



Dampak Perubahan Iklim Global terhadap Kerentanan Sosial Ekonomi Masyarakat Pesisir di Maluku

Fadli Pelu

Program Studi Pengembangan Masyarakat Islam, IAIN Ambon

Korespondensi penulis : fadli.pelu@iainambon.ac.id

Abstract *This study aims to analyze the socio-economic vulnerability of coastal communities in Maluku in facing the impacts of global climate change. The coastal areas of Maluku, where most of the population relies on the traditional fisheries sector, face major challenges due to global warming, sea level rise, and changes in oceanographic parameters such as temperature, salinity, pH, and ocean currents. These changes have a significant impact on marine ecosystems, especially coral reefs and fisheries habitats, which ultimately affect the livelihoods and welfare of coastal communities. In addition to ecological challenges, communities also face socio-economic constraints such as low education, limited access to basic services, and weak local institutions. Therefore, ecosystem-based adaptation and mitigation strategies, community empowerment, and strengthening institutional capacity are important to increase the resilience of coastal communities in Maluku to climate change. This study recommends the need for a cross-sectoral collaborative approach and integration of local knowledge in the formulation of sustainable coastal development policies.*

Keywords: Climate Change, Socio-Economic Vulnerability, Coastal Communities.

Abstrak Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kerentanan sosial ekonomi masyarakat pesisir di Maluku dalam menghadapi dampak perubahan iklim global. Wilayah pesisir Maluku, yang sebagian besar penduduknya bergantung pada sektor perikanan tradisional, menghadapi tantangan besar akibat pemanasan global, kenaikan permukaan air laut, serta perubahan parameter oseanografi seperti suhu, salinitas, pH, dan arus laut. Perubahan-perubahan tersebut berdampak signifikan terhadap ekosistem laut, terutama terumbu karang dan habitat perikanan, yang pada akhirnya memengaruhi mata pencaharian dan kesejahteraan masyarakat pesisir. Selain tantangan ekologis, masyarakat juga menghadapi kendala sosial ekonomi seperti rendahnya pendidikan, terbatasnya akses layanan dasar, serta lemahnya kelembagaan lokal. Oleh karena itu, strategi adaptasi dan mitigasi berbasis ekosistem, pemberdayaan masyarakat, dan penguatan kapasitas kelembagaan menjadi penting untuk meningkatkan ketahanan masyarakat pesisir Maluku terhadap perubahan iklim. Kajian ini merekomendasikan perlunya pendekatan kolaboratif lintas sektor serta integrasi pengetahuan lokal dalam perumusan kebijakan pembangunan pesisir yang berkelanjutan.

Kata Kunci: Perubahan Iklim, Kerentanan Sosial Ekonomi, Masyarakat Pesisir.

PENDAHULUAN

Kerentanan sosial ekonomi merujuk pada kondisi di mana individu atau kelompok mengalami keterbatasan dalam mengakses sumber daya, layanan dasar, dan memiliki kapasitas adaptasi yang rendah terhadap risiko maupun perubahan. Dalam konteks masyarakat pesisir di Maluku, kerentanan ini tercermin dari beberapa indikator seperti rendahnya pendapatan, ketergantungan terhadap sektor perikanan tangkap, keterbatasan akses pendidikan dan layanan kesehatan, serta rendahnya literasi terhadap teknologi maupun informasi (Benamen & Dokolamo, 2024).

Wilayah pesisir di Provinsi Maluku merupakan rumah bagi ribuan masyarakat yang bergantung pada laut sebagai sumber utama penghidupan. Dengan luas wilayah laut yang jauh lebih besar dibandingkan daratan, kehidupan masyarakat pesisir di Maluku sangat dipengaruhi oleh dinamika laut, termasuk kondisi cuaca, hasil tangkapan ikan, dan ekosistem perairan. Namun, dalam beberapa dekade terakhir, masyarakat pesisir menghadapi berbagai tantangan sosial dan ekonomi yang menjadikan mereka rentan secara multidimensional (Rais et al., 2024).

Faktor ekonomi utama yang memengaruhi kerentanan adalah ketergantungan terhadap sektor perikanan tradisional yang sangat dipengaruhi oleh kondisi cuaca dan musim. Ketika hasil tangkapan menurun akibat cuaca ekstrem atau migrasi ikan, pendapatan keluarga nelayan pun ikut menurun drastis. Hal ini membuat sebagian besar rumah tangga nelayan berada di bawah garis kemiskinan dan sulit untuk memenuhi kebutuhan dasar seperti pangan, pendidikan, dan Kesehatan (Reindino, 2024).

Secara sosial, masyarakat pesisir Maluku juga menghadapi tantangan seperti rendahnya tingkat pendidikan formal, terbatasnya sarana transportasi dan komunikasi, serta lemahnya kelembagaan lokal. Akibatnya, mereka kurang mampu terlibat dalam pengambilan keputusan publik maupun mengakses program bantuan sosial secara maksimal (Parihala & Samson, 2019).

Selain itu, kerentanan sosial ekonomi yang terjadi akibat adanya perubahan iklim global. Isu perubahan iklim global kini menjadi perhatian utama dalam permasalahan lingkungan di seluruh dunia, karena dampaknya yang semakin terasa pada berbagai sektor kehidupan Masyarakat pesisir. Perubahan iklim global ini juga mempengaruhi sosial ekonomi Masyarakat, dimana meningkatnya suhu permukaan laut, menurunnya kualitas air, dan kualitas udara menjadi ancaman terhadap kesehatan masyarakat bahkan dapat menyebabkan kematian (Susilawati, 2021). Perubahan iklim juga mempengaruhi kehidupan masyarakat seperti penurunan produktivitas perairan laut dan tanaman pangan (Sulamingih et al., 2024).

Fenomena ini tidak hanya mempengaruhi suhu atmosfer, tetapi juga berimplikasi pada perubahan besar dalam parameter oseanografi seperti suhu permukaan laut, salinitas, arus laut, dan tingkat keasaman air laut bahkan berpengaruh terhadap pola angin pada lingkungan global (Anggraeni et al., 2023). Perubahan ini, yang sebagian besar dipicu oleh pemanasan global, menjadi ancaman serius terhadap keberlanjutan ekosistem laut dan kehidupan sosial dan ekonomi masyarakat pesisir.

Wilayah Maluku, yang merupakan daerah kepulauan dengan kekayaan biodiversitas laut yang luar biasa, menghadapi ancaman serius dari perubahan iklim. Masyarakat pesisir di Maluku sebagian besar bergantung pada sektor perikanan untuk mata pencaharian mereka, akan merasakan dampak yang lebih langsung dari perubahan iklim ini (Pical & Rahman, 2025). Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk memahami lebih dalam tentang kerentanan sosial ekonomi Masyarakat pesisir di wilayah Maluku. Diharapkan, hasil penelitian ini dapat memberikan informasi yang berguna untuk upaya mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim di kawasan pesisir, serta mendukung kebijakan pelestarian lingkungan yang berkelanjutan.

KAJIAN TEORI

Perubahan iklim global diperkirakan akan memberikan dampak signifikan terhadap masyarakat pesisir di berbagai wilayah dunia (McCarthy, Canziani, Leary, Dokken, 2001). Salah satu dampak utamanya adalah kenaikan permukaan laut yang cepat, yang berpotensi menimbulkan berbagai konsekuensi seperti banjir di pulau-pulau kecil, peningkatan intensitas banjir, abrasi pantai dan laut, serta perubahan kondisi lingkungan laut. Perubahan ini turut memengaruhi ekosistem, yang pada akhirnya berdampak pada kondisi sosial ekonomi masyarakat pesisir, termasuk kerusakan infrastruktur, peningkatan beban lingkungan, serta menurunnya potensi ekonomi dari sumber daya laut (Adger, 2007). Selain itu, pesatnya pembangunan kawasan pesisir dan pertumbuhan penduduk di wilayah tersebut juga menjadi aspek yang sangat rentan terhadap dampak perubahan iklim (Cosby et al., 2024).

Masyarakat pesisir merupakan kelompok yang paling rentan terhadap berbagai tekanan sosial dan ekonomi, terutama yang berkaitan dengan ketergantungan mereka terhadap sumber daya alam laut. Kerentanan ini mencakup rendahnya pendapatan akibat fluktuasi hasil tangkapan ikan, minimnya akses terhadap pendidikan dan layanan kesehatan, serta keterbatasan infrastruktur seperti transportasi dan komunikasi. Selain itu, rendahnya literasi teknologi dan informasi memperparah ketidakmampuan masyarakat pesisir dalam mengakses peluang ekonomi alternatif maupun dalam beradaptasi terhadap perubahan lingkungan dan iklim. Lemahnya kelembagaan lokal juga menyebabkan masyarakat kurang terlibat dalam proses pengambilan keputusan dan sulit memperoleh manfaat dari program-program pemerintah. Oleh karena itu, pendekatan pembangunan yang inklusif, adaptif, dan berbasis lokal sangat diperlukan untuk meningkatkan ketahanan sosial ekonomi masyarakat pesisir (Monika Murtiasningrum Widodo, 2019).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini termasuk dalam penelitian fenomenologi dimana terdapat fenomena dampak perubahan iklim global terhadap kerentanan social ekonomi Masyarakat pesisir. Untuk menjawab permasalahan ini, maka penelitian ini dilakukan menggunakan metode penelitian kualitatif dengan pendekatan studi kepustakaan (library research). Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan literatur yang berkembang mengenai dampak pemanasan global terhadap terhadap kerentanan social ekonomi Masyarakat pesisir yang ada pada jurnal yang terakreditasi. Selain itu penelitian ini akan dilakukan dengan perubahan yang terjadi pada ekosistem laut dan kehidupan masyarakat. Objek penelitian merupakan karya tulis ilmiah yang terindeks google scholar, sinta dan scopus.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada bagian ini, hasil dari kajian literatur mengenai dampak perubahan iklim terhadap parameter oseanografi, ekosistem laut, dan kehidupan masyarakat pesisir di wilayah Maluku disajikan. Berdasarkan analisis literatur yang telah dilakukan, beberapa temuan penting diidentifikasi terkait dengan perubahan suhu laut, kenaikan permukaan air laut, perubahan parameter oseanografi lainnya, serta dampaknya terhadap ekosistem laut dan kehidupan masyarakat pesisir.

1. Dampak Pemanasan Global terhadap Suhu Laut

Pemanasan global merupakan salah satu faktor utama yang menyebabkan peningkatan suhu permukaan laut (SPL) di seluruh dunia (Wouthuyzen et al., 2016). Suhu laut global telah meningkat secara signifikan dalam beberapa dekade terakhir, dengan laju peningkatan sekitar 0,13°C per dekade sejak 1950 (Najib & Astuti, 2014). Dampak pemanasan ini sangat terasa di kawasan tropis, termasuk wilayah Indonesia, yang dikenal dengan kekayaan biodiversitas lautnya.

Syaifullah dalam penelitiannya menemukan bahwa selama 32 tahun telah terjadi peningkatan suhu permukaan lautan di sebagian wilayah di Indonesia, terutama di wilayah timur Indonesia. Penelitiannya menemukan bahwa kenaikan SPL paling besar adalah di bagian barat daya wilayah sebelah utara Papua (Syaifullah, 2016). Penelitian lain yang dilakukan oleh Setiawan dkk, menemukan bahwa akibat pemanasan global yang mempengaruhi suhu air laut menyebabkan pemutihan pada terumbu karang. Peneliti menambahkan bahkan pengaruh *bleaching* menyebabkan berkurangnya jumlah ikan dan jarang ditemukannya ikan-ikan yang masih *juvenile* (Setiawan et al., 2017)

. Di Maluku, suhu permukaan laut yang lebih tinggi telah menyebabkan pemutihan terumbu karang yang lebih sering, mengancam keberlanjutan ekosistem karang yang menjadi habitat bagi ribuan spesies ikan dan organisme laut lainnya. Terumbu karang di Maluku mengalami degradasi yang signifikan akibat peningkatan suhu laut yang melampaui ambang batas toleransi organisme karang, yang berdampak langsung pada ketahanan ekosistem perikanan lokal. Nursing menyatakan bahwa terdapat potensi perubahan komunitas akibat pemanasan global untuk kehidupan di pulau-pulau kecil di Maluku (Kaplale et al., 2024).

2. Kenaikan Permukaan Air Laut (Sea Level Rise)

Pemanasan global tidak hanya berdampak pada kenaikan suhu air laut, namun juga mempengaruhi Kenaikan permukaan air laut (KPA). Kenaikan ini diakibatkan oleh perubahan iklim yang signifikan yang dapat menyebabkan terjadinya intrusi air laut ke daratan, erosi pantai, dan kerusakan habitat pesisir.

Indriyanti dalam penelitiannya menemukan bahwa kenaikan air laut memberikan dampak dan kerawanan terhadap sebagian wilayah dengan tingkat kewaspadaan sedang sebesar 60,3%, daerah yang memiliki tingkat kewaspadaan tinggi sebesar 25,5%, dan sisanya adalah wilayah dengan tingkat kerawanan paling rendah (Gaffar & Rumata, 2024). Khasanah dalam penelitiannya menyatakan bahwa wilayah pesisir adalah wilayah yang paling rentan akibat kenaikan air laut (Khasanah & Yenni, 2017).

Menurut Harianto dalam hasil penelitiannya, pemanasan global mempercepat mencairnya gletser di berbagai wilayah bumi, yang pada akhirnya berdampak pada naiknya permukaan air laut. Peningkatan ini berisiko menenggelamkan wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil yang memiliki ketinggian rendah dibandingkan dengan permukaan laut (Harianto et al., 2023). Sementara itu, Khoirunnisa menambahkan bahwa naiknya permukaan laut dapat menimbulkan genangan di sejumlah kawasan daratan akibat meluapnya air laut saat terjadi pasang. (Khoirunnisaa et al., 2022).

Kenaikan permukaan laut di kawasan pesisir Maluku telah menyebabkan pergeseran garis pantai, menghancurkan lahan pertanian, dan merusak habitat ekosistem pesisir seperti mangrove dan padang lamun. Kenaikan permukaan air laut telah mengakibatkan hilangnya sebagian besar mangrove yang berfungsi sebagai benteng alami terhadap intrusi air laut dan badai. Hal ini memperburuk kerusakan ekosistem pesisir dan meningkatkan kerentanannya terhadap dampak perubahan iklim. Selain itu, intrusi air laut yang semakin meluas menyebabkan pencemaran air tanah di daerah pesisir, yang berdampak pada ketersediaan air bersih bagi masyarakat pesisir. Hal ini mengancam ketahanan pangan dan meningkatkan kerentanannya terhadap bencana alam yang lebih sering terjadi akibat perubahan iklim.

3. Perubahan Parameter Oseanografi Lainnya (Salinitas, pH, dan Arus Laut)

Perubahan parameter oseanografi lainnya seperti salinitas, pH, dan pola arus laut juga menunjukkan dampak signifikan akibat perubahan iklim. Peningkatan suhu laut dapat menyebabkan penurunan kadar oksigen terlarut dan peningkatan asidifikasi laut (penurunan pH air laut). Penurunan pH laut diakibatkan oleh penyerapan karbon dioksida (CO₂) dari atmosfer oleh laut, yang mengarah pada penurunan pH dan berisiko merusak organisme laut yang bergantung pada kalsium karbonat, seperti terumbu karang, moluska, dan krustasea.

Triyulianti dalam penelitiannya menyatakan bahwa Laut Maluku dan Laut Sulawesi merupakan bagian integral dari ekosistem laut Indonesia yang memiliki peranan vital dalam sektor perikanan. Namun, kedua wilayah ini tengah mengalami dampak perubahan iklim yang

memengaruhi kualitas ekosistem lautnya. Sistem karbonat laut memainkan peran kunci dalam proses pertukaran gas CO₂ antara atmosfer dan laut, serta dalam menjaga keseimbangan pH air laut. Untuk memahami kondisi sistem karbon laut, dilakukan pengukuran terhadap beberapa parameter penting seperti pH, alkalinitas total (TA), total karbon dioksida (TCO₂), dan tekanan parsial karbon dioksida permukaan (pCO₂). (Triyulianti et al., 2018).

Di Maluku, perubahan pH laut yang semakin asam mengancam kelangsungan hidup terumbu karang dan organisme yang bergantung padanya. Seiring dengan meningkatnya keasaman air laut, terumbu karang yang ada mengalami pemutihan yang parah, yang berdampak pada penurunan keragaman dan produktivitas ikan di wilayah tersebut. Penurunan pH ini juga mempengaruhi kemampuan organisme laut untuk membentuk cangkang dan kerangka, yang pada gilirannya mempengaruhi rantai makanan laut dan keseimbangan ekosistem laut secara keseluruhan.

Meskipun demikian, Mainassy menemukan bahwa dengan menggunakan Pengukuran parameter fisika dan kimia di wilayah perairan Maluku, yang mencakup suhu, arus, kedalaman, kecerahan, salinitas, pH, dan kadar oksigen terlarut, menghasilkan nilai Indeks Mutu Lingkungan Perairan (IMLP) secara berurutan sebesar 95,61; 92,15; 88,61; 96,37; 93,76; dan 79,57. Sementara itu, hasil tangkapan ikan lompas juga tercatat secara berturut-turut sebanyak 181, 162, 205, 173, 184, dan 97 ekor. Temuan ini menunjukkan bahwa kondisi perairan di Pantai Apui tergolong baik dan memiliki potensi sebagai habitat yang mendukung kehidupan ikan lompas. (Mainassy, 2018).

Sementara itu, perubahan salinitas yang disebabkan oleh pemanasan global juga memengaruhi distribusi spesies laut. Masyarakat pesisir yang bergantung pada perikanan untuk mata pencaharian mereka menjadi semakin terancam oleh perubahan pola arus laut dan salinitas yang dapat memengaruhi hasil tangkapan ikan.

4. Dampak Terhadap Kehidupan Sosial Ekonomi Masyarakat Pesisir di Maluku

Iklim yang berubah memberikan dampak menyeluruh terhadap sistem kehidupan di Bumi, termasuk ekosistem, struktur komunitas dan populasi, serta penyebaran berbagai organisme. Tanda-tanda perubahan iklim mulai terlihat dari pergeseran pola musim yang tidak sesuai dengan siklus biasanya. Kondisi ini, baik secara langsung maupun tidak langsung, turut memengaruhi berbagai sektor dalam kehidupan manusia, (Putuhen, 2011).

Ulfa dalam penelitiannya menemukan Dampak perubahan iklim menyebabkan nelayan menghadapi berbagai tantangan sosial dan ekonomi. Secara ekonomi, perubahan iklim mengakibatkan ketidakmampuan nelayan dalam mencukupi kebutuhan dasar, sehingga meningkatkan kerentanan terhadap kemiskinan. Dari sisi sosial, nelayan kesulitan mengenali pola musim akibat cuaca yang tidak menentu, harus menempuh jarak yang lebih jauh untuk menangkap ikan, serta menghadapi penurunan ketersediaan sumber daya perikanan. (Ulfa, 2018).

Dampak perubahan iklim terhadap kehidupan masyarakat pesisir sangat terasa, terutama di daerah-daerah yang sangat bergantung pada sektor perikanan. Perubahan suhu laut, kerusakan ekosistem pesisir, dan kenaikan permukaan air laut telah memengaruhi pola migrasi ikan dan hasil tangkapan, yang berdampak langsung pada mata pencaharian masyarakat pesisir.

Di Maluku, banyak komunitas pesisir yang mulai merasakan penurunan hasil tangkapan ikan dan kerusakan habitat perikanan lokal. Sebagai contoh, penurunan kualitas terumbu karang yang menjadi habitat utama bagi ikan karang menyebabkan berkurangnya

stok ikan komersial yang biasa ditangkap oleh nelayan tradisional. Selain itu, kenaikan permukaan laut yang mengancam pemukiman dan lahan pertanian juga meningkatkan kerentanannya terhadap bencana alam seperti banjir dan erosi pesisir.

Perubahan iklim merupakan tantangan terbaru yang semakin nyata, dan apabila skenario perubahan iklim yang telah banyak diproyeksikan oleh berbagai penelitian tidak dapat diperlambat atau dihentikan, maka strategi nafkah sebagai bentuk adaptasi tidak lagi cukup jika hanya dilakukan pada tingkat rumah tangga. Diperlukan pendekatan yang lebih luas, yang mencakup keterlibatan banyak aktor dan rumah tangga, serta didukung oleh kelembagaan lokal yang mampu mengelola berbagai sumber daya dan alternatif teknologi adaptif yang tersedia. Dengan kata lain, adaptasi terhadap perubahan iklim akan lebih efektif jika dilakukan pada tingkat komunitas ketimbang individu atau rumah tangga. Dalam konteks kehidupan nelayan, perubahan iklim berdampak pada meningkatnya frekuensi badai, yang menambah risiko keselamatan di laut. Untuk menghadapi hal ini, para nelayan disarankan untuk bekerja secara kolektif, guna menyatukan pengetahuan dan memaksimalkan dukungan saat terjadi situasi darurat di laut. Kerja sama dan rasa saling percaya antar nelayan menjadi sangat penting, termasuk kesediaan untuk berbagi pengalaman dan pengetahuan., (Kolopaking et al., 2014).

5. Strategi Adaptasi dan Mitigasi

Berdasarkan temuan-temuan tersebut, strategi mitigasi dan adaptasi terhadap perubahan iklim di kawasan pesisir, khususnya di Maluku, menjadi sangat penting. Berbagai upaya telah dilakukan untuk mengurangi dampak perubahan iklim, termasuk melalui restorasi ekosistem mangrove dan terumbu karang, yang berfungsi sebagai pelindung alami terhadap erosi pantai dan intrusi air laut.

Selain itu, pemberdayaan masyarakat pesisir juga menjadi hal yang penting untuk meningkatkan ketahanan mereka terhadap dampak perubahan iklim. Peneliti menekankan perlunya pengembangan kebijakan yang mengintegrasikan pengetahuan lokal dengan strategi adaptasi berbasis ekosistem untuk memperkuat ketahanan masyarakat terhadap dampak perubahan iklim, seperti pengembangan alternatif mata pencaharian selain perikanan dan pertanian berbasis lahan pesisir. Kapasitas adaptif masyarakat tidak semata-mata ditentukan oleh kondisi lingkungan, tetapi juga sangat dipengaruhi oleh struktur sosial, termasuk hubungan antara patron dan klien, serta peran kelembagaan yang ada di tingkat desa. (Wahyono & Imron, 2013)

Isdianto menyatakan bahwa Upaya mitigasi diharapkan mampu menekan dampak yang ditimbulkan oleh perubahan iklim di suatu daerah. Namun, keberhasilan mitigasi sangat bergantung pada kemampuan masyarakat setempat dalam melakukan adaptasi. Komunitas pesisir, yang sebagian besar terdiri dari nelayan dengan ketergantungan tinggi terhadap kondisi laut, harus mampu menyesuaikan diri ketika terjadi perubahan iklim di wilayah perairan tempat mereka mencari nafkah. (Isdianto & Luthfi, 2019).

KESIMPULAN

Kajian literatur ini menunjukkan bahwa wilayah pesisir Maluku menghadapi tekanan besar akibat dampak perubahan iklim global. Peningkatan suhu permukaan laut telah menyebabkan pemutihan terumbu karang dan menurunnya keanekaragaman hayati laut, yang secara langsung mengancam mata pencaharian masyarakat pesisir yang bergantung pada sektor

perikanan. Kenaikan permukaan laut menyebabkan erosi pantai, intrusi air laut, kerusakan lahan produktif, serta menurunnya kualitas sumber daya air tawar yang sangat dibutuhkan masyarakat. Selain itu, perubahan parameter oseanografi seperti salinitas, pH, dan arus laut telah berdampak pada pola migrasi ikan dan keseimbangan ekosistem, memperbesar kerentanan sosial ekonomi masyarakat.

Secara sosial ekonomi, masyarakat pesisir di Maluku menghadapi tantangan yang kompleks, termasuk penurunan pendapatan, rendahnya kapasitas adaptasi, keterbatasan infrastruktur, dan lemahnya kelembagaan lokal. Dalam menghadapi situasi ini, strategi adaptasi dan mitigasi menjadi sangat penting. Pendekatan berbasis ekosistem, pemberdayaan masyarakat, penguatan kelembagaan lokal, serta pengembangan alternatif mata pencaharian merupakan langkah krusial untuk meningkatkan ketahanan masyarakat pesisir terhadap perubahan iklim. Adaptasi yang efektif memerlukan kolaborasi lintas sektor dan pemanfaatan pengetahuan lokal sebagai bagian integral dari kebijakan dan intervensi pembangunan berkelanjutan di wilayah pesisir Maluku.

DAFTAR PUSTAKA

- Adger, W. N. (2007). Assessment of adaptation practices, options, constraints and capacity. *Product Planning*, 63–81. https://doi.org/10.1007/978-1-349-02250-2_5
- Anggraeni, N. M., . S., & . Y. (2023). Analisis Dampak Perubahan Iklim dan Pola Angin Pada Lingkungan Global. *Jurnal Pendidikan, Sains Dan Teknologi*, 2(2), 1041–1047. <https://doi.org/10.47233/jpst.v2i4.1366>
- Benamen, Y. Y., & Dokolamo, H. (2024). Kehidupan Sosial Ekonomi Masyarakat Nelayan Pesisir Di Desa Kalar-Kalar Kecamatan Aru Selatan Kabupaten Kepulauan Aru. *Jurnal Jendela Pengetahuan*, 17(2), 228–238.
- Cosby, A. G., Lebakula, V., Smith, C. N., Wanik, D. W., Bergene, K., Rose, A. N., Swanson, D., & Bloom, D. E. (2024). Accelerating growth of human coastal populations at the global and continent levels: 2000–2018. *Scientific Reports*, 14(1), 1–10. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-73287-x>
- Gaffar, F., & Rumata, N. A. (2024). Potensi Kerawanan Kenaikan Permukaan Air Laut di Kawasan Pesisir Kecamatan Paju ' kukang Kabupaten Bantaeng. *Green Complex Engineering*, 2(1), 1–8.
- Hariato, Barus, B., Siregar, V. P., & Shalehah, N. (2023). PENGARUH KENAIKAN MUKA AIR LAUT TERHADAP KEBERADAAN PULAU-PULAU KECIL Studi Kasus di Pulau Panggang dan Pulau Pramuka , Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu (The Impact of Sea Level Rise on Small Islands Existence : Case Study in Panggang. *Majalah Ilmiah Globe*, 25(1).
- Isdianto, A., & Luthfi, O. M. (2019). PERUBAHAN IKLIM Perception and Adaptation Pattern of Popoh Bay Community toward Climate Change. *Ilmu Kelautan*, 5(2), 77–82.
- Kaplale, N., Kesaulya, I., Lokollo, F. F., Yamko, A. K., Kelautan, J. I., Pattimura, U., Penelitian, P., & Dalam, L. (2024). *STRUKTUR KOMUNITAS DAN PREFERENSI SUBSTRAT LAMUN DI PANTAI NEGERI SIRI-SORI ISLAM , PULAU SAPARUA , MALUKU*. 16(3), 6–10.
- Khasanah, I. U., & Yenni, J. N. (2017). KENAIKAN MUKA AIR LAUT PERAIRAN SUMATERA BARAT BERDASARKAN DATA SATELIT ALTIMETRI JASON-2. *Geomatika*, 23(1), 1–8.

- Khoirunnisaa, A. A., Sariwardoyo, A. M., & Sinurat, A. B. . (2022). ANALISIS KERENTANAN PESISIR YOGYAKARTA TERHADAP RISIKO KENAIKAN PERMUKAAN LAUT DAN BANJIR ROB (Analysis of Yogyakarta Coastal Vulnerability To The Risk of Sea Surface Rise and Tidal Flooding). *Indonesia Conference of Maritime*, 297–311.
- Kolopaking, L. M., Adiwibowo, S., & Pranowo, M. B. (2014). Adaptasi Perubahan Iklim Komunitas Desa: Studi Kasus Di Kawasan Pesisir Utara Pulau Ambon. *Komunitas*, 6(1), 57–69. <https://doi.org/10.15294/komunitas.v6i1.2943>
- Mainassy, M. C. (2018). *The Effect Of Physical And Chemical Parameters On The Presence Of Lompa Fish (Thryssa Baelama Forsskal) In The Apui Coastal Waters Of Central Maluku District*. May. <https://doi.org/10.22146/jfs.28346>
- McCarthy, Canzianii, Learyi, Dokken, W. (2001). Climate Change: Impacts, Adaptation & Vulnerability. *Ippc Working Group*, 10032. <http://www.ipcc.ch/ipccreports/tar/wg2/index.htm>
- Monika Murtiasningrum Widodo. (2019). Kerentanan Sosial Ekonomi di Wilayah Kepesisiran Terhadap Dampak Gelombang Tinggi di Kecamatan Srandakan, Kabupaten Bantul. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14. http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI
- Najib, M., & Astuti, T. (2014). KARAKTERISTIK DAN TREN PERUBAHAN SUHU PERMUKAAN LAUT DI INDONESIA PERIODE 1982-2009 THE CHARACTERISTIC AND TREND OF SEA SURFACE TEMPERATURE OVER. *Metodologi Dan Geofisika*, 15(1), 37–49.
- Parihala, Y., & Samson, R. A. (2019). Pendidikan Yang Membebaskan Masyarakat Waimite Dari Kemiskinan. *ARUMBAE: Jurnal Ilmiah Teologi Dan Studi Agama*, 1(1), 41–59. <https://doi.org/10.37429/arumbae.v1i1.185>
- Pical, V. J., & Rahman, R. (2025). Alternative Livelihoods of Traditional Fishermen as the Impact of Climate Change in Ambon City. *Egyptian Journal of Aquatic Biology and Fisheries*, 29(1), 243–265. <https://doi.org/10.21608/ejabf.2025.404165>
- Putuhena, J. D. (2011). Perubahan Iklim dan Resiko Bencana Pada Wilayah Pesisir dan Pulau Pulau Kecil. *Seminar Nasional Pengembangan Pulau Pulau Kecil, Ippc*, 287–298. https://ejournal.unpatti.ac.id/ppr_iteminfo_ink.php?id=287
- 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://dx.doi.org.10.46930/ojsuda.v32i4.4566>
- Reindino. (2024). Keadaan Sosial Ekonomi Kelompok Papalele Ikan di Desa Nuwewang Kecamatan Letti Kabupaten Maluku Barat Daya. *Pendidikan Geografi Unpatti*, 3, 318–327.
- Setiawan, F., Muttaqin, A., Tarigan, S. A., Sabil, A., Pinkan, J., Barat, J., & Pascasarjana, P. (2017). PEMUTIHAN KARANG AKIBAT PEMANASAN GLOBAL TAHUN 2016 TERHADAP EKOSISTEM TERUMBU KARANG : STUDI KASUS DI TWP GILI MATRA (GILI AIR , GILI MENO DAN GILI TRAWANGAN) PROVINSI NTB Abstrak Pemutihan karang merupakan respon yang biasa terjadi terhadap karang scl.

- Sulaminingih, Silamat, E., Ruruh, A., Syaiful, M., Ninasari, A., & AR, M. (2024). Dampak Perubahan Iklim Terhadap Peningkatan Dan Penurunan Produktivitas Tanaman Pangan. *Jurnal Review Pendidikan Dan Pengajaran*, 7(3), 10189–10195.
- Susilawati. (2021). Pengaruh Perubahan Iklim Terhadap Kesehatan. *E-Sehad*, 1(2), 25–31. <https://doi.org/10.4067/S0034-98872021000500738>
- Syaifullah, M. D. (2016). Suhu Permukaan Laut Perairan Indonesia dan Hubungannya dengan Pemanasan Global. *Segara*, 11(2).
- Triyulianti, I., Ocean, M., Radiarta, N., Extention, F., Developmen, H. R., Pradisty, N. A., & Putri, M. (2018). *The Marine Carbonate System at Maluku and Sulawesi Seas*. November. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2018.002.03.8>
- Ulfa, M. (2018). Persepsi Masyarakat Nelayan Dalam Menghadapi Perubahan Iklim (Ditinjau Dalam Aspek Sosial Ekonomi). *Pendidikan Geografi*, 9251, 41–49.
- Wahyono, A., & Imron, M. (2013). *KAPASITAS ADAPTIF MASYARAKAT PESISIR MENGHADAPI PERUBAHAN IKLIM: KASUS PULAU GANGGA , MINAHASA UTARA* *The Adaptive Capacity of Coastal Communitess Face Climate Change : Gangga Island Case , South of Minahasa*. 133–141.
- Wouthuyzen, S., Abrar, M., & Lorwens, J. (2016). INDONESIA MELALUI ANALISIS SUHU PERMUKAAN LAUT CORAL BLEACHING INCIDENTS OF 2010 IN INDONESIAN WATER CORAL BLEACHING INCIDENTS OF 2010 IN INDONESIAN WATERS REVEALED. *Oseanologi Dan Ilmnologi Di Indonesia*, 1(3).