

Pelestarian Ekosistem Pesisir Melalui Kegiatan Revegetasi dan Edukasi Mangrove di Desa Ketapang Raya Kapupaten Lombok Timur

Pahmi Husain^{1*}, Khairul Ihwan², Irfan Jayadi³, Muhammad Shohibul Ihsan⁴, Dwi Kartika Risfianty⁵, Irna Il Sanuriza⁶

^{1,2,4,5,6}Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Nahdlatul Wathan Maaram, Indonesia

³Program Studi Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Nahdlatul Wathan Maaram, Indonesia

Korespondensi;

Nama*: Pahmi Husain

Email*: pahmihusain96@gmail.com

Diterima: 22 April 2024. Disetujui: 15 Agustus 2024. Dipublikasikan: 24 Agustus 2024

ABSTRAK

Ekosistem mangrove memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan ekologis kawasan pesisir sekaligus memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat. Namun, tekanan antropogenik seperti penebangan, alih fungsi lahan, dan pembangunan pesisir telah menyebabkan degradasi ekosistem mangrove di berbagai wilayah, termasuk di kawasan Ketapang Raya, Kabupaten Lombok Timur. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk merehabilitasi ekosistem mangrove melalui pendekatan revegetasi partisipatif serta meningkatkan kesadaran dan kapasitas masyarakat pesisir dalam pengelolaan lingkungan berkelanjutan. Metode yang digunakan meliputi survei lapangan, sosialisasi dan pelatihan, penanaman bibit mangrove (jenis *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia marina*), pendampingan, serta monitoring pertumbuhan tanaman. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa sebanyak 3.000 bibit mangrove berhasil ditanam pada area seluas dua hektar dengan tingkat kelangsungan hidup (survival rate) mencapai 86% setelah tiga bulan pemantauan. Evaluasi pre-test dan post-test menunjukkan peningkatan pengetahuan masyarakat sebesar 78% terkait konservasi mangrove. Selain itu, terbentuk kelompok masyarakat peduli mangrove (Pokmaswas) sebagai wujud keberlanjutan sosial kegiatan. Secara ekologis, mulai muncul biota asosiasi seperti ikan kecil dan kepiting bakau, menandakan pemulihan fungsi ekologis mangrove sebagai nursery ground. Kegiatan ini membuktikan bahwa kolaborasi antara perguruan tinggi, masyarakat, dan pemerintah daerah melalui pendekatan partisipatif efektif dalam mempercepat proses rehabilitasi pesisir sekaligus memperkuat pemberdayaan masyarakat lokal.

Kata kunci: ekosistem, revegetasi, edukasi, mangrove

PENDAHULUAN

Ekosistem mangrove merupakan salah satu sistem ekologis pesisir yang memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan dan menopang kehidupan masyarakat pesisir. Mangrove berfungsi sebagai pelindung alami pantai dari abrasi, penghalang intrusi air laut, tempat pemijahan dan pembesaran berbagai biota laut (nursery ground), serta berperan signifikan dalam penyerapan karbon untuk mitigasi perubahan iklim [1], [2]. Selain fungsi ekologisnya, mangrove juga memberikan manfaat ekonomis dan sosial bagi masyarakat sekitar, seperti penyedia bahan bakar, bahan bangunan, serta mendukung aktivitas perikanan tangkap dan ekowisata berbasis ekosistem [3].

Wilayah pesisir merupakan kawasan yang strategis bagi aktivitas manusia, termasuk penangkapan ikan, pertambakan, pariwisata, dan transportasi laut. Namun, tingginya intensitas pemanfaatan sumber daya pesisir menyebabkan daya dukung (carrying capacity) lingkungan semakin menurun [4]. Ekosistem mangrove sebagai salah satu komponen penting di wilayah pesisir sangat rentan terhadap tekanan tersebut. Dari aspek ekologis, mangrove berfungsi sebagai habitat berbagai

jenis fauna laut, tempat pemijahan, pengasuhan, dan penyedia nutrisi bagi ekosistem laut [4].

Kerusakan ekosistem pesisir umumnya disebabkan oleh dua faktor utama, yaitu faktor alami dan non-alami. Faktor alami mencakup abrasi pantai, sedimentasi, dan perubahan garis pantai, sedangkan faktor non-alami umumnya disebabkan oleh aktivitas manusia seperti penebangan mangrove, reklamasi pantai, alih fungsi lahan menjadi tambak atau permukiman, serta pembangunan infrastruktur pesisir seperti pelabuhan dan dermaga [5]. Kurangnya pemahaman serta rendahnya partisipasi masyarakat pesisir terhadap pentingnya keberlanjutan ekosistem mangrove turut memperburuk kondisi ini [6].

Indonesia mengalami penurunan luas hutan mangrove secara signifikan akibat konversi lahan dan eksploitasi yang tidak berkelanjutan [7], [8]. Kondisi serupa juga terjadi di kawasan pesisir Ketapang Raya, Kabupaten Lombok Timur, di mana sebagian area mangrove mengalami degradasi akibat penebangan dan aktivitas ekonomi yang tidak ramah lingkungan. Dampak dari kerusakan tersebut tidak hanya menyebabkan berkurangnya fungsi ekologis hutan mangrove, tetapi juga menurunkan kualitas hidup masyarakat pesisir yang sangat bergantung pada

sumber daya tersebut [9]. Oleh karena itu, diperlukan upaya nyata melalui kegiatan revegetasi mangrove yang melibatkan partisipasi masyarakat sebagai langkah pelestarian sekaligus pemberdayaan ekonomi pesisir. Melalui kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini, dilakukan upaya revegetasi mangrove secara partisipatif di kawasan Ketapang Raya dengan melibatkan masyarakat setempat. Diharapkan kegiatan ini dapat menjadi langkah awal dalam memperkuat kolaborasi antara masyarakat dan akademisi dalam menjaga kelestarian ekosistem pesisir, serta berkontribusi dalam peningkatan kualitas lingkungan dan kesejahteraan masyarakat secara berkelanjutan.

METODE PELAKSANAAN

1. Lokasi dan Waktu Kegiatan

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan di kawasan pesisir Ketapang Raya, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat, yang merupakan salah satu wilayah dengan kondisi ekosistem mangrove mengalami degradasi cukup berat akibat penebangan dan alih fungsi lahan. Kegiatan ini dilaksanakan selama empat bulan, mulai dari Juli hingga Agustus 2025, mencakup tahap persiapan, pelaksanaan revegetasi, pendampingan masyarakat, serta monitoring pertumbuhan mangrove.

2. Sasaran dan Partisipan Kegiatan

Sasaran utama kegiatan adalah kelompok masyarakat pesisir, termasuk nelayan, kelompok sadar wisata, dan perangkat desa setempat. Pendekatan partisipatif digunakan untuk memastikan keterlibatan aktif masyarakat dalam seluruh tahapan kegiatan, baik dalam perencanaan, pelaksanaan, maupun evaluasi [10]. Melalui pendekatan ini, diharapkan terjadi peningkatan kesadaran dan kemampuan masyarakat dalam mengelola ekosistem mangrove secara berkelanjutan.

3. Tahapan Pelaksanaan

Metode pelaksanaan kegiatan pengabdian dilakukan melalui empat tahap utama sebagai berikut:

a. Tahap Persiapan

Tahap ini meliputi survei lapangan untuk mengidentifikasi kondisi lahan mangrove eksisting, jenis substrat tanah, salinitas air, dan tingkat kerusakan ekosistem. Selain itu, dilakukan koordinasi dengan pemerintah desa, dinas lingkungan hidup, serta kelompok masyarakat pesisir untuk menentukan lokasi revegetasi yang tepat [11].

b. Tahap Sosialisasi dan Pelatihan

Sosialisasi dilakukan untuk memberikan pemahaman mengenai pentingnya ekosistem mangrove, manfaat ekologis dan ekonominya, serta teknik revegetasi yang tepat. Kegiatan dilanjutkan dengan pelatihan penanaman bibit mangrove, teknik pembibitan, dan pemeliharaan awal. Metode pelatihan dilakukan dengan kombinasi ceramah, diskusi, dan demonstrasi lapangan [12].

c. Tahap Penanaman dan Pendampingan

Pada tahap ini dilakukan penanaman bibit mangrove jenis *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia marina*, yang disesuaikan dengan karakteristik substrat dan salinitas kawasan pesisir [13]. Kegiatan penanaman dilakukan bersama masyarakat secara gotong royong. Setelah penanaman, dilakukan pendampingan intensif selama dua bulan untuk memastikan bibit dapat beradaptasi dengan lingkungan serta mengidentifikasi potensi gangguan seperti hama, abrasi, atau sampah laut [14].

d. Tahap Monitoring dan Evaluasi

Monitoring dilakukan setiap dua minggu untuk mengevaluasi tingkat kelangsungan hidup (survival rate) bibit, pertumbuhan tinggi tanaman, serta tingkat partisipasi masyarakat. Evaluasi dilakukan menggunakan indikator keberhasilan revegetasi, yaitu: jumlah bibit hidup $\geq 80\%$; keterlibatan aktif masyarakat dalam kegiatan; dan (3) peningkatan kesadaran ekologis masyarakat [15].

4. Pendekatan Pemberdayaan

Kegiatan ini menerapkan pendekatan Participatory Rural Appraisal (PRA) sebagai strategi pemberdayaan masyarakat. Pendekatan PRA memungkinkan masyarakat menjadi pelaku utama dalam proses perencanaan dan pelaksanaan program, sehingga menumbuhkan rasa memiliki dan tanggung jawab terhadap keberlanjutan hasil kegiatan [16]. Selain itu, kegiatan dilengkapi dengan pembuatan demonstration plot (lahan percontohan) yang berfungsi sebagai sarana edukasi dan pelatihan berkelanjutan bagi masyarakat dan sekolah sekitar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi awal ekosistem mangrove di kawasan pesisir Ketapang Raya, Lombok Timur, menunjukkan tingkat kerusakan yang cukup tinggi berdasarkan hasil survei lapangan. Dari total area pengamatan seluas kurang lebih lima hektar, sekitar 65% wilayah mengalami degradasi yang ditandai dengan adanya lahan terbuka, tumpukan sampah laut, serta bekas penebangan mangrove. Jenis mangrove yang masih bertahan umumnya adalah *Avicennia marina* dan *Sonneratia alba* dengan tingkat kepadatan vegetasi kurang dari 500 pohon per hektar. Nilai tersebut jauh di bawah standar kepadatan ideal ekosistem mangrove yang mencapai sekitar 1.500 pohon per hektar [17]. Kondisi ini mencerminkan menurunnya fungsi ekologis kawasan pesisir, seperti kemampuan menahan abrasi, menyediakan habitat bagi biota laut, dan mendukung penyerapan karbon. Degradasi tersebut disebabkan terutama oleh alih fungsi lahan menjadi tambak dan pemukiman, serta rendahnya kesadaran masyarakat mengenai peran penting mangrove dalam menjaga keseimbangan lingkungan pesisir. Hasil ini sejalan dengan temuan [18] yang menjelaskan bahwa aktivitas manusia (faktor antropogenik) menjadi penyebab utama menurunnya tutupan mangrove di berbagai wilayah pesisir Indonesia. Kawasan ekosistem

mangrove di Ketapang Raya ditunjukkan pada Gambar 1 berikut:



Gambar 1. Kawasan Eksosistem Mangrove

Langkah awal dalam kegiatan pengabdian, dilakukan sosialisasi dan pelatihan yang berlangsung selama dua hari dengan melibatkan 35 peserta yang terdiri atas masyarakat pesisir, kelompok nelayan, dan perangkat desa. Kegiatan ini bertujuan meningkatkan pengetahuan dan keterampilan masyarakat tentang fungsi ekologis dan ekonomis mangrove, teknik pembibitan dan penanaman, serta pemeliharaan dan pengendalian hama alami. Pelatihan dilaksanakan menggunakan pendekatan partisipatif, melalui metode ceramah interaktif, diskusi kelompok, dan praktik

langsung di lapangan. Evaluasi pelatihan menunjukkan adanya peningkatan pengetahuan peserta sebesar 78%, berdasarkan hasil pre-test dan post-test sederhana yang dilakukan pada akhir kegiatan. Hasil tersebut memperlihatkan bahwa keterlibatan aktif masyarakat dalam kegiatan edukatif dan praktis mampu meningkatkan kesadaran ekologis sekaligus menumbuhkan rasa tanggung jawab terhadap kelestarian lingkungan [19]. Kegiatan revegetasi di Kawasan ekosistem mangrove disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kegiatan Revegetasi

Tahap selanjutnya adalah pelaksanaan kegiatan revegetasi mangrove yang dilakukan pada area seluas dua hektar. Sebanyak 3.000 bibit mangrove ditanam, terdiri dari dua jenis dominan yaitu *Rhizophora mucronata* (70%) dan *Avicennia marina* (30%). Pemilihan kedua jenis tersebut disesuaikan dengan kondisi salinitas dan jenis substrat tanah di lokasi penanaman. Bibit ditanam dengan jarak antar tanaman 1×1 meter, mengikuti standar teknik revegetasi mangrove di wilayah tropis [4]. Setelah dilakukan pemantauan selama tiga bulan, tingkat kelangsungan hidup bibit (survival rate) mencapai 86%, yang termasuk dalam kategori tinggi berdasarkan standar keberhasilan revegetasi (>80%) [5]. Keberhasilan tersebut dipengaruhi oleh beberapa faktor, di antaranya pemilihan bibit yang sesuai dengan kondisi ekologi setempat, partisipasi aktif masyarakat dalam setiap

tahap kegiatan, serta penerapan perlindungan fisik menggunakan ajir bambu untuk mencegah kerusakan akibat arus pasang surut. Temuan ini sejalan dengan hasil penelitian Rahman et al. [20] yang menyebutkan bahwa keberhasilan program rehabilitasi mangrove meningkat secara signifikan apabila melibatkan masyarakat secara langsung dan memperhatikan kondisi ekologis wilayah penanaman.

Dari sisi dampak sosial dan lingkungan, kegiatan pengabdian ini menunjukkan hasil yang menggembirakan. Berdasarkan wawancara pasca kegiatan, sebanyak 90% peserta menyatakan meningkatnya pemahaman mereka mengenai pentingnya mangrove bagi perlindungan pantai dan peningkatan hasil perikanan. Selain itu, kegiatan ini juga menghasilkan pembentukan kelompok masyarakat peduli mangrove (Pokmaswas) yang secara sukarela

berperan dalam pemeliharaan lanjutan dan pengawasan kawasan penanaman. Secara ekologis, munculnya biota asosiasi seperti kepiting bakau (*Scylla serrata*) dan ikan kecil di sekitar area revegetasi menjadi indikasi awal bahwa ekosistem mangrove mulai berfungsi kembali sebagai nursery ground bagi berbagai biota perairan [21]. Dalam konteks sosial, kegiatan gotong royong dalam proses penanaman juga memperkuat kohesi sosial dan semangat kolektif masyarakat, yang menjadi modal sosial penting untuk menjaga keberlanjutan kegiatan konservasi di masa mendatang.

Secara umum, kegiatan revegetasi mangrove berbasis masyarakat di Ketapang Raya ini membuktikan bahwa kolaborasi antara perguruan tinggi dan masyarakat lokal dapat menghasilkan dampak ekologis dan sosial yang signifikan. Pendekatan Participatory Rural Appraisal (PRA) terbukti efektif dalam menumbuhkan rasa memiliki dan tanggung jawab masyarakat terhadap keberlanjutan program konservasi [22]. Keberhasilan revegetasi tidak hanya bergantung pada aspek teknis penanaman, tetapi juga pada pendampingan sosial, penguatan kelembagaan lokal, dan pendidikan lingkungan berkelanjutan. Sebagaimana dinyatakan oleh [23], konservasi mangrove yang efektif harus memperhatikan keterpaduan aspek ekologi, sosial, dan ekonomi agar keberlanjutan ekosistem dapat terjaga. Oleh karena itu, kegiatan lanjutan berupa monitoring berkala dan pengembangan ekowisata berbasis mangrove direkomendasikan sebagai strategi kesinambungan untuk menjaga hasil revegetasi sekaligus meningkatkan kesejahteraan masyarakat pesisir.

KESIMPULAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang berfokus pada Revegetasi Mangrove di Kawasan Pesisir Ketapang Raya, Lombok Timur telah memberikan dampak positif yang nyata baik secara ekologis maupun sosial. Berdasarkan hasil survei dan pelaksanaan kegiatan, diketahui bahwa kondisi awal ekosistem mangrove di lokasi tersebut mengalami degradasi berat dengan tingkatutupan vegetasi yang rendah akibat aktivitas manusia seperti penebangan pohon dan alih fungsi lahan. Melalui pendekatan partisipatif, kegiatan revegetasi berhasil dilaksanakan dengan menanam sebanyak 3.000 bibit mangrove dari jenis *Rhizophora mucronata* dan *Avicennia marina* pada lahan seluas dua hektar. Hasil pemantauan menunjukkan tingkat kelangsungan hidup bibit mencapai 86% setelah tiga bulan, menandakan keberhasilan yang tinggi dalam proses adaptasi tanaman. Selain itu, kegiatan sosialisasi dan pelatihan kepada masyarakat pesisir turut meningkatkan pemahaman dan keterampilan peserta dalam pengelolaan mangrove sebesar 78%, berdasarkan hasil evaluasi pre-test dan post-test. Dampak sosial yang dihasilkan juga signifikan, ditandai dengan terbentuknya kelompok masyarakat peduli mangrove (Pokmaswas) yang menunjukkan peningkatan kesadaran, tanggung jawab, serta kepedulian terhadap lingkungan pesisir. Secara ekologis, mulai muncul biota asosiasi seperti ikan kecil dan kepiting bakau yang menandakan pemulihan fungsi

ekosistem mangrove sebagai nursery ground bagi biota perairan. Dengan demikian, dapat disimpulkan bahwa kolaborasi antara perguruan tinggi, masyarakat, dan pemerintah daerah melalui pendekatan partisipatif dan kolaboratif terbukti efektif dalam mempercepat proses rehabilitasi ekosistem pesisir serta memperkuat pemberdayaan masyarakat lokal menuju pengelolaan sumber daya pesisir yang berkelanjutan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kegiatan pengabdian ini dapat terlaksana berkat dukungan dari Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Nahdaltul Wathan Mataram, Pemerintah Desa Ketapang Raya, serta partisipasi aktif masyarakat pesisir yang telah berkontribusi dalam seluruh tahapan kegiatan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] D. M. Alongi, "Mangrove forests: resilience, protection from tsunamis, and responses to global climate change," *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, vol. 76, no. 1, pp. 1–13, 2008.
- [2] C. Giri, E. Ochieng, L. L. Tieszen, et al., "Status and distribution of mangrove forests of the world using earth observation satellite data," *Global Ecology and Biogeography*, vol. 20, no. 1, pp. 154–159, 2011.
- [3] C. Kusmana, "Rehabilitation of mangrove ecosystem: A lesson from Indonesia," *Ocean & Coastal Management*, vol. 116, pp. 44–54, 2015.
- [4] M. M. Rahman, A. S. M. Mahmud, and M. Islam, "Community-based mangrove rehabilitation in the coastal areas of Bangladesh," *Journal of Coastal Conservation*, vol. 25, no. 1, pp. 33–45, 2021.
- [5] R. Badmanathan, E. Damanhuri, and R. Riani, "Socio-economic impacts of mangrove degradation and rehabilitation in coastal communities," *Ocean and Coastal Management*, vol. 195, pp. 105–125, 2020.
- [6] Y. R. Noor, M. Khazali, and I. N. N. Suryadiputra, *Panduan Pengenalan Mangrove di Indonesia*, Bogor: Wetlands International Indonesia Programme, 2015.
- [7] M. Chambers, "Participatory approaches for community-based environmental management," *Environmental Management Review*, vol. 12, no. 2, pp. 45–53, 2016.
- [8] R. Chambers, *Participatory Rural Appraisal (PRA): Analysis of Experience*, London: Earthscan Publications, 2014.
- [9] A. Dahuri, R. Rais, S. P. Ginting, and M. J. Sitepu, *Pengelolaan Sumberdaya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu*, Jakarta: Pradnya Paramita, 2004.
- [10] T. Sasmito, D. Friess, A. Sidik, and D. Murdiyarso, "Can mangroves keep pace with contemporary sea level rise? A global data review," *Wetlands Ecology and Management*, vol. 29, pp. 841–856, 2021.
- [11] M. Nurdin, N. Fitriani, and S. Fadli, "Rehabilitasi ekosistem mangrove berbasis masyarakat di wilayah pesisir Sulawesi Selatan," *Jurnal Ilmu Kelautan Tropis*, vol. 16, no. 2, pp. 45–56, 2023.

- [12] A. S. Hidayat, L. N. Putri, and A. T. Sari, "Evaluasi keberhasilan penanaman mangrove pada kawasan pesisir Indonesia: Studi kasus di pesisir timur Sumatera," *Jurnal Penelitian Hutan dan Konservasi Alam*, vol. 19, no. 1, pp. 57–68, 2022.
- [13] E. Lisdayanti, N. Najmi, R. Rahmawati, dan E. P. Dian Hermawan, "Growth pattern and survival of mangrove seedlings on the coast of Peunaga Cut Ujong, West Aceh," *Jurnal Sylva Lestari*, vol. 12, no. 3, pp. 634–647, Jul. 2024.
- [14] F. J. Nasution, M. Basyuni, Yunasfi, K. S. Hartini, P. Patana, A. Mubaraq, dan A. K. S. Wee, "Community participation in mangrove conservation and ecosystem assessment in Tanjung Rejo, Indonesia," *OnLine Journal of Biological Sciences*, vol. 25, no. 2, pp. 519–530, Juni 2025.
- [15] Irwanto, A. Sahupala, dan F. Soselisa, "Studi tingkat keberhasilan dan solusi rehabilitasi mangrove pada Teluk Ambon bagian dalam, Provinsi Maluku," *Marsegu: Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 1, no. 9, pp. 1016–1041, 2024.
- [16] H. Handayani, E. Roslinda, dan M. S. Anwari, "Economic value of mangrove forest ecosystem in Unit XXXIII Kubu Raya Forest Management Unit," *Jurnal Ilmu Kehutanan*, vol. 17, no. 1, pp. 106–117, Mar. 2023.
- [17] [17] A. S. Thoha, Onrizal, A. Purwoko, A. G. Ahmad, dan T. Y. Sari, "Community perception toward mangrove restoration program in Kampung Nelayan Seberang, Medan," *Global Forest Journal*, vol. 2, no. 2, pp. 100–107, Jul. 2024.
- [18] N. Berutu, N. Yenny, T. Sidauruk, S. Permana, M. Harefa, E. Tuhono, dan Junaidi, "Kajian dampak restorasi mangrove terhadap sosial ekonomi masyarakat Desa Teluk Pambang Kecamatan Bantan Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau," *Ecoplan*, vol. 7, no. 2, pp. 133–143, 2024.
- [19] M. F. Maylani, F. Lestari, dan Susiana, "The rate of regeneration of mangrove ecosystems on post-bauxite mining areas in the waters of Sei Carang, Tanjungpinang City," *Akuatikisle: Jurnal Akuakultur, Pesisir dan Pulau-Pulau Kecil*, vol. 6, no. 2, pp. 119–123, Nov. 2022.
- [20] K. M. Lukman, J. M. D. Quevedo, H. Rifai, et al., "Mangrove forest food products as alternative livelihood measures: mangrove conservation by community in Muara Gembong, Bekasi Regency, Indonesia," *Discover Sustainability*, vol. 6, art. no. 237, 2025.
- [21] N. Dinda, Suadi, dan L. Sahubawa, "Rehabilitation of mangrove ecosystem through community-based project and the current economic value: A case study of rehabilitation project in Lubuk Kertang Village, Langkat Regency, North Sumatera," *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, art. no. 34067, 2023.
- [22] E. Roslinda, L. Listiyawati, A. Ayyub, dan F. Al Fikri, "The involvement of local community in mangrove forest conservation in West Kalimantan," *Jurnal Sylva Lestari*, vol. 29, no. 2, pp. 291–301, 2023.
- [23] H. Mursyid, K. A. Kafa, S. Setiawan, A. G. Utami, A. D. Safira, dan T. T. Dewanti, "Mangrove ecosystem conservation efforts: a case study of the Minajadri Monitoring Community Group in Pasir Putih Coastal Area, Karawang," *Nusantara Science and Technology Proceedings*, 2022.