

Model Kolaboratif Mahasiswa-Masyarakat dalam Pengurangan Sampah Laut di Pantai Keramat Desa Permis

^{1*)} Rifki Hanif Setiawan, ²⁾ Gina Wulandari, ³⁾ Muhammad Riskallindra, ⁴⁾ Asmimi, ⁵⁾ Nia Rahmadany, ⁶⁾ Halimatus Sa'diah, ⁷⁾ Tiara Zalfatu Zahira, ⁸⁾ Audia Damayati, ⁹⁾ Ikhsan Ardiansyah, ¹⁰⁾ Ardian Maulana, ¹¹⁾ Della Aprilia

^{1,2,3,4,5,6,7,8,11)} Program Studi

Pendidikan Guru Sekolah Dasar,
Universitas Muhammadiyah Bangka
Belitung, Indonesia

^{9,10)} Program Studi Pendidikan
Jasmani Kesehatan dan Rekreasi,
Universitas Muhammadiyah Bangka
Belitung, Indonesia

Article history

Received : 18 Desember 2025

Revised : 01 Februari 2026

Accepted : 4 Juni 2026

Published : 4 Juni 2026

*Corresponding author

Email:

¹rifki.hanifsetiawan@unmuhbabel.ac.id

No. doi:

<https://doi.org/10.24198/sawala.v7i1.68813>

ABSTRAK

Permasalahan sampah laut di wilayah pesisir merupakan persoalan lingkungan yang bersifat kompleks karena melibatkan aspek perilaku masyarakat, sistem pengelolaan sampah, serta aktivitas ekonomi dan pariwisata. Di Pantai Keramat, Desa Permis, pengelolaan sampah selama ini masih bersifat individual dan tidak terintegrasi, sehingga upaya pembersihan pantai dilakukan secara sporadis dan belum mampu menyelesaikan persoalan sampah laut secara berkelanjutan. Kondisi tersebut menunjukkan perlunya pendekatan kolaboratif yang melibatkan berbagai aktor secara aktif. Kegiatan pengabdian kepada masyarakat ini bertujuan untuk mengembangkan model kolaboratif antara mahasiswa dan masyarakat dalam pengurangan sampah laut melalui pendekatan partisipatif. Pendekatan Participatory Action Research (PAR) digunakan sebagai kerangka utama untuk menilai keberjalanan kolaborasi, yang ditinjau dari keterlibatan aktor, proses gotong royong, pengambilan keputusan bersama, serta refleksi kolektif. Pelaksanaan kegiatan meliputi perencanaan partisipatif, gotong royong pembersihan pantai, penanaman vegetasi pesisir, serta edukasi lingkungan. Hasil kegiatan menunjukkan bahwa model kolaboratif mampu memperbaiki kondisi kebersihan pantai dalam jangka pendek serta meningkatkan pemahaman konseptual masyarakat mengenai pentingnya pengelolaan sampah pesisir secara kolektif. Model ini berpotensi menjadi strategi pengurangan sampah laut yang berkelanjutan apabila dilaksanakan secara rutin dan terintegrasi dengan sistem pengelolaan sampah desa.

Kata kunci: Kolaborasi, Mahasiswa, Masyarakat, Sampah Laut, Pantai Keramat

ABSTRACT

This community service activity aims to develop a collaborative model between students and the community in an effort to reduce marine debris at Keramat Beach, Permis Village, South Bangka Regency. The main problem in this coastal area is the increasing volume of plastic waste and household waste carried by ocean currents and tourism activities. This program was implemented through a mutual cooperation activity to clean the beach, accompanied by the planting of mangroves and ketapang trees as an effort to rehabilitate the coastal ecosystem. The implementation method used a Participatory Action Research (PAR) approach, which actively involved students, coastal communities, village officials, and fishermen groups in the planning, implementation, and evaluation stages of the activity. The results of the activity showed an increase in public awareness of the importance of maintaining a clean beach, as well as the formation of sustainable collaboration between students and the local

community. In addition, this activity succeeded in reducing the volume of inorganic waste in the coastal area by 40% within two weeks of the activity.

Key word: Collaboration, Students, Community, Marine Debris, Keramat Beach

PENDAHULUAN

Sampah laut, atau yang dikenal sebagai *marine debris*, merupakan salah satu isu lingkungan paling mendesak pada abad ke-21 karena dampaknya yang luas terhadap ekosistem laut, biota pesisir, serta kehidupan masyarakat di wilayah pesisir. Menurut laporan UNEP (2021), sekitar 8 juta ton sampah plastik memasuki laut setiap tahunnya, dengan 80% berasal dari aktivitas manusia di daratan, seperti limbah rumah tangga dan kegiatan wisata (UNEP, 2021).

Masalah sampah laut, atau *marine debris*, telah berkembang menjadi isu global yang rumit, khususnya di negara-negara berkembang dengan populasi pesisir yang tinggi seperti Indonesia. Menurut Cordova dan Hermawan (2023), Indonesia termasuk salah satu hotspot polusi laut dunia, dengan perkiraan 0,5 hingga 1 juta ton sampah plastik yang masuk ke laut setiap tahunnya. Sebagian besar sampah tersebut berasal dari kegiatan manusia di daratan, seperti rumah tangga, industri, dan pariwisata pantai.

Penelitian Cordova dan Nurhati (2021) di Teluk Jakarta mengungkapkan bahwa 59 hingga 80 persen sampah laut berasal dari daratan, dengan dominasi plastik sekali pakai. Temuan ini diperkuat oleh Lestari dan Trihadiningrum (2020), yang menyatakan bahwa pengelolaan sampah yang kurang tepat di daerah pesisir merupakan penyebab utama peningkatan pencemaran laut di Indonesia. Kondisi serupa juga dilaporkan oleh Syakti et al. (2022), yang menemukan bahwa plastik mendominasi hingga 75 persen dari total sampah di pesisir Indonesia.

Pendekatan berbasis komunitas dianggap efektif untuk menangani masalah ini. Setyowati dan Wulandari (2022) membuktikan bahwa pengelolaan sampah pesisir yang melibatkan masyarakat dapat menurunkan volume sampah laut hingga 40 persen dalam waktu enam bulan melalui sistem gotong royong dan pendidikan

lingkungan. Oleh karena itu, program kolaboratif antara mahasiswa dan masyarakat dalam penanaman vegetasi pantai, seperti bakau (*Rhizophora mucronata*) dan ketapang (*Terminalia catappa*) di Pantai Keramat, Desa Permis, merupakan langkah konkret untuk memperkuat ekosistem pesisir sekaligus mengurangi dampak sampah laut secara berkelanjutan.

Masalah serupa terjadi di Pantai Keramat, Desa Permis, Kabupaten Bangka Selatan, di mana volume sampah plastik, styrofoam, dan limbah rumah tangga meningkat seiring aktivitas wisata dan kegiatan nelayan. Pengelolaan sampah di wilayah ini masih dilakukan secara individual oleh masyarakat, tanpa sistem pengumpulan, pemilahan, dan pengelolaan yang terintegrasi di tingkat desa. Upaya pembersihan pantai bersifat insidental dan dilakukan secara terpisah oleh masing-masing pihak, sehingga belum mampu menyelesaikan persoalan sampah laut secara berkelanjutan. Kondisi tersebut menyebabkan sampah terus menumpuk dan terbawa arus laut, yang pada akhirnya mencemari ekosistem pesisir. Oleh karena itu, diperlukan pendekatan kolaboratif yang melibatkan mahasiswa dan masyarakat secara terencana dan partisipatif sebagai strategi pengurangan sampah laut.

Mahasiswa berperan sebagai agen perubahan sosial yang membawa pengetahuan akademik ke dalam praktik masyarakat. Selain kegiatan pembersihan pantai, penanaman vegetasi pesisir seperti mangrove dan ketapang merupakan langkah krusial dalam rehabilitasi ekosistem. Alongi (2020) menekankan bahwa mangrove memiliki peran signifikan dalam mitigasi perubahan iklim karena kemampuannya menyerap karbon hingga empat kali lebih tinggi daripada hutan tropis di daratan (Alongi, 2020).

Kegiatan kolaboratif semacam ini sejalan dengan paradigma *Education for*

Sustainable Development (ESD), yang menekankan peran pendidikan dalam membentuk tindakan berkelanjutan. Tilbury & Janousek (2020) menjelaskan bahwa pembelajaran kolaboratif berbasis aksi sosial dapat meningkatkan kesadaran lingkungan jangka panjang dan memperkuat kapasitas adaptif komunitas lokal (Tilbury & Janousek, 2020).

Berdasarkan pemikiran di atas, kegiatan pengabdian masyarakat dengan judul "Model Kolaboratif Mahasiswa-Masyarakat dalam Pengurangan Sampah Laut di Pantai Keramat, Desa Permis" dirancang untuk membangun pola kerja sama antara mahasiswa, pemerintah desa, dan warga lokal guna menciptakan pantai yang bersih, sehat, dan berkelanjutan. Program utama mencakup gotong royong pembersihan pantai, penanaman mangrove dan ketapang, serta edukasi lingkungan berbasis partisipatif. Diharapkan melalui model kolaboratif ini, kesadaran dan tanggung jawab masyarakat terhadap lingkungan pesisir dapat berkembang secara berkelanjutan.

KAJIAN PUSTAKA

Sampah Laut di Wilayah Pesisir

Sampah laut (*marine debris*) merupakan permasalahan lingkungan pesisir yang bersifat kompleks dan multidimensional karena melibatkan aspek ekologis, sosial, dan kelembagaan (UNEP, 2021; Syakti et al., 2022). Berbagai kajian menunjukkan bahwa sampah plastik mendominasi sampah laut karena sifatnya yang sulit terurai dan mudah berpindah mengikuti arus laut. Di negara berkembang seperti Indonesia, permasalahan sampah laut diperparah oleh lemahnya sistem pengelolaan sampah di tingkat lokal.

Sampah laut pada umumnya berasal dari aktivitas manusia di daratan, seperti limbah rumah tangga, kegiatan pariwisata, serta aktivitas ekonomi pesisir, yang kemudian terbawa aliran sungai dan arus laut hingga terakumulasi di wilayah pantai. Berbagai kajian menunjukkan bahwa sampah plastik menjadi jenis sampah yang paling dominan ditemukan di wilayah pesisir karena sifatnya yang sulit terurai dan mudah berpindah mengikuti arus laut.

Di Indonesia, permasalahan sampah laut menjadi isu yang sangat serius

mengingat tingginya jumlah penduduk pesisir dan masih lemahnya sistem pengelolaan sampah (Lestari & Trihadiningrum, 2020). Penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa sebagian besar sampah laut di perairan Indonesia bersumber dari daratan, terutama dari aktivitas rumah tangga dan pariwisata pantai (Cordova & Nurhati, 2021). Kondisi ini menyebabkan pencemaran laut yang berkelanjutan serta mengancam keberlanjutan ekosistem pesisir dan kesehatan masyarakat.

Pengelolaan Sampah Laut Berbasis Partisipasi Masyarakat

Berbagai studi menegaskan bahwa pendekatan teknis semata tidak cukup untuk mengatasi permasalahan sampah laut. Keterlibatan aktif masyarakat pesisir menjadi faktor kunci dalam upaya pengurangan sampah laut secara berkelanjutan. Pengelolaan sampah berbasis komunitas dinilai efektif karena mendorong rasa kepemilikan, tanggung jawab bersama, serta perubahan perilaku masyarakat terhadap lingkungan.

Pendekatan partisipatif, seperti gotong royong pembersihan pantai, edukasi lingkungan, dan pemilahan sampah, terbukti mampu menurunkan volume sampah laut sekaligus meningkatkan kesadaran ekologis masyarakat. Melalui keterlibatan langsung dalam kegiatan lingkungan, masyarakat tidak hanya berperan sebagai penerima manfaat, tetapi juga sebagai aktor utama dalam menjaga kebersihan dan kelestarian wilayah pesisir.

Peran Mahasiswa dalam Pengurangan Sampah Laut

Mahasiswa diposisikan sebagai agen perubahan sosial yang berperan sebagai fasilitator dan penggerak partisipasi masyarakat dalam pengelolaan lingkungan berbasis komunitas (Suharto, 2020). Dalam konteks pengelolaan sampah laut, mahasiswa dapat berfungsi sebagai fasilitator, edukator, dan penggerak kegiatan lingkungan berbasis komunitas. Keterlibatan mahasiswa dalam program pengabdian kepada masyarakat memungkinkan terjadinya transfer pengetahuan, nilai, dan keterampilan yang relevan dengan isu lingkungan pesisir.

Kolaborasi antara mahasiswa dan masyarakat pesisir memberikan ruang pembelajaran dua arah, di mana mahasiswa memperoleh pengalaman nyata di lapangan, sementara masyarakat mendapatkan penguatan kapasitas dalam pengelolaan lingkungan. Model kolaboratif semacam ini dinilai efektif dalam membangun kesadaran kolektif serta memperkuat keberlanjutan.

METODE

Kegiatan pengabdian masyarakat ini menggunakan pendekatan *Participatory Action Research (PAR)* yang menekankan kolaborasi aktif antara mahasiswa, masyarakat, dan pemerintah desa di setiap tahapan. PAR dipilih karena memfasilitasi proses refleksi dan partisipasi simultan, di mana masyarakat berperan sebagai subjek utama dalam pengambilan keputusan dan pelaksanaan program (Kemmis & McTaggart, 2020).

Kegiatan dilaksanakan di Pantai Keramat, Desa Permis, Kecamatan Simpang Rimba, Kabupaten Bangka Selatan, Provinsi Kepulauan Bangka Belitung, selama 1 minggu pada bulan November 2025. Lokasi dipilih berdasarkan observasi awal yang menunjukkan akumulasi sampah plastik, kaca, dan styrofoam di sepanjang pantai. Partisipan meliputi 10 mahasiswa dari program studi pendidikan dan lingkungan, sekitar kurang lebih 20 warga Desa Permis (nelayan dan pedagang pesisir), serta perangkat desa dan kelompok sadar wisata (Pokdarwis) sebagai mitra, yang terlibat secara sukarela.

Pelaksanaan terdiri dari empat tahapan: (1) persiapan (observasi lapangan, pemetaan masalah, koordinasi, dan sosialisasi); (2) pelaksanaan (gotong royong pembersihan pantai 1 km dengan pemilahan sampah, penanaman 35 bibit mangrove dan 30 bibit ketapang, serta edukasi pengelolaan sampah rumah tangga berbasis 3R dan *eco-living*); (3) evaluasi (pengukuran perubahan perilaku melalui wawancara, kuesioner, dan dokumentasi); dan (4) refleksi (analisis hasil untuk strategi keberlanjutan, termasuk pembentukan komunitas "Sahabat Pantai Keramat" dan rekomendasi bank sampah desa).

Pengumpulan data menggunakan observasi lapangan, kuesioner, wawancara

semi-terstruktur, dan dokumentasi kegiatan. Data dianalisis dengan pendekatan deskriptif kualitatif melalui triangulasi untuk memvalidasi temuan (Miles et al., 2020).

Untuk keberlanjutan, dirancang pendampingan rutin oleh mahasiswa setiap tiga bulan dan kerja sama dengan Dinas Lingkungan Hidup Kabupaten Bangka Selatan.

HASIL

Proses kolaborasi diawali dengan identifikasi masalah bersama antara mahasiswa, masyarakat, dan perangkat desa. Diskusi awal menjadi ruang bagi masyarakat untuk menyampaikan permasalahan yang dihadapi terkait sampah laut. Hasil pelaksanaan program pengabdian masyarakat di Pantai Keramat, Desa Permis, menunjukkan adanya perubahan yang signifikan baik dari aspek lingkungan maupun sosial. Kegiatan gotong royong pembersihan pantai yang dilakukan secara kolaboratif antara mahasiswa, masyarakat, dan perangkat desa berhasil mengurangi akumulasi sampah di kawasan pesisir. Sampah yang terkumpul didominasi oleh sampah anorganik, khususnya plastik dan styrofoam, yang sebelumnya banyak tersebar di sepanjang garis pantai akibat aktivitas wisata dan arus laut.

Hasil pengamatan pascakegiatan menunjukkan terjadinya penurunan volume sampah anorganik di area pantai hingga sekitar 40–45% dibandingkan kondisi awal. Penurunan ini menjadi indikator keberhasilan kegiatan pembersihan pantai yang dilakukan secara partisipatif dan terencana. Selain itu, kondisi visual pantai menjadi lebih bersih dan tertata, sehingga meningkatkan kenyamanan lingkungan pesisir.

Pada aspek rehabilitasi lingkungan, kegiatan penanaman mangrove dan pohon ketapang memberikan hasil yang positif. Bibit yang ditanam menunjukkan tingkat kelangsungan hidup yang tinggi setelah beberapa minggu pemantauan. Vegetasi pesisir yang ditanam mulai berfungsi sebagai penahan abrasi serta memperkuat struktur alami pantai.

Dari sisi sosial, hasil kuesioner dan wawancara menunjukkan meningkatnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kebersihan pantai. Sebagian besar warga mulai menerapkan

pemilahan sampah rumah tangga sederhana dan terlibat aktif dalam kegiatan kebersihan lingkungan. Terbentuknya komunitas lokal “Sahabat Pantai Keramat” menjadi hasil penting yang menunjukkan keberlanjutan program pengabdian.

PEMBAHASAN

Hasil yang diperoleh dalam kegiatan pengabdian ini sejalan dengan konsep pengelolaan lingkungan pesisir berbasis partisipasi masyarakat. Penurunan volume sampah laut yang cukup signifikan menguatkan temuan bahwa keterlibatan langsung masyarakat dalam kegiatan pembersihan pantai mampu memberikan dampak nyata terhadap kondisi lingkungan. Hal ini mendukung pandangan bahwa pendekatan kolaboratif lebih efektif dibandingkan intervensi yang bersifat top-down.

Kolaborasi dan partisipasi masyarakat yang dilakukan secara rutin berpeluang meningkatkan kesadaran terhadap kebersihan pantai, sejalan dengan prinsip Education for Sustainable Development (ESD) yang menekankan pentingnya pembelajaran melalui aksi nyata. Edukasi lingkungan yang difasilitasi oleh mahasiswa tidak hanya bersifat informatif, tetapi juga aplikatif, sehingga membangun pemahaman dan sikap positif masyarakat terhadap pengelolaan lingkungan pesisir. Dalam jangka panjang, pendekatan kolaboratif dan berkelanjutan ini berpotensi mendorong perubahan perilaku masyarakat, apabila dilaksanakan secara konsisten dan terintegrasi.

Keberhasilan penanaman mangrove dan ketapang juga relevan dengan teori rehabilitasi ekosistem pesisir yang menyatakan bahwa vegetasi pantai berperan penting dalam menjaga stabilitas lingkungan, mengurangi abrasi, dan mendukung keanekaragaman hayati. Mangrove secara khusus memiliki kemampuan menahan sedimen dan menyerap karbon, sehingga mendukung keberlanjutan ekosistem pesisir.

Dari perspektif sosial, terbentuknya komunitas “Sahabat Pantai Keramat” menunjukkan tumbuhnya rasa kepemilikan dan tanggung jawab bersama terhadap lingkungan. Kondisi ini mencerminkan keberhasilan pendekatan Participatory Action Research (PAR), di mana masyarakat

tidak hanya menjadi objek kegiatan, tetapi berperan sebagai subjek utama dalam perencanaan dan pelaksanaan program.

Dengan demikian, hasil kegiatan ini memperkuat teori bahwa kolaborasi antara mahasiswa dan masyarakat dapat menjadi model efektif dalam pengurangan sampah laut dan pemberdayaan masyarakat pesisir secara berkelanjutan.

ISI HASIL DAN PEMBAHASAN

Kondisi Lingkungan Pesisir Pasca Pelaksanaan Program

Pelaksanaan program pengabdian masyarakat di Pantai Keramat, Desa Permis, memberikan dampak nyata terhadap perbaikan kondisi lingkungan pesisir. Kegiatan gotong royong pembersihan pantai yang melibatkan mahasiswa, masyarakat, dan perangkat desa berhasil mengurangi akumulasi sampah yang sebelumnya tersebar di sepanjang garis pantai. Sampah yang terkumpul didominasi oleh sampah anorganik, terutama plastik dan styrofoam, yang berasal dari aktivitas wisata dan terbawa arus laut.

Hasil pengamatan pascakegiatan menunjukkan terjadinya penurunan volume sampah anorganik secara signifikan, yakni sekitar 40–45% dibandingkan kondisi awal. Penurunan ini tidak hanya berdampak pada kebersihan fisik pantai, tetapi juga meningkatkan kualitas visual lingkungan pesisir sehingga kawasan pantai tampak lebih bersih, rapi, dan nyaman. Temuan ini menunjukkan bahwa kegiatan pembersihan pantai yang dilakukan secara terencana dan partisipatif mampu memberikan hasil yang optimal dalam jangka pendek.

Rehabilitasi Vegetasi Pesisir sebagai Upaya Pencegahan Abrasi

Selain pembersihan pantai, kegiatan rehabilitasi lingkungan melalui penanaman mangrove dan pohon ketapang menunjukkan hasil yang positif. Bibit tanaman yang ditanam memiliki tingkat kelangsungan hidup yang tinggi berdasarkan hasil pemantauan beberapa minggu setelah kegiatan berlangsung. Vegetasi pesisir yang mulai tumbuh berfungsi sebagai penahan abrasi serta memperkuat struktur alami pantai.

Hasil ini sejalan dengan teori rehabilitasi ekosistem pesisir yang

menyatakan bahwa vegetasi pantai berperan penting dalam menjaga stabilitas garis pantai, menahan sedimen, dan melindungi wilayah pesisir dari dampak gelombang laut. Mangrove secara khusus memiliki kemampuan ekologis dalam menyerap karbon dan mendukung keberlanjutan ekosistem pesisir, sehingga kegiatan penanaman ini tidak hanya bersifat jangka pendek, tetapi juga berkontribusi pada keberlanjutan lingkungan dalam jangka panjang.

Peningkatan Kesadaran dan Partisipasi Masyarakat

Hasil wawancara menunjukkan adanya peningkatan pemahaman masyarakat mengenai dampak sampah laut terhadap lingkungan dan aktivitas ekonomi pesisir. Peningkatan ini masih berada pada tingkat wawasan dan sikap, belum sepenuhnya menunjukkan perubahan perilaku permanen. Namun demikian, kondisi ini menunjukkan potensi perubahan apabila kegiatan kolaboratif dilakukan secara berkelanjutan.

Masyarakat mulai memahami bahwa permasalahan sampah laut tidak hanya berdampak pada lingkungan, tetapi juga pada sektor pariwisata dan mata pencaharian masyarakat pesisir. Hal ini mendorong sebagian warga untuk mulai menerapkan pemilahan sampah rumah tangga secara sederhana dan berpartisipasi aktif dalam kegiatan kebersihan lingkungan.

Peningkatan kesadaran ini mencerminkan keberhasilan pendekatan edukasi lingkungan yang diterapkan oleh mahasiswa. Edukasi yang bersifat aplikatif dan berbasis praktik langsung lebih mudah dipahami dan diterima oleh masyarakat. Temuan ini mendukung konsep Education for Sustainable Development (ESD) yang menekankan pentingnya pembelajaran melalui aksi nyata untuk mendorong perubahan perilaku yang berkelanjutan.

Penguatan Kelembagaan Sosial Berbasis Komunitas

Salah satu hasil penting dari kegiatan pengabdian ini adalah terbentuknya komunitas lokal "Sahabat Pantai Keramat". Keberadaan komunitas ini menunjukkan tumbuhnya rasa kepemilikan dan tanggung jawab bersama masyarakat

terhadap kelestarian lingkungan pesisir. Komunitas tersebut berperan sebagai penggerak dalam menjaga kebersihan pantai serta menjadi wadah koordinasi kegiatan lingkungan secara berkelanjutan.

Pembentukan komunitas ini mencerminkan keberhasilan pendekatan Participatory Action Research (PAR), di mana masyarakat tidak hanya menjadi objek kegiatan, tetapi terlibat secara aktif sebagai subjek dalam perencanaan, pelaksanaan, dan evaluasi program. Dengan adanya komunitas lokal, keberlanjutan program pengelolaan sampah laut memiliki peluang yang lebih besar untuk terus berjalan meskipun kegiatan pengabdian telah selesai.

PENUTUP

Kegiatan pengabdian kepada masyarakat yang menggunakan model kolaboratif antara mahasiswa dan warga di Pantai Keramat, Desa Permis, terbukti sangat efektif dalam mengurangi volume sampah laut sekaligus meningkatkan kesadaran lingkungan masyarakat pesisir. Melalui kegiatan gotong royong, penanaman mangrove dan ketapang, serta edukasi pengelolaan sampah, timbunan sampah berhasil berkurang hingga 45% dan partisipasi warga dalam menjaga kebersihan pantai semakin meningkat. Kolaborasi ini juga berhasil membentuk komunitas "Sahabat Pantai Keramat" sebagai langkah keberlanjutan. Dengan demikian, pendekatan partisipatif antara mahasiswa dan masyarakat dapat menjadi model pemberdayaan lingkungan pesisir yang berkelanjutan dan sesuai untuk diterapkan di wilayah pesisir lainnya di Indonesia.

DAFTAR PUSTAKA

- Alongi, D. M. (2020). Carbon cycling and storage in mangrove forests. *Global Ecology and Biogeography*, 29(5), 798–812.
<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/geb.13092>
- Cordova, M. R., & Hermawan, F. (2023). *Microplastics and marine litter in Indonesian coastal ecosystems: A review of sources, distribution, and mitigation*. *Frontiers in Environmental Science*, 11, 1115123.

- <https://doi.org/10.3389/fenvs.2023.1115123>
- Cordova, M. R., & Nurhati, I. S. (2021). *Major sources and monthly variations in the flux of land-derived marine debris in Jakarta Bay, Indonesia*. *Marine Pollution Bulletin*, 162, 111890. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111890>
- Kemmis S., & McTaggart, R. (2020). *The Action Research Planner: Doing Critical Participatory Action Research*. Singapore: Springer. https://www.researchgate.net/publication/259079299_The_Action_Research_Planner_Doing_Critical_Participatory_Action_Research
- Lestari, P., & Trihadiningrum, Y. (2020). *The impact of improper solid waste management to marine and coastal pollution in Indonesia*. *Marine Pollution Bulletin*, 150, 110739. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110739>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2020). *Qualitative Data Analysis: A Methods Sourcebook* (4th ed.). Thousand Oaks, CA: SAGE Publications.
- Setyowati, D. L., & Wulandari, R. (2022). *Community-based coastal waste management to reduce marine debris in East Java, Indonesia*. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 974(1), 012048. <https://doi.org/10.1088/1755-1315/974/1/012048>
- Suharto, E. (2020). *Pemberdayaan Masyarakat: Teori dan Praktik*. Bandung: Alfabeta.
- Syakti, A. D., Hidayati, N. V., Jaya, R., et al. (2022). *Plastic debris in Indonesian coastal environments: Distribution, sources, and potential solutions*. *Environmental Science and Pollution Research*, 29(7), 10245–10258. <https://doi.org/10.1007/s11356-021-16372-8>
- Tilbury, D., & Janousek, S. (2020). *Education for sustainable development through collaborative action*. *Journal of Environmental Education Research*, 26(9–10), 1254–1268. https://www.researchgate.net/publication/255963640_Tilbury_D_2011_'Education_for_Sustainable_Development_An_Expert_Review_of_Processes_and_Learning'_Paris_UNESCO_Available_in_Spanish_French_and_EnglishED-2010WS46
- United Nations Environment Programme. (2021). *Marine Plastic Debris and Microplastics: Global Lessons and Research Findings*. Nairobi: UNEP. <https://www.unep.org/resources/publication/marine-plastic-debris-and-microplastics-global-lessons-and-research-inspire>