

**PERSEPSI NELAYAN TERHADAP PERUBAHAN IKLIM PADA MATA
PENCAHARIAN MENGGUNAKAN METODE ANALISIS WEIGHTED AVERAGE**

INDEX (WAI)

Ainur Rohimah¹, Setiani^{2*}, Dian Eswin Wijayanti³, Moh Wahyudi Piyanto⁴
Program Studi Agribisnis, Fakultas Pertanian
Universitas Trunojoyo Madura
*setiani@trunojoyo.ac.id

ABSTRAK

Perubahan iklim telah menjadi tantangan global yang berdampak pada berbagai aspek kehidupan, termasuk keberlanjutan penghidupan nelayan. Di wilayah pesisir seperti Kabupaten Bangkalan, dampak perubahan iklim dirasakan langsung oleh masyarakat nelayan melalui perubahan pola cuaca, peningkatan suhu laut dan terganggunya ekosistem perikanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengeksplorasi persepsi nelayan terhadap perubahan iklim dan dampaknya terhadap penghidupan mereka dengan menggunakan metode Weighted average index (WAI). Penelitian dilakukan di Desa Banyusangkah Kecamatan Tanjungbumi dengan melibatkan 94 responden yang dipilih dengan simple random sampling. Hasilnya menunjukkan bahwa nelayan memiliki kesadaran yang tinggi terhadap perubahan iklim, seperti peningkatan suhu laut dan frekuensi hujan lebat, yang dampaknya mempengaruhi hasil tangkapan ikan dan keselamatan dalam penangkapan ikan. Namun kesadaran akan dampak jangka panjang, seperti banjir rob dan erosi pantai, masih rendah. Temuan ini menekankan perlunya intervensi pendidikan dan kebijakan yang mendukung adaptasi berbasis masyarakat untuk meningkatkan ketahanan nelayan dalam menghadapi perubahan lingkungan yang semakin tidak menentu.

Kata kunci: Perubahan iklim, Persepsi, Nelayan, Pesisir, Madura

**FISHERMEN'S PERCEPTION OF CLIMATE CHANGE ON LIVELIHOODS USING THE
WEIGHTED AVERAGE INDEX (WAI) METHOD**

ABSTRACT

Climate change has become a global challenge that impacts various aspects of life, including the sustainability of fishermen's livelihoods. In coastal areas such as Bangkalan Regency, the impact of climate change is felt directly by fishing communities through changes in weather patterns, increasing sea temperatures and disruption of fisheries ecosystems. This research aims to explore fishermen's perceptions of climate change and its impact on their livelihoods using the Weighted average index (WAI) method. The research was conducted in Banyusangkah Village, Tanjungbumi District, involving 94 randomly selected respondents. The results show that fishermen have a high awareness of the direct impacts of climate change, such as increasing sea temperatures and the frequency of heavy rains, which affect fish catches and fishing safety. However, awareness of long-term impacts, such as tidal floods and coastal erosion, is still low. These findings emphasize the need for educational and policy interventions that support community-based adaptation to increase fishermen's resilience in facing increasingly uncertain environmental changes.

Keywords: Climate Change, Perception, Fishermen, Coastal, Madura

PENDAHULUAN

Iklim dunia telah berubah secara signifikan selama 65 tahun terakhir, dan perubahan lebih lanjut diperkirakan akan terjadi pada abad ke-21 dan pemanasan global (Raihan, 2023). Perubahan iklim merupakan tantangan kompleks antar pemerintah di seluruh dunia yang mempengaruhi berbagai komponen disiplin ilmu ekologi, lingkungan, sosial-politik, dan sosial-ekonomi (Feliciano et al., 2022). Krisis iklim semakin memburuk sejak dimulainya revolusi industri yang mengakibatkan ancaman cuaca ekstrem, satwa liar, pangan, kelaparan, hingga degradasi lingkungan (Massey, 2023). Perubahan iklim dicirikan berdasarkan tren suhu dan curah hujan jangka panjang yang komprehensif, serta komponen lain seperti tekanan dan tingkat kelembapan di lingkungan sekitar,

pola cuaca yang tidak teratur, mencairnya lapisan es global, dan kenaikan permukaan laut yang tinggi merupakan beberapa dampak internasional dan domestik yang paling terkenal dari perubahan iklim (Abbass et al., 2022).

Negara-negara berkembang terdampak lebih besar oleh guncangan terkait iklim akibat terbatasnya sumber daya dan kapasitas untuk merespons guncangan iklim secara efektif (Signé & Mbaye, 2022). Dampak perubahan iklim pada lingkungan laut mempengaruhi populasi ikan, perikanan, dan institusi pengelolaan perikanan secara kompleks (Mendenhall et al., 2020). Bagi nelayan kecil perubahan iklim mempengaruhi rumah tangga mereka melalui perubahan ketersediaan sumber daya perikanan, distribusi spesies, penurunan produktivitas, dan dampak langsung pada spesies akibat pemanasan, pengasaman laut, dan penurunan oksigen yang mengganggu keamanan pangan, budaya, dan mata pencaharian komunitas pesisir (Sarkar et al., 2022). Komunitas nelayan sering kali tidak memiliki sarana finansial dan teknis untuk beradaptasi dengan perubahan kondisi, yang mengakibatkan mereka menjadi lebih rentan dan mudah jatuh ke dalam kemiskinan karena tidak bisa merespons perubahan dengan baik, keadaan mereka bisa semakin memburuk, serta membuat mereka sulit untuk pulih dan mendapatkan penghasilan seperti sebelumnya (Galappaththi et al., 2019).

Memahami persepsi nelayan sangat penting, karena ini mempengaruhi respons mereka terhadap risiko dari iklim dan kesiapan mereka untuk mengadopsi praktik atau teknologi baru yang dapat meningkatkan ketahanan mereka (Maltby et al., 2021). Meningkatkan pemahaman tentang guncangan iklim dan faktor-faktor yang memengaruhi ketahanan sangat penting untuk mengembangkan strategi adaptasi yang efektif. Bagi nelayan skala kecil, ketahanan tidak hanya tentang bertahan dari guncangan langsung tetapi juga menjaga mata pencaharian yang berkelanjutan dalam jangka panjang. Peningkatan ketahanan melibatkan pembangunan kapasitas untuk mengantisipasi, mempersiapkan, dan merespons peristiwa terkait iklim, serta pulih darinya. Peningkatan ketahanan iklim membutuhkan pemahaman yang mendalam tentang konteks lokal, termasuk kerentanan dan kekuatan spesifik untuk menghadapi dampak guncangan iklim dari komunitas perikanan (March & Pierre, 2022). Persepsi memainkan peran penting dalam membentuk bagaimana komunitas merespons guncangan iklim. Jika nelayan menganggap perubahan iklim sebagai ancaman signifikan, mereka mungkin lebih cenderung mengambil langkah proaktif untuk melindungi mata pencaharian nelayan. Sebaliknya, kurangnya kesadaran atau pemahaman tentang risiko dapat menyebabkan ketidakberdayaan, yang membuat komunitas lebih rentan terhadap dampak perubahan iklim.

Metode WAI digunakan untuk menilai persepsi masyarakat nelayan tentang dampak perubahan iklim terhadap mata pencaharian mereka. Metode WAI telah banyak digunakan untuk mengevaluasi persepsi masyarakat terhadap suatu isu tertentu. Menurut Hoang et al. (2022), metode WAI khususnya di gunakan di daerah terpencil dan negara berkembang, di mana data sekunder untuk penelitian tidak tersedia atau pengumpulan data sekunder menantang karena keterbatasan aksesibilitas, basis data, dan persetujuan pemerintah daerah untuk pengumpulan data penelitian. Penelitian Ndamani & Watanabe (2015) menerapkan WAI untuk menilai strategi adaptasi penting yang dirasakan petani di Bangladesh dan hambatan adaptasi terhadap perubahan iklim di Ghana sedangkan untuk mengidentifikasi kendala kritis yang menghalangi petani dalam menggunakan praktik adaptasi, pemeringkatan dilakukan dengan menggunakan *Problem Confrontation Index (PCI)*.

Kabupaten Bangkalan, terletak di Pulau Madura, Indonesia, merupakan wilayah pesisir yang memiliki garis pantai signifikan dan bergantung pada sumber daya laut untuk mata pencaharian masyarakatnya. Pesisir bangkalan juga menghadapi tantangan besar akibat perubahan iklim, Sukandar et al. (2016), menjelaskan dalam bukunya bahwa permasalahan yang dihadapi masyarakat pesisir Bangkalan akibat faktor alam adalah kenaikan paras air laut sebagai efek dari pemanasan global (*Global warming*) yang diperparah dengan perubahan garis pantai. Dampak perubahan iklim ini tidak hanya mengancam keberlangsungan ekosistem pesisir tetapi juga mempengaruhi mata pencaharian nelayan yang sangat bergantung pada stabilitas lingkungan laut untuk aktivitas perikanan mereka (Salarieh et al., 2023). Ketergantungan pada sumber daya alam yang sensitif

terhadap perubahan iklim membuat komunitas pesisir di Bangkalan sangat rentan terhadap kerusakan infrastruktur dan kerugian ekonomi.

Penelitian Nurhayati et al. (2020), di kawasan Asia Tenggara juga menunjukkan bahwa persepsi masyarakat terhadap perubahan iklim masih rendah, meskipun mereka mengaku telah merasakan dampak langsung dari fenomena tersebut. Pengetahuan yang terbatas tentang perubahan iklim dan kurangnya akses terhadap informasi ilmiah menghambat kemampuan mereka untuk mengembangkan strategi adaptasi yang efektif (Nurhayati et al., 2020). Penelitian tentang persepsi masyarakat terhadap perubahan iklim juga telah dilakukan di Teluk Popoh, Jawa Timur, Indonesia, yang mengungkap bahwa meskipun masyarakat pesisir menyadari adanya perubahan iklim, tingkat pemahaman mereka masih terbatas, dan ini mempengaruhi strategi adaptasi yang mereka lakukan (Isdianto & Muzaky Luthfi, 2019). Penelitian lain yang dilakukan di kawasan Pulau Osi, Kabupaten Seram Bagian Barat, Maluku, menunjukkan bahwa persepsi nelayan terhadap perubahan iklim dipengaruhi oleh pengalaman langsung dan pengetahuan tradisional yang diwariskan secara turun-temurun (Rais et al., 2024). Masyarakat di Pulau Osi telah mengamati perubahan signifikan dalam pola cuaca, ketinggian gelombang laut, dan musim penangkapan ikan, yang secara langsung berdampak pada mata pencaharian mereka.

Namun, studi yang secara khusus meneliti persepsi rumah tangga nelayan terhadap perubahan iklim di Madura menggunakan metode WAI, khususnya di Kabupaten Bangkalan, masih terbatas. Wilayah pesisir Madura, termasuk Kabupaten Bangkalan, menghadapi tantangan serupa dengan wilayah pesisir lainnya di Indonesia, seperti kenaikan permukaan laut, perubahan pola cuaca, dan peningkatan frekuensi bencana alam yang berdampak langsung pada kehidupan masyarakat nelayan. Mengingat pentingnya pemahaman persepsi nelayan terhadap perubahan iklim dalam mengembangkan strategi adaptasi yang sesuai, adalah kebutuhan mendesak untuk melakukan penelitian di wilayah ini. Oleh karena itu, penting untuk memahami bagaimana nelayan di Kabupaten Bangkalan mempersepsikan dampak perubahan iklim untuk mengurangi risiko dan meningkatkan ketahanan mereka dalam menghadapi perubahan lingkungan yang semakin tidak menentu. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui persepsi dari nelayan di pesisir Bangkalan terhadap fenomena dan dampak perubahan iklim menggunakan metode WAI.

TINJAUAN PUSTAKA

Teori Persepsi

Persepsi adalah proses penting dalam memahami dunia di sekitar kita, dan dapat dipengaruhi oleh dua pendekatan utama: teori bottom-up dan top-down. Menurut Ariska et al (2024), teori bottom-up menjelaskan bahwa persepsi dimulai dari stimulus lingkungan yang diterima oleh indera kita, kemudian diproses secara bertahap hingga menjadi suatu pemahaman. Sebaliknya, teori top-down menyatakan bahwa persepsi dipengaruhi oleh pengetahuan, pengalaman, harapan, dan konteks sebelumnya, di mana informasi yang telah ada dalam pikiran kita digunakan untuk menginterpretasi informasi sensorik baru. Sejalan dengan itu, Nugroho (2013), mengutip pendapat Stanton bahwa persepsi adalah makna yang kita kaitkan berdasarkan pengalaman masa lalu dan rangsangan yang diterima melalui pancaindra. Sikap dan perilaku seseorang sangat dipengaruhi oleh proses persepsi (Brewon et al., 2022; Ivancevich et al., 2005). Pemahaman mendalam tentang persepsi nelayan menjadi kunci keberhasilan dalam manajemen perikanan, karena dapat membantu pemerintah dalam merancang strategi pengelolaan yang tepat (Brewon et al., 2022; Wiyono, 2009)

Perubahan Iklim

Abbass et al. (2022), mengungkapkan bahwa perubahan iklim didefinisikan sebagai perubahan jangka panjang dalam pola cuaca yang dapat mempengaruhi berbagai sektor seperti pertanian, keanekaragaman hayati, kesehatan, ekonomi, kehutanan, dan pariwisata. Dampak dari perubahan iklim ini mencakup peningkatan frekuensi cuaca ekstrem dan pergeseran pola suhu yang dapat membahayakan keberlanjutan sektor-sektor tersebut (Sarkar et al., 2022). Perubahan iklim adalah suatu perubahan yang bersifat jangka panjang dalam distribusi pola cuaca rata-rata secara global

maupun lokal, hal ini terutama disebabkan oleh aktivitas manusia seperti pembakaran bahan bakar fosil yang meningkatkan konsentrasi gas rumah kaca di atmosfer, sehingga menyebabkan pemanasan global dan perubahan pola cuaca yang tidak menentu (Nalau & Verrall, 2021).

Indikator Perubahan Iklim

Curah hujan merupakan volume air yang jatuh di permukaan datar selama periode tertentu, diukur dalam milimeter (mm), tanpa memperhitungkan penguapan, aliran permukaan, atau infiltrasi ke tanah. Pengukuran dapat dilakukan secara harian, mingguan, bulanan, atau tahunan (Laia & Setyawan, 2020). Menurut Lukum et al. (2023), musim barat yang berlangsung dari Oktober hingga Maret membawa hujan deras, yang dapat mempengaruhi hasil tangkapan ikan akibat kondisi laut yang buruk. Sementara itu, musim kemarau ditandai dengan rendahnya curah hujan, mengurangi ketersediaan air (Almadani & Gilang Hermawan, 2023) dan sering disebut sebagai masa paceklik bagi nelayan karena kesulitan memperoleh hasil tangkapan (Hardianto, 2020). Budiyantri et al. (2018), menambahkan bahwa pada musim kemarau, hasil laut terutama ikan besar cenderung melimpah karena ikan naik ke permukaan untuk mencari pakan. Perubahan arah angin dan badai, yang makin sulit diprediksi akibat perubahan iklim, memengaruhi aktivitas melaut nelayan dan meningkatkan risiko kecelakaan (Hasibuan et al., 2017; Wijayanti et al., 2024). Selain itu, kenaikan permukaan air laut dan erosi pantai mengancam wilayah pesisir dan mempengaruhi sumber daya perikanan (Pang et al., 2023; Tarigan et al., 2021). Peningkatan suhu permukaan air laut akibat pemanasan global memicu perpindahan spesies ikan, meningkatkan biaya operasional nelayan (Macusi et al., 2024; Salarieh et al., 2023). Banjir rob, yang terjadi akibat kenaikan permukaan air laut dan gelombang tinggi, sering kali merusak infrastruktur pesisir dan alat tangkap nelayan (Refnitasari et al., 2022; Salarieh et al., 2023).

Dampak Perubahan Iklim

Perubahan kondisi perairan pesisir akibat dinamika iklim yang tidak menentu, seperti pengasaman, peningkatan suhu, dan penurunan kelarutan oksigen, mempengaruhi jumlah populasi serta keanekaragaman spesies ikan yang hidup di ekosistem tersebut (Ariadi, 2023). Dampak perubahan iklim dirasakan di sejumlah wilayah pesisir di Indonesia, seperti di pesisir Soropia, Kabupaten Konawe, Provinsi Sulawesi Tenggara, yang dihuni oleh masyarakat Suku Bajau. Penelitian Dewiyanti et al. (2019), menunjukkan bahwa masyarakat pesisir Soropia menyadari adanya perubahan iklim di wilayah tempat tinggal dan area penangkapan ikan mereka, ditandai dengan pergeseran musim dan ketidakpastian waktu untuk melaut. Kondisi ini berdampak pada aktivitas nelayan Bajau, seperti meningkatnya risiko di laut, berkurangnya hasil tangkapan ikan, meningkatnya biaya operasional, ketidakefisienan alat tangkap, dan kesulitan dalam menentukan lokasi penangkapan ikan. Ilmi et al. (2021), menunjukkan dalam penelitian bahwa dampak perubahan iklim di kawasan pesisir Kota Bandar Lampung, khususnya di permukiman informal Kelurahan Kota Karang dan Kelurahan Kangkung, sangat signifikan yang ditunjukkan oleh peningkatan banjir rob akibat kenaikan permukaan air laut, cuaca ekstrem yang menyebabkan banjir dan tanah longsor, penurunan kualitas air bersih akibat intrusi air laut, kerusakan ekosistem pesisir karena reklamasi yang tidak terkontrol, serta kerugian di sektor perikanan yang mengakibatkan nelayan kesulitan melaut dan beralih profesi.

Rumah Tangga Nelayan

Nelayan adalah pekerjaan yang sangat bergantung pada kebaikan alam (Hardianto, 2020). Gustika et al. (2023), rumah tangga nelayan yang tinggal di wilayah pesisir dan menggantungkan hidup dari penangkapan ikan di laut menghadapi kerentanan tinggi terhadap perubahan iklim dan cuaca ekstrem, yang dapat menyebabkan penurunan hasil tangkapan dan pendapatan. Nelayan kecil merupakan nelayan yang memiliki intensitas modal rendah dengan kapal berukuran kecil, mereka sering kali melakukan aktivitas penangkapan ikan sendiri atau bersama anggota keluarga (Fiorella et al., 2021).

Weighted average index (WAI)

Weighted average index (WAI) adalah metode pengukuran dengan mempertimbangkan bobot dari setiap persepsi atau jawaban responden (Gunawan & Pasaribu, 2020). Metode WAI digunakan untuk mengevaluasi persepsi masyarakat terhadap suatu isu tertentu (Hoang et al., 2022). WAI Juga

digunakan untuk mengubah data ordinal menjadi data skala menjadi data analisis (Ha & Thang, 2017). Menurut (Hoang et al., 2022) Pengukuran sikap atau data dalam metode WAI dilakukan dengan menggunakan teknik skala Likert dalam survei kuesioner.

Penelitian Terdahulu

Penelitian sebelumnya menunjukkan berbagai pendekatan dalam memahami persepsi masyarakat pesisir terhadap perubahan iklim serta strategi adaptasi yang dilakukan. Ha & Thang (2017), meneliti persepsi masyarakat perikanan di Vietnam terhadap perubahan iklim seperti badai, banjir, curah hujan, dan suhu, menggunakan WAI Hasilnya menunjukkan bahwa masyarakat pesisir memiliki persepsi kuat tentang perubahan iklim, yang direspons melalui pengelolaan sumber daya berbasis tradisional dan kolaborasi dengan pemerintah. Ndamani & Watanabe (2015), meneliti faktor-faktor yang mempengaruhi adaptasi petani kecil di wilayah pesisir Vietnam, menemukan bahwa faktor demografis dan sosial-ekonomi mempengaruhi keputusan adaptasi, dengan metode survei wawancara dan model logit biner. De Longueville et al. (2020), membandingkan persepsi perubahan iklim masyarakat pedesaan di Burkina Faso dengan data meteorologi, menemukan bahwa persepsi masyarakat tidak selalu konsisten dengan data ilmiah, terutama terkait curah hujan. Macusi et al. (2023), meneliti dampak perubahan iklim terhadap komunitas nelayan di Filipina, mengidentifikasi kejadian ekstrem seperti badai dan kenaikan suhu secara signifikan mempengaruhi kesejahteraan nelayan, yang beradaptasi melalui diversifikasi mata pencaharian dan bantuan pemerintah. (Hoang et al., 2022) mempelajari persepsi nelayan di Vietnam Tengah terhadap guncangan iklim, menemukan bahwa guncangan seperti badai dan banjir berdampak pada aktivitas perikanan dan mendorong adaptasi melalui pengelolaan sumber daya serta peningkatan akses teknologi dan informasi cuaca. Penelitian-penelitian ini menekankan pentingnya adaptasi berbasis komunitas untuk meningkatkan ketahanan terhadap perubahan iklim.

METODE PENELITIAN

Area Studi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Desa Banyusangkah, Kecamatan Tanjungbumi, Kabupaten Bangkalan. Pemilihan lokasi dilakukan secara *purposive*. Kabupaten Bangkalan dipilih karena volume dan nilai perikanan tangkap yang tinggi sebesar 25% dari total tangkapan ikan di pulau Madura (BPS Jawa Timur, 2024). Kecamatan Tanjung Bumi sebagai lokasi penelitian karena merupakan salah satu wilayah dengan kontribusi jumlah nelayan terbesar di Kabupaten Bangkalan. Dari 14 kecamatan penghasil ikan di Kabupaten Bangkalan, Kecamatan Tanjungbumi menjadi wilayah dengan kontribusi terbesar sebagai pusat produksi ikan, khususnya di Desa Banyusangkah. Waktu penelitian dilakukan pada minggu kedua dan ketiga bulan September 2024. Kegiatannya meliputi tahap pengumpulan data lapangan dengan wawancara menggunakan panduan kuesioner.

Jenis dan Sumber Data

Dalam penelitian ini menggunakan dua jenis data yang berasal dari sumber yang berbeda. Data primer dikumpulkan langsung melalui penyebaran kuesioner, dan wawancara. Data ini diperoleh dari 94 nelayan di Bangkalan terkait persepsi terhadap perubahan iklim di tingkat rumah tangga nelayan, variabel sosial ekonomi, hasil tangkapan, dan pendapatan. Data ini dikumpulkan melalui wawancara mendalam menggunakan kuisisioner untuk mengevaluasi persepsi perubahan iklim, dan variabel sosial ekonomi. Data sekunder diambil dari literatur, laporan dari instansi terkait seperti Dinas Kelautan dan Perikanan, dan BMKG. Data yang dibutuhkan di BMKG seperti data kemarau panjang, hujan deras, perubahan arah angin dan badai, kenaikan permukaan air laut, erosi pantai atau intrusi pantai, peningkatan suhu permukaan air laut, dan banjir rob, sementara data yang dibutuhkan dari Dinas Kelautan dan perikanan seperti data jumlah nelayan dan jumlah hasil tangkapan.

Metode Penentuan Sampel

Populasi dalam penelitian ini mencakup yang ada di Desa BanyuSangkah, Kabupaten Bangkalan yang terdiri dari Anak Buah Kapal (ABK), *fishing master*, dan juragan yaitu 1.340 nelayan. Sampel

penelitian diambil menggunakan metode *simple random sampling* yang terdiri dari rumah tangga nelayan di Desa Banyusangkah. Jumlah sampel yang diambil adalah 94 rumah tangga nelayan. Jumlah tersebut diperoleh melalui perhitungan dengan menggunakan rumus slovin (Amin et al., 2023) :

$$\begin{aligned}
 n &= \frac{N}{1+N(e)^2} \\
 n &= \frac{1340}{1+1340(10\%)^2} \\
 n &= \frac{1340}{1+1340(0,01)} \\
 n &= \frac{1340}{14,4} \\
 n &= 93,056 \approx 94
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

Metode Pengumpulan Data

Data dikumpulkan melalui langsung dari nelayan dengan wawancara menggunakan panduan kuesioner. Kuesioner dirancang untuk mengumpulkan data mengenai karakteristik rumah tangga, persepsi terhadap fenomena dan dampak perubahan iklim di tingkat rumah tangga nelayan, dan variabel sosial ekonomi.

Alat Analisis

Analisis deskriptif

Analisis deskriptif digunakan untuk mengevaluasi data dengan cara menjelaskan atau merangkum informasi yang telah dikumpulkan sesuai dengan temuan lapangan tanpa upaya untuk membuat kesimpulan yang umum atau mendalam. Analisis diskriptif kuantitatif dalam penelitian ini digunakan untuk mendeskripsikan karakteristik rumah tangga nelayan dan adaptasi terhadap perubahan iklim.

Analisis Persepsi

Analisis Weighted average index (WAI)

Analisis WAI digunakan untuk menilai tingkat persepsi nelayan tentang dampak perubahan iklim terhadap mata pencaharian mereka. WAI adalah metode pengukuran yang memperhitungkan bobot dari setiap persepsi atau tanggapan yang diberikan oleh responden (Gunawan & Pasaribu, 2020).

$$WAI = \frac{\sum(Si.Fi)}{\sum N}
 \tag{2}$$

WAI: Indeks Rata-rata Tertimbang

Si: Nilai skala yang diberikan pada prioritasnya (1 hingga 5)

Fi: Frekuensi responden untuk nilai skala tersebut

N: Total jumlah observasi

Pengukuran data sikap dihitung dengan menggunakan teknik skala likert skala 1-5: 1=sangat lemah; 2=lemah; 3= cukup; 4=kuat dan 5=sangat kuat. Variabel persepsi perubahan iklim meliputi dampak kemarau panjang, hujan deras, perubahan arah angin dan badai, kenaikan permukaan air laut, erosi pantai atau intrusi pantai, peningkatan suhu permukaan air laut, dan banjir rob.

Indeks Persepsi

Indeks persepsi digunakan untuk mengevaluasi tingkat persepsi nelayan terhadap dampak guncangan iklim di lokasi penelitian. Ada lima tingkatan yang diukur: sangat kuat, kuat, sedang, lemah, dan sangat lemah.

Tabel 1
Indeks Persepsi

Kategori	Sangat Kuat	Kuat	Sedang	Lemah	Sangat Lemah
Skala	5	4	3	2	1

$$WAI = \frac{(5.f1+4.f2+3.f3+2.f4+1.f5)}{N}
 \tag{3}$$

f₁: Frekuensi pilihan skala pertama (sangat kuat)

- f₂**: Frekuensi pilihan skala kedua (kuat)
f₃: Frekuensi pilihan skala ketiga (sedang)
f₄: Frekuensi pilihan skala keempat (lemah)
f₅: Frekuensi pilihan skala kelima (sangat lemah)
N: Total responden

Nilai WAI berada dalam rentang $1 \leq WAI \leq 5$, di mana angka yang lebih tinggi menunjukkan persepsi yang lebih kuat terhadap dampak perubahan iklim.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Responden

Hasil analisis statistik deskriptif pada tabel 2 menunjukkan bahwa rata-rata jumlah anggota rumah tangga nelayan adalah 3,7 orang, menunjukkan pola rumah tangga kecil hingga sedang. Rata-rata usia responden adalah 40,8 tahun, mencerminkan bahwa sebagian besar nelayan berada pada usia produktif. Sebagian besar responden telah menikah, yang terlihat dari rata-rata skor status pernikahan mendekati kategori "sudah menikah".

Dari sisi pendidikan, rata-rata waktu tempuh pendidikan formal responden adalah 6,5 tahun, yang menunjukkan mayoritas responden memiliki tingkat pendidikan setara dengan sekolah dasar (SD). Mayoritas nelayan bekerja sebagai anak buah kapal (ABK), terlihat dari skor rata-rata posisi pekerjaan sebesar 0,3 yang lebih mendekati kategori ABK dibanding non-ABK.

Rata-rata pendapatan rumah tangga nelayan mencapai Rp100.422.222,2 per bulan, tetapi terdapat perbedaan pendapatan yang signifikan di antara rumah tangga. Rata-rata trip penangkapan ikan per minggu adalah 6,7 kali, dengan durasi rata-rata 9,6 jam per trip, yang menunjukkan aktivitas kerja yang cukup intensif. Dari segi keuangan, sekitar separuh rumah tangga nelayan memiliki kredit, sebagaimana terlihat dari rata-rata skor kepemilikan kredit. Pengalaman kerja sebagai nelayan rata-rata mencapai 21,6 tahun, mencerminkan tingkat keahlian yang tinggi di kalangan responden. Jarak rata-rata rumah nelayan ke laut adalah 430,2 meter, menunjukkan akses yang cukup dekat ke lokasi kerja bagi sebagian besar rumah tangga nelayan. Secara keseluruhan, hasil analisis deskriptif menggambarkan kondisi nelayan yang memiliki pengalaman panjang dan aktivitas kerja yang teratur, tetapi menghadapi tantangan dalam hal pendidikan dan distribusi pendapatan.

Tabel 2
Karakteristik Responden

Variabel	Keterangan	Mean	Std Dev
Jumlah anggota rumah tangga	Jumlah anggota rumah tangga dihitung dengan satuan (orang per rumah tangga)	3,7	1,17
Usia	Usia responden dengan satuan (tahun)	40,8	12,23
Status Pernikahan	Status pernikahan responden (0 = jika sudah menikah, 1 = jika belum menikah)	0,9	1,17
Pendidikan	Total waktu untuk menempuh pendidikan formal responden Tidak sekolah = 0 SD = 6 tahun SMP = 9 tahun SMA = 12 tahun	6,5	3,37
Posisi pekerjaan nelayan	Posisi pekerjaan nelayan dalam kapal (0 = Abk, 1 = Non-abk)	0,3	0,47
Pendapatan rumah tangga nelayan	Pendapatan yang diperoleh dari jumlah keseluruhan pemasuka yang diperoleh dengan satuan (RP perbulan)	100.422.222,2	215997119,5
Trip penangkapan ikan per-minggu	Jumlah trip penangkapan ikan dalam satu minggu	6,7	0,59

Variabel	Keterangan	Mean	Std Dev
Trip penangkapan ikan per-hari	Durasi trip penangkapan ikan dalam satu hari dalam satuan (jam)	9,6	3,76
Kredit rumah tangga nelayan	Kepemilikan kredit rumah tangga nelayan (0 = jika memiliki, 1 = jika tidak memiliki)	0,5	0,50
Pengalaman nelayan	Pengalaman bekerja sebagai nelayan dalam satuan (tahun)	21,6	13,02
Jarak rumah ke laut	Jarak dari rumah untuk mengakses laut sebagai tempat bekerja nelayan dalam satuan (meter)	430,2	296,55

Sumber : Data primer Diolah, 2024

Persepsi Nelayan Terhadap Fenomena Perubahan Iklim

Berdasarkan hasil tabel 2 yang menggambarkan bahwa terdapat 8 indikator yang diukur untuk memahami sejauh mana Persepsi nelayan mengenai fenomena perubahan iklim. Data yang diperoleh melalui wawancara dengan acuan kuesioner diuji validitasnya. Pengujian dilakukan dengan menghitung koefisien korelasi antara skor setiap item dengan skor total menggunakan rumus Korelasi Product Moment Pearson pada tingkat signifikansi 0,05. Khoiroh et al. (2024), suatu instrumen dianggap valid jika nilai r hitung lebih besar daripada r tabel, nilai r tabel yang diperoleh adalah 0,197. Nilai validitas keseluruhan dalam tabel 2 melebihi 0,197, sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen pertanyaan yang digunakan valid mengukur persepsi nelayan terhadap dampak perubahan iklim. Untuk mengetahui instrumen pertanyaan reliabel atau tidak yaitu dengan cara melihat harga Cronbach's Alpha. Fatayah et al. (2022), jika harga Cronbach's Alpha \geq ambang batas Cronbach's Alpha (0,60) dan bernilai positif maka instrumen tes tersebut reliabel tetapi jika harga Cronbach's Alpha $<$ ambang batas Cronbach's Alpha maka instrumen tes tidak reliabel. Nilai reliabilitas keseluruhan untuk seluruh indikator dalam penelitian ini mencapai 0,603 yang berada melebihi ambang batas 0,6 sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen yang digunakan cukup andal untuk mengukur persepsi nelayan terhadap fenomena perubahan iklim.

Tabel 3
Persepsi Perubahan Iklim

Indikator	Validitas
Frekuensi kemarau Panjang saat ini (dibandingkan tahun 2005)	0,634
Frekuensi hujan deras saat ini (dibandingkan tahun 2005)	0,588
Perubahan badai saat ini (dibandingkan tahun 2005)	0,540
Perubahan kecepatan angin saat ini (dibandingkan tahun 2005)	0,591
Perubahan tinggi permukaan air laut saat ini (dibandingkan tahun 2005)	0,519
Frekuensi masalah seperti erosi pantai di daerah pesisir saat ini (dibandingkan tahun 2005)	0,535
Perubahan suhu permukaan air laut saat ini (dibandingkan tahun 2005)	0,552
Frekuensi banjir rob saat ini (dibandingkan tahun 2005)	0,588
Reliability Test	0,603

Note: Syarat Valid jika Validity $>$ 0,197, Syarat Reliabel jika Reliability $>$ 0,6

Sumber : Data primer Diolah, 2024

Persepsi Nelayan Terhadap Dampak Perubahan Iklim

Berdasarkan hasil tabel 3 yang menggambarkan bahwa terdapat 10 indikator yang diukur untuk memahami sejauh mana perubahan iklim memengaruhi aktivitas perikanan di pesisir Madura. Nilai validitas keseluruhan dalam tabel 3 melebihi 0,197, sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen yang digunakan valid mengukur persepsi nelayan terhadap dampak perubahan iklim. Nilai reliabilitas

keseluruhan untuk seluruh indikator dalam penelitian ini mencapai 0,632 yang berada di atas ambang batas minimum 0,6 sehingga dapat dikatakan bahwa instrumen yang digunakan cukup andal untuk mengukur persepsi nelayan terhadap dampak perubahan iklim.

Tabel 4
Persepsi Dampak Perubahan Iklim

Indikator	Validity
Peningkatan jumlah hujan (curah hujan) menyebabkan penurunan hasil tangkapan ikan	0,624
Kenaikan permukaan air laut menyebabkan perubahan distribusi/migrasi ikan	0,609
Perubahan suhu menyebabkan populasi ikan di laut menurun	0,611
Peningkatan kecepatan angin menyebabkan gelombang laut menjadi lebih tinggi dan tidak stabil	0,588
Gelombang pasang yang tinggi menyebabkan tingginya risiko kegiatan penangkapan ikan	0,603
Erosi Pantai mengganggu aktivitas penangkapan ikan	0,592
Suhu ekstrim akan menyebabkan perubahan Lokasi penangkapan ikan	0,600
Arah angin dan badai bisa mempengaruhi rute pelayaran dan keselamatan	0,593
Kenaikan tinggi air laut dapat menyebabkan banjir rob dan erosi pantai	0,638
Dukungan eksternal penting untuk membantu nelayan beradaptasi dan mengurangi risiko	0,607
Reliability Test	0,632

Note: Syarat Valid jika Validity > 0,197, Syarat Reliabel jika Reliability > 0,6

Sumber : Data Primer Diolah, 2024

Persepsi Nelayan Terhadap Fenomenas Perubahan Iklim Menggunakan Metode WAI

Hasil analisis menggunakan WAI dalam tabel 5 menunjukkan variasi persepsi nelayan terhadap fenomena perubahan iklim. Indikator yang memiliki WAI tertinggi adalah perubahan suhu permukaan air laut dengan nilai 4,3 yang dikategorikan sebagai "Kuat". Sejalan dengan data suhu di provinsi Jawa timur dari 2005, perubahan suhu yang signifikan ini mencerminkan dampak perubahan iklim, terutama pada fluktuasi ekstrem yang terjadi pada tahun 2006. Fluktuasi suhu tertinggi terjadi pada tahun 2006 dengan selisih antara suhu maksimum dan minimum sebesar 17°C, mengindikasikan ketidakstabilan yang signifikan. Temuan ini memberikan bukti kuat bahwa perubahan suhu bukan hanya indikator ilmiah, tetapi juga fenomena yang dirasakan langsung oleh komunitas pesisir. Selain itu, frekuensi hujan deras, perubahan badai dan perubahan kecepatan angin juga diakui sebagai dampak signifikan dengan nilai WAI masing-masing 4,1. Perubahan ekologi laut seperti perubahan intensitas hujan, perubahan arah angin, tingginya gelombang air laut, dan badai menyebabkan intensitas melaut nelayan menjadi berkurang (Hasibuan et al., 2017). Kemudian, frekuensi kemarau panjang saat ini juga mendapat persepsi "Kuat" dengan nilai WAI 4. yang menegaskan bahwa nelayan merasakan intensitas fenomena tersebut meningkat dibandingkan tahun 2005. Kemarau panjang sering kali diakibatkan oleh anomali iklim seperti El Nino, yang cenderung mengurangi curah hujan di wilayah tropis termasuk Jawa Timur. Berdasarkan data rata-rata lama penyinaran matahari dari tahun 2020 hingga 2022, terlihat adanya peningkatan signifikan dalam durasi penyinaran harian menunjukkan durasi lebih lama sinar matahari yang diterima di wilayah Jawa timur (Provinsi Jawa Timur Dalam Angka, 2023).

Namun, terdapat indikator dengan nilai persepsi "Sedang", yaitu perubahan tinggi permukaan air laut yang memiliki WAI 3,5. Hal ini menunjukkan bahwa meskipun kenaikan air laut dirasakan, dampaknya tidak sekuat indikator lain yang lebih berpengaruh langsung pada aktivitas sehari-hari nelayan. Menariknya, frekuensi masalah seperti erosi pantai dan banjir rob memiliki WAI terendah, masing-masing 2,7 dan 1,8, dikategorikan sebagai "Lemah" yang mengindikasikan bahwa nelayan mungkin tidak mengalami langsung atau tidak terlalu terpengaruh oleh dampak erosi pantai dan banjir rob di daerah mereka. Persepsi yang tinggi terhadap perubahan suhu, hujan deras, dan

angin menunjukkan bahwa nelayan lebih khawatir terhadap fenomena yang memengaruhi hasil tangkapan dan keselamatan mereka saat melaut. Sebaliknya, rendahnya persepsi terhadap masalah banjir rob dan erosi pantai menandakan bahwa nelayan belum sepenuhnya menyadari potensi ancaman jangka panjang dari fenomena tersebut.

Tabel 5
WAI Fenomena Perubahan Iklim

Indikator	WA	
	I	IP
Frekuensi kemarau Panjang saat ini (dibandingkan tahun 2005)	4	Kuat
Frekuensi hujan deras saat ini (dibandingkan tahun 2005)	4,1	Kuat
Perubahan badai saat ini (dibandingkan tahun 2005)	4,1	Kuat
Perubahan kecepatan angin saat ini (dibandingkan tahun 2005)	4,1	Kuat
Perubahan tinggi permukaan air laut saat ini (dibandingkan tahun 2005)	3,5	Sedang
Frekuensi masalah seperti erosi pantai di daerah pesisir saat ini (dibandingkan tahun 2005)	2,7	Lemah
Perubahan suhu permukaan air laut saat ini (dibandingkan tahun 2005)	4,3	Kuat
Frekuensi banjir rob saat ini (dibandingkan tahun 2005)	1,8	Sangat Lemah

Note: WAI = *Weighted Average Index*, IP = Indeks Persepsi

Sumber : Data Primer Diolah, 2024

Persepsi Nelayan Terhadap Dampak Perubahan Iklim Menggunakan Metode WAI

Berdasarkan tabel 6 nilai WAI tertinggi adalah 4,4, yang ditemukan pada indikator perubahan suhu menyebabkan populasi ikan di laut menurun. Nilai ini menunjukkan persepsi nelayan yang sangat kuat terhadap dampak signifikan dari kedua fenomena tersebut. Perubahan suhu laut memengaruhi kelangsungan hidup dan pola migrasi ikan, yang pada akhirnya berdampak pada hasil tangkapan. Didukung dengan penelitian Zulkhasyni (2015) bahwa setiap spesies ikan mempunyai toleransi nilai suhu tertentu yang disenangi untuk melangsungkan hidupnya sehingga mempengaruhi keberadaan dan penyebaran ikan di perairan.

Indikator dengan nilai WAI 4,3 juga memiliki dampak yang kuat, seperti peningkatan kecepatan angin menyebabkan gelombang laut menjadi lebih tinggi dan tidak stabil, gelombang pasang tinggi meningkatkan risiko kegiatan penangkapan ikan, suhu ekstrem menyebabkan perubahan lokasi penangkapan ikan, arah angin serta badai dapat memengaruhi rute pelayaran dan keselamatan, serta dukungan eksternal penting untuk adaptasi nelayan. Arah angin dan badai memengaruhi jalur pelayaran nelayan, meningkatkan risiko keselamatan mereka saat melaut. Nelayan dengan menggunakan perahu layar sangat terkait dengan angin dan cuaca, angin juga menentukan arah haluan dan kibaran layar, posisi layar bisa berpindah-pindah apakah pada posisi kanan atau kiri, tergantung arah yang akan dituju (Ansaar, 2019). Pemerintah perlu melakukan intervensi yang lebih efektif melalui berbagai program, seperti bantuan langsung, pendampingan, dan peningkatan kesejahteraan nelayan (Benamen & Dokolamo, 2024). Tidak hanya pemerintah, kolaborasi juga harus dilakukan antara akademisi, dan sektor swasta bertujuan untuk menciptakan solusi dalam menghadapi dampak perubahan iklim pada nelayan. Jika pemerintah berperan dalam kebijakan dan dukungan program pembanguna komunitas, maka akademisi bisa menyediakan riset untuk memahami dampak dan strategi adaptasi, sementara sektor swasta berkontribusi melalui investasi teknologi ramah lingkungan dan pengembangan pasar. Sinergi ini memastikan solusi yang efektif, menjaga mata pencaharian nelayan, dan meningkatkan ketahanan komunitas pesisir. Nilai tinggi pada dukungan eksternal menegaskan bahwa nelayan membutuhkan intervensi langsung, seperti penyediaan informasi cuaca yang akurat dan peralatan tangkap yang lebih adaptif terhadap kondisi ekstrem.

Selanjutnya, indikator dengan nilai WAI 4,2, yaitu peningkatan curah hujan menyebabkan penurunan hasil tangkapan ikan, juga memberikan dampak yang kuat. Provinsi Jawa Timur Dalam

Angka (2021), Curah hujan tertinggi terjadi pada tahun 2021, yaitu sebesar 280,8 mm, menunjukkan anomali dibandingkan dengan tahun-tahun sebelumnya. Curah hujan tinggi mengganggu ekosistem laut dengan memengaruhi kadar garam air laut serta siklus reproduksi ikan. Akibatnya, ikan sulit ditemukan dalam jumlah besar, yang berdampak negatif pada produktivitas tangkapan. Persepsi ini menunjukkan bahwa nelayan merasakan efek perubahan iklim secara langsung melalui perubahan pola musim yang mengganggu ritme alami laut.

Terakhir, indikator dengan nilai WAI sedang dan lemah, seperti kenaikan permukaan air laut menyebabkan perubahan distribusi ikan WAI 3,5, erosi pantai mengganggu aktivitas nelayan WAI 2,8, dan kenaikan tinggi air laut menyebabkan banjir rob WAI 2,6, tetap relevan meskipun dampaknya lebih kecil dibandingkan indikator lainnya. Kenaikan permukaan air laut dapat mengubah area distribusi ikan, meskipun dampaknya tidak langsung dirasakan oleh semua nelayan. Sebaliknya, erosi pantai dan banjir rob cenderung memiliki dampak jangka panjang yang kurang disadari oleh nelayan karena lebih banyak memengaruhi infrastruktur pesisir dibandingkan aktivitas melaut mereka. Edukasi lebih lanjut dan perhatian terhadap indikator ini penting untuk mencegah kerugian jangka panjang bagi nelayan dan komunitas pesisir. Secara keseluruhan, nelayan lebih merasakan dampak langsung yang mempengaruhi hasil tangkapan dan keselamatan mereka, sehingga perlu ada kebijakan adaptasi yang lebih terfokus pada aspek tersebut.

Tabel 6
WAI Dampak Perubahan Iklim

Indikator	WAI	IP
Peningkatan jumlah hujan (curah hujan) menyebabkan penurunan hasil tangkapan ikan	4,2	Kuat
Kenaikan permukaan air laut menyebabkan perubahan distribusi/migrasi ikan	3,5	Sedang
Perubahan suhu menyebabkan populasi ikan di laut menurun	4,4	Kuat
Peningkatan kecepatan angin menyebabkan gelombang laut menjadi lebih tinggi dan tidak stabil	4,3	Kuat
Gelombang pasang yang tinggi menyebabkan tingginya risiko kegiatan penangkapan ikan	4,3	Kuat
Erosi Pantai mengganggu aktivitas penangkapan ikan	2,8	Lemah
Suhu ekstrim akan menyebabkan perubahan Lokasi penangkapan ikan	4,3	Kuat
Arah angin dan badai bisa mempengaruhi rute pelayaran dan keselamatan	4,3	Kuat
Kenaikan tinggi air laut dapat menyebabkan banjir rob dan erosi pantai	2,6	Lemah
Dukungan eksternal penting untuk membantu nelayan beradaptasi dan mengurangi risiko	4,3	Kuat

Note: WAI = *Weighted Average Index*, IP = Indeks Persepsi

Sumber : Data Primer Diolah, 2024

PENUTUP

Penelitian ini mengungkapkan bahwa nelayan di pesisir Bangkalan tepatnya di Desa Banyusangkah, memiliki persepsi yang kuat terhadap dampak perubahan iklim, terutama pada indikator yang berkaitan langsung dengan aktivitas perikanan. Hasil WAI menunjukkan bahwa perubahan suhu laut menjadi dampak paling signifikan yang dirasakan nelayan, diikuti oleh indikator arah angin dan badai yang memengaruhi rute pelayaran serta keselamatan mereka saat melaut. Namun, persepsi nelayan terhadap dampak jangka panjang, seperti kenaikan permukaan air laut, banjir rob, dan erosi pantai, cenderung lebih rendah. Hal ini menandakan perlunya peningkatan kesadaran terhadap risiko yang bersifat kumulatif dan tidak langsung. Oleh karena itu, direkomendasikan untuk

melakukan edukasi berbasis komunitas guna meningkatkan pemahaman nelayan terhadap dampak jangka panjang perubahan iklim. Selain itu, dukungan berupa teknologi adaptif, informasi cuaca yang akurat, serta penguatan infrastruktur pesisir yang tahan terhadap erosi dan banjir rob sangat penting untuk membantu nelayan mengurangi kerentanan mereka.

Kolaborasi antara pemerintah, akademisi, dan sektor swasta juga perlu diperkuat untuk menciptakan solusi, khususnya untuk mengatasi dampak perubahan iklim pada mata pencaharian nelayan. Dengan fokus pada adaptasi terhadap dampak langsung seperti perubahan suhu laut, serta peningkatan kesadaran terhadap dampak jangka panjang, diharapkan ketahanan dan kesejahteraan nelayan dapat terjaga di tengah perubahan lingkungan yang semakin tidak menentu.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis menyampaikan penghargaan serta terima kasih kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian Masyarakat (LPPM) Universitas Trunojoyo Madura yang mendanai penelitian ini melalui skema penelitian group riset tahun 2024. Ucapan terima kasih disampaikan kepada dosen pembimbing atas bimbingan dan arahnya dalam penyusunan artikel penelitian ini. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada para nelayan di Desa Banyusangkah dan Pasongsongan yang telah berpartisipasi dan membantu melancarkan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbass, K., Qasim, M. Z., Song, H., Murshed, M., Mahmood, H., & Younis, I. (2022). A Review Of The Global Climate Change Impacts, Adaptation, And Sustainable Mitigation Measures. In *Environmental Science And Pollution Research* (Vol. 29, Issue 28, Pp. 42539–42559). Springer Science And Business Media Deutschland Gmbh. <https://doi.org/10.1007/S11356-022-19718-6>
- Almadani, A. R., & Gilang Hermawan, W. (2023). Analisis Pengaruh Musim Kemarau Terhadap Jasa Lingkungan Air Tuk Jirak Di Wilayah Resort Wonolelo, Taman Nasional Gunung Merbabu. *Nusantara Hasana Journal*, 2(12).
- Amin, N. F., Garancang, S., & Abunawas, K. (2023). Konsep Umum Populasi Dan Sampel Dalam Penelitian. *Jurnal Pilar: Jurnal Kajian Islam Kontemporer*, 14(1), 15–31.
- Ansaar. (2019). *Sistem Pengetahuan Pelayaran Dan Penangkapan Ikan Pada Masyarakat Nelayan Di Kelurahan Rangas, Kabupaten Majene Shipping And Fish Catching Knowledge System Of The Fishermen Community In The Village Of Rangas, Majene Regency*.
- Ariadi, H. (2023). *Dinamika Wilayah Pesisir*. Universitas Brawijaya Press.
- Ariska, S. N. H., Agustina, D., Ningsih, O., & Nopriyanti, I. (2024). Teori Tentang Persepsi Dan Teori Atribusi Kelley. *Cidea Journal*, 3(1), 44–54. <https://doi.org/10.56444/Cideajournal.V3i1.1810>
- Benamen, Y. Y., & Dokolamo, H. (2024). The Socio-Economic Life Of Coastal Fishing Communities In Kalar-Kalar Village, South Aru Subdistrict, Aru Islands Regency. *Jendela Pengetahuan*, 17(2), 228–238. <https://doi.org/10.30598/Jp17iss2pp228-238>
- Bps Jawa Timur. (2024). *Provinsi Jawa Timur Dalam Angka 2024* (Vol. 47). Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Timur.
- Brewon, M. O., Wiyono, E. S., & Sudarmo, A. P. (2022). *Kajian Persepsi Nelayan Terhadap Kriteria Alat Penangkapan Ikan Yang Ramah Lingkungan Di Perairan Pantai Timur Sumatera Utara*.
- Budiyanti, D., Iskandar, J., & Partasmita, R. (2018). Pengetahuan Lokal Nelayan Tradisional Pangandaran, Jawa Barat, Indonesia Tentang Cara Penangkapan Ikan Dengan Jaring Arad, Jenis- Jenis Ikan Yang Ditangkap, Dan Penentuan Musim Penangkapan Ikan. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversity Indonesia*, 4(2), 115–121.
- De Longueville, F., Ozer, P., Gemenne, F., Henry, S., Mertz, O., & Nielsen, J. (2020). Comparing Climate Change Perceptions And Meteorological Data In Rural West Africa To Improve The Understanding Of Household Decisions To Migrate. *Climatic Change*, 160(1), 123–141. <https://doi.org/10.1007/S10584-020-02704-7>

- Dewiyanti, S., Ma, A., Ilmu Lingkungan, J., Kehutanan Dan Ilmu Lingkungan Uho, F., & Author By, C. (2019). *Adaptasi Nelayan Bajau Terhadap Dampak Perubahan Iklim Di Pesisir Soropia Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara* (Vol. 5, Issue 1).
- Dian Khoiroh, M., Tahir, M., Ainul Yaqin Asmorodono, M., Dwi Rahmawan, I., Fatma, D., Pramudigdo, M., & Rosul, M. (2024). Pengaruh Media Sosial Terhadap Gaya Hidup Remaja Masa Kini. *Jurnal Sistem Dan Teknologi Informasi (Jsti)*. <https://journalpedia.com/1/index.php/jsti>
- Fatayah, F., Farida Yuliana, I., Muf'idah, L., Beda, D., & Kesukaran, T. (2022). Analisis Validitas Dan Reliabilitas Dalam Mendukung Ketuntasan Belajar Model Stem. In *Buana Pendidikan* (Vol. 18, Issue 1). http://jurnal.unipasby.ac.id/index.php/jurnal_buana_pendidikan/index
- Feliciano, D., Recha, J., Ambaw, G., Macsween, K., Solomon, D., & Wollenberg, E. (2022). Assessment Of Agricultural Emissions, Climate Change Mitigation And Adaptation Practices In Ethiopia. *Climate Policy*, 22(4), 427-444. <https://doi.org/10.1080/14693062.2022.2028597>
- Fiorella, K. J., Bageant, E. R., Mojica, L., Obuya, J. A., Ochieng, J., Olela, P., Otuo, P. W., Onyango, H. O., Aura, C. M., & Okronipa, H. (2021). Small-Scale Fishing Households Facing Covid-19: The Case Of Lake Victoria, Kenya. *Fisheries Research*, 237. <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2020.105856>
- Galappaththi, E. K., Ford, J. D., & Bennett, E. M. (2019). A Framework For Assessing Community Adaptation To Climate Change In A Fisheries Context. In *Environmental Science And Policy* (Vol. 92, Pp. 17-26). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2018.11.005>
- Gunawan, E., & Pasaribu, S. (2020). Persepsi Petani Dan Permasalahan Program Kartu Tani Mendukung Distribusi Pupuk Bersubsidi. *Jurnal Ekonomi Dan Pembangunan*, 28, 131-144.
- 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. <https://doi.org/10.14710/jil.21.1.43-56>
- Ha, H. D., & Thang, T. N. (2017). Fishery Communities' Perception Of Climate Change Effects On Local Livelihoods In Tam Giang Lagoon, Vietnam. In *Redefining Diversity And Dynamics Of Natural Resources Management In Asia: Natural Resource Dynamics And Social Ecological Systems In Central Vietnam: Development, Resource Changes And Conservation Issues: Volume 3* (Vol. 3, Pp. 111-124). Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805452-9.00008-4>
- Hardianto, A. D. (2020). *Mekanisme Survival Keluarga Nelayan*.
- Hasibuan, F., Widiono, S., Redy, D., Jurusan, B., Ekonomi, S., & Fakultas, P. (2017a). The Resilience Of Fishermen's Family Structure: A Case Study Of Family Fishermen's Response To Climate Change Impacts In Pasar Bawah Beach South Bengkulu. *Agriseip*, 16(2), 201-210.
- Hasibuan, F., Widiono, S., Redy, D., Jurusan, B., Ekonomi, S., & Fakultas, P. (2017b). The Resilience Of Fishermen's Family Structure: A Case Study Of Family Fishermen's Response To Climate Change Impacts In Pasar Bawah Beach South Bengkulu. *Agriseip*, 16, 201-210.
- Hoang, H. D., Momtaz, S., & Schreider, M. (2022). Understanding Small-Scale Fishers' Perceptions On Climate Shocks And Their Impacts On Local Fisheries Livelihoods: Insights From The Central Coast, Vietnam. *International Journal Of Disaster Risk Reduction*, 79. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2022.103152>
- Ilmi, W. Z., Asbi, A. M., & Syam, T. (2021). Identifikasi Karakteristik Kawasan Informal Pesisir Kota Bandar Lampung Dan Kerentanan Terhadap Dampak Perubahan Iklim (Studi Kasus: Kelurahan Kota Karang Dan Kangkung). *Jurnal Pembangunan Wilayah Dan Kota*, 17(2), 149-167. <https://doi.org/10.14710/pwk.v17i2.33130>
- Isdianto, A., & Muzaky Luthfi, O. (2019). Perception And Adaptation Pattern Of Popoh Bay Community Toward Climate Change. *Jurnal Ilmu Kelautan Spernonde*, 5(2), 77-82.
- Ivancevich, J., Konopaske, R., & Matteson, M. (2005). *Perilaku Dan Manajemen Organisasi* (W. Hardani & B. Yoso, Eds.). Penerbit Erlangga. Terjemahan Dari: *Organization Behavioral And Management*, Seventh Edition).

- Laia, M. L., & Setyawan, Y. (2020). Perbandingan Hasil Klasifikasi Curah Hujan Menggunakan Metode Svm Dan Nbc. *Jurnal Statistika Industri Dan Komputasi*, 5(2).
- Lukum, R., Hafid, R., & Mahmud, M. (2023). Pengaruh Perubahan Musim Terhadap Pendapatan Nelayan. *Journal Of Economic And Business Education*, 1(1).
- Macusi, E. D., Laya-Og, M. E., Maynawang, I. S., & Macusi, E. S. (2024). Fisher's Resilience: Preparedness, Coping Capacity, And Adaptation Capacity In Surigao Del Sur, Philippines. *Human Ecology*, 1-10. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-2936369/v1>
- Macusi, E. D., Sabino, L. L., & Macusi, E. S. (2023). Impacts Of Extreme Climate Change Event On Small-Scale Fishers And Their Community And Their Adaptation In Baganga, Davao Oriental. <https://doi.org/10.20944/preprints202312.1558.v1>
- Maltby, K. M., Simpson, S. D., & Turner, R. A. (2021). Scepticism And Perceived Self-Efficacy Influence Fishers' Low Risk Perceptions Of Climate Change. *Climate Risk Management*, 31. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2020.100267>
- March, A., & Pierre, F. (2022). Small-Scale Fisheries Development In Africa: Lessons Learned And. *Marine Policy*, 136(104925). <https://orcid.org/0000-0001-5227-0983>
- Massey, D. S. (2023). The Shape Of Things To Come: International Migration In The Twenty-First Century. In *Migration And Integration In A Post-Pandemic World: Socioeconomic Opportunities And Challenges* (Pp. 29-81). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/978-3-031-19153-4_2
- Mendenhall, E., Hendrix, C., Nyman, E., Roberts, P. M., Hoopes, J. R., Watson, J. R., Lam, V. W. Y., & Sumaila, U. R. (2020). Climate Change Increases The Risk Of Fisheries Conflict. *Marine Policy*, 117. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2020.103954>
- Nalau, J., & Verrall, B. (2021). Mapping The Evolution And Current Trends In Climate Change Adaptation Science. *Climate Risk Management*, 32. <https://doi.org/10.1016/j.crm.2021.100290>
- Ndamani, F., & Watanabe, T. (2015). Farmers' Perceptions About Adaptation Practices To Climate Change And Barriers To Adaptation: A Micro-Level Study In Ghana. *Water (Switzerland)*, 7(9), 4593-4604. <https://doi.org/10.3390/w7094593>
- Nugroho, J. S. (2013). *Prilaku Konsumen : Konsep Dan Implikasi Untuk Strategi Dan Penelitian, Pemasaran*. Jakarta : Prenada Media Group.
- Nurhayati, D., Dhokhikah, Y., & Mandala, M. (2020). Persepsi Dan Strategi Adaptasi Masyarakat Terhadap Perubahan Iklim Di Kawasan Asia Tenggara. *Jurnal Proteksi: Jurnal Lingkungan Berkelanjutan*, 1(1), 39-44.
- Pang, T., Wang, X., Nawaz, R. A., Keefe, G., & Adekanmbi, T. (2023). Coastal Erosion And Climate Change: A Review On Coastal-Change Process And Modeling. In *Ambio* (Vol. 52, Issue 12, Pp. 2034-2052). Springer Science And Business Media B.V. <https://doi.org/10.1007/s13280-023-01901-9>
- Provinsi Jawa Timur Dalam Angka*. (2021).
- Provinsi Jawa Timur Dalam Angka*. (2023).
- Raihan, A. (2023). A Review Of The Global Climate Change Impacts, Adaptation Strategies, And Mitigation Options In The Socio-Economic And Environmental Sectors. *Journal Of Environmental Science And Economics*, 2(3), 36-58. <https://doi.org/10.56556/jescae.v2i3.587>
- Rais, Soumokil, T., Rahawarin, Y., & Leiwakabessy, J. E. M. (2024). Persepsi Masyarakat Nelayan Dalam Menghadapi Perubahan Iklim Ditinjau Dalam Aspek Sosial Ekonomi Di Dusun Pulau Osi, Kabupaten Seram Bagian Barat. *Jurnal Darma Agung*, 32(4), 39-48. <https://doi.org/10.46930/ojsuda.v32i4.4566>
- Refnitasari, L., Cahyaka, H. W., Handayani, K. D., & Amudi, A. (2022). Analisis Kerentanan Fisik Wilayah Pesisir Utara Kota Surabaya Terhadap Bencana Banjir Rob. *Tata Kota Dan Daerah*, 14(2). <https://doi.org/10.21776/ub.takoda.2022.014.02.2>
- Salarieh, B., Ugwu, I. A., & Salman, A. M. (2023). Impact Of Changes In Sea Surface Temperature Due To Climate Change On Hurricane Wind And Storm Surge Hazards Across Us Atlantic And Gulf Coast Regions. *Su Applied Sciences*, 5(8). <https://doi.org/10.1007/s42452-023-05423-7>

- Sarkar, S., Mukherjee, A., Senapati, B., & Duttagupta, S. (2022). Predicting Potential Climate Change Impacts On Groundwater Nitrate Pollution And Risk In An Intensely Cultivated Area Of South Asia. *Acs Environmental Au*, 2(6), 556–576. <https://doi.org/10.1021/acsenvironau.2c00042>
- Signé, L., & Mbaye, A. A. (2022). *Renewing Global Climate Change Action For Fragile And Developing Countries*. www.brookings.edu/global
- Sukandar, S., Handayani, M., Utama Dewi, C. S., Harsindhi, C. J., Maulana, A. W., Supriyadi, S., & Bahroni, A. (2016). *Profil Desa Pesisir Provinsi Jawa Timur, Vol. Iii (Kepulauan Madura)*. Dinas Perikanan Dan Kelautan Provinsi Jawa Timur.
- Tarigan, Z. J. H., Siagian, H., & Jie, F. (2021). Impact Of Enhanced Enterprise Resource Planning (Erp) On Firm Performance Through Green Supply Chain Management. *Sustainability*, 13(8), 4358.
- Wijayanti, I., Dinar, L., Hakim, R., & Hilmi, F. (2024). Persepsi Masyarakat Pesisir Gili Gede Terhadap Kerentanan Perubahan Iklim. *Prosiding Seminar Nasional Sosial Dan Humaniora*, 1. <https://proceeding.unram.ac.id/index.php/semnassoshum>
- Wiyono, E. (2009). Persepsi Nelayan Terhadap Sumberdaya Perikanan. *Jurnal Sosial Ekonomi Pertanian Dan Agribisnis*, 9(3), 330–334.
- Zahara, C. I., Elizal, E., & Mubarak, M. (2022). Pengaruh Suhu Permukaan Laut Terhadap Hasil Tangkapan Ikan Tuna Sirip Kuning (*Thunnus albacares*) Di Perairan Barat Sumatera Barat. *Jurnal Zona*, 6(2), 117–124. <https://doi.org/10.52364/zona.v6i2.67>
- Zulkhasyni. (2015). Pengaruh Suhu Permukaan Laut Terhadap Hasil Tagkapan Ikan Cakalang Di Perairan Kota Bengkulu. *Jurnal Agroqua*, 13(2).