Tren Bulanan Penangkapan dan Pendaratan Ikan di PT JSM Kabupaten Kepulauan Sangihe: Analisis Pertumbuhan, Indeks Relatif, dan Implikasi Rantai Pasok Perikanan

Fitria Fresty Lungari[1*] Julius Frans Wuaten[2]
[1-2]Program Studi Peknologi Penangkapan Ikan, Politeknik Negeri Nusa Utara, Indonesia

Corresponding Author's e-mail : *fitria7ungari@gmail.com*

ARMADA
JURNAL PENELITIAN MULTIDISIPLIN

e-ISSN: 2964-2981

ARMADA : Jurnal Penelitian Multidisiplin

https://ejournal.45mataram.ac.id/index.php/armada

Vol. 04, No. 10 Oktober, 2026

Page: 7100-7107

DOI:

https://doi.org/10.55681/armada.v4i10.4841

Article History:

Received: Agustus 03, 2026

Revised: September 09, 2026

Accepted: Oktober 19, 2026

Abstract : *Fluctuations in fish landings pose a primary challenge in capture fisheries, directly affecting raw material supply, ice and fuel procurement, and industrial operational efficiency. This study analyzes the monthly dynamics of fish landings at PT Jassendo Sentosa Mandiri (PT JSM), Dagho, Sangihe Islands (FMA 716) during January–December 2025 as an early indicator of catch trends at the business unit level. This descriptive quantitative study utilizes secondary micro-data from 202 landing transaction logbooks. Analysis was conducted by calculating month-on-month (MoM) growth rates and relative indices against the annual average. Total landings reached 167,968.50 kg with a monthly average of 13,997.38 kg. The highest volume occurred in May (45,537.50 kg; MoM 317.51%) and the lowest in August (4,260.00 kg). Only four months (January, May, July, December) exceeded the monthly average. This pattern aligns with Sulawesi Sea oceanographic dynamics (sea surface temperature, chlorophyll-a, small pelagic spawning cycles) and local fleet mobility. The study concludes that PT JSM's nominal landings effectively serve as an early warning system for cold chain regularity and operational supply risk management in border capture fisheries, rather than a sole measure of biomass stock abundance.*

Keywords : *Fish Landings; Fishing Trends; Monthly Relative Index; Supply Chain; Sangihe*

Abstrak : Fluktuasi pendaratan ikan merupakan tantangan utama perikanan tangkap yang berdampak pada pasokan bahan baku, perencanaan es dan bahan bakar, serta efisiensi operasional industri. Penelitian ini menganalisis dinamika bulanan pendaratan ikan di PT Jassendo Sentosa Mandiri (PT JSM), Dagho, Kepulauan Sangihe (WPPNRI 716) selama Januari–Desember 2025 sebagai indikator awal tren penangkapan tingkat unit usaha. Penelitian kuantitatif deskriptif ini menggunakan micro-data sekunder dari 202 transaksi logbook pendaratan. Analisis dilakukan dengan menghitung laju pertumbuhan bulanan (month-on-month/MoM) dan indeks relatif terhadap rata-rata tahunan. Total pendaratan mencapai 167.968,50 kg dengan rata-rata bulanan 13.997,38 kg. Volume tertinggi terjadi pada Mei (45.537,50 kg; MoM 317,51%) dan terendah pada Agustus (4.260,00 kg). Hanya empat bulan (Januari, Mei, Juli, Desember) yang melampaui rata-rata bulanan. Pola ini sejalan dengan dinamika oseanografi Laut Sulawesi (suhu permukaan laut, klorofil-a, siklus pemijahan pelagis kecil) dan mobilitas armada lokal. Studi menyimpulkan bahwa pendaratan nominal PT JSM berfungsi efektif sebagai early

warning system keteraturan rantai dingin dan manajemen risiko pasokan perikanan tangkap di wilayah perbatasan, bukan sebagai ukuran tunggal kelimpahan stok biomassa.

Kata Kunci : Perikanan Tangkap; WPPNRI 716; Pendaratan Ikan; Indeks Relatif Bulanan; Rantai Pasok; Sangihe.

PENDAHULUAN

Perikanan tangkap merupakan pilar utama ketahanan pangan nasional, penyedia bahan baku industri pengolahan, dan penggerak ekonomi masyarakat pesisir kepulauan (Alonso-Fernández et al., 2019; Retnoningtyas et al., 2023). Namun, karakteristik mendasar perikanan tangkap ditandai oleh tingginya ketidakpastian dan fluktuasi pasokan (seasonal volatility) yang dikendalikan oleh dinamika iklim, variabel oseanografi, intensitas upaya penangkapan (fishing effort), serta pola operasional nelayan (Subarna, 2018; Wiryawan et al., 2020). Pada tingkat unit usaha perikanan, volatilitas pendaratan ini berdampak langsung pada manajemen operasional, termasuk kecukupan pasokan es, utilitas cold storage, manajemen tenaga kerja bongkar muat, dan kepastian jalur distribusi (Pusporini & Dahdah, 2020; Arista et al., 2022). Kendala ini makin berat di daerah kepulauan karena infrastruktur rantai dingin (cold chain) yang terbatas, tingginya biaya energi, dan lemahnya koordinasi pasokan antar-aktor perikanan (Arista et al., 2022; Kambu & Bisay, 2023).

Kabupaten Kepulauan Sangihe memegang peranan geopolitik dan ekonomi yang sangat strategis di perbatasan utara Indonesia. Berada pada lanskap Wilayah Pengelolaan Perikanan Negara Republik Indonesia (WPPNRI) 716 yang mencakup Laut Sulawesi dan Utara Halmahera, kawasan ini kaya akan potensi sumber daya pelagis (Retnoningtyas et al., 2023). Meskipun demikian, data agregat tingkat kabupaten sering kali terlalu umum dan belum mampu menjelaskan dinamika micro-data pada simpul pendaratan swasta yang berinteraksi langsung dengan nelayan lokal. PT Jassendo Sentosa Mandiri (PT JSM) yang beroperasi di Dagho, Kepulauan Sangihe, berfungsi sebagai salah satu simpul penting penampungan dan distribusi hasil tangkapan nelayan. Data transaksi aktual di unit ini dapat mengisi celah informasi mengenai pola pasokan perikanan tangkap skala mikro.

Dalam literatur perikanan tangkap, tren pendaratan bulanan umumnya dianalisis bersamaan dengan fenomena musiman dan respon lingkungan. Sebagai contoh, fluktuasi tangkapan cumi di WPPNRI 711 berkaitan erat dengan fase bulan, koordinat lokasi, dan suhu permukaan laut (Puspito, 2022). Di perairan selatan Indonesia, variasi nilai Catch per Unit Effort (CPUE) tuna dipengaruhi oleh Sea Surface Temperature (SST) dan konsentrasi klorofil-a (Wiryawan et al., 2020). Demikian pula di Pemba Channel, pendaratan makarel menunjukkan korelasi positif dengan klorofil-a dan korelasi negatif dengan SST (Kizenga et al., 2021). Mengingat pentingnya menyelaraskan kapasitas penampungan darat dengan hasil penangkapan di laut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis laju pertumbuhan bulanan *(month-on-month)* pendaratan ikan di PT JSM, memetakan indeks relatif bulanan pendaratan terhadap rata-rata tahunan dan menafsirkan pola fluktuasi tersebut dalam bingkai dinamika penangkapan ikan di WPPNRI 716 serta dampaknya terhadap efisiensi rantai pasok perikanan tangkap di wilayah perbatasan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan desain kuantitatif deskriptif untuk menganalisis pola dan fluktuasi pasokan ikan pada unit penerimaan dan pembelian ikan PT JSM di Dagho, Kabupaten Kepulauan Sangihe, Sulawesi Utara, selama Januari hingga Desember 2025. Populasi penelitian mencakup seluruh transaksi pendaratan ikan yang tercatat dalam logbook perusahaan selama periode pengamatan, dengan total 202 transaksi sebagai subjek analisis. Penelitian dilakukan melalui pengumpulan, pemeriksaan, pengelompokan, dan pengolahan data sekunder untuk menggambarkan dinamika volume pendaratan ikan secara bulanan. Teknik pengumpulan data menggunakan dokumentasi, sedangkan instrumen pengumpulan data berupa logbook transaksi penerimaan ikan yang memuat catatan volume pendaratan selama periode penelitian. Data yang diperoleh selanjutnya disusun berdasarkan bulan untuk mengidentifikasi perubahan pasokan, rata-rata volume pendaratan, dan pola fluktuasi sepanjang tahun.

Analisis data dilakukan melalui tiga tahapan, yaitu perhitungan laju pertumbuhan bulanan (month-on-month, MoM) untuk mengukur persentase perubahan volume pendaratan dibandingkan bulan sebelumnya, perhitungan rata-rata volume pendaratan bulanan untuk menggambarkan rata-rata pasokan selama 12 bulan pengamatan, serta perhitungan indeks relatif bulanan untuk membandingkan volume pendaratan setiap bulan dengan rata-rata tahunan. Indeks relatif di atas rata-rata menunjukkan periode pasokan yang relatif tinggi, sedangkan indeks di bawah rata-rata menunjukkan periode pasokan yang relatif rendah. Interpretasi hasil mengacu pada kerangka metodologi perikanan tangkap yang membedakan pendaratan nominal (nominal landings) dari indeks kelimpahan yang memperhitungkan upaya penangkapan (effort-based abundance index). Penelitian perikanan skala kecil menunjukkan bahwa volume pendaratan nominal tidak selalu mencerminkan perubahan biomassa stok apabila tidak didukung informasi unit penangkapan atau jumlah perjalanan melaut (Alonso-Fernández et al., 2019; Leitão et al., 2021). Karena logbook PT JSM tidak mencatat upaya penangkapan, seperti ukuran kapal berdasarkan GT, jenis alat tangkap, dan durasi melaut, serta tidak memisahkan data berdasarkan spesies maupun menyediakan data oseanografi satelit, hasil penelitian ditafsirkan sebagai indikator awal tren pasokan jangka pendek dan fluktuasi operasional nelayan, bukan sebagai estimasi biomassa stok ikan secara absolut (Kizenga et al., 2021).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Dinamika Pendaratan Ikan dan Karakteristik Musiman

Akumulasi pendaratan ikan di PT JSM sepanjang tahun 2025 mencapai 167.968,50 kg dengan rata-rata bulanan sebesar 13.997,38 kg. Hasil analisis memperlihatkan tingkat volatilitas antarbulan yang tinggi. Puncak pendaratan terjadi pada bulan Mei mencapai 45.537,50 kg, sedangkan titik terendah terjadi pada bulan Agustus dengan hanya 4.260,00 kg. Laju pertumbuhan bulanan (MoM) memperlihatkan akselerasi tertinggi pada bulan Mei sebesar 317,51%, diikuti penurunan drastis pada Juni (-85,11%) dan Februari (-85,11%). Pemulihan pasokan bertahap baru terlihat pada kuartal IV (September–Desember).

Tabel 1. Laju Pertumbuhan Bulanan Pendaratan Ikan PT JSM Tahun 2025

Bulan	Volume Pendaratan (kg)	Perubahan (kg)	Pertumbuhan MoM (%)
Januari	28.880,00	–	–
Februari	4.300,00	-24.580,00	-85,11
Maret	13.430,00	+9.130,00	+212,33
April	10.907,00	-2.523,00	-18,79
Mei	45.537,50	+34.630,50	+317,51
Juni	6.780,00	-38.757,50	-85,11
Juli	16.187,10	+9.407,10	+138,75
Agustus	4.260,00	-11.927,10	-73,68
September	6.216,00	+1.956,00	+45,92
Oktober	6.791,90	+575,90	+9,26
November	9.183,00	+2.391,10	+35,21
Desember	15.496,00	+6.313,00	+68,75

Sumber: Data Pendaratan Ikan di PT JSM, diolah.

Berdasarkan Tabel 1, pendaratan mengalami puncaknya pada bulan Mei dengan lonjakan sebesar 45.537,50 kg (pertumbuhan MoM tertinggi mencapai +317,51%). Peningkatan drastis ini mengindikasikan adanya puncak ketersediaan stok di perairan penangkapan. Namun, lonjakan ini

bersifat sementara; pada bulan Juni, volume pendaratan merosot drastis sebesar 85,11% menjadi 6.780,00 kg. Penurunan tajam serupa terekam pada bulan Februari (-85,11%). Pada periode September hingga Desember, volume perlahan pulih dengan pertumbuhan positif berturut-turut, memperlihatkan pemulihan pasokan bertahap menuju akhir tahun.



Gambar 1. Proses Pendaratan, Penyortiran dan Pendataan Ikan
Sumber: dokumentasi penelitian

Analisis Indeks Relatif Bulanan

Rata-rata volume pendaratan bulanan yang tercatat adalah 13.997,38 kg. Indeks Relatif Bulanan mendemonstrasikan ketimpangan pasokan selama tahun pengamatan.

Tabel 2. Indeks Relatif Bulanan Pendaratan Ikan PT JSM Tahun 2025

Bulan	Volume Pendaratan (kg)	Indeks Relatif (%)	Keterangan
Januari	28.880,00	206,32	Di atas rata-rata
Februari	4.300,00	30,72	Di bawah rata-rata
Maret	13.430,00	95,95	Di bawah rata-rata
April	10.907,00	77,92	Di bawah rata-rata
Mei	45.537,50	325,33	Di atas rata-rata
Juni	6.780,00	48,44	Di bawah rata-rata
Juli	16.187,10	115,64	Di atas rata-rata
Agustus	4.260,00	30,43	Di bawah rata-rata
September	6.216,00	44,41	Di bawah rata-rata
Oktober	6.791,90	48,52	Di bawah rata-rata
November	9.183,00	65,61	Di bawah rata-rata
Desember	15.496,00	110,71	Di atas rata-rata

Sumber: Data Pendaratan Ikan di PT JSM, diolah.

Tabel 2 menunjukkan bahwa Mei merupakan bulan dengan indeks relatif tertinggi, yakni 325,33% (lebih dari tiga kali lipat rata-rata bulanan). Secara keseluruhan, hanya terdapat empat bulan dengan pasokan di atas rata-rata (Januari, Mei, Juli, dan Desember). Sebaliknya, delapan bulan berada di bawah rata-rata, dengan kondisi paling kritis terjadi pada Agustus (indeks 30,43%) dan

Februari (indeks 30,72%). Ketidakmerataan pasokan ini memaksa perusahaan untuk melakukan penyesuaian besar-besaran pada kapasitas penerimaan dan operasional pabrik.

Tabel 3. Ringkasan Indikator Utama Pendaratan Ikan PT JSM Tahun 2025

Indikator Operasional	Nilai Kuantitatif	Interpretasi Perikanan Tangkap & Rantai Pasok
Total Pendaratan 2025	167.968,50 kg	Akumulasi serapan hasil penangkapan nelayan lokal di Dagho
Rata-rata Bulanan	13.997,38 kg	Baseline kapasitas serapan dan standar indeks relatif pasokan
Puncak Pendaratan	Mei (45.537,50 kg)	Musim puncak penangkapan (*peak season*); tekanan pada kapasitas *cold storage*
Pendaratan Terendah	Agustus (4.260,00 kg)	Musim paceklik penangkapan (*low season*); ketidakpastian operasional
MoM Tertinggi	Mei (317,51%)	Akselerasi pendaratan akibat masuknya gelombang armada nelayan
Bulan di Atas Rata-rata	Jan, Mei, Jul, Des	Hanya 4 dari 12 bulan mengalami kondisi pasokan surplus ($I_r > 100\%$)

Sesuai dengan data Indeks Relatif Bulanan, hanya ada empat bulan di mana pendaratan berada di atas rata-rata tahunan, yaitu Januari ($I_r = 135{,}12\%$), Mei ($I_r = 325{,}33\%$), Juli ($I_r = 117{,}04\%$), dan Desember ($I_r = 153{,}62\%$). Bulan-bulan sisanya berada dalam kondisi defisit pasokan ($I_r < 100\%$), dengan periode terparah pada Februari (30,72%) dan Agustus (30,43%). Integrasi Bio-Ekologi Oseanografi WPPNRI 716. Fluktuasi pendaratan di PT JSM sangat relevan jika disandingkan dengan kondisi bio-ekologi Laut Sulawesi (WPPNRI 716). Ikan layang biru (*Decapterus macarellus*)—salah satu komoditas pelagis kecil utama di Kepulauan Sangihe—memiliki siklus pemijahan sepanjang tahun dengan puncak kematangan gonad terjadi pada bulan Januari, Maret, Mei, dan September di sekitar pesisir utara Sangihe dan Siau (Retnoningtyas et al., 2023). Lonjakan pendaratan pada bulan Mei (45.537,50 kg) dan pemulihan pasokan menjelang akhir tahun bertepatan dengan masa berkumpulnya agregasi ikan pelagis di permukaan air untuk memijah. Selain faktor biologis, variabel oseanografi seperti siklus monsun, Suhu Permukaan Laut (SST), dan dinamika *upwelling* (klorofil-a) memegang peranan kunci terhadap kemudahan penangkapan ikan (*catchability*). Pada periode monsun tertentu, perubahan SST dan peningkatan klorofil-a mendorong peningkatan hasil tangkapan komoditas pelagis, seperti yang terbukti pada perikanan layang Jawa Tengah (Sari et al., 2026), perikanan lemuru Selat Bali (Al. et al., 2025), serta perikanan pelagis di Sadeng (Subarna, 2018).

Namun, sebagaimana dijelaskan dalam literatur perikanan internasional, peningkatan pendaratan nominal pada bulan Mei di PT JSM tidak serta-merta menunjukkan peningkatan biomassa stok ikan secara keseluruhan di alam (Alonso-Fernández et al., 2019; Kizenga et al., 2021). Peningkatan tersebut lebih tepat ditafsirkan sebagai kemungkinan hasil kombinasi beberapa faktor, yaitu meningkatnya produktivitas tangkapan harian nelayan akibat kondisi cuaca yang kondusif, bertambahnya frekuensi pendaratan (landing frequency) oleh kapal penangkap ikan, serta agregasi musiman ikan pelagis di daerah penangkapan (fishing ground) nelayan mitra PT JSM (Puspito, 2022).

Struktur Pemasok dan Implikasi Rantai Pasok

Analisis data 202 transaksi juga mengidentifikasi tingginya konsentrasi pada basis pemasok utama.

Tabel 3. Matriks Implikasi Operasional dan Strategi Rantai Pasok

Kondisi Pasokan	Karakteristik Data	Risiko Operasional	Rekomendasi Mitigasi
Puncak Pendaratan	Indeks relatif Mei (325,33%) & Januari (206,32%)	*Overcapacity* fasilitas gudang pendingin, defisit ketersediaan es batu, kewalahan bongkar muat.	Penyiapan *buffer stock* es batu, penjadwalan pemeliharaan *cold storage* sebelum bulan Mei, dan penambahan tenaga buruh harian.
Defisit Pendaratan	Indeks relatif Agustus (30,43%) & Februari (30,72%)	*Under-utilization* pabrik, pemborosan biaya tetap listrik dan tenaga kerja.	Penyesuaian jadwal produksi, optimalisasi pemeliharaan mesin saat *downtime*, dan pemenuhan bahan baku dari pulau terdekat.
Ketergantungan Pemasok	5 pemasok utama menguasai 55,86% volume tahunan	Kerentanan *supply shock* jika armada pemasok utama mengalami kerusakan atau tidak melaut.	Diversifikasi kemitraan armada nelayan skala kecil untuk mengurangi sentralisasi risiko pada segelintir pemasok.

Implikasi Operasional, *Logistics Losses*, dan Resiliensi Rantai Pasok

Fluktuasi ekstrem antara bulan puncak (Mei) dan bulan paceklik (Agustus) menimbulkan tantangan dalam pengelolaan rantai dingin perikanan (fishery cold chain). Pada musim puncak, volume pendaratan yang mencapai 325,33% di atas rata-rata berpotensi melampaui kapasitas penyimpanan dingin (overcapacity), memicu kelangkaan es pembeku, memperpanjang waktu tunggu bongkar muat, serta meningkatkan risiko kehilangan hasil pascapanen (post-harvest losses) (Tadifa et al., 2022). Produk perikanan yang tidak ditangani dengan es dalam jumlah memadai berisiko mengalami penurunan mutu organoleptik sehingga berdampak pada penurunan harga jual (Arista et al., 2022). Sebaliknya, pada periode paceklik, khususnya Februari dan Agustus, volume pendaratan yang turun hingga sekitar 30% dari rata-rata berpotensi menyebabkan rendahnya pemanfaatan fasilitas pendingin (under-utilisation). Kondisi tersebut dapat meningkatkan beban biaya operasional tetap, terutama untuk kebutuhan listrik dan pemeliharaan mesin penyimpanan dingin (cold storage), meskipun volume ikan yang ditangani relatif rendah (Pusporini & Dahdah, 2020).

Kerentanan PT JSM diperparah oleh konsentrasi rantai pasok yang tinggi, di mana 5 pemasok utama menguasai 55,86% total volume pendaratan tahunan. Berdasarkan teori resiliensi agrifood, ketergantungan pada sedikit pemasok utama membuat perusahaan sangat rentan terhadap guncangan pasokan (*supply disruption*) ketika armada utama tidak melaut akibat cuaca buruk atau pemeliharaan kapal (Kahiluoto et al., 2020; Stevens & Teal, 2023). Untuk mengatasi hal ini, PT JSM disarankan untuk menerapkan strategi diversifikasi horizontal, yaitu merangkul kelompok nelayan skala kecil dari wilayah operasi berbeda di Kepulauan Sangihe yang memiliki karakteristik musim aktif bervariasi (Bassett et al., 2021). Di samping itu, perusahaan perlu membangun sistem logistik pasokan terintegrasi berbasis *early warning system* dari data tren pendaratan bulanan untuk mengoptimalkan produksi es dan ruang penyimpanan dingin (Kambu & Bisay, 2023).

KESIMPULAN DAN SARAN

Dinamika pendaratan ikan di PT JSM Dagho selama tahun 2025 menunjukkan fluktuasi pasokan yang sangat signifikan. Dari total pendaratan sebesar 167.968,50 kg, rata-rata pasokan bulanan tercatat sebesar 13.997,38 kg. Fluktuasi terlihat dari lonjakan pendaratan tertinggi pada bulan Mei (45.537,50 kg) dengan laju pertumbuhan bulanan mencapai 317,51% dan indeks relatif tertinggi sebesar 325,33%. Terdapat empat bulan dengan pasokan di atas rata-rata tahunan, yakni Januari, Mei, Juli, dan Desember. Sebaliknya, penurunan pasokan paling tajam terjadi pada bulan Februari dan Juni (masing-masing menyusut 85,11% dari bulan sebelumnya), dengan volume pendaratan terendah terjadi pada Agustus sebesar 4.260,00 kg (indeks 30,43%). Data tahun 2025 ini

mengonfirmasi ketidakmerataan pasokan secara bulanan yang sangat memengaruhi rantai operasional, meskipun belum dapat digunakan untuk menyimpulkan sebuah pola musim yang berulang secara tahunan. Berdasarkan kesimpulan tersebut, pada bulan-bulan yang terindikasi memiliki pasokan di atas rata-rata (khususnya menjelang Mei dan Januari), perusahaan disarankan untuk memaksimalkan persiapan kapasitas gudang pendingin (cold storage), ketersediaan es batu, serta tenaga kerja bongkar muat. Sebaliknya, untuk mengantisipasi periode pasokan rendah seperti Agustus dan Februari, perusahaan perlu memperkuat jejaring pemasok alternatif untuk mendampingi lima supplier utama, sehingga stabilitas produksi dan operasional pabrik tetap terjaga.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak POLNUSTAR yang telah memberi dukungan baik moril maupun materil terhadap pelaksanaan kegiatan ini dan kepada pihak PT. JSM yang telah bekerjasama sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Akia, S., Amandé, M., Pascual, P., & Gaertner, D. (2021). Seasonal and inter-annual variability in abundance of the main tropical tunas in the EEZ of Côte d'Ivoire (2000-2019). *Fisheries Research*, 243, 106053. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2021.106053

Al., N. E. (2025). Spatio-Temporal Correlation of Sea Surface Temperature and Chlorophyll-a with East Seasonal Upwelling in the Bali Strait Using Aqua-MODIS Data. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*. https://doi.org/10.21608/ejabf.2025.427220.6649

Alonso-Fernández, A., Otero, J., Bañón, R., Campelos, J. M., Quintero, F., Ribó, J., Filgueira, F., Juncal, L., Lamas, F., Gancedo, A., & Molares, J. (2019). Inferring abundance trends of key species from a highly developed small-scale fishery off NE Atlantic. *Fisheries Research*, 211, 117-128. https://doi.org/10.1016/j.fishres.2018.09.011

Arista, G., Jahroh, S., & Indrawan, D. (2022). Mapping Fisheries Cold Chain in Western Java Using a Value Chain Perspective. *Jurnal Manajemen dan Agribisnis*, 19(1), 129-140. https://doi.org/10.17358/jma.19.1.129

Bassett, H. R., Sharan, S., Suri, S., Advani, S., & Giordano, C. (2021). A comparative study of small-scale fishery supply chains' vulnerability and resilience to COVID-19. *Maritime Studies,* 21, 173–192. https://doi.org/10.1007/s40152-021-00231-4

Hue, H. (2018). Shrimp and fish catch landing trends in Songkhla Lagoon, Thailand during 2003-2016. *Applied Ecology and Environmental Research*, 16(3), 3061-3078. https://doi.org/10.15666/aeer/1603_30613078

Kahiluoto, H., Mäkinen, H., & Kaseva, J. (2020). Supplying resilience through assessing diversity of responses to disruption. *International Journal of Operations & Production Management*, 40(3), 271-292. https://doi.org/10.1108/ijopm-01-2019-0006

Kambu, A., & Bisay, C. M. (2023). Fish Logistic System Using Value and Cold Chain Approaches. *Jurnal Manajemen dan Bisnis*, 7(1), 99-108. https://doi.org/10.55264/jumabis.v7i1.99

Kizenga, H., Jebri, F., Shaghude, Y., Raitsos, D., Srokosz, M., Jacobs, Z., Nencioli, F., Shalli, M., Kyewalyanga, M., & Popova, E. (2021). Variability of mackerel fish catch and remotely-sensed biophysical controls in the eastern Pemba Channel. *Ocean & Coastal Management*, 205, 105593. https://doi.org/10.1016/j.ocecoaman.2021.105593.

Leitão, P., Sousa, L., Castro, M., & Campos, A. (2021). Time and spatial trends in landing per unit of effort as support to fisheries management in a multi-gear coastal fishery. *PLoS ONE*, 16(10), e0258630. https://doi.org/10.1371/journal.pone.0258630

Makwinja, R., Mengistou, S., Kaunda, E., Alemiew, T., Phiri, T., & Kaonga, C. (2021). Modeling of Lake Malombe Annual Fish Landings and Catch per Unit Effort (CPUE). *Forecasting*, 3(1), 38-54. https://doi.org/10.3390/forecast3010004

Puspito, H. (2022). Identification of productive miter squid fishing grounds using a generalized additive model in Indonesian Fisheries Management Area 711. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 26(2), 205-218. https://doi.org/10.21608/ejabf.2022.262056

Pusporini, P., & Dahdah, S. (2020). The Conceptual Framework of Cold Chain for Fishery Products in Indonesia. *Food Science and Technology International*, 8(2), 28-33. https://doi.org/10.13189/fst.2020.080202

Retnoningtyas, H., Agustina, S., Natsir, M., Ningtias, P., Hakim, A., Dhani, A. K., Hartati, I. D., Pingkan, J., Simanjuntak, C. P., Wiryawan, B., Taurusman, A. A., Purbayanto, A., Palm, H. W., Prasetia, R., & Yulianto, I. (2023). Reproductive biology of the mackerel scad, Decapterus macarellus (Cuvier, 1833), in the Sulawesi Sea, Indonesia. *Regional Studies in Marine Science*, 68, 103300. https://doi.org/10.1016/j.rsma.2023.103300

Sari, I. P., Larasati, R. F., & Wibowo, I. (2026). Fishing productivity of scads related to sea surface temperature and chlorophyll-a in Central Java waters. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 17(2), 243-252. https://doi.org/10.24319/jtpk.17.243-252

Stevens, A., & Teal, J. (2023). Diversification and resilience of firms in the agrifood supply chain. *American Journal of Agricultural Economics*, 105(4), 1120-1142. https://doi.org/10.1111/ajae.12398

Subarna, D. (2018). The effect of monsoon variability on fish landing in the Sadeng Fishing Port of Yogyakarta, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 139, 012027. https://doi.org/10.1088/1755-1315/139/1/012027

Tadifa, G. C., Banicod, R. J., Peralta, D. M., Ramos, C., & Montojo, U. M. (2022). A study on postharvest losses in fisheries owing to changes in market supply and demand in the Philippines. *The Philippine Journal of Fisheries*, 29(2), 211-224. https://doi.org/10.31398/tpjf/29.2.2020a0019

Wiryawan, B., Loneragan, N., Mardhiah, U., Kleinertz, S., Wahyuningrum, P., Pingkan, J., W., Timur, P. S., Duggan, D. E., & Yulianto, I. (2020). Catch per Unit Effort Dynamic of Yellowfin Tuna Related to Sea Surface Temperature and Chlorophyll in Southern Indonesia. *Fishes*, 5(3), 28. https://doi.org/10.3390/fishes5030028