

PENILAIAN STATUS DAN FAKTOR PENENTU PRODUKSI PERIKANAN PELAGIS KECIL UNTUK PENGEMBANGAN PERIKANAN SKALA KECIL BERKELANJUTAN DI PESISIR SELATAN TIMOR-LESTE

Mateus Salvador^{1*}, Najamuddin², Safruddin³, Musbir⁴, Mahatma Lanuru⁵, Ahmad Faizal⁶

¹ Oriental University of Timor Lorosa'e (UNITAL), Timor-Leste

^{2,3,4,5,6} Program Studi Ilmu Perikanan, Universitas Hasanuddin, Indonesia

*Corresponding author: mateus.ait.asia@gmail.com

Abstrak

Perikanan skala kecil berperan penting bagi mata pencaharian pesisir dan ketahanan pangan di Timor-Leste, namun pengembangannya masih menghadapi keterbatasan kapasitas penangkapan, infrastruktur, dan perubahan distribusi ikan. Penelitian ini menganalisis status perikanan pelagis kecil serta faktor penentu produksi unit penangkapan skala kecil di pesisir selatan Timor-Leste. Pendekatan kuantitatif menggunakan analisis deskriptif dan regresi linear berganda diterapkan pada data 234 nelayan di tujuh distrik pesisir. Hasil menunjukkan bahwa sumber daya pelagis kecil relatif baik, dengan ketersediaan sedang hingga melimpah, ukuran tangkapan relatif stabil, dan praktik penangkapan ramah lingkungan. Namun, konsentrasi ikan cenderung bergeser lebih jauh ke lepas pantai. Ukuran kapal, pengalaman nelayan, durasi penangkapan, dan konsumsi bahan bakar berpengaruh signifikan terhadap produksi, dengan model menjelaskan 62,3% variasi produksi. Temuan ini mendukung pengelolaan perikanan terpadu dan berkelanjutan.

Kata Kunci: Perikanan Skala Kecil, Ikan Pelagis Kecil, Pengelolaan Perikanan Berkelanjutan.

Abstract

Small-scale fisheries are important for coastal livelihoods and food security in Timor-Leste, yet their development remains constrained by limited fishing capacity, inadequate infrastructure, and changing fish distribution. This study analyzes the status of small pelagic fisheries and the determinants of small-scale fishing-unit production along the southern coast of Timor-Leste. A quantitative approach using descriptive analysis and multiple linear regression was applied to data from 234 fishers across seven coastal districts. Results show that small pelagic resources remain relatively favorable, with moderate to abundant availability, stable catch sizes, and environmentally friendly fishing practices. However, fish concentrations tend to shift farther offshore. Vessel size, fishing experience, fishing duration, and fuel consumption significantly affect production, with the model explaining 62.3% of production variation. These findings support integrated and sustainable fisheries management.

Keywords: Small-Scale Fisheries, Small Pelagic Fish, Sustainable Fisheries Management.

PENDAHULUAN

Timor-Leste merupakan negara kepulauan dengan potensi sumber daya kelautan yang besar, terutama pada wilayah pesisir yang menjadi sumber mata pencaharian utama masyarakat nelayan. Meskipun memiliki sumber daya perikanan yang relatif melimpah, pemanfaatannya masih menghadapi berbagai kendala, khususnya pada sektor perikanan skala kecil yang didominasi oleh teknologi sederhana, keterbatasan kapasitas penangkapan, akses infrastruktur yang terbatas, serta lemahnya konektivitas pasar. Kondisi tersebut menyebabkan produktivitas nelayan belum optimal dan membatasi kontribusi sektor perikanan terhadap

peningkatan kesejahteraan masyarakat pesisir (Béné et al., 2016; Fisheries, 2021; Nations, 2022).

Perikanan pelagis kecil merupakan salah satu komponen penting dalam sistem perikanan skala kecil karena memiliki nilai ekonomi dan peran strategis dalam mendukung ketahanan pangan masyarakat pesisir. Namun, keberlanjutan pemanfaatannya sangat dipengaruhi oleh kondisi sumber daya ikan serta kemampuan nelayan dalam mengelola faktor-faktor produksi. Perubahan distribusi ikan, peningkatan jarak daerah penangkapan, kapasitas kapal, pengalaman nelayan, durasi operasi, dan ketersediaan input produksi seperti bahan bakar merupakan faktor yang dapat memengaruhi tingkat hasil tangkapan dan efisiensi usaha penangkapan (Hilborn & Walters, 1992; Pascoe et al., 2003; Sparre & Venema, 1998).

Dalam pengembangan perikanan berkelanjutan, peningkatan produksi tidak hanya bergantung pada peningkatan intensitas penangkapan, tetapi juga pada pemahaman mengenai kondisi sumber daya dan faktor pembatas produksi. Kapasitas teknis, modal manusia, serta akses terhadap teknologi dan informasi memiliki peran penting dalam menentukan produktivitas perikanan skala kecil, terutama pada wilayah yang masih menghadapi keterbatasan sarana produksi dan infrastruktur pendukung (Béné et al., 2016; Kittinger, Finkbeiner, Ban, Broad, et al., 2013; Nations, 2015). Oleh karena itu, identifikasi faktor-faktor yang memengaruhi produksi menjadi penting untuk merancang strategi pengelolaan yang sesuai dengan kondisi lokal.

Sampai saat ini, informasi empiris mengenai kondisi terkini perikanan pelagis kecil dan faktor penentu produksi nelayan skala kecil di pesisir selatan Timor-Leste masih terbatas. Kajian sebelumnya lebih banyak berfokus pada potensi sumber daya, kondisi sosial ekonomi masyarakat pesisir, atau aspek kebijakan perikanan secara umum, sehingga belum memberikan gambaran terintegrasi mengenai hubungan antara status sumber daya ikan dan faktor-faktor produksi yang menentukan hasil tangkapan nelayan. Keterbatasan informasi tersebut menjadi tantangan dalam penyusunan strategi pengelolaan perikanan berbasis bukti di Timor-Leste (Fisheries, 2021; Nations, 2022).

Penelitian ini menawarkan pendekatan terpadu dengan menggabungkan penilaian status perikanan pelagis kecil dan analisis faktor-faktor yang memengaruhi produksi unit penangkapan skala kecil di pesisir selatan Timor-Leste. Kebaruan penelitian ini terletak pada integrasi aspek kondisi sumber daya dan karakteristik produksi nelayan dalam satu kerangka analisis, sehingga mampu memberikan gambaran yang lebih komprehensif mengenai dinamika perikanan skala kecil pada wilayah yang masih relatif terbatas kajiannya. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis status perikanan pelagis kecil serta mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi produksi nelayan skala kecil di pesisir selatan Timor-Leste. Hasil penelitian diharapkan dapat menjadi dasar ilmiah dalam merumuskan strategi pengembangan perikanan yang produktif, adaptif, dan berkelanjutan.

METODE

Penelitian ini menggunakan pendekatan penelitian kuantitatif dengan metode deskriptif dan analitis untuk menganalisis status perikanan pelagis kecil serta faktor-faktor yang memengaruhi produksi unit penangkapan skala kecil di wilayah pesisir selatan Timor-Leste. Pendekatan deskriptif digunakan untuk menggambarkan karakteristik perikanan skala kecil, termasuk kondisi sumber daya perikanan, struktur armada penangkapan, jenis alat tangkap, pola operasional, dan kondisi produksi. Sementara itu, pendekatan analitis digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi produksi ikan dengan menggunakan analisis regresi linear berganda. Penelitian ini dilaksanakan sebagai studi kasus di wilayah pesisir selatan Timor-Leste, dengan perikanan tangkap skala kecil yang menargetkan ikan pelagis kecil sebagai unit analisis.

Penelitian dilaksanakan di tujuh distrik pesisir yang terletak di wilayah selatan Timor-Leste, yaitu *Ainaro*, *Covalima (Salele)*, *Covalima (Suai Loro)*, *Lospalos*, *Manatutu*, *Manufahi*, dan *Viqueque*. Pemilihan lokasi penelitian ditentukan secara purposif berdasarkan beberapa pertimbangan, termasuk potensi ketersediaan sumber daya perikanan, keterwakilan wilayah pesisir barat, tengah, dan timur, aktivitas perikanan skala kecil yang relatif tinggi, serta relevansi wilayah tersebut dengan program pengembangan perikanan pemerintah. Pengumpulan data dilakukan selama tahun 2025, mencakup kegiatan survei lapangan dan pengolahan data.

Populasi dalam penelitian ini terdiri atas seluruh nelayan skala kecil yang menargetkan ikan pelagis kecil dan beroperasi di perairan pesisir selatan Timor-Leste. Nelayan skala kecil didefinisikan berdasarkan beberapa karakteristik, termasuk operasi penangkapan berskala rumah tangga, penggunaan kapal kecil yang umumnya di bawah 10 gross ton (GT), pemanfaatan alat tangkap sederhana seperti jaring insang, pancing, dan perangkap, modal usaha yang terbatas, serta kegiatan penangkapan yang terutama dilakukan di perairan pesisir dan wilayah lepas pantai. Sampel dipilih menggunakan proportional random sampling, yaitu nelayan aktif dipilih secara acak dan proporsional sesuai dengan distribusi nelayan pada setiap distrik penelitian. Jumlah sampel terdiri atas 234 responden, yang ditentukan menggunakan rumus Slovin dengan margin of error 5%.

Data primer dikumpulkan melalui wawancara terstruktur menggunakan kuesioner yang diberikan secara langsung kepada nelayan skala kecil. Kuesioner dirancang untuk mengumpulkan informasi mengenai karakteristik nelayan, operasi penangkapan, kondisi sumber daya perikanan, kegiatan produksi, dan faktor-faktor yang memengaruhi produksi ikan pelagis kecil. Data sekunder diperoleh dari laporan lembaga terkait, publikasi ilmiah, dan penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan sumber daya perikanan dan pengelolaan perikanan di Timor-Leste.

Analisis status perikanan dan potensi sumber daya dilakukan menggunakan analisis statistik deskriptif berdasarkan persepsi nelayan dan indikator yang diamati, termasuk ketersediaan ikan, perubahan ukuran ikan, pengaruh musim terhadap kegiatan penangkapan, praktik penangkapan ramah lingkungan, dan perubahan daerah konsentrasi ikan. Indikator-indikator tersebut digunakan untuk mengevaluasi kondisi terkini dan status keberlanjutan perikanan pelagis kecil di perairan pesisir selatan Timor-Leste.

Untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi produksi ikan pelagis kecil, penelitian ini menerapkan analisis regresi linear berganda. Model produksi memasukkan beberapa variabel independen yang mewakili dimensi teknis, ekonomi, dan sosial kegiatan penangkapan, termasuk ukuran kapal, karakteristik alat tangkap, durasi penangkapan, konsumsi bahan bakar, jumlah awak kapal, pengalaman nelayan, dan pemanfaatan teknologi. Model regresi digunakan untuk mengestimasi kontribusi setiap faktor terhadap produksi penangkapan dan menentukan variabel yang secara signifikan memengaruhi hasil produksi. Koefisien determinasi (R^2) digunakan untuk menilai kemampuan penjelasan model dalam menerangkan variasi produksi ikan pelagis kecil antar-nelayan.

Hasil yang diperoleh dari analisis deskriptif dan regresi selanjutnya diinterpretasikan untuk merumuskan implikasi bagi pengembangan perikanan skala kecil berkelanjutan di wilayah selatan Timor-Leste. Integrasi penilaian sumber daya ekologis dan analisis faktor produksi diharapkan dapat memberikan pemahaman yang komprehensif mengenai dinamika perikanan serta mendukung strategi berbasis bukti untuk meningkatkan kesejahteraan nelayan sambil menjaga keberlanjutan sumber daya laut.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

1. Distribusi Responden Berdasarkan Lokasi Penelitian

Penelitian melibatkan 234 nelayan skala kecil yang tersebar di tujuh distrik pesisir di wilayah selatan Timor-Leste, yaitu *Ainaro*, *Covalima (Salele)*, *Covalima (Suai Loro)*, *Lospalos*, *Manatutu*, *Manufahi*, dan *Viqueque*. Distribusi responden dirancang untuk mewakili variasi aktivitas perikanan skala kecil di sepanjang wilayah pesisir selatan. Jumlah responden tertinggi berasal dari Distrik *Viqueque*, yaitu 48 nelayan (20,5%), diikuti *Lospalos* sebanyak 41 nelayan (17,5%), *Covalima (Suai Loro)* sebanyak 33 nelayan (14,1%), *Manufahi* sebanyak 31 nelayan (13,2%), *Ainaro* dan *Covalima (Salele)* masing-masing sebanyak 29 nelayan (12,4%), serta *Manatutu* sebanyak 23 nelayan (9,8%).

Tabel 1. Distribusi Responden Berdasarkan Distrik Penelitian

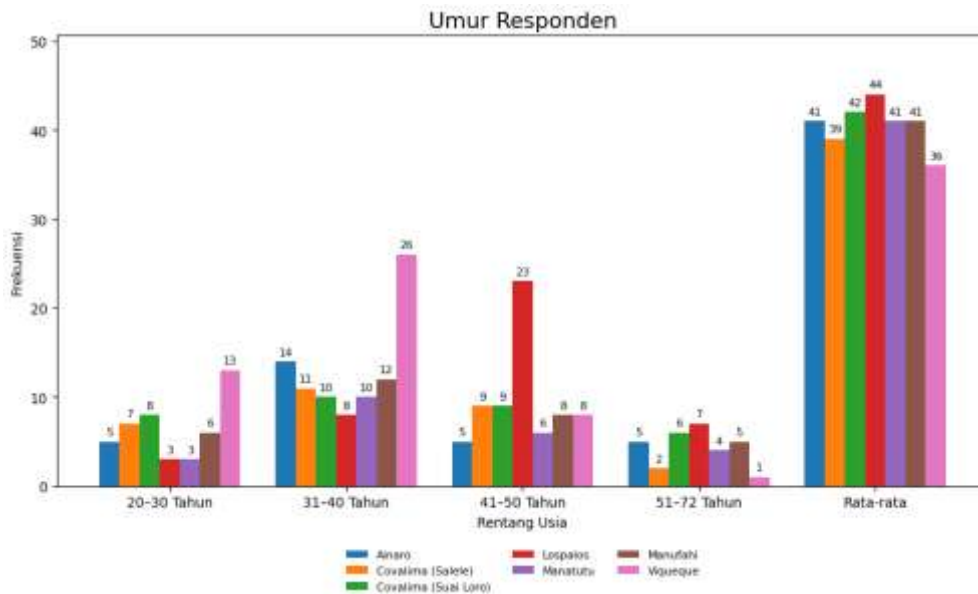
Distrik	Jumlah Responden	Persentase (%)
Ainaro	29	12.4
Covalima (Salele)	29	12.4
Covalima (Suai Loro)	33	14.1
Lospalos	41	17.5
Manatutu	23	9.8
Manufahi	31	13.2
Viqueque	48	20.5
Total	234	100

Distribusi responden yang relatif seimbang menunjukkan bahwa aktivitas penangkapan skala kecil berlangsung di seluruh wilayah pesisir selatan, meskipun intensitasnya bervariasi antar-distrik. Dominasi responden dari *Viqueque* menunjukkan bahwa wilayah ini merupakan salah satu pusat penting aktivitas perikanan skala kecil. Temuan ini konsisten dengan Edyvane et al., (2024), yang melaporkan bahwa perairan sekitar *Viqueque* memiliki produktivitas yang relatif tinggi karena karakteristik oseanografi, termasuk pola sirkulasi arus dan ketersediaan nutrisi yang mendukung populasi ikan pelagis.

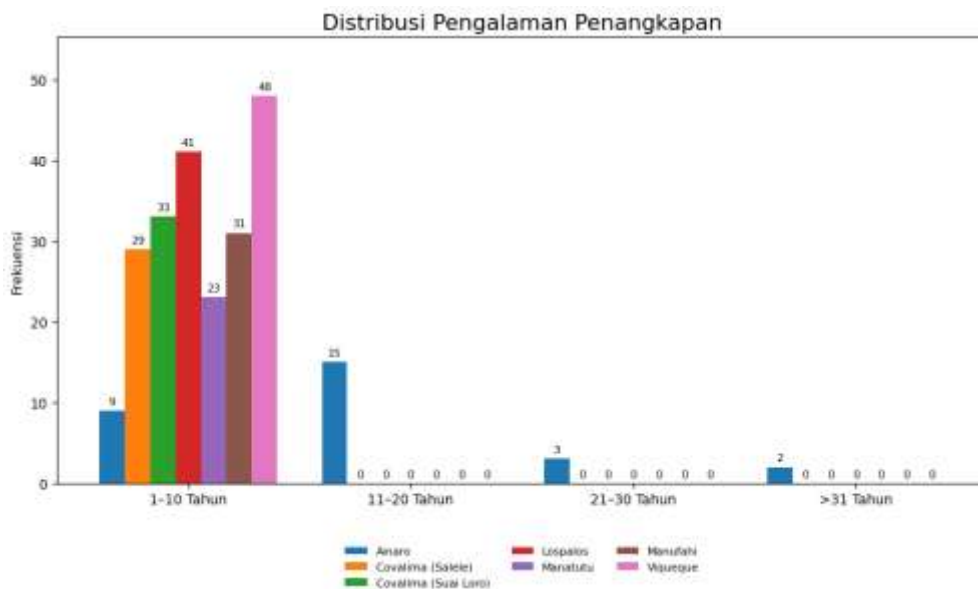
Distribusi geografis nelayan merupakan pertimbangan penting dalam mengevaluasi kondisi perikanan karena perbedaan karakteristik lingkungan, aksesibilitas, daerah penangkapan, dan intensitas penangkapan dapat memengaruhi hasil produksi. Menurut Tilley et al., (2019), variasi spasial dalam sistem perikanan skala kecil sangat berkaitan dengan perbedaan kapasitas tata kelola, ketersediaan infrastruktur, dan strategi adaptasi nelayan.

2. Umur dan Pengalaman Penangkapan Responden

Mayoritas nelayan di pesisir selatan Timor-Leste berada dalam kategori usia produktif. Nelayan dengan pengalaman penangkapan 1–10 tahun mendominasi hampir seluruh distrik penelitian, yang menunjukkan bahwa banyak nelayan masih berada pada tahap awal hingga menengah dalam karier penangkapan mereka. Sementara itu, *Ainaro* menunjukkan proporsi yang lebih tinggi untuk nelayan dengan pengalaman 11–20 tahun, yang mengindikasikan transfer pengetahuan antargenerasi yang lebih kuat di wilayah ini.



Gambar 1. Distribusi Umur Responden



Gambar 2. Distribusi Pengalaman Penangkapan

Pengalaman penangkapan merupakan komponen penting dari modal manusia dalam perikanan skala kecil. Nelayan berpengalaman umumnya memiliki pengetahuan yang lebih baik mengenai lokasi penangkapan, pola migrasi ikan musiman, kondisi cuaca, dan teknik penangkapan yang tepat. Temuan ini mendukung Rahim & Hastuti, (2023), yang menunjukkan bahwa pengalaman penangkapan memiliki hubungan positif dengan keberhasilan hasil tangkapan karena nelayan berpengalaman lebih mampu menyesuaikan strategi penangkapan dengan kondisi lingkungan. Temuan serupa dilaporkan oleh Paulus et al., (2020), yang menekankan bahwa pengetahuan dan pengalaman nelayan merupakan faktor penentu utama keberhasilan penangkapan di wilayah pesisir.

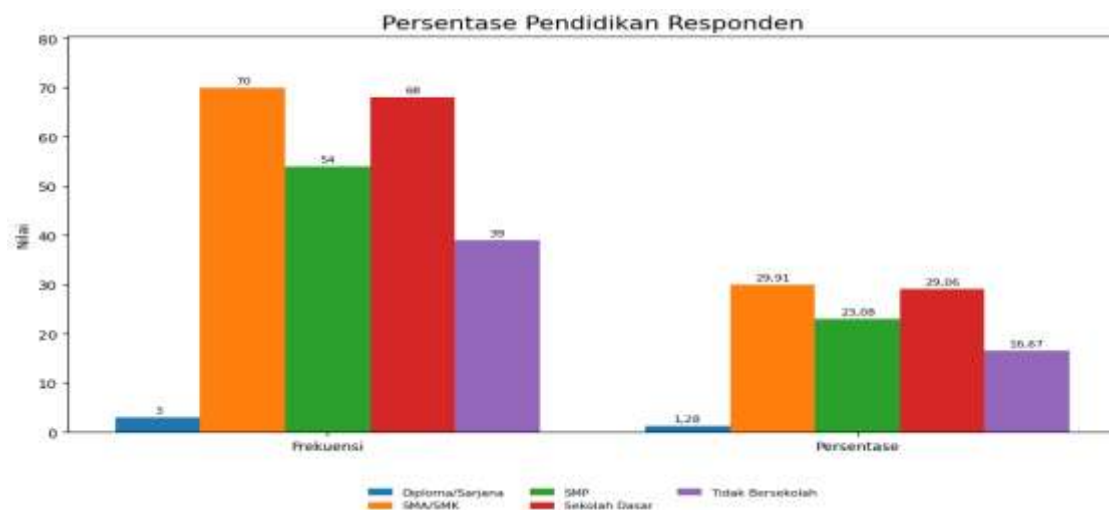
3. Tingkat Pendidikan Responden

Karakteristik pendidikan nelayan bervariasi antar-distrik. Nelayan di Lospalos sebagian besar dicirikan oleh keterbatasan pendidikan formal, sedangkan nelayan di Covalima (Suai Loro) umumnya memiliki pendidikan sekolah dasar. Sementara itu, nelayan

di Ainaro, Manufahi, Covalima (Salele), Manatutu, dan Viqueque umumnya memiliki tingkat pendidikan mulai dari sekolah menengah pertama hingga sekolah menengah atas.

Tabel 2. Distribusi Tingkat Pendidikan Responden

Tingkat Pendidikan	Deskripsi
Diploma/Sarjana	Proporsi sangat terbatas
Sekolah Menengah Atas/Sekolah Menengah Kejuruan	Ditemukan di beberapa distrik
Sekolah Menengah Pertama	Dominan di beberapa distrik
Sekolah Dasar	Dominan di <i>Covalima (Suai Loro)</i>
Tidak Bersekolah Formal	Terutama ditemukan di <i>Lospalos</i>



Gambar 3. Distribusi Pendidikan Responden

Tingkat pendidikan nelayan yang relatif rendah dapat memengaruhi kemampuan mereka dalam mengadopsi teknologi penangkapan modern, mengakses informasi pasar, dan menerapkan praktik perikanan berkelanjutan. Temuan ini mendukung Farmery et al., (2020), yang melaporkan bahwa tingkat pendidikan nelayan di Timor-Leste masih relatif rendah, khususnya di masyarakat pesisir terpencil. Smith, (2021) lebih lanjut menyoroti bahwa peningkatan pendidikan dan pengembangan keterampilan nelayan dapat memperkuat kapasitas mereka untuk mengadopsi inovasi dan memperbaiki praktik pengelolaan perikanan.

Status Perikanan Pelagis Kecil dan Potensi Sumber Daya

1. Ketersediaan Ikan Pelagis Kecil di Daerah Penangkapan

Ketersediaan ikan merupakan salah satu indikator utama yang mencerminkan kondisi stok ikan dan status keberlanjutan sumber daya perikanan. Berdasarkan hasil penelitian ini, persepsi nelayan mengenai ketersediaan ikan pelagis kecil saat ini di perairan pesisir selatan Timor-Leste secara umum dikategorikan sebagai “sedang” hingga “melimpah” di sebagian besar lokasi penelitian. Penilaian didasarkan pada pengamatan nelayan terhadap perubahan ketersediaan ikan di daerah penangkapan mereka selama periode penelitian.

Tabel 3. Ketersediaan Ikan Pelagis Kecil di Daerah Penangkapan

Distrik	Menurun	Sedang	Melimpah	Skor Rata-rata
Ainaro	1	28	0	2.97
Covalima (Salele)	17	11	1	2.45
Covalima (Suai Loro)	10	23	0	2.70
Lospalos	0	41	0	3.00
Manatutu	0	22	1	3.04
Manufahi	1	28	2	3.03
Viqueque	3	44	1	2.96

Hasil menunjukkan bahwa nelayan di Lospalos, Manatutu, dan Manufahi memberikan penilaian tertinggi mengenai ketersediaan ikan, dengan skor rata-rata di atas 3,00, yang menunjukkan kondisi relatif melimpah. Sebaliknya, nelayan di *Covalima (Salele)* mencatat skor rata-rata terendah (2,45), yang menunjukkan persepsi adanya penurunan ketersediaan ikan di wilayah ini.

Penilaian ketersediaan ikan yang relatif tinggi di sebagian besar distrik menunjukkan bahwa sumber daya ikan pelagis kecil di perairan pesisir selatan Timor-Leste masih berada dalam kondisi yang relatif baik dan belum mengalami eksploitasi berlebihan secara luas. Temuan ini konsisten dengan Rehatta et al., (2022), yang melaporkan bahwa tingkat pemanfaatan sumber daya perikanan di Timor-Leste masih sekitar 40–50% dari potensi lestari yang diperkirakan atau *Maximum Sustainable Yield* (MSY). Hal ini menunjukkan bahwa sumber daya perikanan masih memiliki peluang untuk dikembangkan lebih lanjut dengan tetap menjaga keberlanjutan.

Namun, persepsi penurunan yang dilaporkan oleh nelayan di *Covalima (Salele)* merupakan sinyal peringatan dini yang penting. Perbedaan antar-distrik dapat berkaitan dengan variasi intensitas penangkapan, kondisi lingkungan, karakteristik habitat, dan aksesibilitas terhadap daerah penangkapan. Hunnam, (2022) menjelaskan bahwa perairan pesisir di barat daya Timor-Leste dipengaruhi oleh aliran sungai musiman dan distribusi nutrisi, yang dapat memengaruhi produktivitas laut. Perubahan pola curah hujan, sedimentasi, dan degradasi lingkungan pesisir dapat memengaruhi distribusi dan ketersediaan ikan.

Selanjutnya, Claassens et al., (2025) menekankan bahwa pengetahuan mengenai kondisi sumber daya laut di perairan pesisir selatan Timor-Leste masih terbatas, sehingga diperlukan pemantauan berkelanjutan untuk mencegah penurunan sumber daya secara lokal. Oleh karena itu, meskipun status perikanan secara umum masih relatif baik, wilayah tertentu yang mengalami tren penurunan memerlukan intervensi pengelolaan adaptif, termasuk penilaian stok, perbaikan sistem pemantauan, dan pengelolaan perikanan berbasis masyarakat.

2. Perubahan Ukuran Ikan Hasil Tangkapan

Perubahan ukuran ikan hasil tangkapan merupakan indikator biologis penting untuk menilai tekanan penangkapan terhadap populasi ikan. Penurunan ukuran rata-rata hasil tangkapan dapat mengindikasikan terjadinya *growth overfishing*, yaitu ikan ditangkap sebelum mencapai ukuran biologis optimal.

Tabel 4. Perubahan Ukuran Ikan Hasil Tangkapan Dibandingkan Tahun-tahun Sebelumnya

Distrik	Lebih Kecil	Sama	Lebih Besar	Skor Rata-rata
Ainaro	0	28	1	2.03
Covalima (Salele)	11	17	1	1.66
Covalima (Suai Loro)	5	27	1	1.88
Lospalos	1	40	0	1.98
Manatutu	2	20	1	1.96
Manufahi	0	31	0	2.00
Viqueque	0	48	0	2.00

Mayoritas nelayan di seluruh distrik menyatakan bahwa ukuran ikan yang ditangkap relatif sama dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Kondisi ini menunjukkan bahwa perubahan ukuran ikan yang signifikan belum terjadi di sebagian besar daerah penangkapan di wilayah selatan Timor-Leste. Namun, *Covalima (Salele)* menunjukkan pola yang berbeda, yaitu 11 dari 29 responden (37,9%) melaporkan bahwa ukuran ikan saat ini lebih kecil dibandingkan tahun-tahun sebelumnya.

Penurunan ukuran ikan yang diamati di *Covalima (Salele)* dapat mengindikasikan meningkatnya tekanan penangkapan di wilayah tersebut. Beberapa faktor dapat berkontribusi terhadap kondisi ini, termasuk peningkatan intensitas penangkapan, penggunaan alat tangkap yang kurang selektif, perubahan lingkungan, dan kemungkinan tekanan terhadap struktur populasi ikan. Temuan ini konsisten dengan Mini et al., (2023) serta Samy-Kamal & Mehanna, (2023), yang menjelaskan bahwa penurunan ukuran ikan merupakan indikator awal meningkatnya tekanan eksploitasi dan potensi growth overfishing.

Stabilitas ukuran ikan yang dilaporkan oleh sebagian besar nelayan menunjukkan bahwa tekanan penangkapan di sebagian besar wilayah pesisir selatan belum mencapai tingkat kritis. Meskipun demikian, kondisi di *Covalima (Salele)* memerlukan perhatian karena penangkapan ikan berukuran lebih kecil secara terus-menerus dapat mengurangi biomassa stok pemijahan dan berdampak negatif terhadap regenerasi populasi. Menurut Ximenes et al., (2025), mempertahankan ukuran minimum hasil tangkapan dan mendorong praktik penangkapan selektif merupakan strategi penting untuk mencegah degradasi populasi ikan.

3. Pengaruh Musim Penangkapan terhadap Produksi Hasil Tangkapan

Musim penangkapan merupakan faktor eksternal penting yang memengaruhi produktivitas perikanan tangkap. Pemahaman terhadap pola musiman memungkinkan nelayan mengoptimalkan strategi penangkapan, mengurangi risiko operasional, dan meningkatkan efisiensi penangkapan.

Tabel 5. Pengaruh Musim Penangkapan terhadap Kegiatan Penangkapan

Distrik	Setuju	Netral/Tidak Pasti	Tidak Setuju	Skor Rata-rata
Ainaro	25	4	0	4.29
Covalima (Salele)	10	19	0	2.53
Covalima (Suai Loro)	28	4	1	4.23
Lospalos	5	35	1	3.15
Manatutu	11	9	3	3.52
Manufahi	21	10	0	4.02
Viqueque	24	24	0	3.75

Hasil menunjukkan bahwa nelayan di *Ainaro* memperoleh skor persepsi tertinggi mengenai pengaruh musim (rata-rata = 4,29), diikuti *Covalima (Suai Loro)* (rata-rata = 4,23)

dan *Manufahi* (rata-rata = 4,02). Temuan ini menunjukkan bahwa nelayan di wilayah tersebut memiliki pengetahuan yang kuat mengenai perubahan musiman yang memengaruhi ketersediaan ikan.

Pengetahuan ekologi tradisional memainkan peran penting dalam perikanan skala kecil. Nelayan berpengalaman umumnya mampu mengenali perubahan pola migrasi ikan, kondisi cuaca, dan karakteristik lingkungan yang memengaruhi keberhasilan penangkapan. Temuan ini mendukung Hunnam, (2022), yang menyoroti bahwa nelayan Timor-Leste memiliki pengetahuan ekologi lokal yang berharga mengenai pergerakan ikan pelagis yang berkaitan dengan pola curah hujan dan ketersediaan nutrisi.

Namun, skor persepsi yang lebih rendah di *Covalima (Salele)* (rata-rata = 2,53) menunjukkan bahwa nelayan di wilayah ini mengalami ketidakpastian yang lebih besar terkait pola musiman. Hal ini mungkin berkaitan dengan variabilitas lingkungan, perubahan kondisi oseanografi, dan dampak terkait iklim. Johnson et al., (2023) melaporkan bahwa perubahan suhu laut, pola curah hujan, dan arus laut dapat mengubah pola migrasi ikan serta mengurangi keandalan indikator musiman tradisional.

4. Penerapan Praktik Penangkapan Ramah Lingkungan

Penerapan praktik penangkapan ramah lingkungan merupakan indikator penting dalam menilai keberlanjutan perikanan skala kecil. Praktik penangkapan berkelanjutan sangat penting untuk mempertahankan populasi ikan, melindungi ekosistem laut, dan menjamin keberlanjutan mata pencaharian nelayan. Dalam penelitian ini, praktik penangkapan ramah lingkungan dinilai berdasarkan persepsi nelayan mengenai perubahan praktik penangkapan, termasuk penggunaan alat tangkap selektif, penghindaran metode penangkapan destruktif, dan upaya menjaga keberlanjutan sumber daya laut.

Hasil menunjukkan bahwa nelayan di seluruh distrik penelitian secara umum menunjukkan tingkat penerapan praktik penangkapan ramah lingkungan yang relatif tinggi. Skor penilaian rata-rata berkisar antara 3,75 hingga 4,29, yang menunjukkan bahwa sebagian besar nelayan setuju bahwa praktik penangkapan yang bertanggung jawab terhadap lingkungan telah diterapkan dalam kegiatan penangkapan mereka.

Tabel 6. Penerapan Praktik Penangkapan Ramah Lingkungan

Distrik	Setuju	Netral/Tidak Pasti	Tidak Setuju	Skor Rata-rata
Ainaro	25	4	0	4.29
Covalima (Salele)	9	19	1	3.93
Covalima (Suai Loro)	26	6	1	4.14
Lospalos	6	35	0	4.28
Manatutu	6	17	0	4.11
Manufahi	21	10	0	4.02
Viqueque	24	24	0	3.75

Temuan menunjukkan bahwa nelayan di *Ainaro* memiliki kesadaran tertinggi mengenai praktik penangkapan ramah lingkungan, dengan skor rata-rata 4,29, diikuti *Lospalos* (4,28) dan *Covalima (Suai Loro)* (4,14). Hasil ini menunjukkan bahwa nelayan skala kecil di wilayah selatan Timor-Leste secara umum memiliki kesadaran mengenai pentingnya menjaga keberlanjutan perikanan.

Praktik ramah lingkungan yang diidentifikasi dalam penelitian ini meliputi penggunaan alat tangkap selektif, penghindaran metode penangkapan destruktif seperti bahan peledak dan racun, perlindungan spesies non-target, serta upaya meminimalkan kerusakan lingkungan akibat kegiatan penangkapan. Temuan ini konsisten dengan (Clark et al., 2022; Ximenes et al., 2022), yang menekankan bahwa praktik penangkapan yang bertanggung

jawab terhadap lingkungan merupakan komponen mendasar dalam pengelolaan perikanan berkelanjutan.

Dominasi alat tangkap seperti jaring insang (*redi*) dan pancing di kalangan nelayan di wilayah penelitian berkontribusi terhadap praktik penangkapan yang relatif berkelanjutan. Jaring insang dengan ukuran mata jaring yang sesuai memungkinkan ikan berukuran kecil dan spesies non-target untuk lolos, sedangkan metode penangkapan berbasis pancing memberikan selektivitas yang lebih tinggi karena ikan tertangkap berdasarkan perilaku makan. Menurut Organization., (2019), alat tangkap selektif memainkan peran penting dalam mengurangi tangkapan sampingan dan mencegah tekanan berlebihan terhadap ekosistem laut.

Meskipun demikian, variasi antar-distrik menunjukkan bahwa praktik keberlanjutan memerlukan perbaikan secara berkelanjutan. Di *Covalima (Salele)*, misalnya, keberadaan metode penangkapan seperti pukut tarik dan tombak memerlukan perhatian lebih lanjut karena metode tersebut dapat menimbulkan dampak ekologis yang lebih besar apabila tidak dikelola dengan tepat. Oleh karena itu, penguatan sistem pemantauan dan promosi program substitusi alat tangkap yang ramah lingkungan diperlukan.

Penerapan pengelolaan perikanan ramah lingkungan tidak hanya berkaitan dengan teknologi penangkapan, tetapi juga bergantung pada sistem tata kelola dan partisipasi masyarakat. Tilley et al., (2019) menekankan bahwa pendekatan pengelolaan partisipatif meningkatkan kepatuhan nelayan karena masyarakat lokal merasa dilibatkan dalam proses pengambilan keputusan. Di Timor-Leste, sistem pengelolaan tradisional seperti tara bandu juga memiliki potensi sebagai mekanisme konservasi berbasis masyarakat. Kim, (2021) dan Tilley et al., (2022) menyoroti bahwa praktik adat lokal dapat mendukung konservasi sumber daya laut apabila diintegrasikan dengan tata kelola perikanan formal. Oleh karena itu, meskipun tingkat praktik penangkapan ramah lingkungan saat ini di kalangan nelayan di wilayah selatan Timor-Leste relatif positif, penguatan kapasitas kelembagaan, mekanisme pemantauan, dan pendidikan nelayan tetap diperlukan untuk menjamin keberlanjutan jangka panjang.

5. Pergeseran Daerah Konsentrasi Ikan Menjauh dari Pantai

Pergeseran daerah konsentrasi ikan menjauh dari perairan pantai merupakan indikator penting perubahan pola distribusi ikan dan kondisi lingkungan. Fenomena ini memiliki implikasi langsung bagi nelayan skala kecil karena meningkatnya jarak penangkapan memengaruhi biaya operasional, konsumsi bahan bakar, keselamatan penangkapan, dan efisiensi ekonomi secara keseluruhan.

Dalam penelitian ini, persepsi nelayan mengenai perubahan daerah konsentrasi ikan dinilai berdasarkan apakah spesies ikan target telah berpindah lebih jauh dari garis pantai dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Hasil menunjukkan bahwa nelayan di sebagian besar distrik penelitian mengamati bahwa konsentrasi ikan semakin berada lebih jauh di lepas pantai.

Tabel 7. Distribusi dan Penilaian Rata-rata Pergeseran Konsentrasi Ikan Menjauh dari Pantai

Distrik	Setuju	Netral/Tidak Pasti	Tidak Setuju	Skor Rata-rata
Ainaro	25	4	0	4.29
Covalima (Salele)	10	17	2	4.25
Covalima (Suai Loro)	26	6	1	4.14
Lospalos	6	35	0	4.28
Manatutu	13	9	1	3.78
Manufahi	21	9	1	3.97
Viqueque	24	24	0	3.75

Hasil menunjukkan bahwa nelayan di *Ainaro* mencatat skor persepsi tertinggi terkait pergeseran daerah konsentrasi ikan ke lepas pantai (rata-rata = 4,29), diikuti *Lospalos* (4,28) dan *Covalima (Salele)* (4,25). Temuan ini menunjukkan bahwa nelayan telah mengalami perubahan distribusi spasial sumber daya ikan pelagis kecil. Pergerakan daerah konsentrasi ikan yang semakin jauh ke lepas pantai dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor ekologis dan antropogenik, termasuk tekanan penangkapan, perubahan kondisi oseanografi, degradasi habitat, dan variabilitas iklim. Johnson et al., (2023) menjelaskan bahwa peningkatan suhu laut, perubahan pola curah hujan, dan perubahan arus laut dapat memengaruhi distribusi serta pola migrasi ikan dalam ekosistem laut tropis.

Faktor lain yang mungkin berkontribusi terhadap fenomena ini adalah tekanan penangkapan di wilayah pesisir. Aktivitas penangkapan yang intensif, khususnya di sekitar daerah penangkapan tradisional, dapat mengurangi kelimpahan ikan di perairan pantai yang dangkal, sehingga memaksa nelayan mencari sumber daya di wilayah yang lebih jauh. Selain itu, degradasi habitat, termasuk kerusakan terumbu karang dan ekosistem lamun, dapat mengurangi fungsi wilayah pesisir sebagai daerah mencari makan dan daerah asuhan bagi populasi ikan.

Kondisi ini menimbulkan tantangan yang signifikan bagi nelayan skala kecil karena sebagian besar dari mereka beroperasi menggunakan kapal kecil dengan kapasitas bahan bakar dan jangkauan operasional yang terbatas. Meningkatnya jarak penangkapan secara langsung meningkatkan pengeluaran bahan bakar, mengurangi margin keuntungan, dan meningkatkan risiko keselamatan selama operasi penangkapan. Temuan ini konsisten dengan Sitanggang et al., (2025), yang menyoroti bahwa keterbatasan akses terhadap bahan bakar yang terjangkau dan infrastruktur yang tidak memadai masih menjadi kendala utama yang memengaruhi produktivitas perikanan skala kecil.

Pergeseran daerah konsentrasi ikan juga perlu dipertimbangkan dalam konteks kegiatan penangkapan ikan ilegal, tidak dilaporkan, dan tidak diatur (*illegal, unreported, and unregulated/IUU fishing*). Keberadaan kapal penangkap ikan yang lebih besar yang beroperasi di perairan lepas pantai dapat berkontribusi terhadap meningkatnya persaingan atas sumber daya laut. Oleh karena itu, pemantauan yang efektif dan tata kelola perikanan yang lebih kuat diperlukan untuk menjamin pemanfaatan sumber daya yang berkeadilan.

Dari perspektif pengelolaan, temuan ini menekankan perlunya strategi perikanan adaptif, termasuk peningkatan akses terhadap informasi oseanografi, pengembangan sistem peringatan dini, penguatan pemantauan kegiatan penangkapan, dan peningkatan kapasitas nelayan untuk beradaptasi terhadap perubahan lingkungan. Pengelolaan perikanan berkelanjutan harus mengintegrasikan informasi ekologis dengan pengetahuan lokal nelayan untuk memastikan bahwa intervensi pengelolaan sesuai dan dapat diterima secara sosial.

Secara keseluruhan, temuan menunjukkan bahwa meskipun perikanan pelagis kecil di wilayah selatan Timor-Leste masih berada dalam kondisi yang relatif baik, indikator yang mulai muncul seperti penurunan ketersediaan di lokasi tertentu, perubahan ukuran ikan, dan pergerakan daerah konsentrasi ikan ke lepas pantai memerlukan pemantauan berkelanjutan serta pendekatan pengelolaan adaptif.

Faktor-faktor yang Memengaruhi Produksi Ikan Pelagis Kecil

Produksi ikan dalam perikanan skala kecil dipengaruhi oleh kombinasi faktor teknis, ekonomi, dan sosial. Pemahaman terhadap faktor-faktor penentu tersebut sangat penting untuk mengembangkan strategi yang efektif dalam meningkatkan produktivitas nelayan dan menjamin pemanfaatan sumber daya perikanan secara berkelanjutan. Dalam penelitian ini, analisis regresi linear berganda digunakan untuk mengidentifikasi faktor-faktor yang memengaruhi produksi ikan pelagis kecil pada nelayan yang beroperasi di wilayah pesisir selatan Timor-Leste. Variabel independen yang dianalisis meliputi ukuran kapal, pengalaman

penangkapan, durasi penangkapan, konsumsi bahan bakar, dan karakteristik operasional lainnya yang berkaitan dengan kegiatan penangkapan.

Model regresi dikembangkan untuk mengevaluasi kontribusi setiap faktor terhadap variasi produksi ikan pelagis kecil. Koefisien determinasi (R^2) yang diperoleh dari model adalah 0,623, yang menunjukkan bahwa sekitar 62,3% variasi produksi ikan pelagis kecil dapat dijelaskan oleh variabel-variabel yang dimasukkan ke dalam model, sedangkan variasi sisanya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain di luar model, seperti kondisi lingkungan, pola distribusi ikan, kondisi pasar, dan variabilitas musiman.

Tabel 8. Analisis Regresi Faktor-faktor yang Memengaruhi Produksi Ikan Pelagis Kecil

Variabel	Koefisien Regresi (β)	Signifikansi (nilai p)	Interpretasi
Ukuran Kapal	3.789	0.003	Berpengaruh positif signifikan
Pengalaman Penangkapan	2.567	0.013	Berpengaruh positif signifikan
Durasi Penangkapan	1.876	0.034	Berpengaruh positif signifikan
Konsumsi Bahan Bakar	0.987	0.032	Berpengaruh positif signifikan
Faktor Lain	-	-	Termasuk dalam variasi yang tidak dapat dijelaskan

Hasil menunjukkan bahwa ukuran kapal, pengalaman penangkapan, durasi penangkapan, dan konsumsi bahan bakar berpengaruh signifikan terhadap produksi ikan pelagis kecil. Di antara variabel tersebut, ukuran kapal menunjukkan kontribusi terkuat, diikuti pengalaman penangkapan, durasi penangkapan, dan konsumsi bahan bakar. Temuan ini menunjukkan bahwa kapasitas fisik dan modal manusia merupakan faktor penentu penting produktivitas perikanan dalam sistem penangkapan skala kecil.

1. Pengaruh Ukuran Kapal terhadap Produksi Ikan Pelagis Kecil

Analisis regresi menunjukkan bahwa ukuran kapal memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap produksi ikan pelagis kecil ($\beta = 3,789$; $p = 0,003$). Hasil ini menunjukkan bahwa nelayan yang mengoperasikan kapal lebih besar cenderung mencapai tingkat produksi yang lebih tinggi dibandingkan nelayan yang menggunakan kapal lebih kecil.

Ukuran kapal memengaruhi kapasitas penangkapan karena kapal yang lebih besar umumnya memiliki jangkauan operasional yang lebih luas, kapasitas penyimpanan yang lebih tinggi, dan kemampuan yang lebih baik untuk menghadapi kondisi lingkungan. Kapal yang lebih besar juga memungkinkan nelayan mengakses daerah penangkapan yang berada lebih jauh di lepas pantai, tempat kelimpahan ikan mungkin lebih tinggi. Temuan ini mendukung Wahyudi & Sutisna, (2021), yang menunjukkan bahwa ukuran kapal memiliki hubungan positif dengan produksi hasil tangkapan dalam perikanan skala kecil.

Demikian pula, Rahim & Hastuti, (2023) menjelaskan bahwa kapasitas kapal menentukan kemampuan nelayan untuk memperluas daerah penangkapan dan meningkatkan efisiensi operasional. Dalam konteks wilayah selatan Timor-Leste, tempat nelayan sering menghadapi keterbatasan terkait akses pesisir dan risiko penangkapan di lepas pantai, peningkatan kapasitas kapal dapat menjadi strategi penting untuk meningkatkan produktivitas.

Namun, peningkatan ukuran kapal harus tetap sejalan dengan prinsip perikanan berkelanjutan. Peningkatan kapasitas penangkapan tanpa pengelolaan sumber daya yang tepat

dapat meningkatkan tekanan penangkapan dan berpotensi mengancam stok ikan. Oleh karena itu, peningkatan kapasitas kapal harus disertai tata kelola perikanan yang efektif, praktik penangkapan selektif, dan pemantauan pemanfaatan sumber daya.

2. Pengaruh Pengalaman Penangkapan terhadap Produksi Ikan Pelagis Kecil

Pengalaman penangkapan juga menunjukkan pengaruh positif yang signifikan terhadap produksi ($\beta = 2,567$; $p = 0,013$). Temuan ini menunjukkan bahwa nelayan dengan pengalaman penangkapan yang lebih lama cenderung memperoleh hasil tangkapan lebih tinggi karena mereka memiliki pengetahuan yang lebih luas mengenai lokasi penangkapan, perilaku ikan, pola musiman, dan strategi penangkapan yang tepat.

Pengalaman penangkapan merupakan salah satu bentuk penting pengetahuan ekologi lokal dalam perikanan skala kecil. Nelayan berpengalaman umumnya lebih mampu menafsirkan sinyal lingkungan, mengidentifikasi daerah penangkapan yang produktif, dan menyesuaikan teknik penangkapan dengan perubahan kondisi laut.

Hasil ini konsisten dengan Paulus et al., (2020), yang menekankan bahwa pengetahuan dan pengalaman nelayan merupakan faktor penentu penting keberhasilan penangkapan di masyarakat pesisir. Rahim & Hastuti, (2023) juga menemukan bahwa nelayan berpengalaman menunjukkan kemampuan pengambilan keputusan yang lebih baik terkait operasi penangkapan, termasuk pemilihan daerah penangkapan dan waktu kegiatan penangkapan.

Di wilayah selatan Timor-Leste, tempat akses terhadap informasi perikanan modern masih terbatas, pengetahuan lokal tetap memainkan peran penting dalam mendukung kegiatan penangkapan. Oleh karena itu, penguatan transfer pengetahuan antara nelayan berpengalaman dan nelayan yang lebih muda dapat berkontribusi terhadap peningkatan produktivitas perikanan.

3. Pengaruh Durasi Penangkapan terhadap Produksi Ikan Pelagis Kecil

Durasi penangkapan memiliki pengaruh positif yang signifikan terhadap produksi ikan pelagis kecil ($\beta = 1,876$; $p = 0,034$). Hasil ini menunjukkan bahwa operasi penangkapan yang lebih lama memberikan peluang yang lebih besar bagi nelayan untuk menemukan dan menangkap sumber daya ikan.

Durasi penangkapan mencerminkan upaya penangkapan, yang menggambarkan intensitas eksploitasi sumber daya. Waktu yang lebih lama di laut meningkatkan peluang bertemu dengan gerombolan ikan dan memperoleh hasil tangkapan yang lebih tinggi. Temuan ini mendukung Ahrens et al., (2020), yang menyatakan bahwa peningkatan upaya penangkapan secara umum meningkatkan peluang hasil tangkapan ketika sumber daya ikan masih tersedia.

Namun, peningkatan durasi penangkapan tidak selalu menjamin produksi yang lebih tinggi apabila ketersediaan sumber daya menurun atau efisiensi operasional rendah. Hunnam, (2022) menekankan bahwa upaya penangkapan harus diseimbangkan dengan kondisi ekologis untuk menghindari eksploitasi berlebihan dan menjamin keberlanjutan jangka panjang.

Oleh karena itu, peningkatan produktivitas penangkapan tidak hanya harus berfokus pada penambahan waktu penangkapan, tetapi juga pada peningkatan efisiensi penangkapan melalui informasi yang lebih baik, adopsi teknologi, dan praktik yang bertanggung jawab terhadap lingkungan.

4. Pengaruh Konsumsi Bahan Bakar terhadap Produksi Ikan Pelagis Kecil

Konsumsi bahan bakar juga ditemukan berpengaruh signifikan terhadap produksi ikan pelagis kecil ($\beta = 0,987$; $p = 0,032$). Temuan ini menunjukkan bahwa ketersediaan bahan bakar merupakan input produksi penting karena menentukan jangkauan penangkapan, durasi operasional, dan aksesibilitas terhadap daerah penangkapan yang produktif.

Konsumsi bahan bakar mencerminkan upaya penangkapan karena nelayan yang memiliki akses terhadap bahan bakar yang cukup mampu melakukan perjalanan lebih jauh dan menghabiskan lebih banyak waktu untuk mencari ikan. Hal ini khususnya relevan di wilayah selatan Timor-Leste, tempat sebagian nelayan perlu menempuh jarak yang semakin jauh ke lepas pantai akibat perubahan pola distribusi ikan.

Sitanggang et al., (2025) menyoroti bahwa keterbatasan akses terhadap bahan bakar yang terjangkau masih menjadi salah satu kendala utama yang dihadapi nelayan skala kecil di wilayah pesisir negara berkembang. Demikian pula, Prodhan et al., (2022) menekankan bahwa ketersediaan bahan bakar secara langsung memengaruhi efisiensi dan keuntungan penangkapan.

Meskipun demikian, peningkatan penggunaan bahan bakar harus dikelola secara hati-hati karena biaya operasional yang lebih tinggi dapat mengurangi pendapatan nelayan apabila tidak disertai peningkatan nilai hasil tangkapan yang sebanding. Oleh karena itu, peningkatan efisiensi bahan bakar melalui teknologi yang sesuai dan perencanaan penangkapan yang lebih baik diperlukan.

5. Pembahasan Umum Faktor Penentu Produksi

Hasil regresi menunjukkan bahwa produksi ikan pelagis kecil di pesisir selatan Timor-Leste dipengaruhi oleh kombinasi faktor teknis dan manusia. Ukuran kapal merupakan faktor penentu teknis utama, sedangkan pengalaman penangkapan merupakan faktor modal manusia yang penting. Durasi penangkapan dan ketersediaan bahan bakar selanjutnya menentukan kapasitas operasional nelayan.

Temuan ini menegaskan bahwa peningkatan produktivitas perikanan skala kecil tidak dapat hanya mengandalkan peningkatan upaya penangkapan. Pembangunan berkelanjutan memerlukan pendekatan terpadu yang menggabungkan peningkatan kapasitas penangkapan, penguatan pengetahuan nelayan, perbaikan akses terhadap input produksi, dan pemeliharaan keberlanjutan ekologis.

Temuan ini juga mendukung perspektif yang lebih luas tentang pengelolaan perikanan berkelanjutan, yang menekankan keseimbangan antara produktivitas ekonomi dan konservasi sumber daya (Organization., 2022). Dalam konteks Timor-Leste, di mana sumber daya perikanan masih relatif belum dimanfaatkan secara penuh, pengembangan strategis perikanan skala kecil melalui peningkatan kapasitas, teknologi, dan tata kelola dapat meningkatkan kesejahteraan nelayan tanpa mengorbankan keberlanjutan ekosistem laut.

Implikasi bagi Pengembangan Perikanan Skala Kecil Berkelanjutan

Temuan penelitian ini memberikan implikasi penting bagi pengembangan perikanan skala kecil berkelanjutan di pesisir selatan Timor-Leste. Analisis menunjukkan bahwa sumber daya perikanan pelagis kecil masih berada dalam kondisi yang relatif baik, yang ditandai oleh ketersediaan ikan yang relatif stabil, terbatasnya bukti penurunan ukuran hasil tangkapan di sebagian besar wilayah, dan tingkat penerapan praktik penangkapan ramah lingkungan yang relatif tinggi. Namun, beberapa tantangan yang mulai muncul, termasuk penurunan ketersediaan ikan di lokasi tertentu, perubahan pola distribusi ikan, dan peningkatan jarak penangkapan, memerlukan strategi pengelolaan adaptif untuk menjamin keberlanjutan jangka panjang.

Tingkat pemanfaatan sumber daya perikanan yang relatif rendah di Timor-Leste, yang diperkirakan sekitar 40–50% dari potensi lestari, menunjukkan bahwa masih terdapat peluang untuk meningkatkan produksi perikanan tanpa melampaui batas ekologis (Rehatta et al., 2022). Namun, peningkatan produksi tidak boleh diartikan hanya sebagai peningkatan upaya penangkapan. Pengembangan perikanan berkelanjutan memerlukan keseimbangan antara peningkatan produktivitas nelayan dan pemeliharaan ketahanan ekosistem. Pengalaman banyak negara pesisir berkembang menunjukkan bahwa ekspansi kapasitas penangkapan yang tidak terkendali dapat mempercepat degradasi sumber daya dan berdampak negatif terhadap mata pencaharian masyarakat nelayan skala kecil (Organization., 2022).

Salah satu implikasi penting penelitian ini adalah perlunya memperkuat kapasitas nelayan melalui perbaikan faktor-faktor produksi yang secara signifikan memengaruhi hasil tangkapan. Analisis regresi menunjukkan bahwa ukuran kapal, pengalaman penangkapan, durasi penangkapan, dan ketersediaan bahan bakar secara signifikan memengaruhi produksi ikan pelagis kecil. Oleh karena itu, program pengembangan perikanan harus memprioritaskan intervensi yang meningkatkan efisiensi penangkapan daripada sekadar meningkatkan intensitas penangkapan.

Peningkatan kapasitas kapal merupakan salah satu strategi potensial untuk meningkatkan produktivitas nelayan, terutama karena ukuran kapal diidentifikasi sebagai faktor penentu produksi yang paling kuat. Namun, program pengembangan kapal harus disertai mekanisme pengelolaan sumber daya yang tepat untuk mencegah eksploitasi berlebihan. Peningkatan kapasitas penangkapan tanpa mempertimbangkan kondisi stok dapat menambah tekanan terhadap ekosistem laut. Oleh karena itu, modernisasi kapal harus diarahkan pada peningkatan keselamatan, efisiensi, dan akses ke daerah penangkapan produktif dengan tetap mempertahankan praktik pemanenan berkelanjutan.

Pengembangan sumber daya manusia juga merupakan komponen penting dalam pengembangan perikanan berkelanjutan. Pengaruh signifikan pengalaman penangkapan terhadap produksi menegaskan pentingnya pengetahuan nelayan dan pemahaman ekologi lokal. Nelayan berpengalaman memiliki pengetahuan berharga mengenai pola migrasi ikan, variasi musiman, dan lokasi penangkapan. Pengetahuan ini harus diintegrasikan dengan informasi ilmiah melalui pendekatan pengelolaan perikanan partisipatif. Menurut Kittinger et al., (2013), integrasi pengetahuan lokal dan pendekatan ilmiah dapat memperkuat kapasitas adaptif serta meningkatkan hasil tata kelola perikanan.

Temuan mengenai pentingnya ketersediaan bahan bakar dan durasi penangkapan juga menunjukkan perlunya peningkatan infrastruktur perikanan dan dukungan operasional. Keterbatasan akses terhadap bahan bakar yang terjangkau, fasilitas pendaratan yang tidak memadai, dan lemahnya sistem logistik masih menjadi kendala penting bagi nelayan skala kecil di Timor-Leste. Pengembangan infrastruktur, termasuk pelabuhan perikanan, fasilitas penyimpanan dingin, dan peningkatan jaringan distribusi, dapat meningkatkan efisiensi ekonomi serta mengurangi kehilangan pascapanen (Bank., 2021; Farmery et al., 2020).

Implikasi penting lainnya berkaitan dengan penguatan tata kelola perikanan berbasis masyarakat. Meskipun nelayan di wilayah penelitian menunjukkan praktik penangkapan ramah lingkungan yang relatif positif, keberlanjutan jangka panjang memerlukan pengaturan kelembagaan yang lebih kuat dengan melibatkan komunitas nelayan, lembaga pemerintah, dan pemangku kepentingan lainnya. Pendekatan pengelolaan berbasis masyarakat, termasuk mekanisme tradisional seperti tara bandu, memiliki potensi besar untuk mendukung upaya konservasi dan meningkatkan kepatuhan terhadap peraturan perikanan (Kim, 2021; Tilley et al., 2022).

Temuan mengenai pergeseran daerah konsentrasi ikan yang semakin jauh ke lepas pantai juga menyoroti pentingnya strategi adaptasi iklim dalam pengelolaan perikanan. Perubahan kondisi oseanografi, degradasi habitat, dan variabilitas iklim dapat memengaruhi

pola distribusi ikan serta meningkatkan risiko operasional bagi nelayan skala kecil. Oleh karena itu, penyediaan akses terhadap informasi lingkungan, sistem peringatan dini, dan teknologi penangkapan yang sesuai dapat membantu nelayan beradaptasi terhadap perubahan kondisi laut (Johnson et al., 2023).

Dari perspektif kebijakan, pengembangan perikanan skala kecil berkelanjutan di Timor-Leste memerlukan pendekatan terpadu yang menggabungkan konservasi ekologis, pemberdayaan ekonomi, peningkatan teknologi, dan penguatan kelembagaan. Kebijakan perikanan tidak hanya harus berfokus pada peningkatan produksi, tetapi juga menjamin akses sumber daya yang berkeadilan, perlindungan ekosistem laut, dan peningkatan kesejahteraan masyarakat pesisir. Pendekatan ini sejalan dengan prinsip-prinsip pengelolaan perikanan berkelanjutan yang dipromosikan oleh *Food and Agriculture Organization*, yang menekankan pentingnya keseimbangan antara keberlanjutan ekologis, manfaat ekonomi, dan kesejahteraan sosial (Organization., 2022).

Secara keseluruhan, penelitian ini menunjukkan bahwa pesisir selatan Timor-Leste memiliki potensi besar untuk pengembangan perikanan pelagis kecil yang berkelanjutan. Kombinasi kondisi sumber daya yang relatif baik, praktik penangkapan yang bertanggung jawab terhadap lingkungan yang telah ada, dan faktor penentu produksi yang dapat diidentifikasi memberikan landasan yang kuat bagi pengembangan perikanan di masa mendatang. Namun, pencapaian hasil yang berkelanjutan memerlukan pemantauan terus-menerus, tata kelola adaptif, peningkatan infrastruktur, dan partisipasi bermakna komunitas nelayan dalam proses pengambilan keputusan.

SIMPULAN DAN SARAN

Penelitian ini menyimpulkan bahwa status perikanan pelagis kecil di wilayah pesisir selatan Timor-Leste masih relatif baik, dengan sumber daya ikan yang umumnya tersedia pada tingkat sedang hingga melimpah, ukuran hasil tangkapan yang relatif stabil, serta tingkat pemanfaatan sumber daya yang masih berada di bawah potensi lestari yang diperkirakan. Temuan menunjukkan bahwa sekitar 40–50% potensi perikanan telah dimanfaatkan, yang mengindikasikan masih adanya peluang bagi pengembangan perikanan dengan tetap menjaga keberlanjutan sumber daya. Namun, perbedaan antar-distrik menunjukkan bahwa beberapa wilayah, khususnya *Covalima (Salele)*, memerlukan pemantauan yang lebih ketat karena adanya indikasi penurunan ketersediaan ikan dan perubahan karakteristik hasil tangkapan.

Penilaian indikator keberlanjutan menunjukkan bahwa nelayan skala kecil di wilayah selatan Timor-Leste secara umum telah menerapkan praktik penangkapan ramah lingkungan. Penggunaan alat tangkap yang relatif selektif dan penghindaran metode penangkapan destruktif menunjukkan kesadaran positif terhadap konservasi sumber daya laut. Namun, meningkatnya jarak daerah konsentrasi ikan dari garis pantai merupakan tantangan penting karena memengaruhi biaya operasional penangkapan, kebutuhan bahan bakar, keselamatan penangkapan, dan efisiensi ekonomi bagi nelayan skala kecil.

Analisis faktor-faktor yang memengaruhi produksi ikan pelagis kecil menunjukkan bahwa ukuran kapal, pengalaman penangkapan, durasi penangkapan, dan konsumsi bahan bakar secara signifikan memengaruhi hasil produksi. Model regresi menjelaskan 62,3% variasi produksi ikan pelagis kecil, yang menunjukkan bahwa peningkatan kapasitas teknis, efisiensi operasional, dan modal manusia nelayan merupakan komponen penting dalam peningkatan produktivitas perikanan.

Temuan ini mengimplikasikan bahwa pengembangan perikanan skala kecil berkelanjutan di Timor-Leste memerlukan strategi terpadu yang menggabungkan konservasi sumber daya, peningkatan kapasitas produksi, pengembangan infrastruktur, dan penguatan

tata kelola perikanan. Kebijakan tidak hanya harus berfokus pada peningkatan produksi penangkapan, tetapi juga pada peningkatan kesejahteraan nelayan, perbaikan akses terhadap teknologi dan input produksi, penguatan partisipasi masyarakat, serta jaminan keberlanjutan jangka panjang ekosistem laut.

Secara keseluruhan, perairan pesisir selatan Timor-Leste memiliki potensi besar untuk pengembangan perikanan pelagis kecil yang berkelanjutan. Namun, pencapaian hasil yang berkelanjutan memerlukan pendekatan pengelolaan adaptif yang didukung oleh pemantauan sumber daya secara terus-menerus, kebijakan berbasis bukti, dan keterlibatan aktif komunitas nelayan dalam proses pengelolaan perikanan.

DAFTAR RUJUKAN

- Ahrens, R., Walters, C., & Christensen, V. (2020). Foraging behavior and fishing effort dynamics in small-scale fisheries. *Fisheries Research*, 223, 105430.
- Bank., A. D. (2021). *Timor-Leste: Country partnership strategy 2021–2025*. Asian Development Bank.
- Béné, C., Arthur, R., Norbury, H., Allison, E. H., Beveridge, M., Bush, S., Campling, L., Leschen, W., Little, D. C., Squires, D., Thilsted, S. H., Troell, M., & Williams, M. (2016). Contribution of fisheries and aquaculture to food security and poverty reduction: Assessing the current evidence. In *World Development* (Vol. 79).
- Claassens, L., Britz, P., & Rehren, A. (2025). Knowledge gaps and challenges in marine resource assessment for sustainable fisheries management. *Ocean & Coastal Management*, 250, 107021.
- Clark, M. R., Althaus, F., & Williams, A. (2022). Sustainable fishing practices and ecosystem-based fisheries management. *Marine Policy*, 143, 105175.
- Edyvane, K. S., Soares, M., & Fernandes, C. (2024). Marine biodiversity and productivity patterns in Timor-Leste coastal waters. *Regional Studies in Marine Science*, 75, 103568.
- Farmery, A. K., O’Kane, G., McManus, A., & Green, B. S. (2020). Small-scale fisheries in Timor-Leste: Challenges, opportunities and pathways towards sustainability. *Marine Policy*, 117, 103954.
- Fisheries, M. of A. and. (2021). *National Fisheries Strategy 2021-2030: Sustainable Fisheries Development in Timor-Leste*. Ministry of Agriculture and Fisheries, Democratic Republic of Timor-Leste.
- Hilborn, R., & Walters, C. J. (1992). *Quantitative Fisheries Stock Assessment: Choice, Dynamics and Uncertainty*. Chapman and Hall.
- Hunnam, P. (2022). Coastal fisheries development and livelihood challenges in Timor-Leste. *Marine Policy*, 140, 105056.
- Johnson, J. E., Welch, D. J., & Hobday, A. J. (2023). Climate change impacts on tropical fisheries and marine resource distribution. *Global Change Biology*, 29(8), 2150–2165.
- Kim, J. (2021). Traditional ecological knowledge and marine conservation practices in Timor-Leste. *Frontiers in Marine Science*, 8, 685721.
- Kittinger, J. N., Finkbeiner, E. M., Ban, N. C., & al., et. (2013). Emerging frontiers in social-ecological systems research for fisheries sustainability. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(3–4), 277–284.
- Kittinger, J. N., Finkbeiner, E. M., Ban, N. C., Broad, K., Carr, M. H., Cinner, J. E., Gelcich, S., Cornwell, M. L., Koehn, J. Z., Basurto, X., Fujita, R., Caldwell, M. R., & Crowder, L. B. (2013). Emerging frontiers in social-ecological systems research for small-scale fisheries. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 5(3–4), 352–357.
- Mini, R., Rahman, M. A., & Hasan, M. (2023). Fish size structure as an indicator of fishing pressure and growth overfishing. *Aquaculture and Fisheries*, 8(5), 523–532.

- Nations, F. and A. O. of the U. (2015). *Voluntary Guidelines for Securing Sustainable Small-Scale Fisheries in the Context of Food Security and Poverty Eradication*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Nations, F. and A. O. of the U. (2022). *The State of World Fisheries and Aquaculture 2022: Towards Blue Transformation*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://doi.org/10.4060/cc0461en>
- Organization., F. and A. (2019). *The state of the world's fisheries and aquaculture 2019: Sustainability in action*. FAO.
- Organization., F. and A. (2022). *The state of world fisheries and aquaculture 2022: Towards blue transformation*. FAO.
- Pascoe, S., Tingley, D., & Mardle, S. (2003). *Fisheries Economics: An Introduction*. CABI Publishing.
- Paulus, C. A., Damanik, R., & Kurniawan, F. (2020). Fisher knowledge and fishing success in coastal communities of Indonesia-Timor Leste border areas. *Journal of Coastal Conservation*, 24, 62.
- Prodhan, M. M. H., Islam, M. M., & Ali, M. (2022). Fuel consumption and operational efficiency in small-scale fisheries. *Marine Policy*, 139, 105014.
- Rahim, A., & Hastuti, D. (2023). Fisher experience and fishing productivity in small-scale fisheries. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 16(2), 700–710.
- Rehatta, B. M., Nababan, B., & Nurhakim, S. (2022). Bioeconomic analysis of small pelagic fisheries resources in Timor-Leste waters. *Regional Studies in Marine Science*, 50, 102143.
- Samy-Kamal, M., & Mehanna, S. F. (2023). Growth overfishing indicators and fish population structure assessment. *Fisheries Research*, 260, 106598.
- Sitanggang, P., Hidayat, T., & Satria, A. (2025). Constraints and development strategies of small-scale fisheries in developing countries. *Marine Policy*, 162, 106036.
- Smith, L. (2021). Education, innovation adoption, and sustainable livelihood development among small-scale fishermen. *Sustainability*, 13(12), 6712.
- Sparre, P., & Venema, S. C. (1998). Introduction to Tropical Fish Stock Assessment. In *FAO Fisheries Technical Paper No. 306/1 Rev.2*. Food and Agriculture Organization of the United Nations.
- Tilley, A., Burgos, A., Duarte, A., & al., et. (2019). Contribution of small-scale fisheries to food security and livelihoods in Timor-Leste. *Marine Policy*, 106, 103545.
- Tilley, A., Hunnam, P., & Loneragan, N. (2022). Strengthening fisheries governance and community participation in Timor-Leste. *Marine Policy*, 137, 104955.
- Wahyudi, B., & Sutisna, D. H. (2021). Fishing vessel characteristics and catch productivity in small-scale fisheries. *Indonesian Fisheries Research Journal*, 27(2), 89–99.
- Ximenes, J., da Costa, R., & Soares, L. (2022). Environmentally friendly fishing practices and sustainable fisheries management in Timor-Leste. *Marine Policy*, 145, 105256.
- Ximenes, J., Soares, L., & Rehatta, B. (2025). Selective fishing practices and conservation strategies for pelagic fisheries in Timor-Leste. *Ocean and Coastal Management*, 255, 107204.