

***OPTIMIZATION OF PRODUCTION FACTORS IN SKIPJACK TUNA
(Katsuwonus pelamis) FISHING AT THE CILACAP OCEAN FISHING HARBOR
(PPS), CENTRAL JAVA***

**Optimalisasi Faktor Produksi Upaya Penangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di
Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Cilacap, Jawa Tengah**

Oleh:

Framita Yuni Warty Bondar^{1*}, Donwill Panggabean², Fis Purwangka³

¹Program Studi Manajemen Perikanan, Fakultas Sains dan
Teknologi, Universitas Terbuka, Jakarta Timur, Daerah
Khusus Ibukota Jakarta, Indonesia

²Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Terbuka, Pondok
Cabe, Tangerang Selatan, Banten, Indonesia.

³Departemen Pemanfaatan Sumberdaya Perikanan, Fakultas
Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor (IPB
University), Bogor, Jawa Barat, Indonesia.

*Korespondensi penulis: 501202736@ecampus.ut.ac.id

ABSTRACT

*This study aims to analyze the production factors influencing the catch of skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) and to determine the optimal level of fishing effort at the Cilacap Oceanic Fishing Port (PPS Cilacap). The research employs a survey approach utilizing a quantitative descriptive method for data analysis. Primary data were obtained directly through interviews with 65 purse seine fishermen, complemented by secondary data on production volume for the 2020–2024 period. To analyze the data, the analytical instruments used include the Catch Per Unit Effort (CPUE) calculation and the Cobb-Douglas production function model. The results indicate that the CPUE value increased over the study period, averaging 6,771.24 tons/trip, which reflects an increase in fishing efficiency. Simultaneously, production factors significantly affect the catch, with dominant variables including the number of trips, vessel size, and engine power. Improving efficiency in the capture fisheries business and protecting the sustainability of skipjack tuna stocks heavily depend on the extent to which the optimization of production factors and minimization of waste are executed.*

Key words: CPUE, efficiency, fishing port, production factors, skipjack tuna

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor produksi yang mempengaruhi hasil tangkapan ikan cakalang (Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis faktor-faktor produksi yang mempengaruhi hasil tangkapan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) dan menentukan tingkat optimalisasi upaya penangkapan di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Cilacap. Penelitian ini menggunakan pendekatan survei dan analisisnya menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Sumber data utama diperoleh secara langsung dari hasil wawancara kepada 65 responden nelayan *purse seine*, yang kemudian diperkuat oleh data sekunder volume produksi periode 2020–2024. Untuk membedah data tersebut, instrumen analisis yang digunakan adalah perhitungan *Catch Per Unit Effort* (CPUE) serta pemodelan fungsi produksi Cobb-Douglas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai CPUE mengalami peningkatan selama periode penelitian dengan rata-rata sebesar 6.771,24 ton/trip, yang mengindikasikan peningkatan efisiensi penangkapan. Secara simultan, faktor produksi berpengaruh

signifikan terhadap hasil tangkapan, dengan variabel dominan meliputi jumlah trip, ukuran kapal, dan daya mesin. Peningkatan efisiensi dalam bisnis perikanan tangkap serta proteksi terhadap keberlanjutan stok ikan cakalang sangat bergantung pada sejauh mana minimalisasi pemborosan atau optimalisasi faktor produksi dijalankan.) dan menentukan tingkat optimalisasi upaya penangkapan di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Cilacap. Penelitian ini menggunakan pendekatan survei dan analisisnya menggunakan metode deskriptif kuantitatif. Sumber data utama diperoleh secara langsung dari hasil wawancara kepada 65 responden nelayan *purse seine*, yang kemudian diperkuat oleh data sekunder volume produksi periode 2020–2024. Untuk membedah data tersebut, instrumen analisis yang digunakan adalah perhitungan *Catch Per Unit Effort* (CPUE) serta pemodelan fungsi produksi Cobb-Douglas. Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai CPUE mengalami peningkatan selama periode penelitian dengan rata-rata sebesar 6.771,24 ton/trip, yang mengindikasikan peningkatan efisiensi penangkapan. Secara simultan, faktor produksi berpengaruh signifikan terhadap hasil tangkapan, dengan variabel dominan meliputi jumlah trip, ukuran kapal, dan daya mesin. Peningkatan efisiensi dalam bisnis perikanan tangkap serta proteksi terhadap keberlanjutan stok ikan cakalang sangat bergantung pada sejauh mana minimalisasi pemborosan atau optimalisasi faktor produksi dijalankan.

Kata kunci: cakalang, CPUE, efisiensi, faktor produksi, PPS Cilacap

PENDAHULUAN

Optimalisasi faktor produksi dalam usaha penangkapan ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Cilacap menjadi semakin penting mengingat pelabuhan perikanan tidak hanya berfungsi sebagai pusat pendaratan hasil tangkapan, tetapi juga sebagai pendukung aktivitas operasional perikanan tangkap yang berpengaruh terhadap produktivitas dan efisiensi usaha (Dahuri, 2001). Sebagai salah satu sentra pendaratan ikan pelagis besar di pesisir selatan Jawa, PPS Cilacap memiliki potensi produksi yang tinggi, terutama untuk komoditas tuna, tongkol, dan cakalang, sehingga pengelolaan faktor-faktor produksi yang tepat menjadi kebutuhan dalam menjaga keberlanjutan usaha perikanan tangkap (Susdarwono & Aminullah, 2023). Peningkatan intensitas penangkapan tanpa diimbangi pengelolaan yang baik berpotensi menyebabkan fluktuasi hasil tangkapan bahkan penurunan stok sumber daya ikan (Phuryandari *et al.*, 2020). Oleh karena itu, diperlukan strategi pengelolaan yang tidak hanya berorientasi pada peningkatan produksi, tetapi juga pada efisiensi penggunaan input produksi.

Efisiensi tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh besarnya penggunaan *input*, seperti ukuran kapal, tenaga kerja, bahan bakar (BBM), alat tangkap, daya mesin, dan lama trip penangkapan, tetapi juga oleh ketepatan dalam menentukan daerah penangkapan ikan (DPI) yang potensial. Menurut (Panggabean *et al.*, 2023) menjelaskan bahwa pemanfaatan informasi oseanografi, seperti Suhu Permukaan Laut (SPL) dan konsentrasi klorofil-a, mampu meningkatkan efektivitas operasi penangkapan melalui pengurangan *searching time*, efisiensi konsumsi BBM, serta peningkatan peluang memperoleh hasil tangkapan yang lebih optimal. Dengan demikian, penggunaan faktor-faktor produksi tidak hanya bergantung pada jumlah *input* yang digunakan, tetapi juga pada ketepatan strategi penangkapan berdasarkan informasi spasial sumber daya ikan sehingga nilai *Catch per Unit Effort* (CPUE) dapat ditingkatkan.

Selain pemilihan daerah penangkapan, keberhasilan usaha perikanan tangkap juga ditentukan oleh kemampuan nelayan dalam mengombinasikan faktor-faktor produksi secara efisien. Menurut (Tebaiy *et al.*, 2019) menyatakan bahwa sektor perikanan memiliki peran strategis dalam meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat pesisir apabila didukung oleh pengelolaan usaha yang efektif serta pemanfaatan sumber daya yang optimal. Hal tersebut sejalan dengan temuan Nugroho *et al.* (2020) yang menunjukkan bahwa penggunaan faktor-faktor produksi yang tidak efisien dapat meningkatkan biaya operasional tanpa diikuti peningkatan hasil tangkapan secara signifikan. Oleh karena itu, analisis

terhadap kombinasi penggunaan ukuran kapal, daya mesin, tenaga kerja, bahan bakar, dan jumlah trip menjadi penting untuk memperoleh tingkat produksi yang maksimal dengan biaya yang efisien.

Optimalisasi faktor produksi juga perlu mempertimbangkan keberlanjutan sumber daya perikanan. Purwangka *et al.*, (2013) menjelaskan bahwa efisiensi penggunaan faktor produksi harus diarahkan pada pemanfaatan sumber daya ikan secara optimal tanpa meningkatkan tekanan eksploitasi secara berlebihan. Dengan demikian, analisis faktor-faktor produksi dalam usaha penangkapan ikan cakalang di PPS Cilacap tidak hanya bertujuan meningkatkan produktivitas dan keuntungan usaha, tetapi juga menjadi dasar dalam mendukung pengelolaan perikanan tangkap yang berkelanjutan sehingga fungsi strategis PPS Cilacap sebagai pusat aktivitas perikanan di Samudera Hindia dapat terus dipertahankan.

METODE PENELITIAN

Pengumpulan data untuk studi ini dilangsungkan sepanjang Agustus hingga September 2025 dengan mengambil lokasi di Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Cilacap. Penelitian ini menggunakan pendekatan survei dalam bingkai metode deskriptif kuantitatif, dengan rincian jenis data, metode pengumpulan, serta penentuan jumlah responden sebagai berikut:

1. Data Primer dan Penentuan Responden

1. Jumlah dan Teknik Penarikan Responden: Penelitian ini menetapkan 65 responden nelayan *purse seine* sebagai sampel. Penentuan jumlah responden ini dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* (sampel bertujuan), dengan kriteria utama nelayan pemilik atau nakhoda kapal *purse seine* yang aktif beroperasi mendaratkan hasil tangkapannya di PPS Cilacap serta memiliki catatan perjalanan melaut yang lengkap selama periode penelitian.
2. Jenis Data yang Dikumpulkan: Karakteristik sosial-ekonomi nelayan (usia, tingkat pendidikan, pengalaman melaut, dan jumlah tanggungan keluarga), aspek teknis operasional penangkapan ikan (ukuran kapal/GT, alat tangkap, daerah penangkapan ikan, dan hasil tangkapan per trip), serta data finansial usaha perikanan (biaya operasional melaut seperti bahan bakar dan perbekalan, serta pendapatan nelayan *purse seine*).
3. Metode Pengumpulan Data: Data primer dari 65 responden tersebut dijangkau secara langsung melalui wawancara terstruktur dan pengisian kuesioner.
4. Justifikasi Pemilihan: Penelitian ini hanya berfokus pada nelayan yang menggunakan alat tangkap *purse seine* (pukat cincin). Justifikasi dari pemilihan kelompok ini adalah karena *purse seine* merupakan salah satu alat tangkap dominan yang memberikan kontribusi besar terhadap volume dan nilai produksi perikanan tangkap di PPS Cilacap, serta memiliki karakteristik operasi yang melibatkan modal dan tenaga kerja yang lebih kompleks dibandingkan alat tangkap tradisional lainnya, sehingga jumlah 65 responden dari armada *purse seine* ini dinilai paling representatif untuk mewakili dinamika usaha perikanan pelagis di wilayah tersebut.

2. Data Sekunder

Data sekunder yang dikumpulkan mencakup catatan historis volume produksi ikan cakalang, data nilai produksi (penerimaan), data jumlah armada perikanan yang beroperasi, serta data statistik pelabuhan pendukung dari rentang tahun 2020 sampai 2024. Metode pengumpulan data sekunder tersebut dihimpun melalui studi dokumentasi dan penelusuran arsip resmi dari kantor Pelabuhan Perikanan Samudera (PPS) Cilacap serta instansi terkait lainnya guna melengkapi dan memvalidasi temuan dari data primer.

Analisis data dalam penelitian ini dilakukan untuk mengukur tingkat efisiensi penangkapan serta menganalisis pengaruh faktor-faktor produksi terhadap hasil tangkapan ikan cakalang. Metode analisis yang digunakan meliputi:

1. Analisis *Catch Per Unit Effort* (CPUE) digunakan untuk mengukur tingkat efisiensi usaha penangkapan ikan. CPUE menggambarkan jumlah hasil tangkapan yang diperoleh dalam setiap satuan upaya penangkapan (*effort*), sehingga dapat digunakan sebagai indikator produktivitas dan kelimpahan relatif sumber daya ikan. Munir & Zainuddin (2019) menyatakan bahwa capaian angka CPUE sangat ditentukan oleh tingkat efektivitas alat tangkap terhadap spesies target, serta kelimpahan stok sumber daya di perairan tersebut. Adapun komponen *effort* mencerminkan akumulasi total upaya penangkapan yang dikalkulasikan dalam satuan trip maupun jumlah unit armada (Aryasuta *et al.*, 2020). Ketika tingkat *effort* yang konstan mampu mendatangkan volume tangkapan yang lebih melimpah, maka nilai CPUE secara otomatis akan terdongkrak, yang pada gilirannya berdampak positif pada peningkatan pendapatan nelayan (Manik *et al.*, 2022). Menurut Sugiyono (2008), guna menghitung nilai tersebut, formulasi yang diterapkan adalah sebagai berikut:

$$CPUE = \frac{Effort}{Catch} \quad (1)$$

Keterangan:

CPUE = hasil tangkapan per satuan upaya (ton/trip)

Catch = total hasil tangkapan (ton)

Effort = jumlah upaya penangkapan (trip)

Semakin tinggi nilai CPUE, maka semakin efisien kegiatan penangkapan yang dilakukan.

2. Analisis fungsi produksi Cobb-Douglas (Pulungan, 2019) digunakan untuk mengukur seberapa besar pengaruh variabel *input* terhadap volume hasil tangkapan (ikan cakalang. Model matematis ini terlebih dahulu ditransformasikan ke dalam format logaritma natural ln). Langkah linearisasi tersebut bertujuan agar pemodelan data dapat diestimasi dan dikaji menggunakan teknik regresi linier berganda.

$$\ln Y = \ln \beta_0 + \beta_1 \ln X_1 + \beta_2 \ln X_2 + \beta_3 \ln X_3 + \beta_4 \ln X_4 + \beta_5 \ln X_5 + \mu \quad (2)$$

Keterangan:

- Y = Hasil produksi penangkapan Ikan Cakalang (Ton)
- X1 = Jumlah bahan bakar (Kilo Liter)
- X2 = Pengalaman nelayan (Tahun) X3 = Ukuran kapal (GT)
- X4 = Daya mesin (PK) X5 = Jumlah trip (Hari) β_0 = Konstanta
- β_1 -6 = Koefisien regresi variabel X

Koefisien regresi (β) menunjukkan elastisitas masing-masing faktor produksi terhadap hasil tangkapan. Pengolahan data statistik dalam penelitian ini menggunakan program SPSS dengan tingkat signifikansi 95% atau $\alpha = 0,05$.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Produksi Tangkapan Ikan Cakalang di PPS Cilacap

Total hasil produksi tangkapan ikan cakalang di PPS Cilacap periode 2020–2024 sebesar 9.644.387 ton (rata-rata 1.928.877 ton per tahun). Volume tangkapan bulanan tampak berfluktuasi dari waktu ke waktu. Puncak produksi tertinggi dicapai pada Juni 2024 dengan total 2.631.753 ton, sementara angka tangkapan terendah terjadi pada bulan Desember 2022 yaitu sebesar 1.620.769 ton (Figure 1).

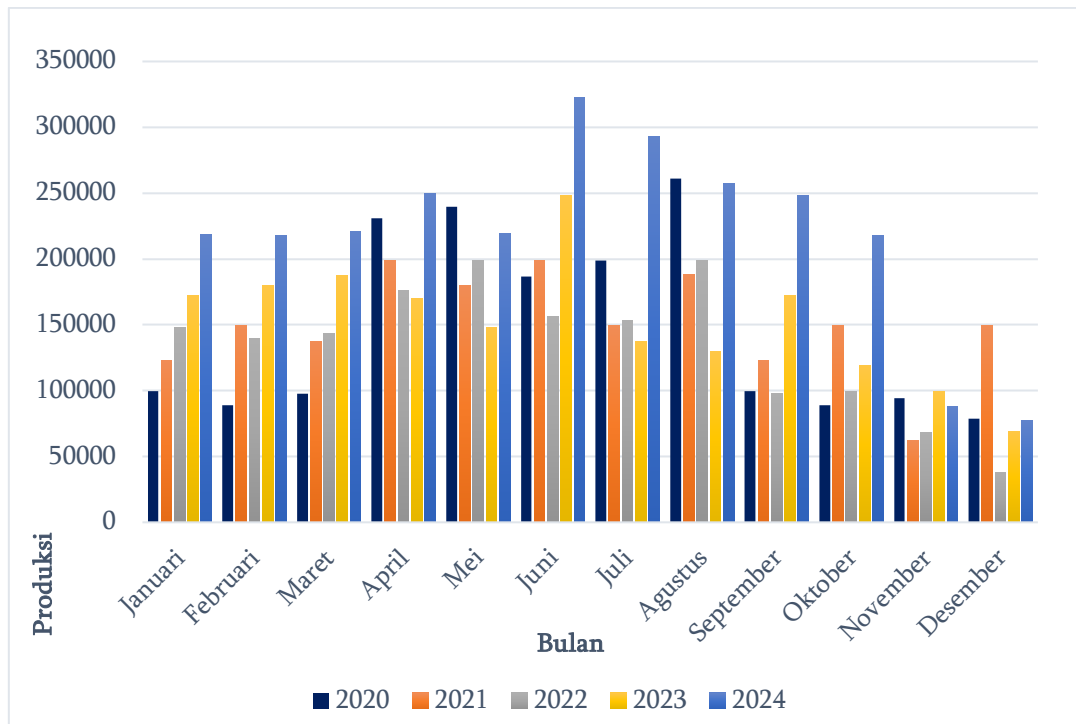


Figure 1 Monthly skipjack tuna catch production at Cilacap fishing port

Gambar 1 Produksi tangkapan ikan cakalang bulanan di PPS Cilacap

Rincian data perkembangan hasil produksi tangkapan ikan cakalang yang didaratkan di PPS Cilacap oleh 65 unit armada *purse seine* selama periode 2020–2024 disajikan pada **Figure 2**.

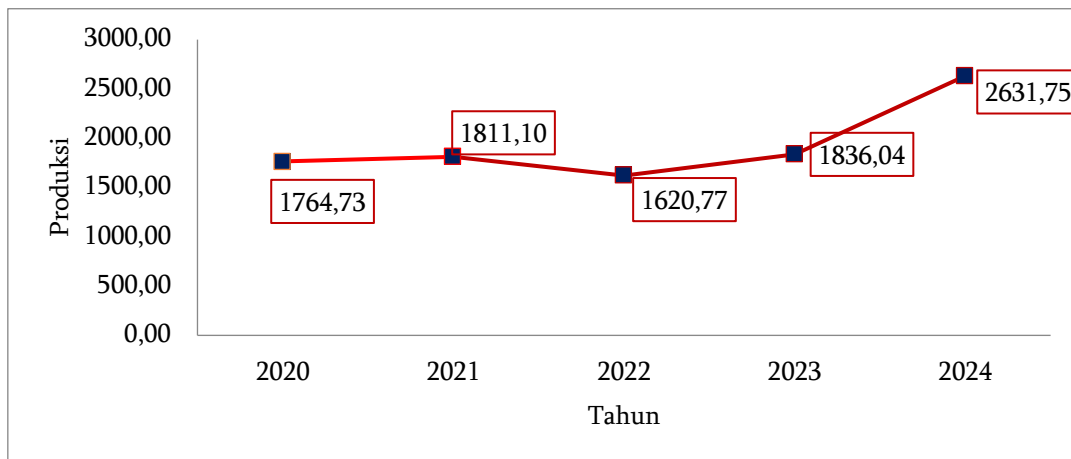


Figure 2 Yearly skipjack tuna catch production at Cilacap fishing port

Gambar 2 Produksi tangkapan ikan cakalang tahunan di PPS Cilacap

Berdasarkan **Figure 2** di atas dapat diketahui bahwa produksi tangkapan ikan cakalang periode 5 tahun (2020–2024) mengalami jumlah produksi mengalami fluktuasi. Pada tahun 2020 hasil produksi tangkapan yaitu sebesar 1.764.729 ton kemudian mengalami kenaikan di tahun 2021 yaitu sebesar 1.811.101 ton. Pada tahun 2022 mengalami penurunan yaitu sebesar 1.620.769 ton. Kemudian mengalami peningkatan pada tahun 2023 sebesar 1.836.035 ton, kemudian mengalami peningkatan drastis pada tahun 2024 sebesar 2.631.753 ton.

Produksi ikan cakalang di PPS Cilacap selama periode 2020–2024 secara keseluruhan berjumlah 9.644.387 ton dengan rata-rata sekitar 1.928.877 ton per tahun, dan menunjukkan pola yang berfluktuasi setiap tahunnya. Secara rinci, produksi naik dari tahun 2020 (1.764.729 ton) ke 2021 (1.811.101 ton), lalu turun pada 2022 menjadi 1.620.769 ton — yang sekaligus menjadi angka tangkapan terendah dalam periode ini. Selanjutnya produksi kembali naik pada tahun 2023 (1.836.035 ton), dan mengalami peningkatan sangat tajam serta mencapai puncaknya pada tahun 2024, yaitu sebesar 2.631.753 ton (terutama pada bulan Juni 2024).

Fluktuasi volume tangkapan ini kemungkinan besar dipengaruhi oleh faktor musiman, kondisi laut, serta ketersediaan sumber daya ikan di perairan sekitar Cilacap. Secara umum menunjukkan bahwa potensi perikanan cakalang di wilayah ini cukup besar dan terus berkembang pada akhir periode pengamatan. Berdasarkan temuan di lapangan, volume produksi ikan cakalang di PPS Cilacap sepanjang kurun waktu 2020–2024 memperlihatkan pergerakan yang dinamis namun menunjukkan grafik yang positif menjelang tahun terakhir pengamatan. Menurut (Phuryandari *et al.*, 2020) Fluktuasi ini mencerminkan dinamika pemanfaatan sumber daya ikan yang dipengaruhi oleh faktor teknis, ekonomi, serta kondisi lingkungan perairan. Fenomena serupa juga dilaporkan dalam berbagai penelitian perikanan pelagis, di mana perubahan musim, kondisi oseanografi, serta tekanan penangkapan menjadi faktor utama yang memengaruhi hasil tangkapan.

Faktor Produksi Penangkapan

Total konsumsi bahan bakar minyak untuk kegiatan operasi penangkapan ikan oleh 65 unit kapal selama periode pengamatan 30 hari pada bulan Agustus–September mencapai 47.500 kiloliter (**Table 1**), dengan rata-rata konsumsi sebesar 6.785,714 kiloliter per kapal. Distribusi konsumsi bahan bakar menunjukkan variasi di mana kelompok kapal dengan pemakaian 7.000–8.000 kiloliter merupakan jumlah terbanyak yaitu sebanyak 26 unit, diikuti kelompok 8.500–9.000 kiloliter sebanyak 22 unit, dan kelompok 4.000–6.000 kiloliter sebanyak 17 unit. Variasi jumlah konsumsi bahan bakar antar kapal ini diduga kuat dipengaruhi oleh perbedaan perkiraan hasil tangkapan, kapasitas tenaga mesin, serta lama durasi operasi yang dilakukan di laut, sehingga menimbulkan perbedaan jumlah pemakaian bahan bakar pada setiap kapal dalam menjalankan kegiatan penangkapannya.

Table 1. Total fuel consumption of 65 purse seiner at PPS Cilacap (2020–2024)

Tabel 1. Total konsumsi bahan bakar minyak 65 kapal *purse seine* di, PPS Cilacap (2020–2024)

No.	Jumlah Bahan Bakar (Kilo liter)	Jumlah Kapal
1.	4000 – 6000	17
2.	7000 – 8000	26
3.	8500 – 9000	22
Total	47.500	65
Rata-rata	6.785.714	9.286

Table 2 menyajikan data 65 nelayan responden pada tahun 2025, di mana sebanyak 14 orang (21,54%) memiliki pengalaman 5–15 tahun, 39 orang (60,00%) berpengalaman 16–26 tahun, dan 12 orang (18,46%) berpengalaman 27–37 tahun. Hal ini menunjukkan bahwa mayoritas responden atau sebesar 60,00% merupakan nelayan dengan pengalaman kerja yang cukup lama, yaitu 16–26 tahun, sehingga dapat dikatakan sebagian besar nelayan yang beroperasi di wilayah ini memiliki tingkat pengalaman yang relatif tinggi dan luas dalam menjalankan kegiatan penangkapan ikan.

Sebanyak 26 kapal *purse seine* atau 40,00% berukuran di atas 90 GT dan menjadi kelompok terbesar, sedangkan kapal berukuran di bawah 50 GT berjumlah 20 unit (30,77%) serta kapal berukuran 50–70 GT tercatat sebanyak 19 unit (29,23%) sebagai proporsi terkecil (**Table 3**). Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kapal berukuran kecil masih memiliki peran yang cukup signifikan dalam

mendukung kegiatan penangkapan ikan, namun secara keseluruhan aktivitas operasional lebih didominasi oleh kapal berukuran besar (> 90 GT), yang mengindikasikan bahwa kegiatan penangkapan cenderung memerlukan kapasitas angkut dan kemampuan operasional yang lebih besar dan luas.

Table 2. *Fishermen experience of 65 purse seiner at PPS Cilacap*

Tabel 2. Pengalaman nelayan dari 65 kapal *purse seine* di, PPS Cilacap

No.	Pengalaman	Jumlah (orang)	Persentase (%)
1.	5 – 15	14	21,54
2.	16 – 26	39	60,00
3.	27 – 37	12	18,46
	Jumlah	65	100

Table 3. *Purse seine vessel dimension (Gross Tonnage) of 65 vessels at PPS Cilacap*

Tabel 3. Ukuran kapal *purse seine* (GT) dari 65 kapal di PPS Cilacap

No.	Ukuran Kapal	Jumlah	Persentase (%)
1.	< 50 GT	20	30,77
2.	50 - 70 GT	19	29,23
3.	> 90 GT	26	40,00
	Jumlah	65	100

Table 4 menunjukkan dari 65 kapal *purse seine* yang diteliti di PPS Cilacap, kelompok kapal dengan daya mesin 200–300 PK merupakan yang terbanyak yaitu sebanyak 35 unit (53,85%), diikuti kelompok 301–400 PK sebanyak 23 unit (35,38%), sedangkan kelompok dengan daya mesin di bawah 200 PK justru paling sedikit yaitu hanya 7 unit (10,77%). Hal ini menunjukkan bahwa sebagian besar kapal yang beroperasi di PPS Cilacap menggunakan daya mesin menengah yang dinilai paling sesuai untuk mendukung kegiatan penangkapan ikan, baik dalam hal pengejaran gerombolan ikan maupun saat melingkarkan alat tangkap secara efektif.

Table 4. *Purse seine vessel engine power (HP) of 65 vessels at PPS Cilacap*

Tabel 4. Daya mesin kapal *purse seine* (HP) dari 65 kapal di PPS Cilacap

No	Daya Mesin Kapal	Jumlah	Persentase (%)
1	< 200 PK	7	10,77
2	200 - 300 PK	35	53,85
3	301 - 400 PK	23	35,38
	Jumlah	65	100

Berdasarkan **Table 5**, jumlah trip penangkapan ikan cakalang selama periode 2020–2024 di PPS Cilacap mencapai 3.004 hari dengan rata-rata 45,02 hari per kapal. Secara keseluruhan terlihat adanya peningkatan jumlah trip secara konsisten setiap tahunnya, yaitu dari 425 hari pada tahun 2020 menjadi 733 hari pada tahun 2024, dengan rata-rata lama trip per kapal yang juga meningkat dari 6,54 hari menjadi sekitar 10 hari per trip dalam kurun waktu tersebut. Hal ini menunjukkan bahwa intensitas kegiatan penangkapan ikan cakalang di wilayah Cilacap terus mengalami peningkatan seiring berjalannya waktu.

Table 5. *Skipjack tuna fishing trip number at PPS Cilacap***Tabel 5.** Jumlah trip penangkapan ikan cakalang di PPS Cilacap

No.	Tahun	Lama Trip (hari)	Rata-rata Lama Trip (hari)
1.	2020	425	6,54
2.	2021	581	8,94
3.	2022	604	9,29
4.	2023	661	10,17
5.	2024	733	10,08
Jumlah		3004	45,02

Analisis CPUE (*Catch Per Unit Effort*)

Nilai CPUE ikan cakalang di PPS Cilacap periode 2020–2024 menunjukkan tren peningkatan yang konsisten, yaitu dari 2.239,5 ton/trip pada tahun 2020 menjadi nilai tertinggi sebesar 9.169,9 ton/trip pada tahun 2024, lebih lengkap disajikan pada **Table 6**. Peningkatan nilai CPUE ini terjadi meskipun jumlah upaya penangkapan (*effort*) berfluktuasi dan cenderung menurun, yang mengindikasikan adanya peningkatan efisiensi penangkapan serta kemampuan menangkap ikan yang lebih baik per satuan upaya yang dikeluarkan.

Table 6. *Skipjack tuna CPUE at PPS Cilacap (2020-2024)***Tabel 6.** CPUE cakalang di PPS Cilacap (2020-2024)

No.	Tahun	Total Produksi (ton)	<i>Effort</i>	CPUE
1.	2020	1.764.729	788	2239,5
2.	2021	1.811.101	319	5677,4
3.	2022	1.620.769	196	8269,2
4.	2023	1.836.035	216	8500,2
5.	2024	2.631.753	287	9169,9
Jumlah		9664387,46	1806,00	33856,20
Rata-rata		1932877,49	361,20	6771,24

Peningkatan nilai *Catch Per Unit Effort* (CPUE) dari tahun ke tahun mengindikasikan adanya peningkatan efisiensi dalam kegiatan penangkapan ikan cakalang. Secara teoritis, CPUE sering digunakan sebagai indikator kelimpahan relatif sumber daya ikan serta efisiensi upaya penangkapan. Hasil dari tangkapan per satuan upaya penangkapan atau CPUE benar-benar esensial di proses mengawasi juga mengendalikan untuk penangkapan ikan (Telussa, 2016).

Nilai CPUE yang meningkat menunjukkan bahwa hasil tangkapan per satuan upaya semakin besar, yang dapat disebabkan oleh peningkatan kemampuan teknologi, strategi penangkapan yang lebih efektif, maupun ketersediaan sumber daya yang masih memadai (Suryana *et al.*, 2013).

Nilai CPUE menunjukkan tren meningkat dari tahun 2020 hingga 2024. Peningkatan ini mengindikasikan adanya peningkatan efisiensi penangkapan meskipun *effort* mengalami fluktuasi. Meskipun CPUE mencerminkan tingkat efisiensi, tren penurunan nilai tersebut seiring meningkatnya *effort* menunjukkan gejala penurunan produktivitas unit usaha. Strategi manajemen yang menekankan pada pengendalian *input* dan efisiensi produksi menjadi krusial untuk menjaga keberlanjutan sumber daya.

Hubungan CPUE dan *Effort*

Formulasi linier yang diperoleh menunjukkan persamaan $Y = -0,0784X + 891,91$. Nilai konstanta (a) sebesar 891,91 mengindikasikan bahwa apabila tingkat *effort* diasumsikan nihil atau nol, maka estimasi kelimpahan sumber daya yang tersedia di perairan mencapai 891,91 ton/trip. Selanjutnya, koefisien regresi (b) bernilai -0,0784 mencerminkan adanya hubungan terbalik (negatif) antara volume produksi dengan tingkat *effort*. Nilai ini menandakan bahwa setiap penambahan 1 trip upaya penangkapan justru akan memicu penurunan angka CPUE sebesar 0,0784 ton/trip. Selain itu, nilai koefisien determinasi (R^2) sebesar 0,8452 menunjukkan bahwa fluktuasi naik-turunnya nilai CPUE sebanyak 84,52% dipengaruhi secara langsung oleh variabel *effort*, seperti disajikan pada **Figure 3**.

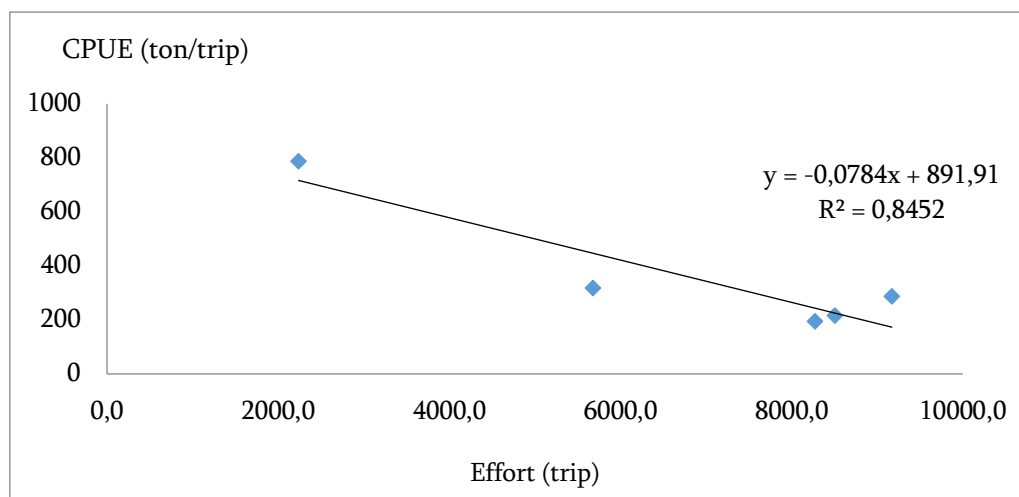


Figure 3 Relationship between CPUE and fishing effort scatterplot
Regression equation: $Y = -0,0784X + 891,91$; $R^2 = 0,8452$

Gambar 3 Grafik *scatterplot* hubungan CPUE dan *effort*
Persamaan regresi: $Y = -0,0784X + 891,91$; $R^2 = 0,8452$

Hasil analisis mengonfirmasi adanya korelasi negatif antara upaya penangkapan (*effort*) dengan hasil tangkapan per satuan upaya (CPUE). Fenomena ini mengindikasikan bahwa peningkatan intensitas operasi penangkapan tidak berbanding lurus dengan produktivitas atau hasil tangkapan per trip armada. Nilai koefisien determinasi sebesar $R^2 = 0,8452$ menunjukkan bahwa 84,52% variasi nilai CPUE dipengaruhi oleh besarnya upaya penangkapan.

Hubungan negatif antara *effort* dan CPUE yang diperoleh dari analisis regresi mengindikasikan adanya gejala penurunan hasil tambah (*diminishing return*) dalam kegiatan penangkapan. Artinya, penambahan jumlah trip atau upaya penangkapan tidak selalu diikuti oleh peningkatan hasil tangkapan secara proporsional. Apabila tidak dilakukan pengendalian terhadap tingkat upaya penangkapan, kondisi ini dapat mengarah pada risiko penangkapan berlebih (*overfishing*). Sesuai teori bioekonomi perikanan, peningkatan upaya penangkapan secara berlebihan justru akan menurunkan produktivitas per satuan upaya sekaligus mengancam keberlanjutan sumber daya ikan.

Figure 4 di bawah memperlihatkan nilai CPUE ikan cakalang di PPS Cilacap periode 2020–2024 mengalami tren peningkatan secara konsisten, yaitu dari 2.239,5 ton/trip pada tahun 2020 meningkat tajam menjadi 5.677,4 ton/trip pada tahun 2021, lalu terus naik berturut-turut menjadi 8.269,2 ton/trip (2022), 8.500,2 ton/trip (2023), dan mencapai nilai tertinggi sebesar 9.169,9 ton/trip pada tahun 2024. Selanjutnya, analisis regresi pada Gambar 9 menunjukkan adanya hubungan negatif dan cukup kuat antara nilai CPUE dengan upaya penangkapan, di mana persamaan yang diperoleh adalah $y = -0,0784x + 891,91$. Hal ini berarti setiap penambahan satu satuan upaya penangkapan justru akan menurunkan nilai CPUE sebesar 0,0784 ton/trip. Nilai koefisien determinasi sebesar 0,8452 mengindikasikan bahwa

sebesar 84,52% variasi nilai CPUE dipengaruhi oleh besarnya upaya penangkapan, sedangkan sisanya sebesar 15,48% dipengaruhi oleh faktor lain di luar variabel penelitian ini.

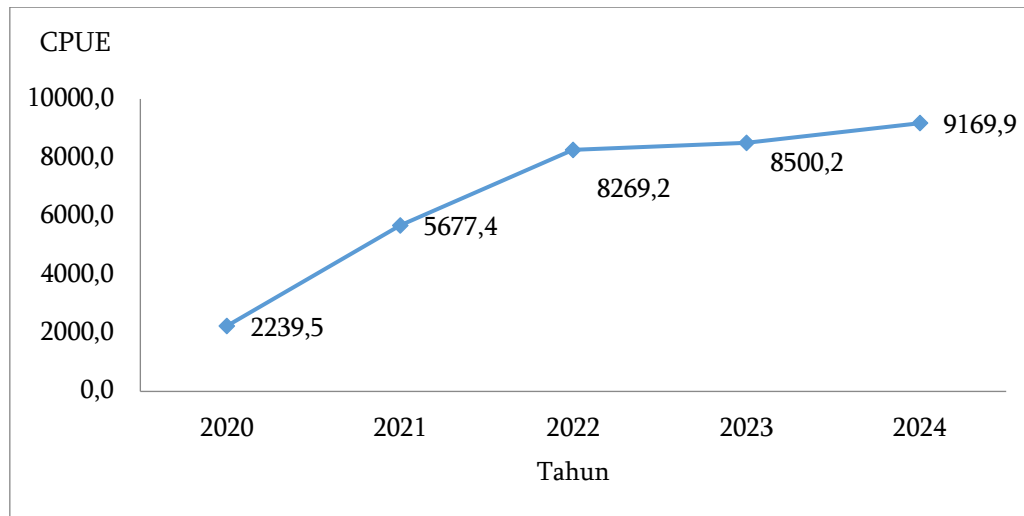


Figure 3 CPUE of skipjack tuna at PPS Cilacap

Gambar 3 CPUE cakalang di PPS Cilacap

Analisis Faktor Produksi

Analisis faktor-faktor yang memengaruhi hasil produksi tangkapan ikan cakalang dengan alat tangkap *purse seine* di PPS Cilacap dilakukan menggunakan model regresi berganda fungsi produksi Cobb Douglas. Hasil pendugaan model menunjukkan bahwa hasil tangkapan ikan cakalang dipengaruhi oleh dua faktor utama, yaitu ukuran kapal dan jumlah trip penangkapan. Pada kelompok kapal pertama, persamaan yang diperoleh adalah $\ln Y = -9,937 + 0,883 \ln X_3 + 2,212 \ln X_5$, di mana nilai elastisitas ukuran kapal sebesar 0,883 berarti setiap penambahan ukuran kapal sebesar 1 GT akan meningkatkan hasil tangkapan sebesar 0,883 ton, sedangkan nilai elastisitas jumlah trip sebesar 2,212 menunjukkan bahwa setiap penambahan durasi trip selama satu hari akan menaikkan hasil tangkapan sebesar 2,212 ton.

Pada kelompok kapal kedua, persamaan yang dihasilkan adalah $\ln Y = -7,433 + 0,721 \ln X_3 + 2,9436 \ln X_5$, dengan nilai elastisitas ukuran kapal sebesar 0,721 yang berarti setiap kenaikan ukuran kapal sebesar 1 GT akan menambah hasil tangkapan sebesar 0,721 ton, serta nilai elastisitas jumlah trip sebesar 2,9436 yang menunjukkan bahwa setiap penambahan durasi trip selama satu hari akan meningkatkan hasil tangkapan sebesar 2,9436 ton. Secara keseluruhan, kedua model persamaan tersebut membuktikan bahwa ukuran kapal dan jumlah trip merupakan faktor yang dominan dan berpengaruh kuat terhadap produksi ikan cakalang, di mana peningkatan kapasitas kapal serta lamanya waktu operasi penangkapan akan berbanding lurus dengan kenaikan volume hasil tangkapan yang diperoleh.

Berdasarkan analisis terhadap faktor-faktor produksi, variabel jumlah trip, ukuran kapal, dan daya mesin terbukti memberikan pengaruh yang signifikan terhadap volume hasil tangkapan ikan cakalang. Hal ini sejalan dengan pendapat (Pratama *et al.*, 2016), yang menyatakan bahwa frekuensi penangkapan merupakan faktor utama yang menentukan hasil produksi; dengan kata lain, semakin lama dan sering upaya penangkapan dilakukan, maka hasil tangkapan yang diperoleh cenderung semakin besar.

Selain itu, jangkauan operasional serta daya angkut armada sangat dipengaruhi oleh ukuran kapal dan kekuatan mesin, yang pada akhirnya memungkinkan nelayan menjangkau daerah penangkapan yang lebih jauh dan berpotensi lebih kaya sumber daya ikan (Nugroho *et al.*, 2020). Kapal

dengan kapasitas mesin yang lebih besar juga memiliki keunggulan dalam hal kecepatan dan kemampuan manuver saat melingkari gerombolan ikan, sehingga dapat meningkatkan efektivitas penangkapan (Chaliluddin *et al.*, 2019).

Secara keseluruhan, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa pengelolaan usaha penangkapan ikan cakalang sangat ditentukan oleh upaya peningkatan efisiensi. Untuk mengoptimalkan pemanfaatan faktor produksi, langkah yang perlu dilakukan antara lain adalah pengaturan frekuensi trip penangkapan, penyesuaian ukuran armada secara proporsional, serta penerapan teknologi penangkapan yang lebih efektif. Pengendalian tingkat upaya penangkapan menjadi sangat penting agar laju pemanfaatan sumber daya ikan tetap sejalan dengan daya dukung lingkungan. Langkah ini diperlukan guna menjamin keberlanjutan usaha perikanan tangkap ikan cakalang di PPS Cilacap secara berkelanjutan.

KESIMPULAN DAN SARAN

1. Faktor-faktor produksi yang meliputi jumlah bahan bakar, pengalaman nelayan, ukuran kapal, daya mesin, dan jumlah trip penangkapan secara bersama-sama memberikan pengaruh yang signifikan terhadap hasil tangkapan ikan cakalang di PPS Cilacap. Secara parsial, variabel yang memberikan pengaruh paling dominan adalah jumlah trip penangkapan, ukuran kapal, dan daya mesin, sedangkan konsumsi bahan bakar serta pengalaman nelayan menunjukkan pengaruh yang relatif lebih kecil.
2. Tingkat optimalisasi upaya penangkapan ikan cakalang di PPS Cilacap belum mencapai kondisi yang sepenuhnya berkelanjutan meskipun nilai CPUE menunjukkan tren peningkatan. Terdapat hubungan negatif antara tingkat upaya penangkapan (*effort*) dan nilai CPUE yang mengindikasikan adanya gejala penurunan hasil tambah, sehingga pengendalian jumlah trip dan penyesuaian kapasitas armada menjadi langkah yang diperlukan agar pemanfaatan sumber daya ikan dapat berjalan secara optimal dan berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Aryasuta, I. G. N., Sudirman, I., & Suman, A. (2020). Analisis Catch Per Unit Effort (CPUE) Ikan Pelagis di Perairan Teluk Bone. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(2), 79–86.
- Chaliluddin, M., Rosyidah, N., & Fathoni, M. (2019). Analisis Strategi Pengembangan Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*, 14(2), 157–167.
- Dahuri, R. (2001). Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Nugroho, D., Suryanto, A., & Wibowo, B. A. (2020). Analisis faktor produksi terhadap hasil tangkapan ikan pada usaha perikanan tangkap. *Jurnal Perikanan Indonesia*, 26(2), 101–110.
- Manik, R., Sari, N., & Wibowo, P. (2022). Evaluasi Nilai CPUE Sebagai Indikator Kelimpahan Ikan Cakalang di Wilayah Perairan Selatan Jawa. *Jurnal Ilmu Perikanan dan Kelautan*, 14(1), 88–97.
- Munir, R., & Zainuddin, M. (2019). Analisis Catch Per Unit Effort (CPUE) dan Persebaran Sumber Daya Ikan Pelagis di Perairan WPPNRI 573. *Jurnal Segara*, 15(2), 123–132.
- Panggabean, D., Wiryawan, B., Monintja, D. R. O., Jaya, I., & Atmadipoera, A. S. (2023). Fishing ground dan pola distribusi spasial temporal ikan pelagis kecil di jmf triangle. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 15(3), 147–162.
- Phuryandari, A., Kurnia, R., & Zulkarnain. (2020). Dinamika produksi ikan pelagis besar dan faktor yang memengaruhinya. *Marine Fisheries*, 11(1), 45–56.

- Pulungan, A. 2019. Analisis Faktor Produksi Hasil Tangkapan Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) di Pelabuhan Perikanan Nusantara Sibolga. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 10(1): 23–32.
- Purwangka, F., Wisudo, S. H., Iskandar, B. H., & Haluan, J. (2013). Identifikasi potensi bahaya dan teknologi keselamatan kerja pada operasi perikanan payang Di Palabuhanratu, Jawa Barat. *Jurnal Kelautan Nasional*, 8(2), 60.
- Pratama, R., Setyowati, D.L., & Ariyanto, A. (2016). Faktor-Faktor Produksi yang Mempengaruhi Hasil Tangkapan Purse Seine di PPS Cilacap. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Perikanan Tangkap*, 4(1), 10–18.
- Sugiyono. (2008). Metode Penelitian Kuantitatif, Kualitatif, dan R&D. Bandung: Alfabeta.
- Suryana, S., Boer, M., & Kamal, M. M. (2013). Analisis produktivitas dan efisiensi usaha penangkapan ikan pelagis. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 18(2), 87–95.
- Susdarwono, R., & Aminullah. (2023). Pengelolaan sumber daya ikan cakalang di pelabuhan perikanan samudera. *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan*, 5(1), 12–20.
- Tebaiy, S., Boli, P., Simatauw, F., Leatemia, S., Parenden, D., & Ananta, A. (2019). Prospek Ekonomi Perikanan Telur Ikan Terbang Bagi Masyarakat Pesisir Di Kabupaten Fak Fak Provinsi Papua Barat.
- Telussa, R. H. (2016). *Catch Per Unit Effort (CPUE)* sebagai Indikator Kelimpahan Sumber Daya Ikan: Studi Kasus di Perairan Maluku. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 22(1), 1–9.