. (2018). *Pengelolaan Perikanan Tuna*. Gadjah Mada University Press: Yogyakarta. 252 hlm.
- Limbong, I., Wiyono, E.S., & Yusfiandayani, R. (2017). Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Hasil Produksi Unit Penangkapan Pukat Cincin di PPN Sibolga, Sumatera Utara. *Albacore Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 1(1): 89-97.
- Lintang, C.J., Labaro, I.L., & Telleng, A.T. (2012). Kajian Musim Penangkapan Ikan Tuna dengan Alat Tangkap Hand Line di Laut Maluku. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 1(1).
- Maulana, R.A., Sardiyatmo, S., & Kurohman, F. (2017). Pengaruh Lama Waktu Setting dan Penarikan Tali Kerut (*Purse Line*) terhadap Hasil Tangkapan Alat Tangkap Mini Purse Seine di Pelabuhan Perikanan Nusantara Pekalongan. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, 6(4): 11-19.
- Maurizka, I.S., & Adiwibowo, S. (2021). Strategi Adaptasi Nelayan Menghadapi Dampak Perubahan Iklim. *Jurnal Sains Komunikasi dan Pengembangan Masyarakat*, 5(4): 496-508.
- Mubarok, M.W.I. (2021). Produktivitas dan Musim Penangkapan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Wilayah Pengelolaan Perikanan 573.
- Nardi, N., Zain, J., & Syaifuddin, S. (2013). Study on the Time Efficiency of Tuna (*Thunnus* sp) Catches Landing Toward Mooring Time of the Long Liner at the Fishing Port of Bungus, West Sumatra Province. *Jurnal Online Mahasiswa*

*Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Riau*

- Nelwan, A.F.P., Sudirman, S., Zainuddin, M., & Kurnia, M. (2015). Produktivitas Penangkapan Ikan Pelagis Besar Menggunakan Pancing Ulur yang Berpangkalan di Kabupaten Majene. *Marine Fisheries*, 6 (2): 129-142
- Penn, J.L., & Deutsch, S. (2022). Avoiding Ocean Mass Extinction from Climate Warming. *Science*, 376, 524-526.
- PPS Bungus. (2021). *Laporan Tahunan Pelabuhan Perikanan Samudera Bungus*. Sumatera Barat.
- Putra, F.N.D., & Manan, A. (2014). Monitoring Hasil Perikanan dengan Alat Tangkap Pancing Tonda di Pelabuhan Perikanan Nusantara Prigi, Kabupaten Trenggalek, Propinsi Jawa Timur. *Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan*, 6(1).
- Sagala, A.P., Renggi, P., & Hutaeruk, R. (2020). Studi Konstruksi dan Tingkat Ramah Lingkungan Alat Tangkap Mini Purse Seine di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sungailiat Provinsi Bangka Belitung. *Aurelia Journal*.
- Situmorang, D.M., & Agustriani, F. (2018). Analisis Penentuan Musim Penangkapan Ikan Tenggiri (*Scomberomorus* sp.) yang Didaratkan di PPN Sungailiat, Bangka. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 10(1): 81-88.
- Tesen, M., & Hutapea, R.Y.F. (2020). Studi Pengoperasian Pancing Ulur dan Komposisi Hasil Tangkapan Pada Km Jala Jana 05 di WPP 572. *Aurelia Journal*, 1(2): 91-102.
- Umar, M.T., Safruddin, M.Z., & Zainuddin, M. (2019). Potensi Pemanfaatan Sumberdaya Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Perairan Teluk Bone. *Jurnal Torani*, 2(2): 58-68.
- Wilopo, M.D. (2005). *Karakter Fisik Oseanografi di Perairan Barat Sumatera dan Selatan Jawa-Sumbawa dari Data Satelit Multi Sensor*. IPB University.
- Wirayuda, S.H. (2017). Keragaan Perikanan Pancing Ulur (Hand line) di PPP Karimunjawa, Jawa Tengah. IPB University
- Zulkarnain, W.R., & Sulistiono, S. (2012). Komposisi dan Estimasi Musim Penangkapan Ikan Pelagis Kecil dari Purse Seine yang Didaratkan di PPN Pekalongan, Jawa Tengah. *Jurnal Saintek Perikanan*, 7(2): 61-70.