

GERAKAN PEDULI PESISIR SEBAGAI UPAYA PENGURANGAN SAMPAH DAN KEBERLANJUTAN LINGKUNGAN DI PANTAI MARON SEMARANG

Hendra Adi Wijaya¹, Syamsul Bahri², Rikal Andani³

¹Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Gedung, Politeknik Pekerjaan Umum

²Program Studi Teknologi Konstruksi Bangunan Air, Politeknik Pekerjaan Umum

³Program Studi Teknologi Konstruksi Jalan dan Jembatan, Politeknik Pekerjaan Umum

* Penulis Korespondensi: hendra.adiw@politeknikpu.ac.id

Abstrak

Kawasan pesisir memiliki peran penting sebagai ruang ekologis dan ruang sosial bagi masyarakat. Namun, kawasan ini rentan mengalami pencemaran terutama akibat sampah. Pantai Maron menjadi salah satu kawasan pesisir yang terdampak akibat penumpukan sampah. Keberadaan sampah di kawasan ini dapat menurunkan kualitas lingkungan serta melemahkan fungsi pantai sebagai ruang publik maupun habitat bagi ekosistem pesisir. Gerakan Peduli Pesisir dilaksanakan sebagai upaya untuk mengurangi sampah di kawasan Pantai Maron sekaligus menumbuhkan kepedulian peserta terhadap lingkungan melalui aksi nyata berbasis partisipasi dan kolaborasi multi-pihak. Metode kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan, mulai dari koordinasi perizinan dengan pengelola kawasan, kerjasama dengan Pemerintah Daerah, survei lokasi, pelaksanaan aksi bersih pantai, pengumpulan dan pengangkutan sampah, hingga penanaman bibit kelapa. Kegiatan ini melibatkan unsur dosen dan mahasiswa Politeknik Pekerjaan Umum, Lanumad Ahmad Yani Puspenerbad Semarang, serta Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang. Peserta berhasil mengumpulkan sampah sebanyak 8 m³ selama pelaksanaan kegiatan. Selain dampak ekologis berupa pengurangan sampah di kawasan pesisir, kegiatan ini juga menghasilkan peningkatan kesadaran dan perubahan perilaku peserta dalam menjaga kebersihan lingkungan pesisir. Kegiatan ini menghasilkan tiga luaran utama: (1) luaran ekologis berupa berkurangnya sampah dan terlaksananya penanaman bibit kelapa sebagai upaya penghijauan kawasan pesisir; (2) luaran edukatif berupa meningkatnya pengalaman belajar dan kepedulian lingkungan mahasiswa melalui partisipasi aktif; serta (3) luaran kelembagaan berupa terbangunnya model kolaborasi lintas sektor. Hal ini menunjukkan bahwa model pengabdian berbasis partisipasi dan kolaborasi multi-pihak dapat menjadi pendekatan yang efektif dalam pengelolaan lingkungan pesisir, sekaligus memperkuat kesadaran dan komitmen bersama dalam pengelolaan sampah pesisir secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Gerakan Peduli Pesisir; Sampah; Bersih Pantai; Kolaborasi; Pantai Maron

Abstract

Coastal areas play an important role as ecological and social spaces for communities. However, these areas are vulnerable to pollution, particularly due to waste. Maron Beach is one of the coastal areas affected by waste accumulation. The presence of waste in this area may degrade environmental quality and weaken the function of the beach as both a public space and a habitat for coastal ecosystems. The Coastal Care Movement was implemented as an effort to reduce waste generation in the Maron Beach area while fostering participants' environmental awareness through participatory and multi-stakeholder collaborative action. The activity was carried out through several stages, including permit coordination with the area manager, collaboration with the local government, site surveys, beach clean-up activities, waste collection and transportation, and the planting of coconut seedlings. This activity involved lecturers and students from Politeknik Pekerjaan Umum, Lanumad Ahmad Yani Puspenerbad Semarang, and the Environmental Agency of Semarang City. The participants successfully collected 8 m³ of waste during the activity. In addition to the ecological impact of reducing waste in the

coastal area, this activity also contributed to increased awareness and behavioral changes among participants in maintaining the cleanliness of the coastal environment. The activity produced three main outputs: (1) ecological outputs, consisting of waste reduction and the planting of coconut seedlings as an effort to green the coastal area; (2) educational outputs, reflected in the enhancement of students' learning experiences and environmental awareness through active participation; and (3) institutional outputs, demonstrated by the establishment of a cross-sectoral collaboration model. These findings indicate that a community engagement model based on participation and multi-stakeholder collaboration can serve as an effective approach to coastal environmental management while strengthening shared awareness and commitment to sustainable coastal waste management.

Keywords: Coastal Care Movement; Waste; Beach Clean-Up; Collaboration; Maron Beach.

1. PENDAHULUAN

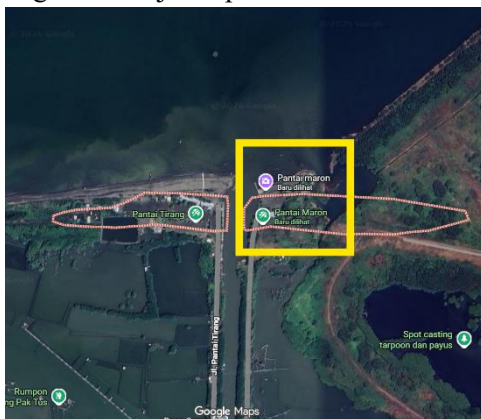
Wilayah pesisir memiliki fungsi ekologis, sosial, dan ekonomi yang penting bagi masyarakat. Ekosistem pesisir seperti hutan mangrove, padang lamun, terumbu karang, dan pantai berpasir memegang peranan penting dalam mengurangi risiko bencana di kawasan pesisir. Ekosistem tersebut mendukung tiga fungsi esensial untuk perlindungan pesisir: peredaman gelombang, pengurangan gelombang pasang badai, dan peningkatan ketinggian dasar laut (Trégarot et al., 2021). Selain itu ekosistem pesisir juga menjadi habitat bagi berbagai biota pesisir, ruang rekreasi, serta sumber penghidupan masyarakat melalui kegiatan wisata, perikanan, dan jasa lingkungan. Namun, fungsi tersebut dapat terganggu apabila kawasan pesisir mengalami tekanan lingkungan, salah satunya akibat akumulasi sampah.

Sampah yang masuk pada lingkungan perairan pesisir dapat menurunkan kualitas lingkungan serta membahayakan kesehatan masyarakat (Sadilla et al., 2025). Sampah plastik dapat mengganggu pertumbuhan habitat mangrove, terumbu karang, penyu, padang lamun dan biota laut lainnya (Handayani, 2024). Selain itu sampah di kawasan pesisir dapat mengganggu estetika kawasan wisata yang dapat mengurangi jumlah kunjungan ke

destinasi wisata tersebut (Helniana et al., 2024). Permasalahan sampah pesisir menjadi isu lingkungan yang penting karena sebagian besar sampah laut berkaitan erat dengan aktivitas manusia di daratan. Lebih dari 75% sampah laut, khususnya sampah plastik, berasal dari sumber darat (Popa et al., 2024). Pada tahun 2010 diperkirakan terdapat 275 juta metrik ton sampah plastik yang dihasilkan di 192 negara pesisir, dan sekitar 4,8–12,7 juta metrik ton di antaranya masuk ke laut (Jambeck et al., 2015). Sampah laut dan polusi plastik telah menjadi ancaman yang terus meningkat yang memiliki dampak terhadap kehidupan laut, kesehatan manusia, hingga mempengaruhi aspek sosial ekonomi. Kondisi ini menunjukkan bahwa pengelolaan sampah di wilayah pesisir tidak dapat dipandang sebagai persoalan lokal semata, tetapi merupakan bagian dari persoalan global yang membutuhkan edukasi, intervensi, serta partisipasi dari seluruh pihak secara berkelanjutan.

Pantai Maron yang terletak di Kecamatan Tugu, Kota Semarang, Jawa Tengah, merupakan salah satu kawasan pesisir yang memiliki potensi untuk dikembangkan sebagai ruang wisata dan edukasi lingkungan. Akan tetapi, sebagaimana banyak kawasan pantai lain di wilayah perkotaan, Pantai Maron juga menghadapi persoalan lingkungan,

terutama terkait keberadaan sampah yang tersebar di sepanjang area pesisir. Sampah tersebut dapat berasal dari berbagai sumber, antara lain aktivitas pengunjung, kegiatan domestik masyarakat, maupun material yang terbawa arus dan pasang surut air laut. Kondisi ini perlu mendapat perhatian karena Pantai Maron berada pada kawasan pesisir Semarang yang secara ekologis cukup rentan. Oleh sebab itu pengelolaan lingkungan yang baik penting untuk dilakukan agar fungsi Pantai Maron sebagai kawasan wisata dan ruang publik tidak terganggu. Sampah yang menumpuk di area pantai tidak hanya mengganggu kebersihan dan keindahan lingkungan, tetapi juga dapat mengalami fragmentasi menjadi ukuran yang lebih kecil, terbawa arus ke laut, dan pada akhirnya memperparah pencemaran ekosistem perairan laut di sekitarnya. Lokasi Pantai Maron sebagai tempat dilaksanakannya kegiatan disajikan pada **Gambar 1**.



Gambar 1. Lokasi Kegiatan

Dalam konteks pendidikan tinggi, masalah ini dapat menjadi ruang pembelajaran langsung bagi mahasiswa. Melalui kondisi nyata di lapangan, mahasiswa dapat memahami keterkaitan antara perilaku manusia dan pola pengelolaan sampah dengan keberlanjutan lingkungan. Oleh karena itu, kegiatan bersih pantai bukan hanya

bertujuan untuk mengumpulkan sampah semata, tetapi juga sebagai proses peningkatan kepedulan lingkungan melalui pengalaman lapangan. Program Edukasi dan Aksi Bersih Pantai di komunitas pesisir Indonesia meningkatkan pemahaman tentang dampak pencemaran laut serta mendorong keterlibatan aktif masyarakat, sekaligus membangun jejaring kerja sama antara masyarakat, pemerintah, dan organisasi lingkungan (Prabawati et al., 2023). Bersih pantai yang memadukan edukasi meningkatkan pengetahuan masyarakat tentang pencemaran laut dan mendorong perilaku menjaga kebersihan pantai secara berkelanjutan (Purba et al., 2023).

Sejalan dengan kondisi tersebut, kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat bertajuk “Gerakan Peduli Pesisir” dilaksanakan sebagai bentuk respons nyata terhadap permasalahan sampah di kawasan pesisir. Kegiatan ini bertujuan untuk mengurangi sampah di kawasan Pantai Maron melalui aksi bersih pantai, sekaligus meningkatkan kepedulian peserta khususnya mahasiswa terhadap persoalan sampah di kawasan pesisir. Selain itu kegiatan ini juga menjadi ruang untuk memperkuat kolaborasi antara Perguruan Tinggi, pengelola kawasan, dan Pemerintah Daerah dalam mendukung pengelolaan lingkungan pesisir yang berkelanjutan dan bebas dari sampah.

2. METODE PELAKSANAAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat ini menggunakan pendekatan partisipatif-edukatif melalui kolaborasi multi-pihak. Pendekatan partisipatif dilakukan dengan melibatkan berbagai pihak, antara lain dosen, mahasiswa, pengelola kawasan,

dan Pemerintah Daerah. Sementara itu, pendekatan edukatif tercermin melalui peran kegiatan yang menjadi sarana pembelajaran lingkungan bagi mahasiswa. Mahasiswa dapat memahami permasalahan sampah pesisir secara nyata melalui observasi lapangan, keterlibatan langsung dalam pembersihan kawasan pesisir dari sampah, serta refleksi terhadap kondisi lingkungan di kawasan pesisir.

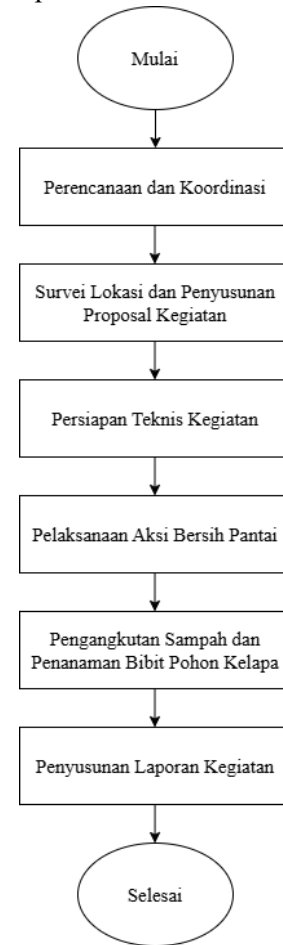
Waktu, Lokasi, dan Peserta Kegiatan

Kegiatan Gerakan Peduli Pesisir dilaksanakan pada hari Sabtu, 18 April 2026 di kawasan Pantai Maron, Kecamatan Tugu, Kota Semarang, Jawa Tengah. Pemilihan Pantai Maron sebagai lokasi kegiatan didasarkan pada perannya sebagai kawasan pesisir yang memiliki fungsi wisata, ruang publik, dan habitat bagi lingkungan pesisir. Namun demikian, kawasan ini masih menghadapi persoalan kebersihan, terutama akibat keberadaan sampah di sepanjang area pantai. Kegiatan ini dilaksanakan dengan melibatkan unsur dosen dan mahasiswa Politeknik Pekerjaan Umum, Lanumad Ahmad Yani Puspenerbad Semarang, serta Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang. Total peserta dalam kegiatan ini adalah sebanyak 34 orang. Kegiatan berlangsung secara berkesinambungan, mulai dari pembukaan, aksi bersih pantai, pengangkutan sampah, penanaman bibit kelapa, hingga penutupan kegiatan.

Tahapan Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan dilakukan melalui beberapa tahapan, yaitu: (1) perencanaan dan koordinasi; (2) survei lokasi dan penyusunan proposal kegiatan; (3) persiapan teknis kegiatan; (4) pelaksanaan aksi bersih pantai; (5) pengangkutan sampah dan penanaman bibit pohon kelapa; dan (6) penyusunan

laporan kegiatan. Tahapan kegiatan disajikan pada **Gambar 2**.



Gambar 2. Tahapan Kegiatan

Tahap Pertama adalah perencanaan dan koordinasi. Koordinasi dilakukan baik secara internal maupun eksternal. Koordinasi internal dilakukan oleh tim Pengabdian Kepada Masyarakat untuk menyusun konsep kegiatan, membagi peran dan tanggung jawab dalam tim, mengidentifikasi kebutuhan perlengkapan, serta merancang teknis pelaksanaan di lapangan. Koordinasi eksternal dilakukan dengan pihak-pihak terkait. Koordinasi eksternal dilakukan dengan Lanumad Ahmad Yani Puspenerbad Semarang selaku pengelola kawasan terkait perizinan kegiatan, serta Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang untuk dukungan pengangkutan sampah.

Keterlibatan pengelola kawasan dan Pemerintah Daerah menjadi bagian penting dalam pelaksanaan kegiatan ini, karena sampah yang telah dikumpulkan perlu ditangani secara tepat agar tidak kembali mencemari kawasan pesisir.

Tahap Kedua adalah survei lokasi dan penyusunan proposal kegiatan. Survei dilakukan untuk memperoleh gambaran awal mengenai kondisi Pantai Maron, terutama untuk mengidentifikasi area sebaran sampah, area yang memerlukan prioritas pembersihan, serta menyusun daftar kebutuhan alat dan dukungan teknis yang diperlukan selama kegiatan berlangsung. Hasil survei kemudian digunakan sebagai dasar dalam menyusun proposal kegiatan. Proposal kegiatan tersebut memuat antara lain: latar belakang kegiatan, kondisi eksisting lokasi kegiatan, serta kebutuhan peralatan.

Tahap Ketiga adalah persiapan teknis kegiatan. Pada tahap ini tim menyiapkan berbagai perlengkapan dan bahan yang dibutuhkan selama pelaksanaan kegiatan. Peralatan dan bahan yang disiapkan antara lain: (1) Alat Pelindung Diri, berupa *safety vest*, sarung tangan, dan sepatu bot; (2) peralatan kebersihan, berupa kantong sampah dan cangkul; dan (3) bahan untuk penanaman, berupa bibit pohon kelapa. Sebelum kegiatan inti dimulai, peserta memperoleh arahan teknis dari Ketua Tim yang mencakup pembagian area kerja, tata cara pengumpulan sampah, serta alur pengumpulan sampah setelah kegiatan pembersihan selesai dilaksanakan. Selanjutnya dilakukan pembagian Alat Pelindung Diri dan perlengkapan kegiatan kepada peserta sebelum aksi bersih pantai dimulai.

Tahap Keempat adalah pelaksanaan aksi bersih pantai. Kegiatan ini dilakukan dengan menyusuri kawasan Pantai Maron dan mengumpulkan sampah yang ditemukan di area pantai. Peserta dibagi untuk membersihkan sampah pada beberapa titik sehingga kegiatan dapat menjangkau area yang lebih luas. Sampah yang dikumpulkan dimasukkan ke dalam kantong sampah, kemudian dikumpulkan pada titik tertentu sebelum dilakukan pemindahan ke kontainer *dump truck*.

Tahap Kelima adalah pengangkutan sampah dan penanaman bibit pohon kelapa. Sampah yang telah terkumpul dari kegiatan bersih pantai selanjutnya dipindahkan ke dalam kontainer *dump truck*. Sampah tersebut akan diangkut menuju Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) menggunakan 1 unit *dump truck* milik Dinas Lingkungan Hidup (DLH) Kota Semarang. Selain kegiatan pembersihan, tim juga melakukan penanaman bibit pohon kelapa di kawasan Pantai Maron. Kegiatan ini dilakukan sebagai bentuk dukungan terhadap pelestarian lingkungan pesisir khususnya kawasan Pantai Maron. Penanaman pohon ini menjadi simbol bahwa pengelolaan lingkungan kawasan pesisir bukan hanya berfokus pada penanganan sampah secara langsung, namun juga keberlanjutan lingkungan dalam jangka panjang.

Tahap Keenam adalah penyusunan laporan kegiatan. Dokumentasi dilakukan dalam bentuk foto dan video untuk merekam seluruh rangkaian pelaksanaan kegiatan, mulai dari pembukaan, sambutan, pengarahan teknis, pembagian perlengkapan, pelaksanaan bersih pantai, pengangkutan sampah, penanaman bibit

pohon, hingga penutupan kegiatan. Setelah seluruh kegiatan selesai dilaksanakan, tim kemudian menyusun laporan pertanggungjawaban sebagai bentuk akuntabilitas atas pelaksanaan kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berupa Gerakan Peduli Pesisir. Secara ringkas, tahapan kegiatan Gerakan Peduli Pesisir disajikan pada **Tabel 1**.

Tabel 1. Tahapan Kegiatan Gerakan Peduli Pesisir

Tahap	Kegiatan	Uraian Pelaksanaan
1	Perencanaan dan Koordinasi	Koordinasi internal: penentuan konsep kegiatan, pembagian tugas, dan penyusunan rencana kerja Koordinasi eksternal: perizinan dengan Lanumad Ahmad Yani Puspenerbad Semarang dan koordinasi pengangkutan sampah dengan DLH Kota Semarang
2	Survei Lokasi dan Penyusunan Proposal Kegiatan	Pengamatan kondisi Pantai Maron dan identifikasi area yang membutuhkan pembersihan dan penyiapan proposal kegiatan
3	Persiapan Teknis	Penyediaan sarung tangan, kantong sampah, sepatu

Tahap	Kegiatan	Uraian Pelaksanaan
	Kegiatan	bot, cangkul, spanduk, alat dokumentasi, bibit kelapa, dll.
4	Pelaksanaan Aksi bersih Pantai	Susur pantai dan pengumpulan sampah oleh peserta kegiatan
5	Pengangkutan Sampah dan Penanaman Bibit Pohon Kelapa	Pengumpulan, pemindahan, dan pengangkutan sampah hasil pembersihan Penanaman bibit kelapa sebagai upaya penghijauan dan simbol pelestarian kawasan pesisir
6	Penyusunan Laporan Kegiatan	Penyusunan laporan pertanggungjawaban dan dokumentasi kegiatan

Teknik Evaluasi Keberhasilan Kegiatan

Evaluasi keberhasilan kegiatan dilakukan melalui dua pendekatan, yaitu evaluasi proses dan evaluasi hasil. Evaluasi proses dilakukan selama pelaksanaan kegiatan berlangsung melalui observasi langsung oleh tim pelaksana terhadap tingkat kehadiran dan keterlibatan aktif peserta pada setiap tahapan kegiatan. Evaluasi hasil dilakukan setelah seluruh rangkaian kegiatan selesai melalui: (1) pengukuran volume sampah yang berhasil terkumpul dan diangkut; (2) pendokumentasian kondisi kawasan sebelum dan sesudah kegiatan; serta (3)

refleksi bersama peserta pada sesi penutupan untuk menggali pengalaman belajar dan perubahan persepsi peserta terhadap isu kebersihan lingkungan pesisir.

Indikator Keberhasilan Program

Keberhasilan kegiatan Gerakan Peduli Pesisir diukur berdasarkan tiga indikator utama, yaitu: (1) indikator ekologis, berupa jumlah volume sampah yang berhasil dikumpulkan dan diangkut dari kawasan Pantai Maron, serta terlaksananya penanaman bibit kelapa sebagai upaya penghijauan kawasan pesisir; (2) indikator edukatif, berupa tingkat kehadiran dan partisipasi aktif seluruh peserta selama kegiatan berlangsung, serta peningkatan kesadaran dan pemahaman peserta khususnya mahasiswa terhadap permasalahan sampah di kawasan pesisir yang dicerminkan melalui refleksi pada sesi penutupan; dan (3) indikator kelembagaan, berupa terwujudnya kerja sama lintas sektor antara perguruan tinggi, pengelola kawasan, dan Pemerintah Daerah dalam pelaksanaan dan penanganan sampah hasil kegiatan secara tuntas hingga ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA).

4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat Gerakan Peduli Pesisir diawali dengan pembukaan, doa bersama, sambutan dari ketua Tim PKM (**Gambar 3**), serta sambutan dari perwakilan Lanumad Ahmad Yani Puspenerbad Semarang (**Gambar 4**).

Setelah pembukaan, kegiatan dilanjutkan dengan senam bersama, arahan teknis, pembagian sarung tangan, kantong sampah, sepatu bot, serta pembagian area pembersihan kepada peserta (**Gambar 5**).



Gambar 3. Sambutan Ketua Tim PKM



Gambar 4. Sambutan Perwakilan Lanumad Ahmad Yani Puspenerbad Semarang



Gambar 5. Pembagian Perlengkapan Kegiatan pada Peserta



Gambar 6. Kondisi Sampah di Lokasi Kegiatan

Pelaksanaan kegiatan dimulai dengan melakukan observasi terhadap kondisi sampah di sekitar lokasi kegiatan. Selanjutnya dilakukan aksi bersih pantai

menggunakan metode susur pantai. Peserta bergerak menyusuri area Pantai Maron untuk mengumpulkan sampah yang tersebar di sekitar kawasan (Gambar 7).



Gambar 7. Pelaksanaan Kegiatan

Sampah yang ditemukan selanjutnya dikumpulkan ke dalam kantong sampah, kemudian dipusatkan pada titik tertentu untuk memudahkan proses pendataan, pemindahan, dan pengangkutan (Gambar 8).



Gambar 8. Pengumpulan Sampah di Titik yang Ditentukan

Rangkaian Pelaksanaan kegiatan mulai dari Pembukaan, Arahan Teknis, Aksi Bersih Pantai, Pengumpulan Sampah, Pengangkutan Sampah, Penanaman Bibit Kelapa, hingga Penutupan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Rangkaian Pelaksanaan Kegiatan

Kegiatan	Bentuk Kegiatan	Hasil yang Dicapai
Pembukaan	Pembukaan acara,	Peserta memahami tujuan

Kegiatan	Bentuk Kegiatan	Hasil yang Dicapai
	doa, dan sambutan	dan arah kegiatan
Arahan Teknis	Penjelasan area kerja, pembagian alat, dan teknis pembersihan	Peserta memahami prosedur kerja lapangan
Aksi Bersih Pantai	Susur pantai dan pengumpulan sampah	Sampah di area kegiatan berhasil dikumpulkan
Pengumpulan Sampah	Pemusatan sampah pada titik pengangkutan	Sampah yang telah dikumpulkan dipindahkan ke dalam kontainer <i>dump truck</i>
Pengangkutan Sampah	Pengangkutan sampah oleh DLH Kota Semarang	Sampah terangkut dan tidak tertinggal di lokasi kegiatan
Penanaman Bibit Kelapa	Penanaman bibit pohon di kawasan pantai	Penghijauan kawasan pesisir dan aksi simbolik pelestarian pesisir
Penutupan	Dokumentasi, refleksi, dan penutupan kegiatan	Kegiatan selesai dan terdokumentasi

Hasil Pengumpulan Sampah

Hasil utama dari kegiatan ini adalah terkumpulnya sampah di

kawasan Pantai Maron dengan volume mencapai 8 m³ (sesuai kapasitas *dump truck*). Sampah tersebut selanjutnya menuju TPA menggunakan armada milik Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang. Hal ini menunjukkan bahwa kegiatan bersih pantai memberikan dampak nyata terhadap upaya pengurangan sampah di kawasan pesisir. Pengurangan sampah tersebut dapat terlihat baik secara visual maupun secara fisik. Berdasarkan hasil pembersihan, sampah yang teridentifikasi terdiri dari sampah organik dan non organik, antara lain kantong plastik, kemasan sachet, ranting, dan lain-lain. Selain itu juga ditemukan sampah dalam ukuran besar seperti ban sepeda motor bekas, kayu, koper, guling, batang pohon, batang pohon pisang dan lain-lain. Pembersihan pantai dari sampah ukuran besar berupa batang pohon pisang dan batang pohon disajikan pada **Gambar 9** dan **Gambar 10**.



Gambar 9. Pembersihan Batang Pohon Pisang

Sampah yang telah dikumpulkan selanjutnya dipindahkan ke dalam kontainer *dump truck*. Sampah yang dikumpulkan pada kegiatan ini dapat dipandang sebagai beban pencemar di lokasi kegiatan. Kegiatan ini berhasil mencegah agar sampah yang telah dikumpulkan tidak kembali terbawa arus ke laut atau tertimbun di kawasan pesisir. Pemandangan sampah

ke kontainer *dump truck* disajikan pada **Gambar 11**.



Gambar 10. Pembersihan Batang Pohon



Gambar 11. Pemindahan Sampah ke Kontainer *Dump Truck*

Keberadaan sampah yang berada di area pantai perlu segera ditangani, karena berpotensi mengalami fragmentasi menjadi ukuran lebih kecil akibat paparan sinar matahari, gesekan dengan pasir, hempasan gelombang, serta proses pelapukan alami. Apabila tidak segera ditangani, sampah tersebut dapat menjadi bagian dari sampah laut yang lebih sulit dikendalikan. Oleh karena itu, pengumpulan sampah melalui aksi bersih pantai menjadi langkah penting, bukan hanya untuk memperbaiki kebersihan kawasan secara langsung, tetapi juga untuk mencegah meluasnya pencemaran ke ekosistem perairan.

Kegiatan Gerakan Peduli Pesisir juga menunjukkan bahwa aksi bersih pantai dapat menjadi bentuk intervensi sederhana, namun memiliki nilai strategis bagi pengelolaan lingkungan kawasan pesisir. Secara

langsung, kegiatan ini mampu mengurangi keberadaan sampah yang tampak di kawasan Pantai Maron. Di sisi lain, kegiatan ini juga memberikan dampak tidak langsung berupa peningkatan kesadaran peserta. Melalui keterlibatan langsung di lapangan, peserta dapat memahami bahwa sampah pesisir bukan hanya persoalan estetika, tetapi juga terkait dengan kualitas ekosistem, kesehatan lingkungan, kenyamanan pengunjung, dan keberlanjutan fungsi kawasan sebagai ruang publik dan habitat pesisir.

Keterlibatan Peserta dan Pembelajaran Lingkungan

Kegiatan ini menempatkan mahasiswa sebagai pelaku utama dalam aksi bersih pantai. Keterlibatan tersebut memiliki nilai edukatif yang penting karena mahasiswa memperoleh pengalaman langsung mengenai kondisi lingkungan pada kawasan pesisir dan tantangan pengelolaan sampah di lokasi tersebut. Pembelajaran lingkungan melalui praktik langsung memiliki penting karena mahasiswa bukan hanya melihat secara langsung pencemaran pesisir oleh sampah, namun turut serta berkontribusi dalam proses identifikasi masalah hingga melakukan aksi nyata di lapangan untuk memperbaiki kondisi lingkungan.



Gambar 12. Pembersihan Sampah di Bibir Pantai

Kegiatan ini sejalan dengan pembentukan kompetensi sosial dan

kepedulian lingkungan mahasiswa. Melalui kegiatan ini mahasiswa Politeknik Pekerjaan Umum yang kedepan akan menjadi penggerak dalam dunia konstruksi, diharapkan memiliki pemahaman bahwa pembangunan infrastruktur tidak dapat dilepaskan dari prinsip perlindungan lingkungan dan tanggung jawab sosial.



Gambar 13. Peserta Kegiatan Gerakan Peduli Pesisir

Mahasiswa bukan hanya sanggup membangun infrastruktur yang kuat secara struktur, indah secara visual, namun juga harus ramah lingkungan dengan mengedepankan prinsip pembangunan yang berkelanjutan dan berwawasan lingkungan.

Mahasiswa terlibat pada seluruh tahapan pelaksanaan kegiatan Gerakan Peduli Pesisir, mulai dari perencanaan hingga penyusunan pelaporan. Keterlibatan mahasiswa tersebut diatur melalui pembagian peran dalam struktur kepanitiaian. Sehingga setiap mahasiswa memiliki tanggung jawab sesuai dengan tugasnya masing-masing. Pembagian peran ini menunjukkan bahwa kegiatan ini bukan hanya berorientasi pada hasil akhir berupa sampah terkumpul, tetapi juga pada proses manajerial kegiatan, membangun kerja sama tim, serta melatih tanggung jawab dalam menjalankan suatu tugas. Dengan demikian, kegiatan pengabdian ini memberikan manfaat ganda, yaitu

manfaat ekologis bagi kawasan Pantai Maron sekaligus manfaat pedagogis bagi mahasiswa sebagai peserta sekaligus pelaksana kegiatan.

Kolaborasi dengan Mitra Kegiatan

Upaya penanganan sampah pesisir memerlukan pendekatan kolaboratif dan partisipatif. Pada level nasional, model kolaborasi untuk mengatasi sampah laut bersifat multi-level dengan melibatkan Kementerian, Pemerintah Daerah, sektor swasta, dan organisasi internasional (Vinata & Kumala, 2025). Keterlibatan antar sektor dalam kegiatan bersih pantai dapat meningkatkan kesadaran lingkungan serta mengurangi jumlah sampah di kawasan pesisir. Pendekatan partisipatif diperlukan untuk merancang skenario pengelolaan dan kesepakatan tindakan bersama (Robbe et al., 2021). Kolaborasi dan partisipasi pada kegiatan Gerakan Peduli Pesisir dilakukan dengan Lanumad Ahmad Yani Puspenerbad Semarang sebagai pengelola kawasan Pantai Maron dan DLH Kota Semarang untuk pengangkutan sampah. Kolaborasi ini menunjukkan bahwa kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat berupa Gerakan Peduli Pesisir membutuhkan kerjasama antar sektor.

Pihak pengelola kawasan memiliki peran penting dalam mendukung pelaksanaan kegiatan terutama melalui pemberian izin penggunaan lokasi. Sementara itu, DLH Kota Semarang berperan dalam memastikan bahwa sampah yang telah dikumpulkan dapat ditangani lebih lanjut melalui proses pengangkutan yang sesuai. Hal ini penting karena kegiatan bersih pantai tidak dapat berhenti hanya pada pengumpulan sampah di lokasi. Tanpa sistem pengangkutan dan pengelolaan lanjutan,

sampah yang telah dikumpulkan dapat kembali berserakan, terbawa arus, atau bahkan menimbulkan masalah baru. Oleh karena itu, keterlibatan DLH Kota Semarang menjadi bagian penting dalam menjamin efektivitas kegiatan. Kolaborasi ini menunjukkan bahwa kegiatan Pengabdian Kepada Masyarakat harus menekankan pada prinsip kemitraan, partisipasi, dan penyelesaian masalah nyata.



Gambar 14. Kolaborasi Pengangkutan Sampah Menggunakan *Dump Truck* Milik DLH Kota Semarang

Penanaman Bibit Kelapa sebagai Upaya Simbolik dan Ekologis

Selain bersih pantai, kegiatan Gerakan Peduli Pesisir juga melaksanakan kegiatan penanaman bibit kelapa di kawasan Pantai Maron. Penanaman bibit kelapa memiliki dua makna penting. Pertama, secara simbolik, kegiatan ini menegaskan bahwa kepedulian terhadap pantai tidak hanya dilakukan dengan membersihkan sampah, tetapi juga dengan menanam dan merawat vegetasi pesisir. Kedua, secara ekologis, vegetasi pantai berpotensi mendukung kenyamanan lanskap, memperkuat identitas kawasan pesisir, serta menjadi bagian dari upaya penghijauan kawasan. Meskipun dampak ekologis penanaman bibit tidak dapat dilihat secara langsung dalam jangka pendek, kegiatan ini memberikan pesan penting bahwa pengelolaan pesisir perlu dilakukan

melalui pendekatan pemulihan, perawatan, dan pencegahan kerusakan.

Keberhasilan program penghijauan melalui penanaman bibit sangat bergantung pada pemeliharaan lanjutan. Bibit yang ditanam memerlukan penyiraman, perlindungan dari gangguan, dan pemantauan pertumbuhan. Oleh karena itu, kegiatan penanaman sebaiknya diikuti dengan rencana keberlanjutan bersama pengelola kawasan atau komunitas lokal agar bibit yang ditanam tidak hanya menjadi kegiatan seremonial. Proses penanaman bibit kelapa disajikan pada **Gambar 15**.



Gambar 15. Penanaman Bibit Kelapa Luaran Kegiatan

Luaran kegiatan Gerakan Peduli Pesisir dapat dikelompokkan kedalam luaran lingkungan, luaran sosial-edukatif, dan luaran kelembagaan. Luaran lingkungan berupa berkurangnya sampah di kawasan Pantai Maron dengan terlaksananya penanaman bibit kelapa. Luaran edukatif berupa meningkatnya pengalaman belajar mahasiswa melalui keterlibatan langsung dalam kegiatan pengelolaan lingkungan pesisir. Luaran kelembagaan berupa terbangunnya kerja sama antara Politeknik Pekerjaan Umum, Lanumad Ahmad Yani Puspenerbad Semarang, dan Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang.

Dampak Kegiatan terhadap Kepedulian Lingkungan

Kegiatan Gerakan Peduli Pesisir memberikan dampak positif terhadap peningkatan kepedulian lingkungan peserta khususnya mahasiswa. Hal ini dikarenakan mahasiswa terlibat langsung dalam seluruh rangkaian kegiatan mulai dari perencanaan, pelaksanaan, hingga pelaporan. Pengalaman ini memberikan nilai edukatif dengan mengedepankan *project based learning* yang berbeda dibandingkan pembelajaran secara teori di kelas. Melalui kegiatan lapangan, mahasiswa dapat memahami bahwa persoalan sampah tidak hanya berkaitan dengan perilaku membuang sampah sembarangan, tetapi juga berkaitan dengan sistem pengelolaan, sarana prasarana, pola konsumsi, pengangkutan, kolaborasi antar pihak, serta kesadaran kolektif.

Aksi bersih pantai juga dapat membangun kesadaran bahwa pencemaran pesisir merupakan masalah bersama. Mahasiswa sebagai calon tenaga profesional di bidang konstruksi perlu memiliki perspektif lingkungan karena pembangunan fisik akan selalu berinteraksi dengan ruang hidup masyarakat dan ekosistem. Dengan demikian, kegiatan ini dapat diposisikan sebagai bentuk integrasi antara pembelajaran ilmu lingkungan hidup dengan penguatan karakter profesional yang memiliki kepedulian terhadap keberlanjutan. Kerja sama antara pemerintah, masyarakat, dan lembaga pendidikan sangat penting untuk mencapai keberlanjutan (Ayu et al., 2024).

Potensi Keberlanjutan Program

Kegiatan Gerakan Peduli Pesisir cukup besar memiliki potensi keberlanjutan yang cukup besar. Untuk itu perlu disusun tindak lanjut berupa program berkala, pemantauan kondisi

kawasan, edukasi pengunjung, dan penguatan kolaborasi dengan mitra. Program lanjutan dapat diarahkan pada pendataan jenis sampah melalui pemilahan sampah. Sebagai contoh pemilahan sampah dilakukan berdasarkan jenis sampah, seperti plastik, styrofoam, kaca, logam, kain, kayu, dan sampah organik. Data komposisi sampah tersebut penting untuk menentukan strategi pengelolaan yang lebih tepat. Misalnya, apabila sampah plastik sekali pakai mendominasi, maka edukasi dapat difokuskan pada pengurangan plastik sekali pakai bagi pengunjung. Apabila sampah berasal dari aktivitas perikanan atau arus laut, maka pendekatannya perlu melibatkan komunitas masyarakat setempat dan pengelola kawasan. Setelah dilakukan pemilahan sampah juga dapat dilakukan penimbangan berat terhadap masing-masing jenis sampah.

Selain itu, kegiatan lanjutan dapat dilengkapi dengan pemasangan media edukasi berupa papan ajakan menjaga kebersihan pantai, kampanye membawa pulang sampah, penyediaan titik kumpul sampah sementara, serta kerja sama pengangkutan rutin. Edukasi kepada pengunjung menjadi penting karena kegiatan bersih pantai hanya mengatasi sampah yang sudah ada, sedangkan perubahan perilaku diperlukan untuk mencegah sampah baru. Dengan demikian, keberlanjutan kegiatan Gerakan Peduli Pesisir dapat diarahkan pada tiga strategi. Pertama, strategi preventif, yaitu mencegah sampah masuk ke kawasan pantai melalui edukasi dan penyediaan fasilitas. Kedua, strategi kuratif, yaitu melakukan pembersihan berkala terhadap sampah yang telah terakumulasi. Ketiga, strategi

kolaboratif, yaitu memperkuat kerja sama antara perguruan tinggi, pengelola kawasan, pemerintah daerah, dan masyarakat sekitar. Apabila ketiga strategi ini dijalankan secara konsisten, kegiatan ini dapat berkembang menjadi model pengelolaan lingkungan pesisir berbasis kampung dan kemitraan.

Perbandingan dengan Penelitian Terdahulu

Hasil kegiatan Gerakan Peduli Pesisir menunjukkan keselarasan dengan temuan pada penelitian dan kegiatan serupa yang telah dilakukan sebelumnya. Prabawati et al. (2023) dalam program edukasi dan aksi bersih pantai di komunitas pesisir Indonesia menemukan bahwa keterlibatan aktif masyarakat dan pembangunan jejaring kerja sama antarmitra menjadi faktor penentu keberhasilan program. Hal ini sejalan dengan kegiatan Gerakan Peduli Pesisir yang menggabungkan aksi fisik dengan pendekatan kolaboratif lintas sektor. Purba et al. (2023) juga menegaskan bahwa bersih pantai yang memadukan unsur edukasi terbukti meningkatkan pengetahuan peserta tentang pencemaran laut dan mendorong perubahan perilaku menjaga kebersihan pantai secara berkelanjutan. Kondisi ini tergambar pada kegiatan Gerakan Peduli Pesisir, di mana mahasiswa tidak hanya berperan sebagai pelaksana teknis, tetapi juga sebagai agen pembelajaran yang memperoleh pengalaman reflektif terhadap masalah sampah pesisir. Lebih jauh, Ayu et al. (2024) menekankan bahwa kerja sama antara pemerintah, masyarakat, dan lembaga pendidikan sangat penting untuk mencapai keberlanjutan pengelolaan lingkungan. Melalui kolaborasi Politeknik Pekerjaan Umum, Lanumad Ahmad Yani Puspenerbad Semarang, dan Dinas

Lingkungan Hidup Kota Semarang, kegiatan ini mewujudkan model tripartit tersebut secara nyata.

Efektivitas Kolaborasi Multi-Pihak

Hasil kegiatan menunjukkan bahwa kolaborasi tiga pihak antara Politeknik Pekerjaan Umum, Lanumad Ahmad Yani Puspenerbad Semarang, dan Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang berjalan efektif dalam mendukung aksi bersih pantai yang dilakukan. Tanpa adanya kolaborasi, pengumpulan sampah hanya akan berhenti di lokasi sekitar pantai dan berisiko sampah akan kembali mencemari kawasan pesisir. Hal ini mengindikasikan bahwa efektivitas kolaborasi selain diukur dari kehadiran berbagai pihak, juga harus diukur melalui kontribusi nyata masing-masing mitra yang saling melengkapi. Politeknik Pekerjaan Umum berperan sebagai penggerak dan pelaksana kegiatan; Lanumad Ahmad Yani Puspenerbad Semarang berperan sebagai pengelola kawasan yang memberikan izin dan dukungan kegiatan; serta DLH Kota Semarang berperan dalam memastikan penanganan sampah secara tuntas melalui armada pengangkutan. Secara teoritis, model kolaborasi ini selaras dengan prinsip *multi-level governance* dalam pengelolaan sampah laut yang dikemukakan oleh Vinata dan Kumala (2025), yang menekankan pentingnya keterlibatan berbagai level pemangku kepentingan untuk mencapai hasil pengelolaan yang komprehensif. Pendekatan partisipatif semacam ini juga relevan dengan kerangka yang diajukan oleh Robbe et al. (2021), yang menyatakan bahwa pengelolaan kawasan pesisir yang efektif memerlukan kesepakatan tindakan

bersama melalui skenario partisipatif. Implikasi dari temuan ini adalah bahwa program serupa di masa mendatang perlu dirancang dengan memastikan komitmen kolaborasi dari seluruh mitra sejak tahap perencanaan, bukan hanya pada tahap pelaksanaan.

Pengaruh Kegiatan terhadap Awareness Mahasiswa

Kegiatan Gerakan Peduli Pesisir memberikan pengaruh yang signifikan terhadap peningkatan *awareness* mahasiswa terhadap isu lingkungan pesisir. Keterlibatan mahasiswa secara langsung dalam seluruh tahapan kegiatan, mulai dari perencanaan, pelaksanaan aksi bersih pantai, penanaman bibit kelapa, hingga penyusunan laporan, menciptakan pengalaman belajar autentik yang sulit diperoleh melalui pembelajaran di kelas. Melalui pengalaman lapangan tersebut, mahasiswa dapat mengamati secara langsung permasalahan sampah di kawasan pesisir serta volume dan jenis sampah yang mencemari kawasan pesisir, sehingga pemahaman mahasiswa tentang masalah lingkungan menjadi lebih konkret dan kontekstual. Hasil refleksi peserta pada sesi penutupan menunjukkan bahwa mahasiswa memiliki pemahaman yang lebih mendalam tentang keterkaitan antara perilaku konsumsi manusia, pengelolaan sampah, dan dampaknya terhadap ekosistem pesisir. Hal ini sejalan dengan pendekatan *project-based learning* yang menekankan bahwa pembelajaran melalui pengalaman nyata lebih efektif dalam membentuk kompetensi dan karakter peserta didik dibandingkan pembelajaran teori semata. Lebih jauh, sebagai calon tenaga profesional di bidang konstruksi, mahasiswa Politeknik Pekerjaan Umum diharapkan

dapat menginternalisasi perspektif lingkungan sebagai bagian dari identitas profesional mereka. Kegiatan ini menjadi jembatan antara kompetensi teknis dan tanggung jawab sosial-ekologis yang harus dimiliki oleh setiap praktisi di bidang konstruksi guna mendukung terwujudnya pembangunan yang ramah lingkungan dan berkelanjutan.

Peluang Replikasi Program

Model kegiatan Gerakan Peduli Pesisir memiliki peluang replikasi yang tinggi karena dirancang dengan pendekatan yang adaptif dan tidak memerlukan sumber daya yang terspesialisasi. Dari sisi hasil, kegiatan ini menunjukkan rasio efektivitas yang baik antara sumber daya yang dikerahkan dengan dampak yang dihasilkan. Dari sisi analisis replikabilitas, setidaknya tiga elemen kunci perlu direplikasi agar program serupa dapat berjalan efektif di lokasi lain: (1) adanya institusi pendidikan tinggi sebagai penggerak yang mampu memobilisasi peserta dalam jumlah memadai; (2) adanya pengelola kawasan atau pemerintah setempat yang bersedia membuka akses dan memberikan dukungan perizinan; serta (3) adanya instansi pengelola sampah yang dapat memastikan pengangkutan dan penanganan sampah hasil kegiatan secara tuntas. Secara teoritis, model ini sesuai dengan kerangka kolaborasi multi-level yang dikemukakan Vinata dan Kumala (2025) dan prinsip *community-based environmental action* yang telah terbukti efektif pada berbagai konteks pesisir khususnya di Asia Tenggara (Purba et al., 2023). Implikasi praktisnya adalah bahwa model Gerakan Peduli Pesisir dapat dijadikan sebagai panduan bagi pihak-pihak berkepentingan lainnya dalam

merancang program pengabdian masyarakat yang berorientasi pada pengelolaan lingkungan pesisir secara kolaboratif, terukur, dan berkelanjutan.

SIMPULAN

Kegiatan Pengabdian kepada Masyarakat Gerakan Peduli Pesisir di Pantai Maron, Kecamatan Tugu, Kota Semarang, telah terlaksana sebagai bentuk aksi nyata perguruan tinggi dalam mendukung pengelolaan lingkungan pesisir yang bebas dari sampah. Kegiatan ini diikuti oleh 34 orang, yang terdiri dari dosen dan mahasiswa Politeknik Pekerjaan Umum, bekerjasama dengan Lanumad Ahmad Yani Puspenerbad Semarang sebagai pengelola kawasan, serta Dinas Lingkungan Hidup Kota Semarang dalam pengangkutan sampah hasil pembersihan. Melalui kegiatan susur pantai dan aksi bersih sampah, program ini berhasil mengumpulkan sampah sebanyak kurang lebih 8 m³ dari kawasan Pantai Maron.

Kegiatan ini menunjukkan bahwa aksi bersih pantai berbasis partisipasi antar sektor dapat memberikan kontribusi langsung terhadap pengurangan sampah pesisir sekaligus menjadi sarana edukasi lingkungan. Keterlibatan mahasiswa dalam perencanaan, pelaksanaan, pengumpulan sampah, penanaman bibit kelapa, dan penyusunan laporan kegiatan memberikan pengalaman belajar yang aplikatif mengenai pentingnya menjaga kebersihan dan kelestarian kawasan pesisir.

Secara keseluruhan, kegiatan ini memberikan luaran berupa berkurangnya sampah di lokasi kegiatan, meningkatnya kepedulian peserta terhadap masalah lingkungan pesisir, terlaksananya penanaman bibit kelapa sebagai penghijauan kawasan pesisir, serta terbentuknya praktik kolaboratif dalam pengelolaan lingkungan pesisir khususnya

pembersihan pantai dari sampah. Agar dampak kegiatan lebih berkelanjutan, program serupa perlu dilaksanakan secara berkala dengan menambahkan kegiatan berupa pendataan dan pemilahan jenis sampah, edukasi kepada pengunjung, pemantauan vegetasi yang ditanam, dan penguatan kemitraan dengan masyarakat sekitar serta instansi terkait.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayu, P., Laksmi, S., Martadiani, A. A. M., Rustini, N. M., & Ramadhani, A. (2024). *Clean Seas and Healthy Communities as a Manifestation of Sustainable Management with the Goal of a Maritime Future in Malacca, Malaysia*. 07(12), 9064–9069.
<https://doi.org/10.47191/ijcsrr/V7-i12-45>
- Handayani, V. putri. (2024). Dampak Sampah Plastik Terhadap Ekosistem Laut Gending Probolinggo. *Pedago Biologi: Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 11(2).
<https://doi.org/10.30651/pbjppb.v11i2.19252>
- Helniana, H., Mulyani, S., Anisa, A., Ferdiansya, F., Sahar, B., Ambo, H., Setiawan, F., Syaiful, M., & Kartomo, K. (2024). Menyulap Sampah Plastik Menjadi Spot Foto Menarik: Upaya Reduksi Sampah Dan Daya Tarik Wisata. *Welfare: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 224–230.
<https://doi.org/10.30762/welfare.v2i2.1329>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). *Supplementary Materials for Plastic Waste Inputs From Land Into the Ocean*. 1.
<https://doi.org/10.1126/science.1260352>
- Popa, C. L., Matei, E., Maria, R., Elfrida, M. C., Anca, A. S., Predescu, A. M., Predescu, C., Dont, S. I., & Dinc, A. G. (2024). *An Overview of the Current Trends in Marine Plastic Litter Management for a Sustainable Development*.
- Prabawati, A., Frimawaty, E., & Haryanto, J. T. (2023). *Strengthening Stakeholder Partnership in Plastics Waste Management Based on Circular Economy Paradigm*. 1–14.
- Purba, N. P., Pasaribu, B., Faizal, I., Martasuganda, M. K., & Ha, M. (2023). *Coastal Clean-up in Southeast Asia: Lessons Learned, Challenges, and Future Strategies*. December, 1–10.
<https://doi.org/10.3389/fmars.2023.1250736>
- Robbe, E., Woelfel, J., Balciunas, A., & Schernewski, G. (2021). *An Impact Assessment of Beach Wrack and Litter on Beach Ecosystem Services to Support Coastal Management at the Baltic Sea*.
<https://doi.org/10.1007/s00267-021-01533-3>
- Sadilla, F., Kamal, E., Razak, A., & Prarikeslan, W. (2025). *Analisis Dampak Sampah Domestik Terhadap Lingkungan Perairan Pesisir dan Kesehatan*. 20(1), 80–90.
- Trégarot, E., Catry, T., Pottier, A., El-Hacen, E. H. M., Sidi Cheikh, M. A., Cornet, C. C., Maréchal, J. P., & Failler, P. (2021). *Coastal Protection Assessment: a Tradeoff Between Ecological, Social, and Economic Issues*. *Ecosphere*, 12(2).
<https://doi.org/10.1002/ecs2.3364>
- Vinata, R. T., & Kumala, M. T. (2025). *Government Collaboration Model in Plastic Waste Management as an Effort to Protect Indonesia's Marine Environment*. 11.
<https://doi.org/10.62821/lp11302>