

Dampak Perubahan Musim terhadap Pendapatan Nelayan (Studi Kasus: Desa Jatimalang, Kabupaten Purworejo)

Nada Karima, Osmaleli, Tridoyo Kusumastanto

Department of Resource and Environmental Economics, Faculty of Economics and Management, IPB University, Indonesia

*Correspondence to: osmaleli@apps.ipb.ac.id

Abstrak: Perubahan musim memberikan dampak terhadap kegiatan perikanan tangkap, yang dirasakan oleh nelayan di Desa Jatimalang, Kabupaten Purworejo. Perubahan ini diduga mengakibatkan penurunan hasil tangkapan dan ketidakpastian pendapatan nelayan. Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengkaji persepsi nelayan mengenai dampak perubahan musim di Desa Jatimalang, dan (2) mengestimasi perubahan pendapatan keluarga nelayan akibat perubahan musim. Metode penelitian menggunakan metode studi kasus. Metode analisis data yang digunakan yaitu metode deskriptif kuantitatif dengan skala *Likert* dan analisis pendapatan nelayan. Berdasarkan hasil penelitian, nelayan menyatakan setuju merasakan dampak perubahan musim di Desa Jatimalang, dengan rata-rata skor sebesar 3,09 dari skala 4,00. Pendapatan nelayan menurun 51,71% atau Rp1.728.197/bulan pada musim panen, serta menurun sebesar 69,18% atau Rp1.097.819/bulan pada musim paceklik.

Kata Kunci: analisis pendapatan nelayan, nelayan skala kecil, perikanan tangkap, persepsi, skala *Likert*

Abstract: Seasonal changes affect capture fisheries activities, as experienced by fishers in Jatimalang Village, Purworejo Regency. These changes have led to a decrease in catches and increased uncertainty in fishermen's income. This study aims to (1) examine fishers' perceptions of the impacts of seasonal changes in Jatimalang Village, and (2) estimate changes in fisher households' income due to seasonal variations. This study used a case study method. The data analysis methods include quantitative descriptive analysis using a *Likert* scale and analysis of fishermen's income. The results indicate that fishers acknowledged the impact of seasonal changes in Jatimalang Village, with an average score of 3,09 on a 4,00 scale. Fishermen's income decreased by 51,71% or IDR 1.728.197 per month during the harvest season, and decreased by 69,18% or IDR 1.097.819 per month during the lean season.

Keywords: capture fisheries, fishermen's income analysis, likert scale, perception, small-scale fishermen

Citation: Karima, N., Osmaleli., Kusumastanto, T. (2025). Dampak Perubahan Musim terhadap Pendapatan Nelayan (Studi Kasus: Desa Jatimalang, Kabupaten Purworejo). *Indonesian Journal of Agricultural, Resource and Environmental Economics*, 4(2), 103-113.

DOI: <https://doi.org/10.29244/ijaree.v4i2.69587>

PENDAHULUAN

Ketidakstabilan pendapatan merupakan permasalahan utama bagi nelayan skala kecil, yang menjadikan mereka kelompok paling rentan dalam sektor perikanan tangkap. Data Badan Pusat Statistik yang dikutip oleh Kementerian Kelautan dan Perikanan (2024) menunjukkan bahwa pada tahun 2022 wilayah pesisir menyumbang hingga 68% dari total angka kemiskinan nasional. Terdapat sekitar 2,67 juta nelayan Indonesia yang menggantungkan kehidupannya pada kegiatan perikanan tangkap skala kecil (Saksono et al., 2023). Berdasarkan Undang-Undang Nomor 45 Tahun 2009 tentang Perikanan, nelayan skala kecil adalah nelayan yang melakukan kegiatan penangkapan ikan dengan kapal berukuran kurang dari 5 GT (*Gross Ton*). Keterbatasan kapasitas teknologi dan alat tangkap menyebabkan aktivitas melaut mereka sangat bergantung pada kondisi cuaca dan pola musim (Sudarmo et al., 2013).

Musim penangkapan ikan di Indonesia sangat dipengaruhi oleh sistem angin muson yang terdiri dari muson barat dan muson timur Wahyu et al., (2013). Angin muson barat yang bertiup dari Asia menuju Indonesia membawa uap air dalam jumlah besar sehingga menyebabkan musim hujan, sedangkan angin muson timur yang berasal dari Australia membawa udara kering dan dingin yang memicu musim kemarau Mahrup et al., (2021). Angin muson berperan dalam menentukan karakteristik perairan, termasuk pola angin, arus, dan sebaran suhu, yang selanjutnya berdampak pada pola musim penangkapan ikan (Yuliardi

et al., 2024). Namun, belakangan ini terjadi pergeseran musim di berbagai wilayah di Indonesia, baik pada musim hujan maupun musim kemarau, yang turut memengaruhi perubahan pola musim penangkapan ikan (Wijopriyono dan Akbar 2017).

Pergeseran musim tersebut dapat dipicu fenomena ENSO (*El Nino Southern Oscillation*) yang berpengaruh terhadap perubahan suhu permukaan laut dan tekanan atmosfer di wilayah Pasifik (Purwanto dan Mulyaningsih 2024). ENSO memiliki dua fase utama, yaitu *El Niño* yang ditandai oleh peningkatan suhu permukaan laut dan menyebabkan musim kemarau lebih panjang, serta *La Niña* yang terjadi saat suhu permukaan laut menurun dan sering kali mempercepat datangnya musim hujan Ryadi et al., (2019). Perubahan suhu permukaan laut akibat ENSO memengaruhi pola arus, *upwelling*, dan distribusi nutrisi di laut, yang pada gilirannya memengaruhi produktivitas perairan dan hasil tangkapan nelayan.

Selain ENSO, pergeseran musim di Indonesia dipengaruhi *Indian Ocean Dipole* (IOD), yaitu variasi suhu permukaan laut antara bagian barat dan timur Samudra Hindia. Fenomena ini memiliki peran penting dalam menentukan curah hujan di wilayah Indonesia, di mana fase positif umumnya mengakibatkan kemarau yang lebih panjang dan kering, sedangkan fase negatif cenderung meningkatkan curah hujan serta mempercepat awal musim hujan (Asyam et al., 2024).

Pergeseran musim tidak hanya menyebabkan nelayan sulit memprediksi waktu melaut, tetapi juga memengaruhi distribusi kelimpahan ikan pada suatu wilayah, sehingga menyulitkan nelayan menentukan lokasi penangkapan ikan (Gustika et al., 2023). Kondisi tersebut mendorong nelayan melaut lebih lama dan menempuh jarak yang lebih jauh, sehingga biaya operasional meningkat (Irawan et al., 2022). Selain itu, peningkatan frekuensi cuaca ekstrem seperti angin kencang dan gelombang tinggi turut memperbesar risiko keselamatan nelayan di laut (Dewiyanti et al., 2019). Penelitian di Kota Agung bahkan menunjukkan bahwa perubahan musim dapat menurunkan pendapatan nelayan hingga sekitar 22% (Riantini et al., 2021). Fenomena serupa juga dialami oleh nelayan di Desa Jatimalang, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo yang menghadapi ketidakpastian musim dan hasil tangkapan yang berfluktuasi.

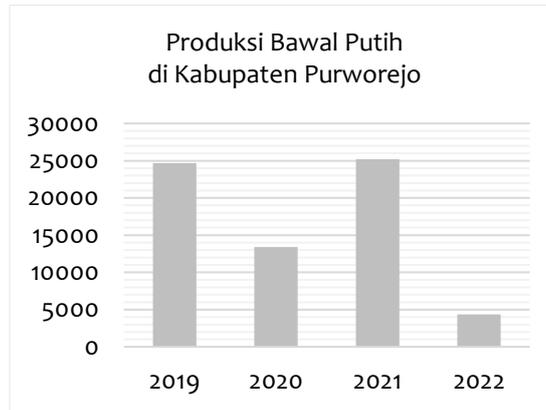
Nelayan di Desa Jatimalang merupakan nelayan skala kecil yang umumnya menggunakan kapal berukuran sekitar 1 GT (*Gross Ton*) dengan mesin motor tempel berdaya 15 PK (*Paarden Kracht*) dan alat tangkap berupa jaring insang (*gillnet*). Aktivitas melaut mereka sangat bergantung pada kondisi alam, sebab wilayah ini berbatasan langsung dengan Samudra Hindia dan menghadapi karakteristik gelombang yang tinggi sepanjang tahun. Penelitian Efendi et al., (2023) mengungkapkan bahwa wilayah Samudra Hindia didominasi oleh gelombang tinggi sepanjang tahun, dengan kisaran 1,25 hingga 4 meter, di mana periode tertinggi terjadi pada Juni hingga November. Tantangan ini diperburuk oleh ketiadaan dermaga maupun pemecah ombak, sehingga nelayan harus menghadapi gelombang tinggi dengan peralatan terbatas ketika menuju ke lepas pantai.

Sari et al., (2020) menjelaskan bahwa arus permukaan di Samudra Hindia selatan Jawa menunjukkan variasi musiman, di mana pada musim barat arus lebih kuat di bagian tepi samudra, sedangkan pada musim timur arus cenderung lebih tenang di wilayah tepi dan lebih kuat di bagian tengah samudra. Musim timur dimanfaatkan nelayan secara optimal karena kondisi perairan yang lebih tenang dan keberadaan ikan yang lebih melimpah (Hidayat et al., 2019). Data Badan Pusat Statistik Kabupaten Purworejo (2019) menunjukkan bahwa produksi perikanan tangkap mencapai puncaknya pada triwulan I dan IV, sedangkan mengalami penurunan pada triwulan II dan III. Komoditas utama yang mendominasi hasil tangkapan adalah ikan bawal putih (*Pampus argenteus*), yang menyumbang sekitar 38,17% dari total nilai produksi perikanan tangkap (KKP 2023). Selain itu, komoditas seperti lobster, tenggiri, manyung, layur, dan cumi-cumi juga berperan penting dalam perekonomian lokal, meskipun ketersediaannya sangat dipengaruhi oleh kondisi musiman.

Menurut keterangan nelayan setempat, pada tahun 2022 terjadi musim penghujan yang lebih panjang dibandingkan tahun-tahun sebelumnya. Data curah hujan di Kecamatan Purwodadi menunjukkan peningkatan sebesar 53% pada tahun 2022 dibandingkan tahun sebelumnya (Opendata 2024). Curah hujan yang tinggi diduga memengaruhi suhu permukaan laut dan ketersediaan ikan di perairan. Fitriani et al., (2021) menunjukkan bahwa pergeseran musim penghujan dan meningkatnya curah hujan berdampak pada penurunan hasil tangkapan, karena ikan cenderung sulit muncul ke permukaan sehingga menyulitkan nelayan memprediksi lokasi penangkapan (Pattinama 2020). Sebaran dan kelimpahan ikan di

wilayah perairan sangat dipengaruhi oleh perubahan suhu, arus, salinitas, dan kesuburan perairan yang menentukan pola migrasi ikan serta produktivitas perairan (Kuswanto et al., 2017).

Cuaca ekstrem dan hasil tangkapan yang menurun menyebabkan frekuensi melaut berkurang secara signifikan. TPI Desa Jatimalang mencatat bahwa rata-rata jumlah trip nelayan yang semula mencapai 180 hari pada tahun 2021 menurun menjadi hanya sekitar 115 hari pada tahun 2022. Dampak nyata kondisi tersebut terlihat pada penurunan volume produksi perikanan di Kabupaten Purworejo, khususnya ikan bawal putih yang merupakan komoditas unggulan. Volume produksi bawal putih menurun signifikan dari 25,2 ton pada tahun 2021 menjadi 4,36 ton pada tahun 2022, sebagaimana ditampilkan pada Gambar 1.



Gambar 1. Produksi bawal putih di Kabupaten Purworejo tahun 2019-2022 (Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Purworejo 2023, diolah)

Berdasarkan kondisi tersebut, terlihat bahwa perubahan musim telah berdampak langsung terhadap keberlanjutan usaha penangkapan dan kesejahteraan nelayan di Desa Jatimalang. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan: 1) Mengkaji persepsi nelayan mengenai dampak perubahan musim di Desa Jatimalang. 2) Mengestimasi perubahan pendapatan nelayan akibat perubahan musim.

METODE

Penelitian ini menggunakan metode studi kasus untuk mengkaji dampak perubahan musim serta merumuskan strategi adaptasi dan peningkatan resiliensi keluarga nelayan di Desa Jatimalang. Metode penelitian studi kasus merupakan pendekatan yang spesifik, terfokus, intensif, dan terperinci dalam meneliti suatu obyek atau fenomena yang khas, dan hasilnya tidak dapat digeneralisasi ke wilayah atau permasalahan lain (Kusumastanto 2016).

Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Jatimalang, Kecamatan Purwodadi, Kabupaten Purworejo. Penelitian dilaksanakan dari bulan Februari 2024 sampai dengan September 2025.

Jenis dan Sumber Data

Data yang digunakan dalam penelitian ini adalah data primer dan data sekunder, baik kualitatif maupun kuantitatif. Data primer diperoleh melalui observasi langsung dan wawancara dengan responden nelayan menggunakan kuesioner. Data sekunder diperoleh dari data instansi-instansi terkait, literatur dari penelitian terdahulu, dan informasi dari internet yang relevan dengan permasalahan dan tujuan penelitian.

Metode Pengambilan Sampel

Pengambilan contoh atau sampel dalam penelitian ini menggunakan metode *non probability sampling* yakni pengambilan sampel yang tidak memberikan kesempatan yang sama bagi setiap unit populasi untuk dijadikan sampel penelitian (Bungin 2005). Teknik pengambilan sampel yang digunakan adalah *purposive sampling*, yaitu teknik penentuan contoh dengan kriteria dan pertimbangan tertentu (Silalahi 2012). Nelayan yang menjadi responden dalam penelitian ini adalah nelayan yang merupakan anggota KUB Jati Samudra di bawah naungan TPI Jatimalang, yang menggunakan kapal berukuran 1 GT dengan mesin motor tempel 15 PK. Penentuan jumlah sampel mengacu pada rumus Slovin (1960) dalam Sugiyono (2011):

$$n = \frac{N}{1 + N(e)^2} \dots \dots \dots (1)$$

$$n = \frac{120}{1 + 120(0,1)^2} \approx 55$$

Metode Pengolahan dan Analisis Data

Metode analisis yang digunakan dalam penelitian ini meliputi metode analisis skala *Likert* dan analisis pendapatan nelayan.

1. Analisis Deskriptif

Analisis deskriptif merupakan suatu metode analisis statistik yang bertujuan untuk memberikan deskripsi atau gambaran mengenai perkembangan karakteristik kondisi sosial (Rukajat 2018). Dalam penelitian ini, analisis deskriptif dilakukan berdasarkan hasil penilaian skala *Likert*. Skala *Likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang kejadian atau gejala sosial (Riduwan 2009). Metode skala *Likert* merupakan metode yang menggunakan distribusi respons sebagai dasar penentuan nilai skalanya, sehingga persepsi responden menjadi dasar acuan dalam penilaian skala *Likert*. Penelitian ini menggunakan model skala empat untuk dapat mengungkap perbedaan sikap responden secara optimal (Adib 2017). Indikator skor atau model skala empat dari jawaban responden terdiri dari Sangat Setuju (SS), Setuju (S), Tidak Setuju (TS), dan Sangat Tidak Setuju (STS). Skor dari skala terendah adalah 1, sedangkan skor dari skala tertinggi adalah 4.

Penilaian indikator-indikator dalam skala *Likert* dilakukan melalui wawancara responden dengan menggunakan kuesioner yang mengharuskan responden memberikan penilaian pada pernyataan-pernyataan mengenai dampak perubahan musim di Desa Jatimalang. Indikator yang digunakan merupakan modifikasi dari penelitian Mulyasari *et al.*, (2023). Hasil penilaian skala *Likert* dihitung rata-rata skor untuk masing-masing kriteria dengan rumus (Riduwan 2009):

$$\text{Rumus rata-rata skor} = \frac{\text{Jumlah skor}}{\text{Jumlah responden}} \dots \dots \dots (2)$$

Dari hasil rata-rata skor pada masing-masing indikator, diketahui tingkat penilaian nelayan terhadap dampak perubahan musim. Selanjutnya, penilaian ini diinterpretasikan dengan merujuk pada interval skor yang terdapat pada Tabel 1. Perhitungan interval skor diperoleh berdasarkan rumus berikut (Slamet 1993):

$$n = \frac{\text{Max-Min}}{\sum a} \dots \dots \dots (3)$$

Keterangan:

- n = batas selang
- Max = nilai maksimum yang diperoleh dari skor
- Min = nilai minimum yang diperoleh dari skor
- $\sum a$ = jumlah kategori

Tabel 1. Interval penilaian skala *Likert*

No.	Interval	Penilaian
1	1,00 ≤ Rataan skor ≤ 1,75	Sangat Tidak Setuju
2	1,76 ≤ Rataan skor ≤ 2,50	Tidak Setuju
3	2,51 ≤ Rataan skor ≤ 3,25	Setuju
4	3,26 ≤ Rataan skor ≤ 4,00	Sangat Setuju

Sumber: Slamet (1993)

2. Analisis Pendapatan Nelayan

Analisis pendapatan nelayan digunakan untuk mengestimasi perubahan pendapatan nelayan. Menurut Pratama (2012) analisis pendapatan digunakan untuk mengetahui seberapa besar keuntungan yang diperoleh dari suatu kegiatan usaha. Pendapatan dihitung berdasarkan selisih antara total penerimaan dan total biaya. Total penerimaan merupakan seluruh penerimaan nelayan dari penjualan hasil tangkapan. Sedangkan total biaya terdiri dari biaya tetap dan biaya variabel. Secara matematis pendapatan nelayan dapat dirumuskan sebagai berikut (Pratama 2012):

$$\pi = \text{TR} - \text{TC} \dots \dots \dots (4)$$

Sehingga perubahan pendapatan nelayan sebelum dan sesudah terjadinya perubahan musim:

$$\Delta\pi = \pi_0 - \pi_1 \dots \dots \dots (5)$$

Keterangan:

- π = Pendapatan nelayan (Rp)
- TR = Penerimaan nelayan (Rp)

- TC = Total biaya penangkapan (Rp)
 $\Delta\pi$ = Perubahan pendapatan nelayan (Rp)
 π_0 = Pendapatan nelayan tahun 2021 (Rp)
 π_1 = Pendapatan nelayan tahun 2022 (Rp)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Persepsi Nelayan Mengenai Dampak Perubahan Musim di Desa Jatimalang

Persepsi nelayan terhadap perubahan musim dianalisis menggunakan skala *Likert*. Penilaian dampak perubahan musim secara rinci dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Penilaian dampak perubahan musim di Desa Jatimalang

No	Dampak Perubahan Musim	Rataan Skor	Keterangan
1	Penurunan pendapatan nelayan	4,00	Sangat Setuju
2	Berkurangnya hasil tangkapan	3,98	Sangat Setuju
3	Peningkatan biaya operasional melaut	3,93	Sangat Setuju
4	Perubahan pola suhu permukaan air laut	3,89	Sangat Setuju
5	Sulit memprediksi waktu penangkapan ikan	3,85	Sangat Setuju
6	Perubahan sebaran/migrasi ikan	3,76	Sangat Setuju
7	Risiko penangkapan ikan yang lebih tinggi	3,20	Setuju
8	Kerusakan peralatan melaut	2,87	Setuju
9	Meningkatnya intensitas cuaca ekstrem	2,58	Setuju
10	Terjadinya erosi pantai dan intrusi air laut	2,25	Tidak Setuju
11	Gelombang pasang yang lebih tinggi	2,24	Tidak Setuju
12	Kerusakan infrastruktur pesisir	1,96	Tidak Setuju
13	Menurunnya variasi tangkapan spesies ikan	1,60	Sangat Tidak Setuju
Rata-rata Skor		3,09	Setuju

Hasil wawancara dengan responden menunjukkan bahwa nelayan di Desa Jatimalang secara umum setuju merasakan dampak perubahan musim, dengan rata-rata skor penilaian sebesar 3,09 dari skala 4,00. Dalam menentukan waktu penangkapan, responden menggunakan pengetahuan lokal yang telah menjadi pola dari tahun ke tahun. Musim panen biasanya dimulai pada *mongso kapat* (musim keempat), yaitu bulan Oktober, dan berakhir pada *mongso sepuluh* (musim kesepuluh) pada bulan April, karena ombak cenderung tenang pada bulan-bulan tersebut. Sementara itu, pada bulan Juni hingga Agustus, ombak cenderung besar dan berisiko tinggi. Penentuan musim melaut oleh nelayan Jatimalang selaras dengan pernyataan Renofati *et al.*, (2009) yang melakukan penelitian di Kabupaten Kulonprogo, yang menyebutkan bahwa pada musim kemarau (Mei–Oktober), angin berkecepatan tinggi bertiup dari timur hingga tenggara. Sebaliknya, menjelang musim hujan (November–April), angin menjadi lebih lemah dan bertiup dari barat daya hingga barat laut. Pada waktu tersebut, perairan pantai utara cenderung bergelombang, sedangkan perairan pantai selatan relatif lebih tenang (Saputra 2009).

Hasil analisis data menunjukkan rata-rata skor tertinggi pada indikator penurunan pendapatan nelayan, yang erat kaitannya dengan berkurangnya frekuensi melaut akibat cuaca buruk yang semakin sering serta hasil tangkapan yang menurun. Dalam beberapa kali upaya penangkapan, nelayan bahkan tidak memperoleh hasil sama sekali, sehingga biaya operasional, terutama bahan bakar, tidak sebanding dengan pendapatan yang diperoleh. Kondisi tersebut menyebabkan sebagian nelayan memilih untuk tidak melaut, yang tercermin dari menurunnya intensitas aktivitas penangkapan. Fenomena serupa juga ditunjukkan oleh temuan Dewi dan Rusydi (2025) di Kecamatan Soppeng Riaja, Kabupaten Barru, di mana peningkatan gelombang dan cuaca ekstrem mengakibatkan nelayan tidak melaut dan pendapatan mereka menurun. Sementara penelitian Nugraha *et al.*, (2020) di Cilacap menunjukkan bahwa perubahan musim dapat menyebabkan penurunan pendapatan nelayan hingga Rp6.185.800 per kapal per *trip*.

Penurunan pendapatan juga berkaitan dengan hasil rata-rata skor untuk indikator kedua dan ketiga, yaitu berkurangnya hasil tangkapan dan meningkatnya biaya operasional. Responden mengaitkan penurunan hasil tangkapan dengan pergeseran musim, khususnya musim hujan yang berlangsung lebih lama dari biasanya. Berdasarkan pengetahuan lokal (*ilmu titen*), responden menilai bahwa ketika musim kemarau berlangsung kurang dari lima bulan, hasil tangkapan cenderung menurun dibandingkan musim normal enam bulan. Kondisi tersebut terjadi pada tahun 2022, ketika musim kemarau hanya berlangsung

sekitar tiga hingga empat bulan, sedangkan musim penghujan memanjang hingga delapan sampai sembilan bulan.

Biaya operasional, khususnya Bahan Bakar Minyak (BBM), merupakan komponen terbesar dalam kegiatan penangkapan yang dapat mencapai 70% dari total pengeluaran per *trip*. Kapal berukuran <5 GT bahkan tercatat sebagai kelompok konsumen BBM terbesar dibandingkan jenis kapal lainnya (Saptanto *et al.*, 2017). Sejalan dengan hal tersebut, temuan Lailiyah *et al.*, (2018) menunjukkan perubahan musim mengakibatkan peningkatan biaya operasional sebesar 0,5% per tahun karena nelayan harus menempuh jarak lebih jauh dan menghabiskan waktu lebih lama di laut.

Indikator berikutnya, perubahan pola Suhu Permukaan Laut (SPL), berkaitan erat dengan sulitnya memprediksi waktu penangkapan ikan serta perubahan sebaran dan migrasi ikan. SPL merupakan indikator oseanografi utama yang memengaruhi produktivitas perairan dan distribusi sumberdaya ikan (Sadly dan Awaluddin 2017). Dalam tiga dekade terakhir, suhu permukaan laut di perairan Indonesia menunjukkan tren peningkatan (Martono 2016). Secara spesifik, dinamika SPL di perairan selatan Jawa dipengaruhi oleh kombinasi antara perubahan angin muson dan fenomena iklim global seperti ENSO serta IOD (Kunarso *et al.*, 2023). Perubahan SPL dapat memengaruhi proses *upwelling* dan ketersediaan nutrisi yang menjadi sumber pakan ikan, yang akan berdampak pada bergesernya area potensial penangkapan ikan (Advitasari *et al.*, 2022).

Nelayan di Kabupaten Purworejo yang umumnya menangkap ikan demersal dan pelagis sangat bergantung pada kestabilan kondisi oseanografi tersebut untuk menentukan daerah tangkapan yang produktif. Ikan pelagis cenderung bermigrasi secara bergerombol menuju habitat dengan kondisi lingkungan yang lebih sesuai bagi kelangsungan hidupnya (Ekaputra *et al.*, 2019). Studi Kurniawan *et al.*, (2020) di perairan selatan Jawa menunjukkan bahwa anomali SPL menyebabkan pergeseran musim penangkapan ikan pelagis kecil seperti layang dan tongkol. Perubahan tersebut menimbulkan ketidakpastian bagi nelayan dalam menentukan waktu dan lokasi penangkapan. Hal serupa ditemukan oleh Adzkiyak *et al.*, (2024) di pesisir selatan Kabupaten Jember, di mana perubahan musim dan ketidakaturan pola angin menyebabkan nelayan kesulitan menentukan waktu melaut. Kondisi ini diperparah oleh keterbatasan teknologi dan kapasitas kapal, yang membuat nelayan kecil tidak mampu melaut jauh ke perairan lepas. Akibatnya, nelayan bergantung pada periode migrasi ikan ke wilayah penangkapan yang berada dalam radius 2–4 mil dari pantai serta informasi yang diperoleh melalui relasi dengan sesama nelayan.

Indikator selanjutnya, yaitu risiko penangkapan ikan yang lebih tinggi berkaitan dengan meningkatnya intensitas cuaca ekstrem. Perubahan musim dan cuaca ekstrem meningkatkan risiko kecelakaan saat penangkapan. Cuaca ekstrem tidak hanya berupa gelombang tinggi, tetapi juga kabut yang membatasi jarak pandang. responden melaporkan bahwa cuaca berkabut kini lebih sering terjadi dan menjadi hambatan karena mereka memilih menunda aktivitas hingga kondisi membaik. Menurut responden, cuaca ekstrem juga mencakup musim kemarau atau penghujan yang tidak sesuai pola normal, seperti musim hujan yang berlangsung lebih lama pada tahun 2022 dan kemarau berkepanjangan pada tahun 2023. Badai muncul secara tiba-tiba akibat perubahan cuaca mendadak juga memperbesar potensi risiko di laut.

Di sisi lain, beberapa indikator menunjukkan dampak yang lebih rendah terhadap responden, seperti gelombang pasang tinggi karena nelayan sudah terbiasa mengantisipasi kondisi tersebut. Nelayan di Jatimalang tidak memiliki pelabuhan khusus, sehingga mereka meletakkan kapal di bibir pantai. Ketika ada perkiraan pasang air laut, nelayan biasanya mengamankan kapal mereka dengan menaikkannya ke gundukan pasir yang lebih tinggi. Namun, pada beberapa kesempatan, pasang air laut terjadi secara mendadak, sehingga nelayan tidak sempat memindahkan kapal dan peralatan mereka. Air pasang jarang menimbulkan kerusakan infrastruktur pesisir. Menurut responden, pada saat air laut pasang memang sering terjadi intrusi air laut ke bibir pantai, tetapi tidak mencapai ke pemukiman. Tinggi air laut saat pasang masih dianggap dalam batas normal dan tidak memberikan dampak signifikan bagi warga setempat. Meskipun demikian, kerusakan peralatan melaut menjadi perhatian penting, terutama karena gelombang pasang mendadak sering mengakibatkan kapal patah atau hanyut.

Perubahan Pendapatan Nelayan

Pendapatan nelayan di Desa Jatimalang dihitung dari penerimaan yang dihasilkan dari penjualan hasil tangkapan ikan, dikurangi total biaya yang mencakup biaya operasional melaut dan pemeliharaan alat-alat penangkapan. Perubahan pendapatan nelayan dianalisis berdasarkan selisih antara pendapatan nelayan pada tahun 2021 dan tahun 2022. Perhitungan pendapatan dilakukan berdasarkan dua musim, yaitu musim panen dan musim paceklik. Musim panen, yang ditandai dengan hasil tangkapan melimpah dan kondisi ombak yang cenderung tenang, berlangsung dari bulan Oktober hingga April. Sebaliknya, musim paceklik terjadi ketika hasil tangkapan sedikit dan ombak tinggi menghalangi aktivitas melaut, berlangsung dari bulan Mei hingga September. Rincian perubahan pendapatan nelayan selama musim panen dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Perubahan pendapatan nelayan musim panen tahun 2021-2022

Komponen Pendapatan	Musim Panen (Oktober-April)				Perubahan*
	2021	*	2022	*	
Total penerimaan	116.755.091	117.676.322	70.161.000	74.695.169	(42.981.153)
Biaya tetap	8.034.536	8.097.931	5.905.627	6.287.280	(1.810.651)
Biaya variable	85.508.268	86.182.952	53.643.125	57.109.823	(29.073.129)
Pendapatan nelayan	23.212.287	23.395.439	10.612.248	11.298.066	(12.097.373)
Rata-rata pendapatan nelayan per bulan	3.316.041	3.342.206	1.516.035	1.614.009	(1.728.197)

Keterangan: *nilai yang telah disesuaikan berdasarkan IHK Jawa Tengah 2024

Perubahan pendapatan tidak hanya terjadi pada musim panen, melainkan juga pada musim paceklik. Perubahan pendapatan nelayan pada musim paceklik dijabarkan pada Tabel 4.

Tabel 4. Perubahan pendapatan nelayan musim paceklik tahun 2021-2022

Komponen Pendapatan	Musim Paceklik (Mei-September)				Perubahan*
	2021	*	2022	*	
Total penerimaan	36.649.273	36.938.446	13.802.000	14.693.957	(22.244.489)
Biaya tetap	3.994.409	4.025.926	3.136.954	3.339.681	(686.245)
Biaya variabel	24.782.128	24.977.666	8.367.750	8.908.518	(16.069.148)
Pendapatan nelayan	7.872.736	7.934.854	2.297.295	2.445.758	(5.489.095)
Rata-rata pendapatan nelayan per bulan	1.574.547	1.586.971	459.459	489.152	(1.097.819)

Keterangan: *nilai yang telah disesuaikan berdasarkan IHK Jawa Tengah 2024

Analisis perubahan pendapatan nelayan dilakukan menggunakan data lintas tahun, sehingga besarnya pendapatan nelayan pada tahun 2021 dan tahun 2022 disesuaikan nilainya dengan mempertimbangkan besarnya Indeks Harga Konsumen (IHK) di Jawa Tengah tahun 2024. Berdasarkan analisis data, didapatkan bahwa terdapat perubahan baik dari segi penerimaan nelayan, biaya-biaya yang dikeluarkan nelayan, maupun total pendapatan nelayan.

Berdasarkan data yang disajikan dalam tabel, terjadi penurunan signifikan terhadap total penerimaan yang diperoleh oleh responden pada tahun 2022. Pada musim panen, total penerimaan menurun sebesar Rp42.981.153 atau 36,52% dibanding penerimaan tahun sebelumnya. Menurut keterangan nelayan, penurunan ini disebabkan oleh penurunan hasil tangkapan, termasuk ikan bernilai ekonomi tinggi seperti bawal putih, kakap, dan lainnya.

Besarnya biaya tetap yang dikeluarkan nelayan disesuaikan dengan IHK 2024 sehingga nilai riilnya berubah sebesar Rp201.088 atau meningkat sebesar 5,63%. Sedangkan biaya variabel mengalami penurunan sebesar Rp31.084.869 (34,27%). Biaya variabel merupakan biaya yang besarnya dipengaruhi jumlah operasional produksi, sehingga penurunan biaya variabel erat kaitannya dengan rendahnya intensitas aktivitas melaut. Berdasarkan selisih antara total penerimaan dan keseluruhan biaya, pendapatan nelayan pada musim panen tahun 2022 mengalami penurunan sebesar Rp12.097.373 atau 51,71%. Apabila dikalkulasi, maka rata-rata pendapatan turun sebesar Rp1.728.197 per nelayan per bulan.

Pada musim paceklik, total penerimaan turun sebesar Rp22.244.489 atau 60,22% dibandingkan tahun sebelumnya. Besarnya biaya tetap yang dikeluarkan nelayan disesuaikan dengan IHK 2024 sehingga nilai riilnya berubah sebesar Rp143.634 atau meningkat sebesar 5,63%. Biaya variabel pada musim paceklik mengalami penurunan sebesar Rp16.899.029 atau 63,89%. Penurunan ini menunjukkan rendahnya

intensitas melaut selama periode tersebut. Pendapatan nelayan turun sebesar Rp5.489.095 atau 69,18%. Apabila dikalkulasi, maka rata-rata pendapatan nelayan turun sebesar Rp1.097.819 per nelayan per bulan.

Perubahan pendapatan nelayan dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya adalah jumlah *trip* atau hari melaut yang terpengaruh oleh perubahan musim. Berdasarkan pencatatan di TPI Jatimalang, rata-rata jumlah *trip* nelayan pada tahun 2021 mencapai 180 hari, dengan 143 hari pada musim panen dan 37 hari pada musim paceklik. Namun, pada tahun 2022, jumlah *trip* turun menjadi 115 hari, terdiri dari 100 hari pada musim panen dan 15 hari pada musim paceklik. Perubahan musim menyebabkan kondisi gelombang lebih tinggi dan meningkatkan risiko melaut. Wilayah perairan di Samudra Hindia mengalami puncak kerawanan gelombang tinggi pada periode monsun Australia atau muson timur, khususnya pada bulan Juni hingga Agustus, dengan rata-rata tinggi gelombang mencapai 1–2 meter (Kurniawan et al., 2012).

Penurunan pendapatan nelayan juga berkaitan dengan tingginya curah hujan pada tahun 2022, yang menyebabkan musim penghujan berlangsung lebih lama di Desa Jatimalang. Curah hujan yang tinggi menurunkan salinitas air laut, terutama di sekitar muara sungai akibat masuknya air tawar dari daratan (Pasaribu et al., 2023), yang berpengaruh terhadap distribusi ikan dan menurunkan hasil tangkapan (Anwar 2008). Selain itu, nelayan juga melaporkan peningkatan jumlah sampah laut yang terbawa arus Sungai Bogowonto serta limbah dari ekspansi tambak di Desa Jatimalang. Kondisi air laut yang tercemar membuat ikan tidak menetap di wilayah tersebut.

Penelitian Yuniasih et al., (2022) menunjukkan Indonesia mengalami *La Niña* dengan intensitas lemah sampai sedang selama 1,5 tahun berturut-turut, yaitu pada Oktober 2021 sampai Desember 2022, yang meningkatkan curah hujan bulanan hingga 54%–90% dibanding kondisi normal. *La Niña* menyebabkan wilayah Indonesia mengalami musim hujan berkepanjangan (Athoillah et al., 2017). Kenaikan suhu permukaan laut (SPL) selama *La Niña* yang disertai penurunan *upwelling* menyebabkan berkurangnya suplai nutrisi di permukaan, sehingga menurunkan produktivitas perikanan, salah satunya di pesisir selatan Jawa (Suniada 2015). Penelitian Bahtiar dan Yulfiah (2025) menyebutkan bahwa selama *La Niña* tingkat kesuburan di Perairan Utara Jawa Timur cenderung rendah dan menyebabkan penurunan hasil tangkapan.

SIMPULAN

Nelayan menyatakan setuju bahwa merasakan dampak perubahan musim di Desa Jatimalang, dengan rata-rata skor sebesar 3,09 dari skala 4,00. Pergeseran pola musim penghujan dan kemarau berdampak pada perubahan aktivitas penangkapan. Perubahan musim menyebabkan penurunan pendapatan nelayan pada musim panen sebesar 51,71% atau Rp1.728.197 per nelayan per bulan, serta penurunan pendapatan nelayan pada musim paceklik sebesar 69,18% atau Rp1.097.819 per nelayan per bulan. Berdasarkan hasil penelitian, maka nelayan disarankan untuk melakukan langkah-langkah adaptasi yang menunjang aktivitas penangkapan ikan, seperti pemanfaatan GPS dan *fish finder* sebagai upaya meningkatkan efektivitas waktu penangkapan. Nelayan juga disarankan untuk mengembangkan diversifikasi usaha yang berdampak pada peningkatan pendapatan keluarga, khususnya aktivitas ekonomi non penangkapan ikan. Sebagai dukungan peningkatan pendapatan melalui pendapatan alternatif, pemerintah disarankan untuk memberikan pelatihan usaha, permodalan usaha, dan penyediaan pasar.

DAFTAR PUSTAKA

- Adib, H. S. (2017). Teknik pengembangan instrumen penelitian ilmiah di perguruan tinggi keagamaan Islam. *Prosiding Seminar Nasional & Internasional*, 1(1), 139–157.
- Advitasari, R. M., Kunarso, K., & Wirasatriya, A. (2022). Hubungan Zona Penangkapan Ikan Lemuru (*Sardinella Lemuru*) dengan Suhu Permukaan Laut dan Klorofil-A pada Variabilitas Iklim di Selat Bali. *Indonesian Journal of Oceanography*, 4(2), 41–55.
- Adzkiyak, A., Hamdani, M. I. I., & Fuad, A. D. (2024). Climate Change and Fisherman Adaptation: Survival Strategy Of Jember Fisherman Based On Local Wisdom. *SANDHYAKALA (Jurnal Pendidikan Sejarah, Sosial dan Budaya)*, 5(1), 64–75.

- Anwar, N. (2008). *Karakteristik fisika kimia perairan dan kaitannya dengan distribusi serta kelimpahan larva ikan di Teluk Palabuhan Ratu* [Tesis, Institut Pertanian Bogor]. Bogor, Indonesia.
- Asyam, A. M. D., Rochaddi, B., & Widiaratih, R. (2024). Hubungan ENSO dan IOD terhadap Suhu Permukaan laut dan Curah Hujan di Selatan Jawa Tengah. *Indonesian Journal of Oceanography*, 6(2), 165-172.
- Athoillah, I., Sibarani, R. M., & Doloksaribu, D. E. (2017). Analisis spasial El Niño kuat tahun 2015 dan La Niña lemah tahun 2016: Pengaruhnya terhadap kelembapan, angin, dan curah hujan di Indonesia. *Jurnal Sains & Teknologi Modifikasi Cuaca*, 18(1), 33-41.
- Badan Pusat Statistik Kabupaten Purworejo. (2019). *Kabupaten Purworejo dalam angka 2019*. Badan Pusat Statistik Kabupaten Purworejo.
- Bahtiar, A., & Yulfiah, A. (2025). Impacts of La Niña on sea surface temperature, chlorophyll-a, and fishery productivity in northern East Java Ocean. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 9(1), 45-54.
- Bungin, B. (2005). *Metodologi penelitian kuantitatif: Komunikasi, ekonomi, dan kebijakan publik serta ilmu-ilmu sosial lainnya*. Kencana Prenada.
- Dewi, A. K. S., & Rusydi, M. (2025). Faktor-faktor yang mempengaruhi pendapatan nelayan di Kelurahan Mangkoso, Kecamatan Soppeng Riaja, Kabupaten Barru. *AKSIOMA: Jurnal Manajemen*, 4(1), 58-65.
- Dewiyanti, S., Ma'ruf, A., & Indriyani, L. (2019). Adaptasi nelayan Bajau terhadap dampak perubahan iklim di pesisir Soropia Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. *Ecogreen*, 5(1), 23-29.
- Efendi, A. N., Geonova, M. F., Widodo, P., Saragih, H. J. R., Suwarno, P., Mamahit, D. A., & Trismadi. (2023). Karakteristik gelombang laut Indonesia untuk mendukung kegiatan laut dan keamanan maritim. *G-Tech: Jurnal Teknologi Terapan*, 7(2), 346-357.
- Ekaputra, M., Hamdani, H., Bangkit, I., & Apriliani, I. M. (2019). Penentuan daerah penangkapan potensial ikan tongkol (*Euthynnus* sp.) berdasarkan citra satelit klorofil-a di Palabuhanratu, Jawa Barat. *Albacore: Jurnal Penelitian Perikanan Laut*, 3(2), 169-178.
- Fitriani, I., Sawiji, A., & Noverma. (2021). Estimasi pendapatan dan tingkat kerentanan penghidupan nelayan dalam menghadapi variabilitas musim di Kabupaten Lumajang. *Jurnal Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan (J. Sosek)*, 16(2), 193-206.
- Gustika, W., Dharmawan, A. H., & Abdulkadir-Sunito, M. A. (2023). Kerentanan nafkah rumah tangga nelayan dalam tekanan variabilitas iklim: Studi kasus Desa Dendun, Kabupaten Bintan, Kepulauan Riau. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 21(1), 43-56.
- Hidayat, R., Prasetyo, Y., & Mulyana, E. (2019). Variabilitas curah hujan musiman dan implikasinya terhadap sektor pertanian dan perikanan di Indonesia. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 20(2), 75-86.
- Irawan, A., Romdhon, M. M., & Juniarni, D. (2022). *Nelayan Enggano dan perubahan iklim*. Badan Penerbitan Fakultas Pertanian (BPPF) Universitas Bengkulu.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia. (2024). *Korporasi Nelayan: Mewujudkan Nelayan Berdaya dan Sejahtera Menuju Indonesia Emas 2045*. Direktorat Jenderal Perikanan Tangkap.
- Kunarso, Ismunarti, D. H., Rifa'i, A., Munandar, B., Wirasatriya, A., & Susanto, R. D. (2023). Effect of Extreme ENSO and IOD on the Variability of Chlorophyll-a and Sea Surface Temperature in the North and South of Central Java Province. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 28(1).
- Kurniawan, A. A., Iskandar, J., Wijaya, G. B., & Pudjisuryadi, P. (2020). Studi simulasi numerik waktu tempuh tsunami pantai selatan Jawa Timur. *Jurnal Dimensi Pratama Teknik Sipil*, 9(1), 11-18.
- Kurniawan, R., Habibie, M. N., & Permana, D. S. (2012). Kajian daerah rawan gelombang tinggi di perairan Indonesia. *Jurnal Meteorologi dan Geofisika*, 13(3), 201-212.
- Kusumastanto, T. (2016). *Metodologi penelitian ekonomi kelautan tropika*. PKSP IPB.
- Kuswanto, T. D., Syamsuddin, M. L., & Sunarto. 2017 Hubungan suhu permukaan laut dan klorofil-a terhadap hasil tangkapan ikan tongkol di teluk lampung. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 8(2), 90-102.
- Lailiyah, S., Juhadi, & Tjahjono, H. (2018). Strategi coping nelayan terhadap perubahan iklim studi, pada masyarakat nelayan di Kecamatan Tugu, Kota Semarang Jawa Tengah. *Geo Image (Spatial-Ecological-Regional)*.

- Mahrup, M., Kusnartha, I. G. M., Soemeinaboedhy, I. N., Padusung, P., & Fahrudin, F. (2021). Lokus Anomali Vektor Angin yang Berdampak pada Kekeringan di Nusa Tenggara Barat. *Prosiding SAINTEK*, 2021, 182–192.
- Martono, M. (2016). Seasonal and Inter Annual Variation of Sea Surface Temperature in the Indonesian Waters. *Forum Geografi*, 30(2), 120–129.
- Nugraha, A., Wahyuningrum, P. I., & Simbolon, D. (2020). Adaptasi musiman nelayan trammel net di Pelabuhan Perikanan Samudera Cilacap. *Jurnal Teknologi Perikanan dan Kelautan*, 11(1), 99–109.
- Mulyasari, G., Trisusilo, A., Windirah, N., Djarot, I. N., & Putra, A. S. (2023). Assessing Perceptions and Adaptation Responses to Climate Change among Small-Scale Fishery on the Northern Coastal of Bengkulu, Indonesia. *The Scientific World Journal*, 2023, 1–15.
- Opendata Kabupaten Purworejo. 2024. Dataset: Curah hujan di Kabupaten Purworejo. Portal Opendata Kabupaten Purworejo. [Diakses 2025 Okt 10] https://data.jatengprov.go.id/fa_IR/dataset/curah-hujan-di-kabupaten-purworejo.
- Pasaribu, R. P., Tanjung, A., Ramadhany, R., & Handayani, R. (2023). Pemodelan parameter salinitas menggunakan software MIKE-21 di perairan Pangandaran. *Authentic Research of Global Fisheries Application Journal*, 5(1), 55–66.
- Pattinama, E. (2020). Strategi bertahan hidup keluarga nelayan hadapi perubahan iklim perspektif gender di Desa Seri, Silale, dan Dusun Wimahu Kecamatan Nusaniwe Kota Ambon. *Jurnal Masohi*, 1(2), 1–13.
- Pratama, D. S., Gumilar, I., & Maulina, I. (2012). Analisis pendapatan nelayan tradisional pancing ulur di Kecamatan Manggar, Kabupaten Belitung Timur. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 3(3), 107–116.
- Purwanto, E., & Mulyaningsih, H. (2024). “Blue economy in Madura Strait”: Cross-sectoral institutional agency as a resilience of maritime tourism governance in facing climate change at Martajasah Beach, Bangkalan, Madura. In *E-Proceeding Conference: Indonesia Social Responsibility Award* (Vol. 2, No. 1).
- Renofati, Y., Nurani, T. W., & Haluan, J. (2009). Sistem usaha perikanan tangkap di Kabupaten Kulon Progo, Daerah Istimewa Yogyakarta. *Buletin PSP*, 18(3), 167–176.
- Riantini, M., Rohaini, & Wiryawan, D. (2021). Kerentanan kemiskinan rumah tangga nelayan dampak variabilitas iklim (Kasus: Rumah Tangga Nelayan di Kelurahan Kota Agung, Kabupaten Tanggamus, Provinsi Lampung) [Laporan akhir penelitian dasar]. Universitas Sriwijaya.
- Riduwan. (2009). *Skala pengukuran variabel-variabel penelitian*. Alfabeta.
- Rukajat, A. (2018). *Pendekatan penelitian kuantitatif: Quantitative research approach*. Deepublish.
- Ryadi, G. Y. I., Sukmono, A., & Sasmito, B. (2019). Pengaruh fenomena El Niño dan La Niña pada persebaran curah hujan dan tingkat kekeringan lahan di Pulau Bali. *Jurnal Geografi*, 8(4), 41–49.
- Sadly, M., & Awaluddin. (2017). Sistem penjejak ikan untuk pemantauan kualitas lingkungan perairan dan prediksi lokasi penangkapan ikan menuju pengelolaan perikanan berkelanjutan. *Jurnal Teknologi Lingkungan*, 18(1), 29–36.
- Saksono, H., Nissa, Z. N. A., & Suadi, S. (2023). Small-scale fisher's livelihood strategies: Findings from case studies in several Indonesian coastal areas. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 25(1), 9–18.
- Saptanto, S., Zamroni, A., Ramadhan, A., & Wijaya, R. A. (2017). Analisis kebijakan dampak penyesuaian harga BBM bersubsidi untuk nelayan. *Jurnal Kebijakan Sosial Ekonomi Kelautan Dan Perikanan*, 6(2), 85–95.
- Saputra, S. W. (2009). Status pemanfaatan lobster (*Panulirus* sp.) di Perairan Kebumen. *Jurnal Saintek Perikanan*, 4(2), 10–15.
- Sari, Y. N., Wirasatriya, A., Kunarso, K., Rochaddi, B., & Handoyo, G. (2020). Variabilitas arus permukaan di perairan Samudra Hindia selatan Jawa. *Indonesian Journal of Oceanography*, 2(1), 1–7.
- Silalahi, U. (2012). *Metode penelitian kuantitatif*. PT Refika Aditama.
- Slamet, (1993). *Analisis kuantitatif untuk data sosial*. Dabara Publisher.
- Sudarmo, A. P., Baskoro, M. S., Wiryawan, B., Wiyono, E. S., & Monintja, D. R. (2013). Perikanan Skala Kecil: Proses Pengambilan Keputusan Nelayan Dalam Kaitannya Dengan Faktor-Faktor Yang Mempengaruhi Penangkapan Ikan (Small-Scale Fishing: Fishers Decision-Making in Relation to Fishing Factors in Conserving Sustainability of Fishing). *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 4(2), 195–200.

- Sugiyono. (2011). *Metode penelitian kuantitatif kualitatif dan R&D*. Alfabeta.
- Suniada, K. I., Islamy, F., Saputra, A. J., Hadianti, S., Mahardhika, R. M. P., & Susilo, E. (2015). Dinamika oseanografi terhadap hasil tangkapan ikan pelagis PPN Pengambangan dari data satelit MODIS. *Prosiding Presentasi Ilmiah SINAS INDERAJA*, 567–574.
- [UU] Undang-undang Republik Indonesia 45 Tahun 2009 Tentang Perikanan. 2009.
- Wahju, R. I., Zulfainarni, N., & Soeboer, D. A. (2013). Hasil tangkapan pancing tonda berdasarkan musim penangkapan dan daerah penangkapan tuna dengan rumpon di perairan selatan Palabuhanratu. *Buletin Psp*, 21(1), 97-105.
- Wijopriono, W., Akbar, M. A. (2017). Kelimpahan stok ikan layur (*trichiurus spp.*) dan faktor lingkungan yang mempengaruhinya di Perairan Palabuhanratu, Jawa Barat. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 23(1), 29-36.
- Yuliardi, A. Y., Sukma, R., Prayogo, L., Heltria, S., & Putra, M. (2024). Analisis Distribusi Suhu Permukaan Laut (SPL) dan Pola Arus di Perairan Palang Tuban dan Area Sekitarnya: Analysis of Sea Surface Temperature (SST) distribution and current patterns in the waters of Palang Tuban and the surrounding area. *Jurnal Miyang: Ronggolawe Fisheries and Marine Science Journal*, 4(1), 7–11.
- Yuniasih, B., Harahap, W. N., & Wardana, D. A. S. (2022). Anomali iklim El Niño dan La Niña di Indonesia pada 2013–2022. *AGROISTA: Jurnal Agroteknologi*, 6(2), 136–143.