

OPTIMALISASI POTENSI EKOSISTEM MANGROVE UNTUK PENGEMBANGAN WISATA BERKELANJUTAN DI DESA PATUGURAN

Onni Meirezaldi¹, Saparila Worokinasih², Agung Nugroho Luthfi Imam Fahrudi³,
Rizki Prafitri⁴, Avikamalia Trisnawati⁵, Rafi Bintang Saputra⁶, Restu Hilal Maulana⁷,
Angelina Palloan Primawardani⁸, Shafira Indie Diva Hartono⁹, Muhammad Yasir Mumtaz¹⁰,
Qoyyima Zulqarnaen¹¹, Hidayatulah Fikri Indra Aulia¹², Aurellia Prasetya¹³,
Jenny Moh Sui Chien¹⁴

^{1,2,3}) Program Studi Administrasi Bisnis, Fakultas Ilmu Administrasi, Universitas Brawijaya

^{4,5,6}) Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan, Universitas Brawijaya

⁷) Program Studi Kewirausahaan, Fakultas Ekonomi dan Bisnis, Universitas Brawijaya

⁸) Program Studi Antropologi, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Brawijaya

⁹) Program Studi Pendidikan Bahasa Inggris, Fakultas Ilmu Budaya, Universitas Brawijaya

¹⁰) Program Studi Hubungan Internasional, Fakultas Ilmu Sosial dan Politik, Universitas Brawijaya

¹¹) Program Studi Biologi, Fakultas MIPA, Universitas Brawijaya

¹²) Program Studi Peternakan, Fakultas Peternakan PSDKU Kediri, Universitas Brawijaya

¹³) Program Studi Arsitektur, Fakultas Teknik, Universitas Brawijaya

¹⁴) Program Studi Desain Grafis, Fakultas Vokasi, Universitas Brawijaya

e-mail: meirezaldi@ub.ac.id

Abstrak

Ekosistem mangrove di kawasan pesisir memiliki peran penting baik secara ekologis maupun ekonomis, namun sangat rentan terhadap kerusakan akibat aktivitas manusia. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk memulihkan ekosistem mangrove di Desa Patuguran, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Pasuruan, melalui penanaman mangrove dan pendampingan dalam pembuatan Desain Master Plan untuk pengembangan wisata mangrove. Penanaman mangrove dilakukan untuk mengatasi permasalahan lingkungan, seperti abrasi dan penurunan kualitas air, dengan harapan memperkuat fungsi ekologis kawasan pesisir. Sementara itu, pembuatan Desain Master Plan bertujuan untuk memastikan pengembangan kawasan wisata dilakukan secara terarah dan berkelanjutan, selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa keterlibatan masyarakat lokal dalam penanaman mangrove dan pembuatan master plan sangat krusial untuk keberhasilan jangka panjang. Saran yang diberikan meliputi pentingnya perawatan lanjutan, pencarian sumber pendanaan, penerapan teknologi ramah lingkungan, serta pemantauan dan evaluasi yang rutin. Kesimpulan ini menegaskan pentingnya pendekatan terintegrasi dalam pengelolaan dan pengembangan ekosistem mangrove yang berkelanjutan untuk meningkatkan kesejahteraan masyarakat dan menjaga kelestarian lingkungan.

Kata kunci: Pemulihan Mangrove, Pengembangan Ekowisata, Pengelolaan Pesisir, Partisipasi Masyarakat

Abstract

Mangrove ecosystems in coastal areas play an important role both ecologically and economically but are very vulnerable to damage due to human activities. This community service activity aims to restore the mangrove ecosystem in Patuguran Village, Rejoso District, Pasuruan Regency, through mangrove planting and assistance in creating a Master Plan Design for the development of mangrove tourism. Mangrove planting is carried out to overcome environmental problems, such as abrasion and declining water quality, to strengthen the ecological function of coastal areas. Meanwhile, the creation of the Master Plan Design aims to ensure that the development of tourism areas is carried out in a directed and sustainable manner that aligns with sustainable development goals. The activity results show that local community involvement in mangrove planting and master plan creation is crucial for long-term success. Suggestions include the importance of follow-up care, finding funding sources, implementing environmentally friendly technology, and routine monitoring and evaluation. This conclusion emphasizes the importance of an integrated approach in managing and developing sustainable mangrove ecosystems to improve community welfare and maintain environmental sustainability.

Keywords: Mangrove Restoration, Ecotourism Development, Coastal Management, Community Participation

PENDAHULUAN

Kawasan pesisir merupakan ekosistem yang sangat vital, baik secara ekologis maupun ekonomis, keberadaan hutan mangrove berperan penting dalam menjaga keseimbangan lingkungan. mangrove tidak hanya berfungsi sebagai benteng alami terhadap abrasi dan erosi pantai, tetapi juga sebagai habitat bagi berbagai jenis flora dan fauna, serta tempat pemijahan bagi banyak spesies ikan yang memiliki nilai ekonomi tinggi (Sedyaaaw et al., 2024). Namun, meskipun memiliki fungsi yang penting, kawasan pesisir, termasuk hutan mangrove, kerap menghadapi berbagai permasalahan, seperti abrasi, penurunan kualitas air, penangkapan ikan berlebihan, serta pencemaran akibat sampah yang terakumulasi di muara sungai (Febriana & Utary, 2024; Sabdaningsih et al., 2023).

Pengelolaan wilayah pesisir menjadi terlihat sangat krusial, dan diperlukan partisipasi aktif masyarakat dalam menjaga keberlanjutan lingkungan dan meningkatkan kesejahteraan ekonomi melalui pemanfaatan sumber daya secara berkelanjutan (Wulandari et al., 2023). Dari sisi ekologis, salah satu upaya yang dapat dilakukan adalah mitigasi kerusakan lingkungan melalui pelestarian dan penanaman hutan Mangrove. Sedangkan dari sisi ekonomi, pengembangan ekowisata berbasis Mangrove menjadi alternatif yang menjanjikan, mengingat potensi besar yang dimiliki kawasan ini.

Desa Patuguran, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Pasuruan, merupakan salah satu kawasan yang memiliki potensi besar dalam pengembangan ekowisata berbasis Mangrove. Memiliki lokasi yang unik, dimana akses ke kawasan ini harus menggunakan perahu dengan perjalanan sekitar 15 menit, kawasan ini menawarkan pengalaman langsung untuk melihat keindahan hutan Mangrove dari Selat Madura. Potensi ini telah mulai dikembangkan melalui pembangunan jogging track oleh Kelompok Sadar Wisata (POKDARWIS) Desa Patuguran sebelum pandemi COVID-19. Namun, pandemi menyebabkan operasional kawasan ini terhenti, dan banyak infrastruktur yang rusak.

Tantangan utama dalam pengembangan lebih lanjut ekowisata Mangrove di Patuguran adalah perlunya bantuan dari berbagai pihak untuk menyusun rencana pengembangan yang jelas. Ide-ide dan gagasan kreatif sangat diperlukan untuk menuangkan visi tersebut ke dalam bentuk blueprint dan master plan yang komprehensif, sehingga pengembangan kawasan ini tidak hanya berfokus pada peningkatan ekonomi tetapi juga memastikan kelestarian lingkungan. Dengan pendekatan yang tepat, hutan Mangrove Patuguran memiliki potensi besar untuk menjadi destinasi ekowisata yang berkelanjutan dan berkontribusi pada kesejahteraan masyarakat setempat.

METODE

Pelaksanaan kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini melibatkan dua fokus utama, meliputi penanaman Mangrove di wilayah pesisir Desa Patuguran dan pendampingan dalam pembuatan Desain Master Plan untuk pengembangan Jogging Track Wisata Mangrove Patuguran (JWMP), Desa Patuguran. Pada kegiatan pertama, penanaman Mangrove dilakukan sebagai upaya mengatasi permasalahan lingkungan yang timbul akibat gelombang air laut yang merusak kawasan pesisir. Mangrove memiliki peran penting dalam melindungi garis pantai dari erosi, meningkatkan kualitas air, serta menyediakan habitat bagi keanekaragaman hayati lokal (Gunawan et al., 2022). Kegiatan ini bertujuan untuk memulihkan dan memperkuat fungsi ekologis kawasan pesisir, yang pada akhirnya akan memberikan manfaat jangka panjang bagi lingkungan dan masyarakat sekitar.

Kegiatan kedua yang dilakukan adalah pendampingan dalam pembuatan Desain Master Plan untuk pengembangan wisata Mangrove bertujuan memastikan bahwa pengembangan kawasan wisata dilakukan secara terarah dan terencana. Desain Master Plan ini akan menjadi panduan penting bagi pengelola dan pemangku kepentingan lainnya dalam mengembangkan kawasan wisata secara berkelanjutan (Sholichin et al., 2024). Melalui perencanaan yang matang, pengembangan kawasan wisata Mangrove diharapkan dapat selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan, khususnya dalam upaya pelestarian lingkungan dan pemberdayaan masyarakat.

Pengembangan kawasan wisata berbasis Mangrove ini juga diharapkan dapat memberikan dampak positif terhadap ekonomi masyarakat setempat. Melalui destinasi wisata yang ramah lingkungan, masyarakat dapat terlibat langsung dalam berbagai kegiatan ekonomi, seperti penyediaan jasa wisata, produk lokal, dan usaha kecil lainnya yang mendukung pariwisata. Hal ini diharapkan akan meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan masyarakat desa, sekaligus menjaga kelestarian lingkungan sekitar.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekosistem Mangrove merupakan salah satu ekosistem paling penting di kawasan pesisir, namun juga sangat rentan terhadap kerusakan akibat aktivitas manusia. Aktivitas seperti alih fungsi lahan

Mangrove menjadi tambak, permukiman, atau kawasan wisata skala besar tanpa izin yang sah, telah menyebabkan degradasi signifikan terhadap keberlanjutan ekosistem ini (Sedyaw et al., 2024). Mangrove memainkan peran vital dalam perlindungan garis pantai, penyediaan habitat bagi berbagai spesies, serta sebagai penyerap karbon alami, yang menjadikannya salah satu ekosistem kunci dalam mitigasi perubahan iklim. Kerusakan yang terjadi pada ekosistem Mangrove tidak hanya merugikan lingkungan, tetapi juga berdampak pada masyarakat pesisir yang bergantung pada ekosistem ini untuk mata pencaharian mereka.



Gambar 1. Persiapan sebelum menuju lokasi penanaman mangrove

Salah satu upaya strategis untuk memulihkan ekosistem Mangrove yang rusak adalah melalui kegiatan restorasi, yang bertujuan untuk mengembalikan karakteristik dan fungsi asli dari ekosistem tersebut. Restorasi Mangrove dapat dilakukan melalui dua pendekatan: restorasi alami dan restorasi buatan. Mangrove memiliki kemampuan alami untuk melakukan pemulihan melalui proses suksesi sekunder, di mana ekosistem dapat kembali pulih dalam rentang waktu antara 15 hingga 30 tahun, asalkan kondisi pasang surut air tetap stabil dan tidak ada gangguan lebih lanjut dari aktivitas manusia (Ram et al., 2024). Namun, mengingat lamanya waktu yang diperlukan untuk pemulihan alami, intervensi manusia melalui restorasi buatan menjadi penting untuk mempercepat proses ini (Zimmer et al., 2022).

Jenis mangrove yang ditanam adalah rhizophora yang telah berukuran besar, sehingga mampu beradaptasi dan bertahan dengan berbagai faktor lingkungan, seperti jenis tanah, tingkat salinitas, suhu, curah hujan, dan dinamika pasang surut air. Proses penanaman dibantu dengan Ajir, yang terbuat dari sepotong bilah bambu, ditancapkan pada jarak tanam 1 x 1,5 meter. Ajir ini selain berfungsi untuk menandai titik tanam, juga berguna sebagai pengikat batang bibit agar tidak roboh atau hanyut oleh air pasang. Lokasi penanaman berada di wilayah pesisir yang telah dipilih sebelumnya, yaitu daerah tanah gundul yang berbatasan langsung dengan selat Madura, dengan struktur tanah berlumpur sedalam 50-60 cm yang sering tergenang air payau. Kondisi ini menambah tantangan dalam proses penanaman, terutama saat terjadi pasang air laut. Untuk mengatasi kesulitan ini, penanaman bibit dilakukan dimulai pada pukul 7 pagi dan berakhir sebelum jam 9 pagi dimana saat pelaksanaan air sudah mulai naik, adapun jumlah bibit yang ditanam berjumlah 250.

Pada kegiatan kedua, pembuatan desain konsep JWMP dibagi menjadi 4 alur utama. Meliputi konsultasi, observasi, pembuatan desain, dan presentasi akhir.

Pertama, konsultasi dilakukan antara tim pengabdian kepada masyarakat (PKM) dengan perangkat desa dan POKDARWIS. Di tahap ini, tim PKM mengumpulkan data berdasarkan penjabaran konsep desain dari perangkat desa dan POKDARWIS untuk menentukan kepastian tapak desain. Pada kesempatan yang sama, tim PKM juga menawarkan beberapa ide dan pemecahan masalah berdasarkan penjabaran yang telah diberikan di awal diskusi. Kegiatan kedua yang dilaksanakan adalah melakukan observasi langsung ke lokasi terhadap tapak terpilih. Kegiatan tersebut diikuti dengan pencatatan pengaruh dari iklim, cuaca, dan letak tapak. Iklim tapak akan mempengaruhi secara signifikan desain arsitektural JWMP. Hal lain yang juga diperhatikan adalah terkait aturan garis sempadan bangunan, ruang terbuka hijau, dan koefisien dasar bangunan. Survei tapak merupakan proses pengumpulan data dari lokasi yang akan dibuat. Kegiatan ini bertujuan untuk memberikan pemahaman lebih mendalam tentang karakteristik dan potensi wilayah. Dalam konteks pengembangan pariwisata, survei tapak memberikan banyak informasi yang dapat membantu merancang pengembangan lokasi. Proses konsultasi sempat dilakukan lagi dengan perangkat desa mengenai potensi yang ingin dikembangkan. Konsultasi lanjutan ini menghasilkan ketetapan letak tapak pantai yang akan terbangun sebagai tempat

wisata, pada tahap ini juga menghasilkan beberapa ide konsep desain, ketentuan bangunan apa saja yang akan dibuat, dan penentuan beberapa fungsi fasilitas wisata yang akan dikembangkan.

Selanjutnya, pembuatan desain, penggambaran desain dimulai secara manual terkait fasilitas yang akan disediakan lalu dilanjutkan dengan penggambaran menggunakan perangkat lunak arsitektur seperti Autocad, Sकेchup, dan Enscape. Pembuatan gambar desain dalam bentuk gambar 2 dan 3 dimensi. Di tahap ini, fokus pada penyatuan ide, gagasan bersama, hasil survey tapak, dan aturan-aturan Pemda yang berlaku dan diakhiri dengan mulai pembuatan gambar 2 dimensi menggunakan perangkat lunak dengan skala 1:200. Langkah selanjutnya adalah dengan mengembangkan gambar dasar menjadi bentuk 3 dimensi yang diharapkan akan menghasilkan gambar yang terlihat nyata dengan skala perspektif untuk melihat perbedaan tinggi manusia, tumbuhan, dan skala kendaraan.

Terakhir, presentasi dilakukan di akhir kegiatan dengan perangkat desa dan pengurus POKDARWIS, dengan fokus pada penjelasan konsep utama dan fasilitas-fasilitas yang akan disediakan. Setelah presentasi seluruh luaran yang sudah dijadikan hardcopy diserahkan kepada perangkat desa dan pengurus POKDARWIS.

Berikut merupakan beberapa gambar detail hasil perencanaan yang telah dibuat, meliputi denah lokasi, akses masuk, tampak depan dan samping, ruang serba guna, gazebo, gardu pandang, cafe, jogging track dan railing, toilet, musholla, dan aneka identitas visual lokasi.

Adapun struktur bangunan, secara umum menggunakan kayu cedar. Penggunaan kayu jenis ini karena dianggap memiliki ketahanan yang baik terhadap cuaca, serta memiliki kekuatan yang kuat dan ringan sehingga tidak merusak estetika bangunan. Untuk atap, terdapat dua pilihan, yaitu menggunakan kuda-kuda maupun perisai. Keduanya dipilih untuk meminimalisir tergenangnya air jika menggunakan atap datar, dan menggunakan atap genteng yang kuat dan tahan dalam segala cuaca. Secara umum, setiap bangunan dibuat setidaknya berada 2 m di atas permukaan air.



Gambar 2. Ilustrasi 3 dimensi bangunan kawasan JWMP

Untuk gardu pandang dan jogging track, railing dipasang sepanjang piggiran untuk mencegah terjatuh dari lantai dengan standar tinggi mencapai 1 m. Untuk gardu pandang, terdapat 12 anak tangga di lantai 1 dan 2, sedangkan untuk lantai 3 terdapat 14 anak tangga dengan tinggi anak tangga berjarak 16-18 cm dan lebar pijakan mencapai 15 cm.

Identitas visual JWMP dirancang untuk menciptakan citra yang kuat dan berkesan, sekaligus mencerminkan keindahan dan keunikan alam Mangrove Patuguran. Tujuannya adalah untuk menyampaikan pesan tentang kesehatan, kebugaran, dan pariwisata berkelanjutan. Konsep ini menggabungkan harmonisasi alam dan aktivitas manusia, dengan logo yang mencerminkan komitmen terhadap kelestarian lingkungan dan adaptabilitas. Desainnya mengintegrasikan elemen alam dengan sentuhan modern, menyoroti keseimbangan antara pelestarian alam dan rekreasi, serta menawarkan fleksibilitas dalam berbagai konteks penggunaan tanpa kehilangan identitas.

Struktur dan makna logo dibuat untuk menggambarkan potensi yang dimiliki oleh JWMP. Dua tangkai daun mangrove yang jika digabung membentuk kepala ikan. Mempresentasikan potensi wisata dan produk olahan khas JWMP dengan bahan dasar ikan bandeng. Panah arah kanan atas mempresentasikan pertumbuhan, perkembangan, dan keberlanjutan. Potensi wisata yang dibangun diharapkan dapat berkembang dan beradaptasi dengan perkembangan zaman dan profitabilitas. Menggunakan gaya monoline dan cenderung bulat atau lengkung yang mencerminkan sifat yang bersahabat, mudah diakses, dan tidak mengintimidasi, serta fleksibilitas untuk mengikuti perubahan. Penggunaan warna ungu mewakili sifat yang kreatif dan imajinatif. Warna hijau memiliki kesan segar dan penuh energi. Keduanya menunjukkan keseimbangan dan harmoni antara kreativitas dan kesehatan yang menjadi tujuan JWMP.

Identitas selanjutnya yang dibuat adalah signage dan wayfinding. Keduanya memiliki setidaknya enam fungsi dan kegunaan penting dalam berbagai lingkungan, terutama di ruang publik. Pertama, sebagai pemberi informasi penting tentang suatu area atau fasilitas, seperti peta wilayah, penunjuk arah, dan lokasi fasilitas umum seperti toilet. Kedua, sebagai pengontrol sirkulasi pengunjung, membantu mengarahkan aliran pengunjung agar lebih teratur, dalam hal ini arah jogging track agar tidak terjadi penumpukan atau lawan arus di tempat yang relatif terbatas. Ketiga, membantu menciptakan identitas visual, membuat pengunjung lebih mudah mengenali dan mengingat lokasi tersebut. Keempat, berfungsi sebagai tanda peringatan untuk menunjukkan area berbahaya atau prosedur keselamatan, seperti area gardu pandang yang berada memiliki ketinggian mencapai 2 m lebih. Kelima, wayfinding membantu pengunjung menavigasi lingkungan dengan lebih mudah, meningkatkan konektivitas dan aksesibilitas. Enam, sebagai branding dan menciptakan atmosfer yang unik dan ramah bagi pengunjung.



Gambar 3. Logo dan Wayward

SIMPULAN

Kegiatan PKM yang telah dilakukan menegaskan pentingnya pengelolaan dan pelestarian ekosistem Mangrove, terutama dalam konteks kawasan pesisir yang rentan terhadap kerusakan akibat aktivitas manusia. Kegiatan yang dilakukan, yaitu penanaman Mangrove dan pendampingan dalam pembuatan Desain Master Plan untuk pengembangan wisata Mangrove, telah memberikan kontribusi nyata dalam upaya pemulihan lingkungan dan pemberdayaan masyarakat lokal. Penanaman Mangrove di Desa Patuguran tidak hanya berperan dalam memperkuat fungsi ekologis kawasan pesisir, tetapi juga sebagai langkah strategis dalam mitigasi kerusakan lingkungan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui pengembangan ekowisata berbasis Mangrove.

Kegiatan pendampingan dalam pembuatan Desain Master Plan juga menunjukkan bahwa perencanaan yang matang dan kolaboratif dengan melibatkan berbagai pihak, termasuk masyarakat setempat, adalah kunci untuk memastikan pengembangan kawasan wisata yang berkelanjutan. Desain ini tidak hanya berfokus pada peningkatan ekonomi tetapi juga pada kelestarian lingkungan, sehingga diharapkan dapat memberikan manfaat jangka panjang bagi seluruh pemangku kepentingan.

Secara keseluruhan, kegiatan ini menggarisbawahi pentingnya restorasi ekosistem Mangrove melalui pendekatan alami dan buatan, serta pentingnya partisipasi aktif masyarakat dalam setiap tahap pengelolaan wilayah pesisir. Dengan pendekatan yang tepat, kawasan Mangrove di Patuguran memiliki potensi besar untuk menjadi model ekowisata yang berkelanjutan dan memberikan dampak positif bagi lingkungan dan kesejahteraan masyarakat setempat.

SARAN

Kegiatan ini menegaskan pentingnya pengelolaan dan pelestarian ekosistem Mangrove, terutama dalam konteks kawasan pesisir yang rentan terhadap kerusakan akibat aktivitas manusia. Kegiatan penanaman Mangrove dan pendampingan pengembangan ekowisata dengan membuat Desain Master Plan diharapkan menjadi kontribusi nyata dalam upaya pemulihan lingkungan dan pemberdayaan masyarakat lokal ke depan. Penanaman Mangrove di Desa Patuguran tidak hanya berperan dalam memperkuat fungsi ekologis kawasan pesisir, tetapi juga sebagai langkah strategis dalam mitigasi kerusakan lingkungan dan peningkatan kesejahteraan masyarakat melalui pengembangan ekowisata berbasis Mangrove. Desain pengembangan wilayah menunjukkan bahwa perencanaan yang matang dan kolaboratif dengan melibatkan berbagai pihak, termasuk masyarakat setempat, adalah kunci untuk memastikan pengembangan kawasan wisata yang berkelanjutan.

Terakhir, pentingnya restorasi ekosistem Mangrove melalui pendekatan alami dan buatan, serta pentingnya partisipasi aktif masyarakat dalam setiap tahap pengelolaan wilayah pesisir. Dengan pendekatan yang tepat, kawasan Mangrove di Patuguran memiliki potensi besar untuk menjadi model ekowisata yang berkelanjutan dan memberikan dampak positif bagi lingkungan dan kesejahteraan masyarakat setempat.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim Pengabdian Kepada Masyarakat mengucapkan terima kasih kepada Direktorat Riset dan Pengabdian Kepada Masyarakat Universitas Brawijaya yang telah memberikan dukungan atas terselenggaranya kegiatan ini melalui skema Hibah Strategis tahun 2024. Kegiatan ini bekerjasama dengan pelaksanaan kegiatan Mahasiswa Membangun Desa tahun 2024 yang berlokasi di Desa Patuguran, Kecamatan Rejoso, Kabupaten Pasuruan. Ucapan terima kasih juga disampaikan kepada kelompok sadar wisata (POKDARWIS) dan Pemerintah Desa Patuguran yang ikut terlibat langsung mendukung terlaksananya kegiatan pengabdian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Febriana, A., & Utary, B. I. W. (2024). The Impact of Mangrove Forest Land Conversion on the Sustainability of Biological Resources and the Environment of Tanjung Luar Village. *Justitia Jurnal Hukum*, 8(1), 1-12. <https://doi.org/10.30651/justitia.v8i1.20447>
- Gunawan, B., Purwanti, S., Hidayati, S., Pratiwi, Y. I., Ali, M., & Nisak, F. (2022). Aksi Restorasi Penanaman Mangrove Dalam Memitigasi Bencana. *Asthadarma: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 3(2), 1-10. <https://doi.org/10.55173/asthadarmajurnalpengabdiankepadamasyarakat.v3i2.1>
- Ram, M., Sheaves, M., & Waltham, N. J. (2024). Tracking the long-term vegetation and soil characteristics of restored mangroves: a case study from Guyana's coast. *Restoration Ecology*, 32(5), e14170. <https://doi.org/10.1111/rec.14170>
- Sabdaningsih, A., Adyasari, D., Suryanti, S., Febrianto, S., & Eshananda, Y. (2023). Environmental legacy of aquaculture and industrial activities in mangrove ecosystems. *Journal of Sea Research*, 196, 102454. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.seares.2023.102454>
- Sedyaw, P., Koli, J. M., & Kawade, S. (2024). A Review on Ecological Importance of Mangroves. In A. Kumar, J. M. Koli, A. Varshney, R. Kumar, A. Kumar, & K. Chaturvedi (Eds.), *Futuristic Trends in Agriculture Engineering & Food Sciences (Vol. 3)*. Selfpage Developers Pvt Ltd.
- Sholichin, M., Prayogo, T. B., Subagyo, A., Dania, W. A. P., & Meirezaldi, O. (2024). Pendampingan Desain Master Plan Wisata Mangrove Kali Mireng Desa Manyar Sidomukti Kabupaten Gresik. *Aptekmas - Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7(1), 71-79. <https://doi.org/10.36257/apts.v7i1.8155>
- Wulandari, A., Utoyo, B., & Caturiani, S. I. (2023). Women's empowerment in coastal areas: waste management based on circular economy paradigm (a case study on Pasaran Island, Bandar Lampung). *The 3rd International Seminar of Sciences and Technology (ISST)*, Universitas Terbuka, Indonesia. <https://doi.org/10.33830/isst.v3i1.2321>
- Zimmer, M., Ajonina, G. N., Amir, A. A., Cragg, S. M., Crooks, S., Dahdouh-Guebas, F., Duke, N. C., Fratini, S., Friess, D. A., Helfer, V., Huxham, M., Kathiresan, K., Kodikara, K. A. S., Koedam, N., Lee, S. Y., Mangora, M. M., Primavera, J., Satyanarayana, B., Yong, J. W. H., & Wodehouse, D. (2022). When nature needs a helping hand: Different levels of human intervention for mangrove (re-)establishment [Review]. *Frontiers in Forests and Global Change*, 5. <https://doi.org/10.3389/ffgc.2022.784322>