

Original Research Paper

## Rehabilitasi Mangrove Berbasis Partisipatif dan Pembelajaran Konservasi di Kelurahan Bungkutoko, Kota Kendari

Abdul Hamid<sup>1</sup>, Andi Irwan Nur<sup>1</sup>, Romy Ketjulan<sup>1</sup>, Halili, Ermayanti Ishak<sup>1</sup>, Syamsul Kamri<sup>1\*</sup>, Rahmad Sofyan Patadjai<sup>2</sup>, Adi Imam Wahyudi<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Jurusan Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

<sup>2</sup> Jurusan Budidaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

DOI: <https://doi.org/10.29303/jpmpi.v9i2.15403>

Sitasi: Hamid, A., Nur, A. I., Ketjulan, R., Halili., Ishak, E., Kamri, S., Patadjai, R. S., Wahyudi, A. I. (2026). Rehabilitasi Mangrove Berbasis Partisipatif dan Pembelajaran Konservasi di Kelurahan Bungkutoko, Kota Kendari. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 9(2)

### Article history

Received: 16 Mei 2026

Revised: 25 Mei 2026

Accepted: 11 Juni 2026

\*Corresponding Author:  
Syamsul Kamri, Universitas  
Halu Oleo, Kendari, Indonesia  
Email: [syamsulkamri@uho.ac.id](mailto:syamsulkamri@uho.ac.id)

**Abstract:** Mangrove rehabilitation is an important strategy to restore the ecological and social functions of urban coastal areas affected by land use conversion, reclamation, infrastructure development, and settlement expansion. This article aims to present and analyze participatory-based mangrove rehabilitation and conservation learning in Bungkutoko Village, Kendari City. This activity was carried out from April to June 2025. This series of activities included coordination, observation of potential rehabilitation sites, preparation of seedlings and sowing seedlings, planting seedlings, and socialization and field reflection. A total of 100 *Rhizophora mucronata* seedlings were planted in the degraded area with a planting distance of approximately 1 x 1 m, and involved approximately 50 students along with lecturers, and village officials. Participatory-based mangrove rehabilitation and conservation learning are one strategy to maintain the sustainability of the mangrove ecosystem in Bungkutoko Village, and this activity not only focuses on planting mangrove seedlings, but also builds student awareness to participate in maintaining and preserving mangroves sustainably.

**Keywords:** Conservation learning, Kendari, mangrove rehabilitation, participation-based, *Rhizophora mucronata*

## Pendahuluan

Ekosistem mangrove merupakan sistem sosial-ekologis pesisir yang menyediakan fungsi perlindungan pantai, penyangga produktivitas perikanan, penyimpan karbon biru, penyaring sedimen, serta ruang hidup bagi berbagai organisme pesisir. Dalam konteks wilayah perkotaan pesisir, fungsi tersebut menjadi semakin penting karena tekanan antropogenik berlangsung secara cepat dan sering kali melampaui kapasitas alami ekosistem

mangrove untuk pulih. Keberlanjutan mangrove tidak hanya dipengaruhi oleh kondisi biofisik, tetapi juga oleh tata kelola, praktik pengelolaan, dan keterlibatan masyarakat di sekitar kawasan (Akram *et al.*, 2023; Amaral *et al.*, 2025).

Di Indonesia, isu rehabilitasi mangrove memiliki kedudukan strategis karena berkaitan langsung dengan target pemulihan ekosistem mangrove, pengurangan risiko bencana pesisir, penguatan ekonomi masyarakat, dan pencapaian tujuan pembangunan berkelanjutan. Sasmito *et al.*

(2023) menekankan bahwa rehabilitasi mangrove Indonesia berpeluang memberi kontribusi terhadap beberapa *Sustainable Development Goals*, tetapi capaian tersebut sangat ditentukan oleh kualitas perencanaan, kesesuaian lokasi, dukungan sosial, dan mekanisme pemantauan jangka panjang. Oleh karena itu, rehabilitasi mangrove tidak dapat dimaknai sebagai penanaman bibit semata, melainkan sebagai proses pemulihan fungsi ekologis yang harus dikaitkan dengan dinamika sosial, ekonomi, dan kelembagaan lokal.

Keberhasilan rehabilitasi mangrove sangat dipengaruhi oleh keterlibatan komunitas sejak tahap perencanaan, pelaksanaan, hingga monitoring. Pentingnya persepsi pemangku kepentingan yang berkaitan dengan rehabilitasi mangrove berbasis masyarakat (Hamid *et al.*, 2024), karena kegiatan rehabilitasi berbasis masyarakat dapat memperkuat keberlanjutan rehabilitasi apabila didukung oleh pembagian peran, pembelajaran lokal, dan tata kelola yang adaptif (Macamo *et al.*, 2024).

Keterlibatan dosen Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Halu Oleo memberi nilai tambah karena memiliki kapasitas akademik di bidang pengelolaan sumber daya perairan dan konservasi pesisir, khususnya rehabilitasi mangrove. Integrasi kegiatan dengan mata kuliah teknologi rehabilitasi sumberdaya pesisir dan konservasi sumberdaya perairan memungkinkan mahasiswa belajar langsung melalui praktik, bukan hanya melalui kuliah kelas. Model pembelajaran tersebut mendukung gagasan bahwa rehabilitasi sosial-ekologis harus memperkuat kapasitas manusia, mekanisme partisipasi, dan pemantauan sosial sebagai bagian dari keberhasilan rehabilitasi mangrove (Grimm *et al.*, 2024).

Kelurahan Bungkutoko, Kecamatan Nambo, Kota Kendari, merupakan kawasan pesisir yang terletak di bagian mulut Teluk Kendari dan dapat ditemukan mangrove dengan kondisi mengalami tekanan pembangunan perkotaan. Luas kawasan mangrove Bungkutoko memiliki luas sekitar 171,6 ha, namun diantaranya sekitar 44,6 ha telah mengalami kerusakan (Maysar dan Harudu, 2017) akibat alih fungsi lahan, reklamasi, pengembangan infrastruktur, pelabuhan, dan perluasan permukiman (Sarman *et al.*, 2019). Kondisi tersebut sebagai hasil interaksi antara pendorong pembangunan wilayah, tekanan konversi ruang pesisir, perubahan keadaan ekosistem, dampak terhadap fungsi perlindungan

dan produktivitas, serta kebutuhan respons berupa rehabilitasi berbasis bukti (Malik *et al.*, 2023; Rahman *et al.*, 2024). Rehabilitasi mangrove juga sebagai upaya untuk memulihkan fungsi mangrove sebagai pelindung kawasan pesisir pantai (Hadi *et al.*, 2021).

Permasalahan yang dihadapi masyarakat Bungkutoko tidak hanya terletak pada degradasi vegetasi mangrove, tetapi juga pada kebutuhan penguatan literasi konservasi dan keterampilan teknis rehabilitasi mangrove. Pada saat yang sama, mahasiswa sebagai calon pengelola sumber daya pesisir perlu memperoleh pengalaman lapangan tentang pembibitan, pemilihan lokasi, penanaman, dan monitoring mangrove. Oleh karena itu, kegiatan pengabdian ini diposisikan sebagai ruang temu antara restorasi ekologis, pembelajaran lapangan bagi mahasiswa. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis kegiatan pengabdian rehabilitasi mangrove berbasis partisipatif dan pembelajaran konservasi di Kelurahan Bungkutoko, Kota Kendari.

## Metode

Kegiatan pengabdian ini dilaksanakan di bagian barat Kelurahan Bungkutoko, Kecamatan Nambo, Kota Kendari dari bulan April sampai Juni 2025. Sasaran ekologis kegiatan pengabdian ini adalah area mangrove yang mengalami degradasi, sedangkan sasaran sosial-edukatifnya meliputi mahasiswa, dosen, dan aparat kelurahan. Kegiatan melibatkan kurang lebih 50 mahasiswa yang memprogramkan mata kuliah Teknologi Rehabilitasi Sumberdaya Pesisir dan Konservasi Sumberdaya Perairan, dan didampingi oleh dosen pengampu kedua mata kuliah tersebut.

Tahapan pengabdian ini meliputi koordinasi, observasi calon lokasi rehabilitasi, penyiapan bibit dan menyemaikan bibit, penanaman bibit, dan sosialisasi dan refleksi lapangan. Tahap pertama adalah koordinasi dengan aparat Kelurahan Bungkutoko dan mahasiswa. Koordinasi ini diperlukan untuk memastikan dukungan lokasi, kesiapan peserta, pembagian peran, dan kesepahaman mengenai tujuan kegiatan. Tahap kedua adalah observasi lokasi untuk menentukan lokasi pembibitan (persemaian) dan area prioritas penanaman atau rehabilitasi. Pada tahap ini, tim

mempertimbangkan kondisi substrat, akses lapangan, pengaruh pasang surut, keberadaan vegetasi mangrove sekitar, serta potensi gangguan manusia.

Tahap ketiga adalah penyiapan bibit dan menyemaikan bibit. Mahasiswa terlibat dalam proses persemaian bibit selama kurang lebih dua bulan sebelum kegiatan penanaman (Gambar 1). Keterlibatan ini dimaksudkan agar mahasiswa memahami bahwa rehabilitasi mangrove tidak dimulai pada saat bibit ditanam, tetapi sejak pemilihan propagul, perawatan awal, pengangkutan, dan penyesuaian bibit dengan kondisi lapangan.

Tahap keempat adalah pelaksanaan penanaman. Bibit mangrove diangkut ke lokasi rehabilitasi, kemudian ditanam pada saat kondisi air surut untuk memudahkan pemasangan ajir dan penempatan bibit. Sebanyak 100 bibit *Rhizophora mucronata* ditanam dengan jarak sekitar 1 x 1 m. Ajir digunakan untuk menandai posisi tanam sekaligus membantu menahan bibit agar tidak mudah tercabut atau hanyut akibat pasang surut. Penggunaan ajir penting karena lokasi penanaman berada pada zona intertidal yang masih menerima pengaruh gelombang, arus, dan mobilitas sedimen.

Tahap kelima adalah sosialisasi dan refleksi lapangan. Sebelum dan selama kegiatan penanaman, peserta memperoleh penjelasan mengenai fungsi ekologis mangrove, ancaman degradasi, teknik penanaman, serta pentingnya pemeliharaan. Refleksi lapangan dilakukan untuk menghubungkan pengalaman teknis dengan pemahaman konseptual tentang ekosistem pesisir, pengelolaan kawasan, dan peran komunitas.



Gambar 1. Bibit mangrove *Rhizophora mucronata* yang disemaikan sekitar dua bulan dan siap ditanam

## Hasil dan Pembahasan

Kegiatan pengabdian ini berlangsung dalam lima tahap. Rangkaian setiap tahapan, kegiatan inti dan capaian setiap kegiatan selengkapanya tertera pada Tabel 1. Kegiatan rehabilitasi mangrove di Kelurahan Bungkutoko menghasilkan keluaran fisik utama berupa penanaman 100 bibit *Rhizophora mucronata* pada area mangrove yang terdegradasi. Penanaman dilakukan dengan jarak sekitar 1 x 1 m menggunakan ajir sebagai penanda dan penopang bibit. Keluaran ini penting sebagai langkah awal pemulihan vegetasi mangrove, meskipun dampak ekologisnya baru dapat dinilai secara lebih akurat setelah dilakukan pemantauan kelangsungan hidup, pertumbuhan, dan respons tapak terhadap proses pasang surut.

Tabel 1. Tahapan rehabilitasi mangrove berbasis partisipatif di Kelurahan Bungkutoko

Tahapan	Kegiatan inti	Orientasi capaian
Koordinasi	Koordinasi dengan aparat kelurahan, dosen, dan mahasiswa; penentuan dukungan lokasi dan pembagian peran	Kesepahaman tujuan, legitimasi lokal, dan kesiapan peserta
Observasi lokasi rehabilitasi	Pengamatan area terdegradasi, kondisi substrat, akses, pasang surut, dan potensi gangguan	Pemilihan lokasi yang lebih sesuai dengan prinsip rehabilitasi berbasis tapak
Penyiapan bibit	Penyiapan propagul, persemaian, perawatan, distribusi, dan pengangkutan bibit <i>Rhizophora mucronata</i>	Kualitas bibit dan pengalaman teknis bagi mahasiswa
Penanaman	Pemasangan ajir, penanaman dengan jarak sekitar 1 x 1 m, dan pengikatan bibit pada ajir.	Keluaran fisik berupa 100 bibit tertanam pada zona rehabilitasi.
Refleksi dan tindak lanjut	Diskusi lapangan tentang fungsi mangrove,	Komitmen pemeliharaan dan monitoring

ancaman, dan kebutuhan monitoring.	perkembangan mangrove yang ditanam
--	--

Keberhasilan kegiatan ini tidak dapat dilepaskan dari keterpaduan antara kegiatan teknis dan kegiatan sosial. Penanaman bibit berfungsi sebagai intervensi ekologis, sedangkan pelibatan partisipasi mahasiswa, dan aparat kelurahan berfungsi sebagai intervensi sosial-edukatif. Djamaluddin *et al.* (2023), melalui kajian mangrove hasil restorasi di Sulawesi, menunjukkan bahwa struktur dan keragaman vegetasi yang terbentuk dalam jangka panjang sangat dipengaruhi oleh kualitas intervensi awal dan kondisi tapak. Oleh sebab itu, kegiatan rehabilitasi mangrove di Kelurahan Bungkutoko perlu dilanjutkan dengan monitoring agar capaian awal tidak berhenti pada dokumentasi penanaman.

Pemilihan *Rhizophora mucronata* relevan karena spesies ini umum digunakan dalam rehabilitasi mangrove pada kawasan berlumpur dan zona pasang surut yang relatif terlindung. Namun, literatur mutakhir mengingatkan bahwa keberhasilan rehabilitasi tidak cukup hanya ditentukan oleh pemilihan spesies. Ray *et al.* (2024) menekankan pentingnya rasionalitas tapak spesifik, sedangkan Hernández *et al.* (2025) menunjukkan bahwa perbaikan hidrologi dan pengendalian faktor pengganggu dapat menjadi prasyarat pemulihan komunitas *Rhizophora*. Rehabilitasi mangrove di Kelurahan Bungkutoko perlu dipandang sebagai tindakan awal yang harus diikuti pemeliharaan tapak, pengamatan pasang surut, dan perlindungan bibit dari gangguan fisik maupun aktivitas manusia.

Kegiatan ini juga memiliki dimensi pembelajaran ekologis yang kuat. Mahasiswa tidak hanya hadir sebagai peserta, tetapi ikut mengalami proses pemilihan propagul, persemaian, pengangkutan, pemasangan ajir, dan penanaman. Proses tersebut memperluas pemahaman mahasiswa tentang hubungan antara teori rehabilitasi mangrove dan realitas lapangan. Pembelajaran semacam ini penting karena rehabilitasi mangrove menuntut kemampuan membaca kondisi substrat, air, arus, vegetasi sekitar, dan dinamika sosial lokal. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini berfungsi sebagai laboratorium terbuka yang menghubungkan pendidikan tinggi dengan kebutuhan pemulihan ekosistem pesisir, khususnya mangrove.

Pada Gambar 2, 3 memperlihatkan kegiatan distribusi bibit, dan persiapan lapangan dan penanaman bibit, serta mobilisasi mahasiswa sebagai peserta kegiatan rehabilitasi mangrove. Dokumentasi ini menguatkan karakter kegiatan sebagai praktik kolektif yang memadukan edukasi dan aksi ekologis. Dalam kerangka *community-based rehabilitation*, kehadiran peserta dalam jumlah besar menjadi modal sosial awal, tetapi modal tersebut perlu diarahkan agar tidak berhenti pada partisipasi sesaat. Macamo *et al.* (2024) menunjukkan bahwa keberlanjutan pengelolaan mangrove berbasis masyarakat memerlukan kelembagaan lokal yang mampu mempertahankan partisipasi setelah intervensi eksternal selesai.

Capaian sosial-edukatif kegiatan tampak pada meningkatnya perhatian peserta terhadap fungsi mangrove dan kebutuhan rehabilitasi kawasan pesisir. Sosialisasi mengenai fungsi ekologis dan ekonomis mangrove membantu peserta memahami bahwa mangrove bukan hanya kumpulan pohon di zona pasang surut, tetapi bagian dari sistem perlindungan pesisir dan sumber penghidupan. Akram *et al.* (2023) menyatakan bahwa fungsi mangrove mencakup layanan ekologis dan sosial yang kompleks, sementara Amaral *et al.* (2025) menekankan bahwa jasa ekosistem mangrove, konservasi, restorasi, dan pengetahuan mikrobiologis perlu dipandang secara terpadu dalam pengelolaan modern.

Pada Gambar 3 menunjukkan penggunaan ajir dalam kegiatan penanaman bibit. Ajir membantu mengarahkan posisi tanam, memudahkan pengamatan ulang, dan mengurangi risiko bibit hanyut. Dari perspektif teknis, pendekatan ini relevan untuk tapak yang masih

dipengaruhi pasang surut. Akan tetapi, ajir tidak cukup untuk menjamin keberhasilan apabila hidrologi tapak tidak sesuai, sedimentasi tidak stabil, atau bibit mengalami tekanan gelombang dan gangguan manusia. Bodycomb *et al.* (2026) menekankan pentingnya rancangan rehabilitasi yang mempertimbangkan siklus hidup tanaman dan keluaran ekologis maupun rekayasa pesisir, terutama pada konsep *living shorelines*.

Dari perspektif pembelajaran, kegiatan ini menunjukkan bahwa pengabdian pada masyarakat dapat melampaui kegiatan seremonial apabila dirancang sebagai proses berjenjang. Mahasiswa belajar melalui pengalaman langsung, dan dosen menjalankan fungsi pendampingan ilmiah. Khan et

al. (2024) menyatakan bahwa pengelolaan mangrove yang baik membutuhkan konsistensi tata kelola, produktivitas, dan mekanisme manajemen yang berkelanjutan. Prinsip tersebut relevan sebagai inspirasi agar Kelurahan Bungkutoko tidak hanya menjadi lokasi penanaman, tetapi juga lokasi pembelajaran pengelolaan mangrove jangka panjang. Oleh karena itu, pada Tabel 2 disajikan capaian kegiatan ini, serta interpretasi dan kebutuhan tindak lanjut untuk mendukung posisi Kelurahan Bungkutoko sebagai pembelajaran rehabilitasi dan pengelolaan mangrove di masa yang akan datang.



Gambar 2. Kegiatan distribusi bibit dan persiapan lapangan



Gambar 3. Lokasi dan Kegiatan Penanaman bibit mangrove di Kelurahan Bungkutoko

Tabel 2. Capaian kegiatan, interpretasi, dan kebutuhan tindak lanjut

Dimensi	Capaian kegiatan	Interpretasi	Tindak lanjut
Ekologis	100 bibit <i>Rhizophora mucronata</i> ditanam pada area terdegradasi	Tahap awal pemulihan vegetasi dan struktur habitat pesisir.	Monitoring hidup bibit, pertumbuhan, sedimen, dan gangguan tapak.
Edukatif	Mahasiswa terlibat dalam pembibitan, distribusi, pemasangan ajir, dan penanaman.	Pembelajaran lapangan menghubungkan teori rehabilitasi dengan praktik ekologis.	Pre-test, post-test, logbook, dan laporan monitoring mahasiswa.
Sosial	Aparat kelurahan dan masyarakat mendukung pelaksanaan kegiatan.	Muncul modal sosial awal untuk pemeliharaan dan pengawasan kawasan.	Pembentukan kelompok pemelihara dan jadwal kerja pascatanam.
Ekonomi berkelanjutan	Teridentifikasi peluang ekowisata dan edukasi mangrove.	Potensi ekonomi dapat mendukung konservasi bila berbasis daya dukung.	Kajian ekowisata, papan edukasi, dan pelatihan pengelolaan berbasis masyarakat.

Keterbatasan kegiatan perlu disampaikan secara terbuka. Pertama, skala penanaman masih terbatas pada 100 bibit sehingga dampak ekologis belum dapat dievaluasi secara luas. Kedua, belum tersedia data kuantitatif pascatanam mengenai tingkat kelangsungan hidup bibit. Ketiga, belum ada instrumen evaluasi pengetahuan peserta sebelum dan sesudah kegiatan. Keempat, tekanan pembangunan di sekitar kawasan menuntut dukungan kebijakan dan perlindungan ruang pesisir. Keterbatasan ini bukan kelemahan yang menggugurkan kegiatan, tetapi menjadi dasar untuk memperkuat desain pengabdian berikutnya agar lebih berbasis data.

Rehabilitasi mangrove Bungkutoko dapat ditempatkan sebagai model awal pengabdian berorientasi keberlanjutan. Nilai utamanya terletak pada integrasi tiga agenda: pemulihan ekologis kawasan terdegradasi, pembelajaran lapangan bagi mahasiswa, dan penguatan komitmen sosial masyarakat. Model ini dapat direplikasi di wilayah pesisir lain dengan penyesuaian terhadap kondisi

tapak, kelembagaan lokal, jenis mangrove, dan risiko sosial-ekologis yang berbeda.

## Kesimpulan

Kegiatan rehabilitasi mangrove di Kelurahan Bungkutoko, Kota Kendari, telah dilaksanakan sebagai kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang mengintegrasikan rehabilitasi ekologis, pembelajaran berbasis lapangan, dan partisipasi mahasiswa. Kegiatan ini menghasilkan keluaran fisik berupa penanaman 100 bibit *Rhizophora mucronata* pada area mangrove terdegradasi dengan jarak tanam sekitar 1 x 1 m dan melibatkan mahasiswa sebanyak 50 orang yang mengikuti mata kuliah teknologi rehabilitasi sumber daya pesisir dan konservasi sumber daya perairan. Rehabilitasi mangrove berbasis partisipatif dan pembelajaran konservasi merupakan salah satu strategi untuk menjaga kelestarian ekosistem mangrove di Kelurahan Bungkutoko, dan kegiatan ini tidak hanya fokus pada menanam bibit mangrove, tetapi juga membangun kesadaran mahasiswa untuk ikut serta menjaga kelestarian mangrove secara berkelanjutan.

## Ucapan Terima Kasih

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Lurah dan staf Kelurahan Bungkutoko, serta mahasiswa yang memprogramkan mata kuliah Teknologi Rehabilitasi Sumberdaya Pesisir dan Konservasi Sumberdaya Perairan atas dukungan dan partisipasinya dalam pelaksanaan kegiatan pengabdian ini.

## Daftar Pustaka

- Akram, H., Hussain, S., Mazumdar, P., Chua, K., Butt, T., & Harikrishna, J. (2023). Mangrove health: A review of functions, threats, and challenges associated with mangrove management practices. *Forests*. <https://doi.org/10.3390/f14091698>.
- Amaral, J., Alqueres, S., Da Silva, S., De Oliveira Gomes, L., De Oliveira, S., & Macrae, A. (2025). Current status of Brazilian mangroves: Their ecosystem services, conservation, restoration, microbial diversity and biotechnologies. *The Science of the Total Environment*, 1001, 180517. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2025.180517>.
- Bodycomb, R., Swearer, S., Pomeroy, A., Lanham, B., Bishop, M., Cole, V., Colman, N., Ghisalberti, M., Grant, J., Hughes, B., Jenkins, C., Lowe, R., Messer, E., & Morris, R. (2026). Optimising ecological and engineering outcomes of hybrid mangrove living shorelines using life-cycle informed restoration. *Journal of Environmental Management*, 403, 129201. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2026.129201>.
- Grimm, K., Archibald, J., Axelsson, E., & Grady, K. (2024). Moving social-ecological restoration forward: How mangrove project managers' perceptions of social monitoring and community engagement serve as a model for broader restoration efforts. *Restoration Ecology*, 33. <https://doi.org/10.1111/rec.14273>
- Hernández, C., Houndjinou, E., Castellanos, J., Keb, C., Saenz, O., Barrera, J., Etienne, J., Kakai, R., & Puschendorf, R. (2025). Hydrological repair and invasive grass removal restore *Rhizophora racemosa* mangrove communities in West Africa. *Restoration Ecology*, 33. <https://doi.org/10.1111/rec.70084>
- Djamaluddin, R., Fusi, M., Djabar, B., Evans, D., Holmes, R., Huxham, M., O'Connell, D., Salzmann, U., Singleton, I., Tjoa, A., Trianto, A., & Diele, K. (2023). Point of (no) return? Vegetation structure and diversity of restored mangroves in Sulawesi, Indonesia, 14-16 years on. *Restoration Ecology*, 31. <https://doi.org/10.1111/rec.13963>.
- Hadi, A., Wahyuni, D., Safitri, N., Jannah, N. R., Rahmadin, M. G & Febrianti, S. S. (2021). Rehabilitasi Lahan Mangrove Sebagai Strategi Mitigasi Bencana Alam di Desa Seriwe, Kecamatan Jerowaru, Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Pengabdian Magister Pendidikan IPA*, 5(1): 45-50. <https://doi.org/10.29303/jpmp. v3i2.1285>.

- Hamid, A., Halili, Kamri, S., Ishak, E., Eldin, H., Pangerang, U.K., Patadjai, R.S., Aslan, L.O.M. (2024). Peningkatan kapasitas masyarakat dalam merehabilitasi mangrove di Desa Ranooha Raya Konawe Selatan. *Jurnal PKM Bina Bahari* 3(1): 23 – 32.
- Khan, W., Nazre, M., Akram, S., Anees, S., Mehmood, K., Ibrahim, F., Edrus, S., Latiff, A., Fitri, Z., Yaseen, M., Li, P., & Zhu, X. (2024). Assessing the productivity of the Matang Mangrove Forest Reserve: Review of one of the best-managed mangrove forests. *Forests*. <https://doi.org/10.3390/f15050747>  
<https://doi.org/10.1007/s43621-025-01049-4>
- Macamo, C., Da Costa, F., Bandeira, S., Adams, J., & Balidy, H. (2024). Mangrove community-based management in Eastern Africa: Experiences from rural Mozambique. *Frontiers in Marine Science*. <https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1337678>
- Malik, A., Rahim, A., Rasyid, A., Mannan, A., & Arif, D. (2023). Analisis DPSIR (Driver, Pressure, State, Impact, dan Response) hutan mangrove di Sulawesi Selatan: Studi kasus di Kabupaten Takalar. *Jurnal Environmental Science*. <https://doi.org/10.35580/jes.v6i1.53020>
- Maysar, W.O.N., Harudu, L. 2017. Persepsi masyarakat mengenai perlunya pelestarian ekosistem hutan mangrove di Kelurahan Bungkutoko Kecamatan Abeli Kota Kendari. *Jurnal Penelitian Pendidikan Geografi*. 1(2):1-17.
- Rahman, K., Dana, N., Rahman, M., Mondal, H., Chen, L., & Islam, M. (2024). Degradation of mangrove forests in the Sundarbans: An assessment based on perspectives of mangrove resource collectors using the DPSIR framework. *Trees, Forests and People*. <https://doi.org/10.1016/j.tfp.2024.100769>.
- Ray, K., Basak, S., Giri, C., Kotal, H., Mandal, A., Chatterjee, K., Saha, S., Biswas, B., Mondal, S., Das, I., Ghosh, A., Bhadury, P., & Joshi, R. (2024). Ecological restoration at pilot-scale employing site-specific rationales for small-patch degraded mangroves in Indian Sundarbans. *Scientific Reports*, 14. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-63281-8>
- Sarman, Limi, M.A., Fyka, S.A. 2019. Persepsi masyarakat terhadap dampak pembangunan pelabuhan Bungkutoko Pada Ekosistem Mangrove di Kelurahan Bungkutoko Kecamatan Abeli Kota Kendari. *Jurnal Ilmiah Agribisnis (Jurnal Agribisnis dan Ilmu Sosial Ekonomi Pertanian)*. 4(6):154-159. ,
- Sasmito, S., Basyuni, M., Kridalaksana, A., Saragi-Sasmito, M., Lovelock, C., & Murdiyarso, D. (2023). Challenges and opportunities for achieving Sustainable Development Goals through restoration of Indonesia's mangroves. *Nature Ecology & Evolution*, 7, 62-70. <https://doi.org/10.1038/s41559-022-01926-5>.