

Peningkatan Partisipasi Masyarakat melalui Penanaman Mangrove dalam Rehabilitasi Pesisir

Mohammad Amin Lasaiba

lasaiba.dr@gmail.com

Program Studi Pendidikan Geografi

Universitas Pattimura

Received: 15 04 2023. Revised: 03 06 2023. Accepted: 13 07 2023

Abstract : Mangrove plantation is one of the efforts to rehabilitate damaged coastal ecosystems. This research was conducted in Negeri Wakal, a village in the coastal region of Jazirah Leihitu, Central Maluku Regency. This activity aimed to rehabilitate the coastal ecosystem while increasing community participation. The method was through lectures and mangrove planting training involving the surrounding community as participants, accompanied by Geography Nature Lovers students and supervising lecturers. The results showed that the mangrove planting activity in Negeri Wakal was successfully carried out. The activity was also successful due to the good participation and enthusiasm of the community. The evaluation of this activity stated that the location still requires many mangrove seedlings to be rehabilitated and a system of community assistance is also needed to maintain the planted mangroves.

Keywords : Coastal rehabilitation, Community participation, Mangrove

Abstrak : Penanaman mangrove merupakan salah satu upaya untuk rehabilitasi ekosistem pesisir yang rusak. Penelitian ini dilakukan di Negeri Wakal, sebuah desa yang terletak di wilayah pesisir Jazirah Leihitu Kabupaten Maluku Tengah. Kegiatan ini bertujuan merehabilitasi ekosistem pesisir dalam peningkatan partisipasi masyarakat. Metode yang digunakan adalah melalui ceramah, dan pelatihan penanaman mangrove dengan melibatkan masyarakat sekitar sebagai peserta, serta didampingi mahasiswa Pecinta Alam Geografi dan dosen pembina. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan penanaman mangrove di Negeri Wakal berhasil dilaksanakan baik. Selain itu, kegiatan ini juga berhasil dilakukan dengan adanya partisipasi dan antusias masyarakat yang baik. Evaluasi kegiatan ini menyatakan bahwa lokasi tersebut masih memerlukan banyak bibit mangrove agar bisa direhabilitasi, dan sistem pendampingan kepada masyarakat juga diperlukan untuk memelihara mangrove yang telah ditanam.

Kata kunci : Mangrove, Partisipasi masyarakat, Rehabilitasi pesisir

ANALISIS SITUASI

Pesisir merupakan wilayah yang memiliki keanekaragaman hayati yang tinggi dan menjadi sumber kehidupan bagi masyarakat sekitarnya (Do Thi et al., 2021; Miya, 2022; Triwibowo, 2023). Menurut data dari Badan Informasi Geospasial (BIG), luas wilayah pesisir

Indonesia mencapai sekitar 95.181 km persegi atau sekitar 2,6 kali luas pulau Jawa (Sulvinajayanti et al., 2022). Wilayah pesisir Indonesia ini terdiri dari garis pantai yang berbatasan dengan laut, teluk, dan laut dalam. Wilayah pesisir Indonesia ini memiliki peran penting dalam menyediakan sumber daya alam sehingga dapat digunakan sebagai sumber dari kehidupan, seperti ikan, udang, kerang, dan sebagainya (Cooper et al., 2019; Fatimah, 2022). Selain itu, wilayah pesisir juga memiliki potensi besar untuk dikembangkan sebagai tempat pariwisata, termasuk ekowisata (Lasaiba, 2016; Tjoetra et al., 2022). Namun, luas wilayah pesisir Indonesia ini juga rentan terhadap bencana alam seperti banjir, tsunami, dan abrasi pantai (Yulianti et al., 2022; Abarna et al., 2023). Oleh karena itu, perlindungan dan pelestarian ekosistem pesisir sangatlah penting untuk memastikan keberlangsungan hidup masyarakat dan keberlanjutan sumber daya alam di wilayah pesisir Indonesia.

Di Indonesia Wilayah pesisir umumnya memiliki berbagai jenis ekosistem seperti hutan mangrove berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan dengan luas mencapai sekitar 3,2 juta hektar, terumbu karang mencakup sekitar 51.020 km persegi, padang lamun: diperkirakan memiliki sekitar 27% dari total padang lamun dunia dan hutan bakau mencapai sekitar 3,49 juta hektar (Suparto, 2023). Namun, ekosistem pesisir sering kali mengalami kerusakan seperti perambahan hutan mangrove, reklamasi pantai, dan pencemaran laut (El-Naggar et al., 2022; Suparto, 2023). Sebagai contoh, menurut Kementerian Kelautan dan Perikanan pada tahun 2014, sekitar 37.700 hektar hutan mangrove yang telah hilang atau rusak di Indonesia selama 20 tahun terakhir (Pratama, 2020). Sementara itu, reklamasi pantai yang dilakuka, telah merusak terumbu karang dan mengurangi ketersediaan lahan bagi hewan dan tumbuhan di wilayah pesisir (Rumambi, 2022; Widayanti et al., 2022). Pencemaran laut juga menjadi masalah serius di wilayah pesisir Indonesia. Menurut laporan Kementerian Kelautan dan Perikanan tahun 2019, lebih dari 70% wilayah pesisir Indonesia mengalami pencemaran akibat aktivitas manusia, seperti industri, pertanian, dan pengolahan limbah (Nursagita & Sulistyoning, 2021). Pencemaran laut dapat menyebabkan kerusakan pada terumbu karang, mengganggu populasi ikan dan satwa laut, serta merusak kualitas air yang dapat berdampak buruk pada kesehatan manusia (Mallik et al., 2022).

Oleh karena itu, perlindungan dan pelestarian ekosistem pesisir menjadi tanggung jawab bersama yang dilakukan secara terpadu dan berkelanjutan (Scheske et al., 2019; Khairina et al., 2020). Pemerintah sebagai pemegang kekuasaan harus memperhatikan keberlangsungan ekosistem pesisir dalam kebijakan pembangunan (Schaduw, 2016; Lasaiba & Arfa, 2022). Selain itu, masyarakat juga dapat terlibat dalam program penanaman kembali mangrove dan

sektor swasta dapat memperhatikan dampak kegiatan terhadap lingkungan dan menerapkan prinsip-prinsip bisnis yang berkelanjutan (Tenriwaru & Alfisyhar, 2023). Ekosistem pesisir yang lestari akan memberikan sumber daya alam yang berkelanjutan bagi kehidupan manusia (Mousavi et al., 2023; Nengsih et al., 2023). Upaya untuk menjaga kelestarian ekosistem pesisir telah dilakukan, seperti penanaman mangrove, pengelolaan sampah, dan pengembangan ekowisata (Phelan et al., 2020; Anggraini et al., 2022). Berkaitan dengan penanaman mangrove sebagai upaya menjaga kelestarian yaitu dengan menyediakan tempat hidup bagi berbagai jenis fauna dan flora pesisir, mengurangi erosi pantai, dan menjadi penyerap karbon dioksida yang efektif (Johari et al., 2022). Pada tahun 2020 di Indonesia hutan mangrove mencapai luas 3,2 juta hektar dan terus mengalami penurunan akibat aktivitas manusia (GLobal Mangrove Watch, 2023). Dengan demikian, perlu adanya rehabilitasi melalui penanaman mangrove yang dapat dilakukan secara massal dengan melibatkan masyarakat sekitar, institusi pemerintah, dan lembaga swadaya masyarakat.

Provinsi Maluku memiliki banyak wilayah pesisir dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk keberadaan hutan mangrove (Pusat Pengendalian dan Pembangunan Ekoregion, 2022). Hutan mangrove di Maluku memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekosistem pesisir, termasuk sebagai tempat hidup dan berkembang biak bagi berbagai spesies fauna dan flora. Negeri Wakal merupakan salah satu negeri di Kecamatan Jazirah Leihitu. Wilayah ini berada di pesisir dan memiliki hutan mangrove yang cukup luas. Namun, seperti halnya dengan wilayah pesisir lainnya, hutan mangrove di ini juga mengalami kerusakan akibat aktivitas manusia yang tidak terkendali seperti perambahan dan penebangan hutan. Salah satu upaya untuk mengatasi kerusakan ekosistem pesisir di Negeri Wakal adalah dengan melakukan penanaman mangrove.

Dalam hal ini, pihak-pihak yang terlibat dapat menjaga eksistensi dari kelestarian ekosistem pesisir dan manfaat dari penanaman mangrove (Ardiputra, 2022). Kegiatan ini, selanjutnya dapat sebagai wujud peningkatan terhadap kesadaran masyarakat tentang pentingnya menjaga ekosistem pesisir dan dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi lingkungan dan masyarakat setempat. Dengan melakukan penanaman mangrove, diharapkan dapat meningkatkan keberlanjutan ekosistem pesisir serta memberikan manfaat ekonomi dan sosial bagi masyarakat sekitar. Kegiatan dari pengabdian masyarakat dapat dilakukan melalui upaya pelestarian lingkungan, seperti penanaman mangrove. Dengan demikian, kegiatan penanaman mangrove dapat berdampak positif bagi lingkungan dan masyarakat setempat.

SOLUSI DAN TARGET

Solusi untuk permasalahan kerusakan ekosistem pesisir di Negeri Wakal dan wilayah pesisir lainnya di Maluku adalah dengan melakukan penanaman mangrove secara massal. Untuk mencapai tujuan tersebut, berikut adalah garis besar solusi dan target yang perlu diusulkan. Rencana kegiatan pengabdian: 1) Mengidentifikasi lokasi penanaman mangrove yang potensial di wilayah pesisir Negeri Wakal dan wilayah pesisir lainnya di Maluku. 2) Melakukan pendampingan dan pelatihan kepada masyarakat setempat tentang teknik penanaman mangrove yang benar dan efektif. 3) Melakukan penanaman mangrove secara massal dengan melibatkan masyarakat setempat dan pihak-pihak terkait. 4) Kegiatan pengabdian dilakukan dari bulan Januari 2023 hingga bulan Februari 2023.

Lokasi kegiatan pengabdian adalah di wilayah pesisir Negeri Wakal Kecamatan Leihibu Maluku. Proses kegiatan dan data: 1) Tahap 1: Identifikasi lokasi penanaman mangrove yang potensial di wilayah pesisir Negeri Wakal. 2) Tahap 2: Pelatihan dan pendampingan tentang teknik penanaman mangrove yang benar dan efektif kepada masyarakat setempat. 3) Tahap 3: Penanaman mangrove dengan melibatkan masyarakat setempat dan pihak-pihak terkait. Target: 1) Mengidentifikasi lokasi potensial untuk penanaman mangrove di wilayah pesisir Negeri Wakal. 2) Melatih 50 masyarakat tentang teknik penanaman mangrove yang benar dan efektif. 3) Menanam 200 bibit mangrove di wilayah pesisir Negeri Wakal. 4) Meningkatkan kesadaran masyarakat setempat tentang pentingnya menjaga ekosistem pesisir dan melakukan kegiatan pelestarian lingkungan.



Gambar 1. Lokasi Kegiatan Pengabdian

METODE PELAKSANAAN

Kegiatan ini dilaksanakan di Negeri Wakal dan bertujuan dalam memberikan pelatihan agar mampu menanam dan merawat tanaman mangrove di daerah tersebut. dan bahan berupa bibit mangrove (*Rhizophora mucronata*), ajir dan tali rafia. Langkah-langkah kegiatan

pengabdian ini di antaranya: 1) Persiapan: Tahap ini dengan melaksanakan survey awal di Negeri Wakal Kecamatan Leihitu. Tujuan dari tahap ini adalah untuk mencari permasalahan yang dihadapi masyarakat terkait banjir yang terjadi. 2) Pelaksanaan: Pada tahap ini, dilakukan pelatihan bagi masyarakat tentang penanaman dan perawatan tanaman mangrove. Pelatihan dilakukan dengan tujuan agar masyarakat dapat menanam dan merawat tanaman mangrove secara efektif. 3) Evaluasi: Tahap ini, dilaksanakan penilaian terhadap hasil dari pencapaian peserta yang mengikuti pelatihan penanaman dan pemeliharaan tanaman mangrove. Evaluasi ini bertujuan untuk mengevaluasi apakah peserta pelatihan telah memahami pentingnya tanaman mangrove bagi masyarakat dan mampu menanam serta merawat tanaman mangrove dengan baik. Data yang diperoleh dari pelatihan akan digunakan sebagai bahan evaluasi, yang akan dilakukan dengan metode ceramah dan praktek. Indikator pencapaian tujuan dari pengabdian adalah apabila seluruh masyarakat di Negeri Wakal sudah memahami pentingnya tanaman mangrove dan dapat menanam serta merawat tanaman mangrove dengan baik. Apabila terdapat kekurangan atau perbaikan, hal ini dapat dilakukan pada tahap evaluasi.

Langkah-langkah dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian: 1) Tahap pertama adalah memberikan materi mengenai tanaman mangrove kepada peserta penanaman. 2) Tahap kedua yaitu diberikan kesempatan peserta dalam mengajukan beberapa pertanyaan terkait tanaman mangrove. 3) Tahap ketiga adalah menggunakan media bambu sebagai wadah untuk menanam bibit mangrove oleh peserta penanaman. 4) Tahap keempat adalah memberikan bimbingan dalam menanam tanaman mangrove kepada peserta. 5) Tahap kelima adalah mengevaluasi hasil dan memberikan input serta perbaikan lebih lanjut. Berisi kegiatan yang dilaksanakan pada pengabdian.

HASIL DAN LUARAN

Pelaksanaan Kegiatan ini melalui penanaman mangrove di Negeri Wakal, Kecamatan Leihitu, berjalan lancar dan diikuti dengan antusias oleh masyarakat setempat. Peserta sangat antusias dalam mengikuti pemaparan materi oleh narasumber dosen, baik saat sesi ceramah dan tanya jawab, maupun saat praktik penanaman dan perawatan tanaman mangrove. Materi pelatihan terdiri dari tiga pembahasan, yaitu persiapan sebelum menanam bibit di lapangan, menanam bibit di lapangan, dan pemeliharaan tanaman setelah ditanam.

Persiapan Sebelum Menanam Bibit di Lapangan. Sebelum melakukan penanaman bibit mangrove di lapangan, terdapat beberapa kegiatan yang harus dilakukan agar peluang tumbuhnya bibit mangrove di lapangan menjadi lebih tinggi. 1) Pertama, penanaman mangrove

dilakukan di kawasan pantai. 2) Kedua, melakukan transportasi bibit. Dalam mengangkut bibit digunakan beberapa alat yaitu keranjang dari bambu bambu, kardus, plastik, aan lori. 3) Ketiga, bibit diberi perlakuan selama pengangkutan untuk mencegah kekeringan dimana bibit sebelum ditanam, dapat memberikan perlindungan dengan menutupinya menggunakan terpal, daun nipah, atau karung pasir. Setelah bibit ditransplantasikan ke lokasi penanaman, perlu tetap memantau dan menjaga agar tidak mengalami kekeringan, bahkan mungkin perlu diikat dengan tali untuk mencegah terbawa arus air.

Penanaman Bibit di Lapangan. Kegiatan ini dilakukan sesuai dengan waktu yang telah disepakati. Peserta penanaman terdiri masyarakat sekitar dan Dosen Pembina Mahasiswa Pecinta Alam Geografi sebagaimana terlihat pada Gambar 2. Sebelum memulai proses penanaman mangrove, peserta akan mendapatkan arahan teknis tentang cara menanamnya. Priyono (2010) memberikan beberapa pedoman teknis sederhana, seperti menanam bibit mangrove satu per satu, membuka polibag dan tidak membuangnya sembarangan, menanam bibit langsung ke tanah dan membuat lubang yang cukup dalam, mengikat batang ke bambu dengan tali rafia, dan menimbun batang dengan tanah namun tidak terlalu ditekan agar oksigen dapat tersirkulasi dengan baik. Setelah pengarahan teknis selesai, kegiatan penanaman akan dimulai.



Gambar 2. Penanaman Mangrove di Lokasi Kegiatan

Proses penanaman bibit mangrove tidak tergantung pada musim, tetapi bergantung pada kesiapan bibit. Disarankan untuk menghindari melakukan penanaman ketika angin atau ombak sedang. Namun, bila tetap dilakukan dilakukan, bibit tersebut harus diberikan bambu agar tidak terhanyut. Cara ini dilakukan dengan menanam bambu setinggi 50 cm ke dalam tanah, lalu bibit diikatkan pada bambu tersebut. Jarak dari tanam disesuaikan berdasarkan tujuan, misalnya untuk produksi maka jaraknya lebih agak rapat (2x1 m), sedangkan tujuan konservasi, maka jarak tanam adalah 1x1 meter. Jenis mangrove yang ditanam yaitu *Rhizophora*. Pemeliharaan Tanaman Setelah di Tanam dimulai dengan penyulaman dan penyiangan. Setelah penanaman,

pemeliharaan tanaman dilakukan dengan melakukan penyulaman dan penyiangan. Jika ada bibit yang mati dalam tiga bulan setelah penanaman, segera dilakukan penyulaman. Harus diawasi dengan baik tumbuhnya tanaman paku-pakuan sehingga dapat mengganggu aktivitas pertumbuhan dari anakan pada lokasi yang agak tinggi. Oleh karena itu, diperlukan tindakan penyiangan terhadap anakannya kembali. Kegiatan ini harus dilaksanakan secara teratur hingganaman mencapai usia sekitar 5 tahunan.



Gambar 3. Pemeliharaan Mangrove di Lokasi Kegiatan

Penjarangan Tanaman dilaksanakan agar memberikan ruang terhadap tanaman dapat tumbuh secara optimal dan lebih baik. Selanjutnya hasil dari penjarangan ini dapat dioptimalkan sebagai bahan baku kayu bakar, selain itu daunnya bisa digunakan sebagai pakan ternak. Penjarangan sebaiknya dilakukan pada saat tanaman telah berumur antara 15-20 tahun. Perlindungan terhadap hama maupun penyakit. Untuk mencegah kerusakan tanaman mangrove akibat gangguan hama dan penyakit, perlu dilakukan penanganan yang tepat. Beberapa hama yang penting di antaranya yaitu penggerek batang, kepiting, kutu lompat, dan rayap. Serangga atau ketam sangat menyukai batang mangrove pada usia pembibitan satu tahun, sehingga dapat menyebabkan kematian tanaman hingga mencapai 60-70%. Untuk mengatasi hal ini, sebaiknya memilih propagul yang sudah matang secara fisiologis sebelum disemaikan. Dianjurkan untuk menyimpan bibit selama 1-3 minggu dengan metode penyimpanan sementara guna menghilangkan aroma segar yang menarik bagi hama sebelum ditanam ke dalam polibag atau gelas bekas air mineral. Kegiatan ini perlu dilakukan sejak awal pembibitan hingga tanaman mencapai usia dewasa.

Evaluasi Kegiatan. Setelah selesai melakukan penanaman, selanjutnya melaksanakan evaluasi sebagai tahap akhir kegiatan. Evaluasi dilakukan menilai pelaksanaan dan mendesai program-program lanjutan kedepan yang memungkinkan. Evaluasi kegiatan penanaman mangrove menunjukkan bahwa masih dibutuhkan banyak bibit untuk merehabilitasi lokasi, dengan memilih jenis yang cocok dengan substrat yang tersedia. Selain itu, perlu

memperhatikan sistem pendampingan kepada masyarakat untuk merawat mangrove yang telah ditanam.



Gambar 4. Evaluasi Kegiatan

SIMPULAN

Berdasarkan laporan tersebut, dapat disimpulkan bahwa kegiatan pengabdian masyarakat dalam penanaman mangrove di Negeri Wakal telah dilaksanakan dengan baik. peserta pelatihan menunjukkan antusiasme dan semangat yang tinggi dalam mengikuti pelatihan penanaman dan pemeliharaan tanaman mangrove. Penanaman mangrove di daerah pantai Negeri. Sebelum penanaman dilakukan, peserta diberikan pengarahan teknis mengenai cara menanam mangrove. Setelah penanaman selesai dilakukan, dilakukan evaluasi kegiatan yang menunjukkan masih diperlukannya banyak bibit untuk merehabilitasi lokasi dan perlu dilakukan pendampingan untuk pemeliharaan tanaman mangrove.

DAFTAR RUJUKAN

- Abarna, R., Leo George, S., Balasubramani, K., Yuvaraj, S., Shekhar, S., Gnanappazham, L., & Prasad, K. A. (2023). Estimating built-up risk from multi-natural hazards: A case study of Northern coastal plains of Tamil Nadu. *Natural Hazards Research*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.nhres.2023.01.001>
- Anggraini, R., Syakti, A. D., Idris, F., Febrianto, T., Wirayuhanto, H., & Putra Suhana, M. (2022). Pengenalan Konsep Eko-eduwisata Mangrove di Desa Wisata Pengudang Kabupaten Bintan. *Jurnal Ilmiah Pangabdhi*, 8(1), 18–23. <https://doi.org/10.21107/pangabdhi.v8i1.12463>
- Ardiputra, S. (2022). Sosialisasi Dan Edukasi Manfaat Penanaman Bakau Di Desa Panyampa Kecamatan Campalagian Kabupaten Polewali Mandar. *Community Development Journal : Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 3(1), 283–289.

<https://doi.org/10.31004/cdj.v3i1.3887>

- Cooper, J. A. G., Green, A. N., Meireles, R., Klein, A. H. F., de Abreu, J. G. N., & Toldo, E. E. (2019). Tidal strait to embayment: Seismic stratigraphy and evolution of a rock-bounded embayment in the context of Holocene sea level change. *Marine Geology*, *415*, 105972. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.margeo.2019.105972>
- Do Thi, H. T., Pasztor, T., Fozer, D., Manenti, F., & Toth, A. J. (2021). Comparison of Desalination Technologies Using Renewable Energy Sources with Life Cycle, PESTLE, and Multi-Criteria Decision Analyses. *Water*, *13*(21). <https://doi.org/10.3390/w13213023>
- El-Naggar, H. A., Salem, E.-S. S., El-Kafrawy, S. B., Bashar, M. A., Shaban, W. M., El-Gayar, E. E., Ahmed, H. O., Ashour, M., & Abou-Mahmoud, M. E. (2022). An integrated field data and remote sensing approach for impact assessment of human activities on epifauna macrobenthos biodiversity along the western coast of Aqaba Gulf. *Ecohydrology*, *15*(3), e2400. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/eco.2400>
- Fatimah, S. (2022). Pengembangan Kawasan Wisata Mandeh melalui rekonstruksi kearifan lokal perempuan pesisir, Kabupaten Pesisir Selatan, Sumatera Barat. *Diakronika*, *22*(2), 166–183. <https://doi.org/10.24036/diakronika/vol22-iss2/302>
- GLobal Mangrove Watch. (2023). *Global Mangrove Alliance*. Global Mangrove Watch. <https://doi.org/https://www.globalmangrovewatch.org/>
- Johari, H. I., Sukuryadi, Mas'ad, & Ibrahim. (2022). Valuasi Manfaat Tidak Langsung Mangrove Di Kecamatan Jerowaru Kabupaten Lombok Timur Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Kajian, Penelitian Dan Pengembangan Pendidikan*, *10*(1), 55–72. <http://journal.ummat.ac.id/index.php/geography>
- Khairina, E., Purnomo, E. P., & Malawnai, A. D. (2020). Sustainable Development Goals: Kebijakan Berwawasan Lingkungan Guna Menjaga Ketahanan Lingkungan Di Kabupaten Bantul Daerah Istimewa Yogyakarta. *Jurnal Ketahanan Nasional*, *26*(2), 155. <https://doi.org/10.22146/jkn.52969>
- Lasaiba, M. A. (2016). Dimensi Spasial Karakteristik Sebaran Dan Deviasi Pola Pegunungan Lahan Terhadap Ekosistem Pesisir Di Kota Ambon. *Jendela Pengetahuan*, *9*(1), 24–34.
- Lasaiba, M. A., & Arfa, H. (2022). Spatial Distribution Of The Earthquake Episentrum Based On Geographic Information System (Gis) On Ambon Island. *Jurnal Tunas Geografi*, *11*(1), 37–46. <https://doi.org/https://doi.org/10.24114/tgeo.v11i1.34931>
- Mallik, A., Chakraborty, P., Bhushan, S., & Nayak, B. B. (2022). Impact of COVID-19

- lockdown on aquatic environment and fishing community: Boon or bane? *Marine Policy*, 141, 105088. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpol.2022.105088>
- Miya, M. (2022). Environmental DNA Metabarcoding: A Novel Method for Biodiversity Monitoring of Marine Fish Communities. *Annual Review of Marine Science*, 14(1), 161–185. <https://doi.org/10.1146/annurev-marine-041421-082251>
- Mousavi, S. H., Kavianpour, M. R., & Alcaraz, J. L. G. (2023). The impacts of dumping sites on the marine environment: a system dynamics approach. *Applied Water Science*, 13(5), 109. <https://doi.org/10.1007/s13201-023-01910-9>
- Nengsih, N. S., Sujono, A., & Kurniadi, R. (2023). Implementasi Kebijakan Perizinan Penimbunan Lahan Di Kawasan Hutan Mangrove Kota Tanjungpinang. *Jurnal Ilmu Sosial Dan Ilmu Politik*, 4(2), 1079–1093. <https://doi.org/https://doi.org/10.56552/jisipol.v4i2.97>
- Nursagita, Y. S., & Sulistyning, H. (2021). Kajian Fitoremediasi untuk Menurunkan Menggunakan Tumbuhan Mangrov (Studi. *Jurnal Teknik ITS*, 10(1), 22–28. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.12962/j23373539.v10i1.59848>
- Phelan, A. (Any), Ruhanen, L., & Mair, J. (2020). Ecosystem services approach for community-based ecotourism: towards an equitable and sustainable blue economy. *Journal of Sustainable Tourism*, 28(10), 1665–1685. <https://doi.org/10.1080/09669582.2020.1747475>
- Pratama, O. (2020). *No Title*. Perikanan, Kementerian Kelautan Dan. <https://kkp.go.id/djprl/artikel/21045>
- Pusat Pengendalian dan Pembangunan Ekoregion. (2022). *Sosialisasi Kawasan Ekosistem Esensial Mangrove di Provinsi Maluku*. <http://p3esuma.menlhk.go.id/>
- Rumambi, F. J. (2022). *Mengatasi Kerusakan Ekosistem Terumbu Karang: Metode dan Aplikasi*. Haura Utama.
- Schaduw, J. N. W. (2016). Evaluasi Pengelolaan Ekosistem Mangrove Pada Daerah Perlindungan Laut Di Desa Blongko, Kecamatan Sinonsayang Kabupaten Minahasa Selatan Provinsi Sulawesi Utara. In *Jurnal SPATIAL Wahana Komunikasi dan Informasi Geografi* (Vol. 16, Issue 2, pp. 27–38). <https://doi.org/10.21009/spatial.162.04>
- Scheske, C., Arroyo Rodriguez, M., Buttazzoni, J. E., Strong-Cvetich, N., Gelcich, S., Monteferri, B., Rodríguez, L. F., & Ruiz, M. (2019). Surfing and marine conservation: Exploring surf-break protection as IUCN protected area categories and other effective

- area-based conservation measures. *Aquatic Conservation: Marine and Freshwater Ecosystems*, 29(S2), 195–211. <https://doi.org/https://doi.org/10.1002/aqc.3054>
- Sulvinajayanti, Saleh, A., Dzul, A., Syarifuddin, I., & Adab, U. (2022). Pemberdayaan Perempuan Nelayan dalam Pengembangan Usaha Abon dan Nugget Di Desa Lotang Salo Kecamatan Suppa Kabupaten Pinrang Empowering Women Fishers in the Development of Shredded and Nugget Business in Lotang Salo Village , Suppa District , Pinrang Reg. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 6(2), 267–276. <https://doi.org/https://doi.org/10.20956/pa.v6i2.13319>
- Suparto, F. (2023). Pengaruh Keanekaragaman Mangrove Di Pulau Sibul Kecamatan Oba Utara Kota Tidore. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 9(1), 128–131. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.7519152>
- Tenriwaru, T., & Alfisyhar, P. (2023). Audit Lingkungan di Kawasan Pesisir Pantai Studi Kasus Pulau Lae-Lae dan Tanjung Bayang. *Jurnal Buana Akuntansi*, 8(1), 69–78. <https://doi.org/10.36805/akuntansi.v8i1.3654>
- Tjoetra, A., Samwil, S., Sani, A., Aduwina, A., & Asra, S. (2022). Upaya Peningkatan Ekonomi Masyarakat melalui BUMK di Kampung Gosong Telaga Selatan, Aceh Singkil. *Jurnal Sosiologi USK (Media Pemikiran & Aplikasi)*, 16(2), 146–157. <https://doi.org/10.24815/jsu.v16i2.28941>
- Triwibowo, A. (2023). Strategi Pengelolaan Ekosistem Terumbu Karang Di Wilayah Pesisir Coral Reef Ecosystem Management Strategy in Coastal Area. *Jurnal Kelautan Dan Perikanan Terapan, Edisi Khusus*, 2(2), 61–66. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.15578/jkpt.v1i0.12048>
- Widayanti, T. F., Syarif, L. M., Aswan, M., Hakim, M. Z., Djafart, E. M., & Ratnawati. (2022). Implementation of Biodiversity Conventions in Protecting and Conserving Indonesia's Marine Environment. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1118(1), 12063. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/1118/1/012063>
- Yulianti, F., Zulfan, Z., Zalmita, N., Irawan, L. Y., & Diah, H. (2022). Kesiapsiagaan Masyarakat Menghadapi Bencana Abrasi Pantai di Gampong Kedai Palak Kerambil. *Media Komunikasi Geografi*, 23(2), 227–235. <https://doi.org/10.23887/mkg.v23i2.53910>