

Environmental Care Action: Coastal Clean-Up And Ecosystem Rehabilitation Through Bakau (Mangrove) Seedling Planting At Cibery Beach, Jayapura City

Aksi Lingkungan: Pembersihan Sampah Dan Rehabilitasi Ekosistem Pantai Melalui Penanaman Bibit Bakau Di Pantai Cibery Kota Jayapura

Rahman, Noper Tulak, Octolia Togibasa, Yane O. Ansanay, Sony Wardoyo, Ego Srivajawaty Sinaga, Sudarmono, Benny A. Bungasalu, Kezia N. Anou, Martina Bunga', Tatang Sutarman, Khaeriah Dahlan

Jurusan Fisika Universitas Cenderawasih

Email: rasgyatrav@gmail.com

Abstract - The degradation of coastal ecosystems due to waste accumulation and the decline of mangrove vegetation has become an increasingly significant environmental challenge in the coastal areas of Jayapura City. This community service program aimed to improve the environmental quality of Cibery Beach through an integrated action consisting of coastal clean-up activities, underwater waste collection through diving, and ecosystem rehabilitation by planting mangrove (bakau) seedlings, conducted in commemoration of the 28th Anniversary of the Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Universitas Cenderawasih. The implementation employed a participatory approach based on Participatory Action Research (PAR) and service learning, involving lecturers, students, local communities, and environmental volunteers. The activity stages included site assessment, environmental education on coastal conservation, coastal and underwater waste removal, mangrove seedling planting, and initial post-planting monitoring. The results demonstrated a reduction in waste accumulation along the coastline and underwater areas, as well as the stable establishment of mangrove seedlings as an initial step toward ecosystem rehabilitation. Ecologically, the program has the potential to support shoreline stabilization and improve coastal habitat quality, while socially enhancing environmental awareness and community participation in conservation efforts. This integrated action model is recommended as a sustainable approach to collaborative coastal ecosystem management between universities and local communities.

Keywords: Coastal Rehabilitation, Mangrove, Coastal Clean-Up, Community Participation, Cibery Beach

Abstrak - Degradasi ekosistem pesisir akibat akumulasi sampah dan berkurangnya vegetasi mangrove menjadi tantangan lingkungan yang semakin signifikan di wilayah pesisir Kota Jayapura. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk meningkatkan kualitas lingkungan Pantai Cibery melalui aksi terpadu berupa pembersihan sampah pesisir, penyelaman untuk pengangkatan sampah bawah laut, serta rehabilitasi ekosistem melalui penanaman bibit bakau dalam rangka Dies Natalis ke-28 FMIPA Universitas Cenderawasih. Metode pelaksanaan menggunakan pendekatan partisipatif berbasis *Participatory Action Research* (PAR) dan *service learning*, yang melibatkan dosen, mahasiswa, komunitas lokal, serta relawan lingkungan. Tahapan kegiatan meliputi survei lokasi, edukasi singkat tentang konservasi pesisir, pembersihan sampah darat dan bawah laut, penanaman bibit bakau, serta monitoring awal pascatanam. Hasil kegiatan menunjukkan berkurangnya akumulasi sampah di area pesisir dan bawah laut serta tertanamnya bibit bakau dalam kondisi stabil sebagai upaya awal rehabilitasi ekosistem. Secara ekologis, kegiatan ini berpotensi mendukung stabilisasi garis pantai dan peningkatan kualitas habitat pesisir, sementara secara sosial meningkatkan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam konservasi lingkungan. Model aksi terintegrasi ini direkomendasikan sebagai pendekatan berkelanjutan dalam pengelolaan ekosistem pesisir berbasis kolaborasi perguruan tinggi dan masyarakat.

Kata Kunci: Rehabilitasi Pesisir, Mangrove, Coastal Clean-Up, Partisipasi Masyarakat, Pantai Cibery.

1. PENDAHULUAN

Ekosistem pesisir merupakan salah satu sistem ekologis yang memiliki peran strategis dalam menjaga keseimbangan lingkungan, stabilitas garis pantai, serta keberlanjutan sosial-ekonomi masyarakat pesisir. Hutan mangrove

(bakau) berfungsi sebagai pelindung alami terhadap abrasi, intrusi air laut, dan gelombang ekstrem, sekaligus sebagai *nursery ground* bagi berbagai biota laut bernilai ekonomis. Selain itu, mangrove juga berperan dalam menjaga stabilitas sedimen, meningkatkan keanekaragaman

hayati pesisir, serta menyerap karbon biru (*blue carbon*) yang berkontribusi terhadap mitigasi perubahan iklim. Namun, dalam beberapa dekade terakhir, degradasi ekosistem mangrove di berbagai wilayah Indonesia menunjukkan tren yang mengkhawatirkan akibat konversi lahan, aktivitas pembangunan pesisir, serta rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan berkelanjutan [1][2][3].

Berbagai studi pengabdian masyarakat menunjukkan bahwa abrasi pantai, alih fungsi lahan, serta pencemaran pesisir menjadi faktor utama penyebab degradasi mangrove di berbagai daerah pesisir Indonesia [4][5]. Program rehabilitasi melalui penanaman mangrove telah dilakukan di berbagai wilayah seperti kawasan pesisir Indramayu, Surabaya, Sumbawa, dan Kepulauan Seribu sebagai upaya memulihkan ekosistem pesisir sekaligus meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pentingnya konservasi lingkungan [6][7]. Studi-studi tersebut menunjukkan bahwa kegiatan penanaman mangrove yang disertai edukasi lingkungan mampu meningkatkan pemahaman masyarakat sekaligus memperbaiki kondisi ekologis kawasan pesisir.

Di sisi lain, pendekatan rehabilitasi mangrove yang hanya berorientasi pada aksi penanaman tanpa edukasi dan pemberdayaan masyarakat, sering kali menghasilkan tingkat keberhasilan yang rendah. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa keberhasilan rehabilitasi mangrove sangat dipengaruhi oleh keterlibatan aktif masyarakat dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga pemantauan. Program rehabilitasi mangrove berbasis edukasi yang melibatkan pelajar dan masyarakat lokal terbukti mampu meningkatkan pengetahuan, keterampilan, serta partisipasi masyarakat dalam menjaga kelestarian lingkungan pesisir [7][8]. Pendekatan partisipatif tersebut juga dapat memperkuat keberlanjutan program rehabilitasi karena masyarakat berperan sebagai aktor utama dalam pengelolaan ekosistem mangrove.

Integrasi antara kegiatan pembersihan sampah pesisir (*coastal clean-up*) dan penanaman mangrove juga terbukti efektif dalam meningkatkan keberhasilan rehabilitasi ekosistem pesisir. Sampah plastik yang terakumulasi di kawasan pesisir dapat merusak substrat tanah dan menghambat pertumbuhan bibit mangrove. Oleh karena itu, kegiatan bersih pantai yang dilakukan bersamaan dengan penanaman mangrove menjadi salah satu strategi penting dalam mengurangi tekanan lingkungan terhadap ekosistem pesisir [9][10]. Pendekatan terpadu ini tidak hanya memperbaiki kualitas lingkungan,

tetapi juga meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah dan konservasi pesisir.

Selain aspek ekologis, rehabilitasi mangrove juga memiliki dimensi sosial dan ekonomi yang signifikan. Ekosistem mangrove yang sehat dapat meningkatkan produktivitas perikanan, menyediakan habitat bagi berbagai biota laut, serta membuka peluang pengembangan ekowisata berbasis pesisir [6][8][3]. Beberapa studi pengabdian masyarakat menunjukkan bahwa keterlibatan komunitas dalam kegiatan rehabilitasi mangrove mampu membangun kesadaran kolektif, memperkuat modal sosial masyarakat, serta mendorong partisipasi aktif dalam pengelolaan lingkungan jangka panjang [9][7][8]. Bahkan, pemanfaatan mangrove sebagai sumber ekonomi kreatif seperti produk olahan mangrove dan wisata edukasi juga dapat memberikan manfaat ekonomi bagi masyarakat pesisir tanpa merusak ekosistem lingkungan.

Pantai Cibery di Kota Jayapura sebagai salah satu kawasan pesisir yang memiliki potensi ekologis sekaligus potensi ekowisata, menghadapi tekanan lingkungan berupa akumulasi sampah pesisir dan degradasi vegetasi bakau. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pendekatan rehabilitasi pesisir yang terintegrasi dan partisipatif. Dalam konteks ini, kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang dilaksanakan dalam rangka Dies Natalis ke-28 FMIPA Universitas Cenderawasih dirancang tidak hanya sebagai aksi simbolik, tetapi model aksi lingkungan berbasis edukasi, partisipasi masyarakat, dan rehabilitasi ekosistem pesisir secara berkelanjutan. Naskah publikasi ini mendeskripsikan proses pelaksanaan kegiatan pengabdian, menganalisis efektivitas pendekatan partisipatif dalam rehabilitasi pesisir, serta mengevaluasi dampak ekologis dan sosial dari aksi peduli lingkungan yang dilaksanakan di Pantai Cibery. Diharapkan model ini dapat menjadi referensi bagi program pengabdian masyarakat berbasis konservasi pesisir di wilayah lain, khususnya dalam konteks kolaborasi perguruan tinggi dan masyarakat lokal.

2. METODE PELAKSANAAN

Berdasarkan kajian literatur dan praktik pengabdian terdahulu, kegiatan ini mengintegrasikan empat aktivitas utama, yaitu: (1) pembersihan sampah pesisir sebagai upaya pengurangan tekanan lingkungan; (2) penanaman bibit bakau sebagai bentuk rehabilitasi ekologis; (3) penyuluhan dan edukasi lingkungan berbasis pendekatan partisipatif; serta (4) *monitoring* awal terhadap keberhasilan penanaman sebagai indikator efektivitas kegiatan. Pendekatan ini diharapkan mam-

pu meningkatkan kesadaran masyarakat pesisir, memperkuat kolaborasi perguruan tinggi dan komunitas lokal, serta berkontribusi terhadap pemulihan ekosistem pantai di Kota Jayapura.

Pelaksanaan kegiatan pengabdian masyarakat ini dirancang secara sistematis dan terstruktur agar tujuan program dapat tercapai secara efektif serta berkelanjutan. Pelaksanaan kegiatan dibagi ke dalam empat tahap utama, yaitu tahap perijinan dan perencanaan, persiapan alat dan bahan, implementasi kegiatan serta keberlanjutan. Kegiatan dilakukan menggunakan pendekatan *Participatory Action Research* (PAR), yang menekankan keterlibatan aktif masyarakat dan mahasiswa dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari identifikasi masalah, perencanaan, pelaksanaan, hingga evaluasi. Pendekatan ini dipilih karena mampu meningkatkan rasa memiliki (*sense of ownership*) masyarakat terhadap program rehabilitasi yang dilakukan. Kegiatan juga mengadopsi prinsip *service learning*, di mana seluruh civitas akademik FMIPA Universitas tidak hanya terlibat dalam aksi sosial, tetapi juga melakukan refleksi akademik terhadap proses dan dampak kegiatan sebagai bagian dari implementasi Tri Dharma Perguruan Tinggi.

Tahap Perijinan dan Perencanaan

Tahap awal kegiatan adalah persiapan teknis dan administratif satu minggu sebelum pelaksanaan, dilakukan oleh panitia pelaksanaan Dies FMIPA Universitas Cenderawasih ke 28. Pada tahap ini dilakukan koordinasi dengan aparat setempat dan tokoh masyarakat guna memperoleh dukungan serta menentukan titik-titik prioritas pembersihan dan penanaman. Tim pelaksana melakukan survei lapangan untuk mengidentifikasi area dengan konsentrasi sampah tertinggi, baik di sepanjang garis pantai maupun di perairan dangkal. Selain itu, dilakukan pula pemetaan sederhana terhadap zona yang sesuai untuk penanaman bibit bakau berdasarkan kondisi substrat, kedalaman genangan, serta tingkat paparan gelombang.

Tahap Persiapan Alat dan Bahan

Pada tahap ini dilakukan analisis terhadap kebutuhan bibit dan alat selam serta akomodasi selama pelaksanaan kegiatan pembersihan dan penanaman bibit bakau di kawasan pantai Cibery.

Tahap Implementasi Kegiatan

Pada tahap ini dilaksanakan proses pembersihan kawasan pantai Cibery, baik di darat maupun di laut, dan penanaman bibit bakau pada tempat yang telah ditentukan. Kegiatan dipimpin dan dikoordinasikan langsung oleh Panitia

Pelaksanaan Kegiatan Bersih Pantai dan Penanaman Bibit Bakau Dies Natalis FMIPA Universitas Cenderawasih ke 28 Tahun 2026.

Tahap Keberlanjutan

Tahap ini dilakukan beberapa minggu pascapelaksanaan kegiatan, dengan tujuan melihat perkembangan pertumbuhan bibit bakau.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat dilaksanakan pada Sabtu, 14 Februari 2026, bertempat di kawasan Pantai Cibery, Kota Jayapura, Papua diikuti 450 peserta (Tabel 1) yang terdiri dari civitas akademik FMIPA Universitas Cenderawasih dan aktivis lingkungan yang ada di Kota Jayapura. Dari peserta kelompok dosen terdapat sekitar 12 dosen dari Jurusan Fisika.

Tabel 1. Kelompok Peserta Kegiatan

Kelompok	Jumlah	Persentasi
Dosen	100	22%
Mahasiswa	300	66%
Aktivis Lingkungan	50	12%

Pemilihan lokasi didasarkan pada hasil observasi awal yang menunjukkan adanya permasalahan lingkungan berupa akumulasi sampah pesisir, keberadaan sampah bawah laut di perairan dangkal, serta penurunan kerapatan vegetasi bakau pada beberapa segmen garis pantai. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya intervensi terpadu yang tidak hanya berfokus pada pembersihan lingkungan, tetapi juga rehabilitasi vegetasi pesisir sebagai langkah pemulihan ekosistem secara berkelanjutan.

Persiapan logistik mencakup pengadaan bibit bakau yang telah melalui seleksi kualitas, penyediaan alat pembersih sampah seperti karung, sarung tangan, dan penjepit sampah, serta perlengkapan penyelaman untuk kegiatan pengumpulan sampah bawah laut. Tim penyelam terdiri dari peserta yang memiliki kompetensi dan pengalaman dasar dalam kegiatan selam, dengan menerapkan sistem penyelaman berpasangan (*buddy system*) untuk menjamin keselamatan. Sebelum pelaksanaan, seluruh peserta mengikuti sesi *briefing* yang mencakup prosedur keselamatan kerja, teknik pengumpulan sampah, teknik penanaman bakau yang benar, serta pembagian tugas di lapangan.

Kegiatan lapangan diawali dengan penyuluhan singkat (Gambar 1) yang bertujuan meningkatkan pemahaman peserta dan masyarakat mengenai pentingnya ekosistem bakau bagi perlindungan pesisir. Materi yang disampaikan meliputi fungsi ekologis bakau dalam mencegah

abrasi, peranannya sebagai habitat biota laut, serta dampak negatif sampah plastik terhadap kualitas lingkungan laut. Edukasi ini menjadi fondasi penting sebelum dilaksanakannya aksi kolektif agar kegiatan tidak hanya bersifat seremonial, tetapi juga berbasis kesadaran ekologis.



Gambar 1. Penjelasan mengenai cara penanaman bibit Mangrove yang baik.

Setelah sesi edukasi, kegiatan dilanjutkan dengan pembersihan sampah pesisir (*coastal clean-up*). Peserta dibagi ke dalam beberapa kelompok yang bertugas menyalisir area pantai untuk mengumpulkan sampah yang terakumulasi di sepanjang garis pantai. Sampah yang terkumpul dipilah berdasarkan jenisnya untuk mendukung dokumentasi dan analisis sederhana mengenai karakteristik sampah dominan di kawasan tersebut. Proses ini tidak hanya bertujuan memperbaiki kondisi visual pantai, tetapi juga mengurangi tekanan lingkungan yang dapat menghambat pertumbuhan vegetasi bakau yang akan ditanam. Sebagian peserta melakukan pengumpulan sampah di pinggir pantai dan sepanjang jalan menuju tempat penanaman bibit mangrove (Gambar 2).



Gambar 2. Pengumpulan sampah sepanjang jalan menuju tempat penanaman bibit mangrove.

Secara paralel, tim penyelam melaksanakan kegiatan pengumpulan sampah bawah laut di sekitar perairan dangkal Pantai Cibery (Gambar 3). Penyelaman dilakukan pada kedalaman yang aman dengan mempertimbangkan kondisi arus dan visibilitas perairan. Sampah yang ditemukan, seperti plastik, jaring bekas, dan material non-organik lainnya, dimasukkan ke dalam jaring khusus dan diangkat ke permukaan untuk dikumpulkan bersama sampah pesisir. Kegiatan ini menjadi komponen penting karena sampah bawah laut sering kali luput dari perhatian, padahal memiliki dampak langsung terhadap biota laut dan kestabilan ekosistem pesisir.



Gambar 3. Persiapan para penyelam untuk mengumpulkan sampah di sekitar perairan pantai Cibery.

Setelah area pantai dan perairan sekitar relatif bersih dari sampah, kegiatan dilanjutkan dengan penanaman bibit bakau sebagai bentuk rehabilitasi ekosistem (Gambar 4). Penanaman dilakukan pada zona yang telah ditentukan sebelumnya, dengan teknik penanaman tegak lurus pada substrat berlumpur agar sistem perakaran dapat tertanam kuat. Kedalaman tanam disesuaikan dengan panjang akar bibit, dan jarak antar tanaman diatur untuk menghindari kompetisi pertumbuhan. Setiap titik penanaman diberi penanda sederhana guna memudahkan proses *monitoring* selanjutnya.



Gambar 4. Proses penanaman bibit Mangrove di kawasan pinggiran Pantai Cibery.

Monitoring awal dilakukan pada hari yang sama untuk memastikan posisi bibit stabil dan tidak mudah tercabut oleh arus atau gelombang. Indikator evaluasi kegiatan meliputi jumlah sampah yang berhasil dikumpulkan (baik di darat maupun bawah laut), jumlah bibit bakau yang ditanam, tingkat partisipasi masyarakat dan mahasiswa, serta kondisi awal pertumbuhan bibit setelah penanaman. Selain itu, direncanakan pemantauan lanjutan dalam rentang satu hingga tiga bulan pascakegiatan untuk mengukur tingkat kelangsungan hidup (*survival rate*) bibit, dengan target keberhasilan minimal 80%.

Melalui metode pelaksanaan yang terintegrasi antara edukasi, pembersihan sampah pesisir, pengumpulan sampah bawah laut melalui penyelaman, dan penanaman bakau, kegiatan ini dirancang sebagai model aksi lingkungan berbasis partisipasi dan rehabilitasi ekologis. Pendekatan ini diharapkan tidak hanya memberikan dampak jangka pendek berupa lingkungan pantai yang lebih bersih, tetapi juga membangun kesadaran kolektif dan fondasi keberlanjutan pengelolaan pesisir di kawasan Pantai Cibery, Kota Jayapura.

Dari sisi partisipatif, kegiatan ini memperlihatkan tingkat keterlibatan masyarakat dan mahasiswa yang tinggi. Pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) yang diterapkan memungkinkan masyarakat terlibat tidak hanya sebagai peserta pasif, tetapi sebagai aktor aktif dalam aksi lingkungan. Proses edukasi singkat sebelum pelaksanaan kegiatan terbukti meningkatkan pemahaman mengenai fungsi ekologis bakau, dampak abrasi, serta bahaya sampah terhadap ekosistem laut. Keterlibatan langsung dalam aksi pembersihan dan penanaman menciptakan pengalaman belajar kontekstual yang lebih efektif dibandingkan pendekatan ceramah semata.

Dimensi sosial dari kegiatan ini juga terlihat dari terbentuknya kesadaran kolektif mengenai pentingnya menjaga kebersihan pantai dan merawat bibit bakau yang telah ditanam. Interaksi antara mahasiswa, dosen, dan masyarakat dalam satu kegiatan kolaboratif memperkuat modal sosial serta membangun komunikasi dua arah antara institusi akademik dan komunitas lokal. Hal ini sejalan dengan prinsip *service learning*, di mana kegiatan pengabdian tidak hanya memberikan manfaat bagi masyarakat, tetapi juga menjadi ruang pembelajaran reflektif bagi mahasiswa dalam memahami persoalan lingkungan secara nyata.

Secara ekologis jangka panjang, rehabilitasi bakau di Pantai Cibery berpotensi memberikan kontribusi terhadap stabilisasi garis pantai dan pengurangan risiko abrasi. Sistem

perakaran bakau yang kompleks mampu menahan sedimen dan meredam energi gelombang, sehingga berfungsi sebagai pelindung alami wilayah pesisir. Selain itu, pemulihan vegetasi bakau juga membuka peluang peningkatan produktivitas perikanan pesisir karena mangrove berfungsi sebagai habitat asuhan bagi berbagai biota laut. Namun demikian, keberlanjutan dampak tersebut sangat bergantung pada konsistensi pemeliharaan dan pengelolaan sampah pascakegiatan.

Hasil kegiatan ini menunjukkan bahwa pendekatan rehabilitasi yang menggabungkan edukasi, pembersihan sampah pesisir, pengangkatan sampah bawah laut, dan penanaman bakau merupakan model intervensi yang lebih efektif dan komprehensif. Rehabilitasi tidak dapat dipisahkan dari upaya pengurangan tekanan lingkungan, khususnya sampah plastik yang menjadi salah satu ancaman utama ekosistem pesisir. Tanpa pengendalian sampah, penanaman vegetasi berisiko mengalami tingkat kegagalan yang lebih tinggi akibat gangguan fisik maupun perubahan kualitas lingkungan.

Dengan demikian, kegiatan pengabdian yang dilaksanakan dalam rangka Dies Natalis ke-28 FMIPA Universitas Cenderawasih tidak hanya menghasilkan perbaikan kondisi fisik pantai dalam jangka pendek, tetapi juga membangun fondasi kesadaran ekologis dan partisipasi masyarakat dalam jangka panjang. Model aksi terintegrasi ini dapat dijadikan *prototipe* bagi program rehabilitasi pesisir di wilayah lain di Kota Jayapura, dengan penyesuaian terhadap karakteristik lokal masing-masing kawasan.

Secara keseluruhan, hasil dan pembahasan pelaksanaan kegiatan menunjukkan bahwa keberhasilan rehabilitasi pesisir sangat ditentukan oleh tiga faktor utama, yaitu kondisi lingkungan awal yang mendukung, keterlibatan aktif masyarakat, dan integrasi antara pengelolaan sampah serta penanaman vegetasi. Ketiga faktor tersebut telah diimplementasikan dalam kegiatan ini, sehingga memberikan dasar yang kuat bagi keberlanjutan upaya konservasi di Pantai Cibery.

4. PENUTUP

Kegiatan pengabdian di Pantai Cibery pada 14 Februari 2026 menunjukkan bahwa pendekatan rehabilitasi pesisir yang terintegrasi — meliputi pembersihan sampah darat, pengangkatan sampah bawah laut melalui penyelaman, edukasi lingkungan, dan penanaman bibit bakau — mampu memberikan potensi dampak ekologis dan sosial secara simultan. Pembersihan pesisir dan bawah laut berpotensi berhasil mengurangi

tekanan lingkungan yang menghambat pertumbuhan mangrove, sementara penanaman bakau pada area yang telah dibersihkan menciptakan kondisi awal yang lebih kondusif bagi keberhasilan rehabilitasi. Secara ekologis, kegiatan ini berpotensi mendukung stabilisasi garis pantai, mengurangi risiko abrasi, dan meningkatkan kualitas habitat pesisir.

Dari aspek sosial dan edukatif, penerapan pendekatan partisipatif berbasis *Participatory Action Research* (PAR) dan *service learning* efektif meningkatkan keterlibatan masyarakat dan mahasiswa. Keterlibatan langsung dalam aksi lingkungan membangun kesadaran kolektif, rasa tanggung jawab terhadap keberlanjutan pesisir, serta memperkuat kolaborasi antara perguruan tinggi dan komunitas lokal. Dengan demikian, kegiatan ini tidak hanya menghasilkan perubahan fisik lingkungan, tetapi juga membangun fondasi sosial untuk konservasi jangka panjang.

Untuk menjamin keberlanjutan, diperlukan *monitoring* berkala terhadap tingkat kelangsungan hidup bibit bakau, pelaksanaan rutin kegiatan pembersihan pesisir dan bawah laut, serta penguatan kemitraan antara perguruan tinggi, pemerintah daerah, dan masyarakat. Replikasi model aksi terintegrasi ini pada kawasan pesisir lain di Kota Jayapura sangat direkomendasikan guna memperluas dampak konservasi dan membangun sistem pengelolaan pesisir yang berkelanjutan dan berbasis partisipasi masyarakat.

PENGHARGAAN

Seluruh penulis merupakan dosen pada Jurusan Fisika FMIPA Universitas Cenderawasih yang telah berpartisipasi aktif dalam kegiatan Pembersihan Sampah dan Penanaman Bibit Bakau di Pantai Cibery, dalam rangka Dies ke 28 FMIPA Universitas Cenderawasih.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Ade Nawawi, Eka Melani, Syifa Syakira, Alfa Zacky Y, Popy Hopipah, Gerakan KKNM Peduli Lingkungan Melalui Penanaman Mangrove di Desa Mayangan, *Global Ilmiah* 3(3):1421-1432. 2025.
- [2]. Eko Maulana Syaputra, Fadhillah Laila, Roifatun Nisa, Hilya R Anwariyah, Lutfiah Aprilianti, Altriyani, Penanaman Mangrove Di Ekowisata Mangrove Karangsong Kabupaten Indramayu, 6(2) : 151-161, 2025.
- [3]. Rosy Febriani Daud, Miandhani Denniz Yuniar, M. Fatchuriza, Luth, Ahmad Anif Syaifudin, Suwarji, Revitalisasi Ekosistem Pesisir Melalui Program Penanaman Mangrove dan Edukasi Lingkungan di Pantai Muara Kencana Desa Pidodo Kulon, Kendal, Jawa Tengah, *Sentra Abdimas*, 1(2) : 217-232.
- [4]. Siti Nurwahidah, Yadi Hartono, Neri Kautsari, Nadraton Nikmah, Penanaman Mangrove Sebagai Benteng Alami Untuk Menjaga Kelestarian Lingkungan Kawasan Pesisir Pulau Kaung Di Kecamatan Buer Kabupaten Sumbawa, *JPML* 8(1): 434-440, 2025.
- [5]. Nur Aini, Putria Tia Ningsih2, Wardatul Faiqoh, Revitalisasi Pesisir Melalui Penanaman Mangrove dan Bersih Pantai di Talang Siring Kabupaten Pamekasan, *SENIAS* 2(1) : 292-298, 2025.
- [6]. Alwi Sina Khaqiqi, Siti Rahayuningsih, Muhammad Al Hazman, Indri Ika Widyastuti, Evi Nafiatus Sholikah, Ovi Prina Gastriani, Sekarsari Wibowo, Adristi Nisazarifa, Anggarjuna Puncak Pujiputra, Friska Intan Sukarno1, Thomas Brian, Parman, *Green Action* sebagai Upaya Rehabilitasi Ekosistem Mangrove di Kelurahan Romokalisari, Surabaya, *Cakrawala Maritim* 9(2): 13-22, 2025.
- [7]. Sefni Hendris, Nabila Afifah Azuga, Ilham Ilahi, Benny Heltonika, Dessy Yoswaty, Irvina Nurrachmi, Nursyirwani, Yusni Ikhwan Siregar, Rehabilitasi Mangrove Berbasis Edukasi Bersama Siswa SMK, *Jurnal Pengabdian Masyarakat Multidisiplin*, 8(3) : 376-386, 2025.
- [8]. Anggraeni Luthfiyatul Afifah, As Dewi Aman Meker, Wedar Putri Sholehati, Nur Elsa Choiru Ummah, Muhammad Yusron Maulana El-Yunusi, Kegiatan Penanaman Kembali Bibit Mangrove untuk Pelestarian Buah Bakau sebagai Bahan Pembuatan Sirup di Desa Wonorejo Surabaya, *Mafaaf* 2(2) : 1-16, 2025.
- [9]. Eka Suryani, Susi Widjajani, Rehabilitasi Mangrove Terhadap Peningkatan Pengetahuan dan Keterampilan Kelompok Sadar Wisata (Pokdarwis) Desa Gedangan, *Surya Abdimas*, 9(2) : 192-199, 2025.
- [10]. Rosy Febriani Daud, Miandhani Denniz Yuniar, M. Fatchuriza, Luth, Ahmad Anif Syaifudin, Suwarji, Revitalisasi Ekosistem Pesisir Melalui Program Penanaman Mangrove dan Edukasi Lingkungan di Pantai Muara Kencana Desa Pidodo Kulon, Kendal, Jawa Tengah, *Sentra Abdimas*, 1(2) : 217-232.