

Penguatan Kesadaran Lingkungan melalui Program Pengabdian Berbasis Edukasi Ekosistem Laut

(Strengthening Environmental Awareness through Marine Ecosystem Education-Based Community Service Programs)

Fiola Indah Putri Pratama*¹, Pupung Puspa Ardini², Annisa Fahmi Mannassai³, Sri Yulan Umar⁴

^{1,2,3,4} Universitas Negeri Gorontalo

E-mail: fiolaindah121@ung.ac.id^{*1}, pupung.p.ardin@ung.ac.id²,
annisamannassai@ung.ac.id³, sriyulanumar@ung.ac.id⁴

Received: 12 Mei 2025

Accepted: 27 Mei 2025

Published: 28 Mei 2025

Abstrak: Permasalahan utama yang dihadapi masyarakat pesisir Pantai Leato, Kota Gorontalo, adalah pencemaran ekosistem laut akibat tingginya limbah plastik, khususnya mikroplastik, yang berasal dari perilaku masyarakat dan wisatawan yang belum sadar lingkungan. Fokus pengabdian ini adalah penguatan kesadaran lingkungan melalui edukasi tentang ekosistem laut dan bahaya mikroplastik, serta aksi nyata berupa kegiatan bersih pantai dan penyediaan tempat sampah kreatif. Subjek dalam kegiatan ini adalah masyarakat Pantai Leato yang mayoritas berprofesi sebagai nelayan dan pelaku wisata, serta mahasiswa dan stakeholder seperti TNI AL dan pemerintah desa. Tujuan pengabdian adalah meningkatkan kesadaran ekologis masyarakat dari aspek pengetahuan hingga perubahan perilaku konkret terhadap lingkungan. Metode yang digunakan adalah *Participatory Action Research* (PAR), yang mengedepankan partisipasi aktif masyarakat dalam setiap tahap kegiatan, mulai dari identifikasi masalah, edukasi, hingga aksi dan monitoring. Hasil pengabdian menunjukkan peningkatan kesadaran dan partisipasi masyarakat dalam menjaga kebersihan pantai, perubahan perilaku terhadap sampah, serta munculnya struktur sosial baru yang lebih peduli lingkungan. Inovasi seperti tempat sampah daur ulang juga menjadi pemicu kesadaran visual. Keberhasilan program ini menegaskan bahwa pendekatan edukatif, partisipatif, dan kolaboratif lintas sektor efektif dalam menciptakan transformasi sosial dan keberlanjutan lingkungan pesisir.

Kata Kunci: Ekosistem Laut, Kesadaran Lingkungan, Edukasi Lingkungan

Abstract: The main issue faced by the coastal community of Leato Beach, Gorontalo City, is marine ecosystem pollution caused by high levels of plastic waste, especially microplastics, resulting from environmentally unaware behavior of both locals and tourists. This community service program focused on strengthening environmental awareness through education about marine ecosystems and the dangers of microplastics, combined with tangible actions such as beach clean-up activities and the installation of creative recycling bins. The subjects of this program were the residents of Leato Beach—many of whom are fishermen and tourism actors—as well as university students and stakeholders including the Indonesian Navy (TNI

AL) and village government. The goal was to enhance the community's ecological awareness from knowledge to behavioral change. The method applied was Participatory Action Research (PAR), emphasizing the active involvement of the community in all stages, from problem identification, education, and direct action to monitoring. The results of the program revealed increased environmental awareness and participation, behavioral change in waste management, and the emergence of a socially conscious community structure. Innovations such as visually engaging recycled trash bins served as environmental cues. This program's success highlights that educational, participatory, and multi-sector collaborative approaches are effective strategies for driving social transformation and promoting sustainable coastal environmental stewardship.

Keywords: *Marine Ecosystem, Environmental Awareness, Environmental Education*

PENDAHULUAN

Indonesia sebagai negara maritim memiliki kekayaan laut melimpah dan kota Gorontalo merupakan salah satu kota yang memiliki banyak kawasan pesisir dengan ekosistem laut yang memiliki keanekaragaman hayati. Ekosistem laut merupakan tempat interaksi timbal balik antara laut dengan berbagai spesies flora dan fauna yang ada di dalamnya (Arianto, 2017) (Darza, 2020). Hubungan interaksi timbal balik yang terjadi pada ekosistem laut terdiri dari komponen biotik (fitoplankton, terumbu karang, ikan, mamalia laut, dan dekomposer) dan abiotik (salinitas, suhu, cahaya, tekanan, nutrien), serta mencakup berbagai habitat seperti terumbu karang, mangrove, padang lamun, laut dalam, dan estuary (Utina et al., 2018; Khafida et al., 2024). Hubungan interaksi timbal balik yang terjaga akan memberikan manfaat kepada masyarakat di sekitarnya. Menurut Salayan et al. (2024), ekosistem laut menjadi bagian pertama perlindungan garis pantai dan tempat penyediaan makanan serta sumber ekonomi bagi masyarakat pesisir. Sehingga, ekosistem laut yang terjaga tidak hanya berimbas baik untuk habitat ikan dan tumbuhan laut yang ada di dalamnya, namun juga memberikan manfaat kepada peningkatan ekonomi masyarakat. Peningkatan ekonomi masyarakat dapat berupa peluang terbukanya tempat wisata (Saefi & Maulana, 2022).

Keindahan ekosistem laut yang dijaga akan menarik banyak wisatawan, baik lokal maupun luar daerah. Kota Gorontalo terkenal dengan banyaknya kawasan wisata pesisir salah satunya adalah Pantai Leato. Pantai tersebut sangat banyak diminati pengunjung untuk melihat keindahan alam dan ekosistem laut yang ada disana. Banyaknya wisatawan yang datang juga dapat merusak ekosistem laut. Menurut Hadiyati dan Cindo (2021) kerusakan ekosistem laut sangat sering disebabkan oleh tingkah laku manusia, contohnya seperti membuang sampah di tepi pantai. Pada Pantai Leato, ketika musim liburan, sampah yang berserakan di sepanjang garis pantai meningkat tajam. Kondisi ini diperparah oleh kurangnya fasilitas pengelolaan sampah yang memadai di kawasan tersebut. Tidak adanya tempat sampah di sepanjang garis pantai. Adapun tempat sampah lokasinya berada jauh di luar pantai. Sehingga, jika kehadiran wisatawan yang tidak diiringi dengan pengelolaan lingkungan yang baik justru menimbulkan permasalahan baru, terutama terkait kebersihan pantai dan pencemaran laut. Di sisi lain, masyarakat sekitar juga belum memiliki sistem pembuangan sampah yang terorganisir, sehingga banyak sampah rumah tangga juga yang dibuang sembarangan ke laut atau pantai. Kebanyakan kasus pencemaran laut yang ada dikarenakan oleh banyaknya sampah plastik yang awalnya ada di tepi sungai hanyut terbawa arus ke laut. Tidak hanya sampah plastik berukuran besar, sampah plastik berukuran kecil (mikroplastik) juga mengancam ekosistem laut.

Mikroplastik merupakan sampah yang berukuran lebih kecil dari 1 mm dan dapat mengganggu fungsi fisiologis organisme akuatik dan berinteraksi dengan ekosistem, sehingga memengaruhi flora dan fauna biogenik (Issac & Kandasubramanian, 2021). Sampah mikroplastik dapat berwujud puing plastik yang lama-lama terurai menjadi ukuran kecil, polymer, PVC, bola, serat, film, fragmen, dan busa (Jamika et al., 2023). Mikroplastik yang ada di laut berdampak negatif pada kehidupan flora dan fauna. Menurut penelitian Aranda et al. (2022), mikroplastik yang tertelan telah terdeteksi di hampir semua individu yang dijadikan sampel dalam beberapa penelitian, seperti 95% ikan dan semua keong dan remis yang diuji. Selain itu, mikroplastik yang tertelan dapat menyebabkan stres fisiologis pada organisme laut, termasuk peningkatan aktivitas enzim antioksidan sehingga dapat memengaruhi kelangsungan hidup organisme tersebut (Rios-Fuster et al., 2021; Crump et al., 2020). Tidak hanya membahayakan flora dan fauna yang ada di laut, mikroplastik juga membahayakan kesehatan manusia. Mikroplastik di laut menimbulkan risiko potensial bagi kesehatan manusia terutama melalui konsumsi makanan laut yang terkontaminasi. Mikroplastik tertelan oleh berbagai organisme laut, termasuk ikan dan makanan laut yang umumnya dikonsumsi manusia. Hal ini menyebabkan perpindahan mikroplastik dan kontaminan terkaitnya ke rantai makanan, yang akhirnya mencapai manusia melalui paparan makanan (Llorca et al., 2020). Maka dari itu, perlu adanya edukasi lingkungan untuk meningkatkan kesadaran masyarakat dalam mengelola sampah khususnya berbahan plastik terbuang di tepi pantai.

Kondisi banyaknya sampah mikroplastik juga berada pada kawasan tepi Pantai Leato. Masyarakat Pantai Leato dipilih sebagai subjek binaan karena kondisi lingkungan mereka mendesak untuk ditangani dan mereka terbuka terhadap kolaborasi dengan pihak luar. Selain itu, masyarakat ini memiliki keterikatan langsung dengan kondisi pantai karena banyak dari mereka berprofesi sebagai nelayan atau pelaku ekonomi wisata. Keterbukaan masyarakat dalam kegiatan pengabdian ini menjadi hal penting karena keberhasilan pengelolaan sampah di kawasan pesisir sangat ditentukan oleh pengetahuan dan sikap masyarakat terhadap pentingnya perilaku ramah lingkungan (Saptenno et al., 2022). Program ini juga melibatkan mahasiswa dan stakeholder seperti TNI AL untuk memperkuat kolaborasi.

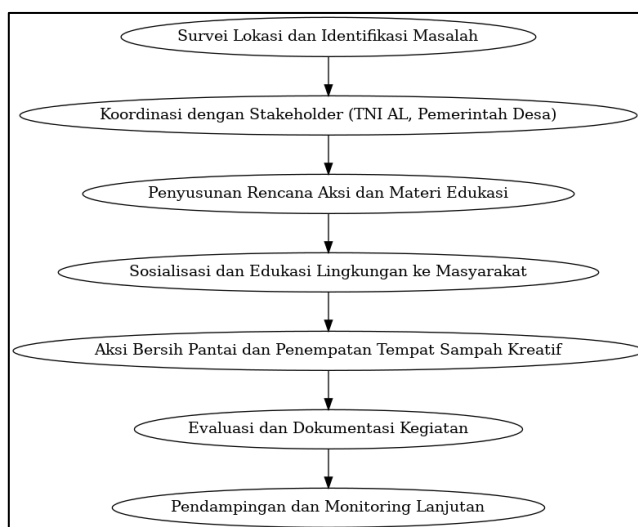
Fokus pengabdian diarahkan pada edukasi lingkungan melalui kegiatan sosialisasi dengan pemberian materi terkait ekosistem laut dan bahaya sampah plastik khususnya mikroplastik. Selain edukasi lingkungan, aksi nyata dalam bentuk pembersihan pantai menjadi bagian penting dalam membangun kesadaran kolektif. Ketika masyarakat terlibat langsung dalam kegiatan bersih pantai, mereka menjadi lebih memahami dampak dari perilaku buruk terhadap lingkungan sekitar. Apriansyah et al. (2025) menunjukkan bahwa keterlibatan langsung masyarakat dalam kegiatan kebersihan pesisir berdampak positif terhadap kesadaran dan tanggung jawab kolektif masyarakat. Hal tersebut sejalan dengan tujuan pengabdian ini, dimana untuk membangun kesadaran ekologis masyarakat secara menyeluruh, dari pengetahuan hingga tindakan. Diharapkan akan terjadi perubahan perilaku, mulai dari membuang sampah pada tempatnya, memilah sampah organik dan anorganik, hingga turut mengedukasi pengunjung pantai lainnya. Jadda et al. (2023) mendukung pendekatan ini dengan menyatakan bahwa pengelolaan sampah berbasis masyarakat merupakan pilar utama dalam menciptakan desa ramah lingkungan laut. Sehingga, keberhasilan program pengabdian seperti ini memerlukan kesinambungan. Edukasi dan aksi tidak cukup jika tidak diikuti dengan sistem monitoring dan pendampingan. Dengan demikian, melalui penguatan literasi lingkungan, aksi nyata dan kolaborasi multipihak, pengabdian ini diharapkan menciptakan perubahan sosial yang nyata di kawasan pesisir Pantai Leato.

METODE

Pengabdian masyarakat ini dilakukan di wilayah pesisir Pantai Leato, Kota Gorontalo, dengan melibatkan masyarakat lokal. Pemilihan lokasi didasarkan pada identifikasi masalah lingkungan yang cukup signifikan di kawasan tersebut, terutama terkait pencemaran sampah plastik yang mengganggu estetika, kesehatan, dan ekosistem laut. Selain itu, masyarakat Leato juga menunjukkan keterbukaan terhadap kerja sama lintas sektor, seperti dengan perguruan tinggi dan mitra eksternal seperti TNI AL dan pemerintah desa.

Strategi yang digunakan adalah pendekatan *Participatory Action Research* (PAR), yaitu metode partisipatif yang menggabungkan riset, aksi, dan refleksi secara kolaboratif. PAR dipilih karena cocok untuk membangun kesadaran kritis masyarakat dan mendorong tindakan nyata berbasis kebutuhan lokal. Tahapan dalam pelaksanaan pengabdian dimulai dengan survei lokasi dan identifikasi masalah, dilanjutkan dengan koordinasi dengan stakeholder seperti TNI AL dan perangkat desa. Kemudian, disusun rencana aksi berupa materi edukasi, logistik kegiatan, serta jadwal pelaksanaan.

Kegiatan utama terdiri atas penyuluhan tentang pentingnya menjaga ekosistem laut dan bahaya sampah plastik, diikuti oleh aksi bersih pantai yang melibatkan masyarakat dan mahasiswa. Selain itu, dilakukan pengadaan tempat sampah kreatif dari bahan daur ulang sebagai bentuk kampanye visual yang menarik. Setelah kegiatan, dilakukan evaluasi melalui observasi untuk menilai dampak jangka pendek kegiatan. Terakhir, program dilanjutkan dengan pendampingan dan monitoring guna memastikan adanya keberlanjutan gerakan kebersihan. Proses ini digambarkan secara sistematis dalam diagram alur tahapan pengabdian, yang menunjukkan keterkaitan logis antara perencanaan, pelaksanaan, hingga keberlanjutan program berbasis partisipasi aktif masyarakat.



Gambar 1. Alur Kegiatan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pelaksanaan program pengabdian kepada masyarakat di Pantai Leato berlangsung selama beberapa tahap intensif yang melibatkan partisipasi aktif masyarakat lokal, mahasiswa, dan stakeholder terkait. Kegiatan diawali dengan sosialisasi lingkungan dan edukasi tentang pentingnya menjaga ekosistem laut, yang disampaikan melalui ceramah interaktif, pemutaran video pendek edukatif, serta diskusi terbuka. Masyarakat sangat antusias karena sebelumnya kurang mendapatkan akses informasi tentang isu pencemaran laut dan dampaknya terhadap kehidupan mereka.



Gambar 2. Kegiatan sosialisasi edukasi

Kegiatan dilanjutkan dengan aksi bersih pantai secara kolaboratif, melibatkan masyarakat lokal, mahasiswa Jurusan PG-PAUD Universitas Negeri Gorontalo, aparat desa, serta dukungan dari TNI AL. Dalam kegiatan ini, peserta bekerja sama membersihkan area pesisir dari sampah plastik dan organik. Sebagai bagian dari aksi nyata, juga dilakukan pembuatan dan pemasangan tempat sampah kreatif berbahan daur ulang, yang diletakkan di beberapa titik strategis sepanjang pantai. Tempat sampah ini dirancang dengan warna dan bentuk yang menarik agar meningkatkan kesadaran visual masyarakat dan pengunjung tentang pentingnya membuang sampah pada tempatnya.



Gambar 3. Kegiatan aksi bersih pantai



Gambar 4. Tempat sampah kreatif

Perubahan perilaku masyarakat juga mulai terlihat. Sebelum kegiatan ini berlangsung, sebagian besar masyarakat masih membuang sampah langsung ke pantai tanpa merasa bersalah. Namun setelah intervensi program, banyak warga yang mulai terbiasa memilah sampah dan menegur pengunjung yang membuang sampah sembarangan. Hal ini menunjukkan munculnya kesadaran kolektif baru dan transformasi sosial dalam memandang hubungan antara manusia dan lingkungan.

Perubahan sosial yang terjadi tidak hanya bersifat perilaku, tetapi juga menciptakan struktur sosial baru yang lebih peduli lingkungan. Masyarakat kini memiliki orientasi yang lebih jangka panjang dalam menjaga keberlanjutan ekosistem laut yang menjadi sumber kehidupan mereka. Intervensi pengabdian juga berhasil membangun komunikasi lintas generasi dan memperkuat kohesi sosial dalam komunitas. Partisipasi aktif semua lapisan masyarakat menunjukkan bahwa pendekatan edukatif dan partisipatif dapat menjadi kunci utama dalam membangun masyarakat pesisir yang tangguh dan berkelanjutan secara ekologis dan sosial.

Program pengabdian di Pantai Leato menunjukkan bahwa pendekatan partisipatif dalam pelayanan publik dapat menghasilkan perubahan sosial yang signifikan. Melalui keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap tahap kegiatan, terjadi peningkatan kesadaran kolektif terhadap pentingnya menjaga lingkungan pesisir. Hal ini sejalan dengan konsep *Participatory Action Research* (PAR), yang menekankan kolaborasi antara peneliti dan masyarakat untuk menciptakan perubahan sosial melalui tindakan reflektif bersama. Inovasi tempat sampah daur ulang, seperti yang diterapkan dalam program ini, juga menjadi faktor kunci dalam mendorong partisipasi masyarakat. Inovasi yang responsif terhadap kebutuhan masyarakat dapat meningkatkan kepuasan dan partisipasi warga (Eldo & Mutiarin, 2019; Utami, 2023).

Kemitraan antara pemerintah desa, masyarakat, dan sektor lain juga memainkan peran penting dalam keberhasilan program pengabdian. Menurut teori partisipasi masyarakat, kegiatan yang melibatkan masyarakat lokal dalam setiap tahapan, akan menumbuhkan rasa memiliki dan tanggung jawab terhadap lingkungan sekitar (Arnstein, 1969). Dalam konteks Pantai Leato, kolaborasi antara masyarakat, mahasiswa, pemerintah desa, dan TNI AL

menciptakan sinergi yang memperkuat implementasi program dan keberlanjutannya.

Kegiatan inti berupa sosialisasi terkait bahaya sampah plastik untuk ekosistem laut memberikan pengaruh positif bagi kesadaran masyarakat. Berdasar teori perilaku lingkungan yang dikemukakan oleh Ajzen (1991), di mana peningkatan pengetahuan dan kesadaran akan mendorong perilaku positif, seperti membuang sampah pada tempatnya dan menjaga kebersihan lingkungan. Hal ini juga didukung oleh studi Hungerford dan Volk (1990) yang menekankan bahwa pendidikan lingkungan dapat mengubah perilaku masyarakat menuju kepedulian terhadap kelestarian alam. Kegiatan aksi nyata yang dilakukan pada pengabdian ini juga sangat penting untuk menyadarkan masyarakat karena sampah plastik di laut menyumbang besar sebanyak 44% daripada sampah lainnya (Fikry et al., 2024).

Penerapan prinsip pembangunan berkelanjutan juga tercermin dalam kegiatan ini, di mana upaya menjaga kebersihan pantai tidak hanya ditujukan untuk memperbaiki kondisi lingkungan saat ini, tetapi juga memastikan keberlanjutan ekosistem laut bagi generasi mendatang (Pertiwi, 2021). Dengan demikian, kegiatan ini berhasil membangun kesadaran, partisipasi, dan tindakan nyata dalam menjaga kebersihan pantai serta mendukung pelestarian lingkungan yang berdampak positif bagi kehidupan masyarakat pesisir dan keberlanjutan ekosistem laut. Secara keseluruhan, program pengabdian di Pantai Leato membuktikan bahwa pendekatan partisipatif, inovasi, dan kemitraan lintas sektor dapat menjadi strategi efektif dalam menciptakan perubahan sosial yang berkelanjutan. Keberhasilan program ini juga menunjukkan pentingnya keterlibatan aktif masyarakat dalam setiap tahap proses untuk mencapai transformasi sosial yang diharapkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Program pengabdian kepada masyarakat di kawasan pesisir Pantai Leato membuktikan bahwa pendekatan edukatif dan partisipatif dapat menciptakan perubahan sosial yang signifikan dalam hal kesadaran lingkungan. Kegiatan ini tidak hanya berhasil meningkatkan pemahaman masyarakat tentang pentingnya menjaga ekosistem laut dan bahaya mikroplastik, tetapi juga menumbuhkan perilaku baru yang lebih peduli terhadap lingkungan, seperti kebiasaan memilah sampah dan tidak membuang sampah sembarangan. Selain itu, pendekatan *Participatory Action Research* (PAR) terbukti efektif dalam menciptakan rasa memiliki dan tanggung jawab di kalangan masyarakat terhadap permasalahan lokal mereka. Kolaborasi lintas sektor antara masyarakat, perguruan tinggi, pemerintah desa, dan TNI AL juga menjadi kunci keberhasilan program ini.

Sebagai rekomendasi, kegiatan serupa perlu dilanjutkan dengan sistem monitoring dan pendampingan secara berkala agar perubahan perilaku yang telah terbentuk dapat berkelanjutan. Pemerintah daerah dan institusi pendidikan diharapkan memperluas model pengabdian ini ke wilayah pesisir lainnya dengan adaptasi konteks lokal, serta memperkuat edukasi lingkungan sebagai bagian dari kurikulum masyarakat pesisir.

UCAPAN TERIMA KASIH

Tim pengabdian mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada masyarakat Pantai Leato atas partisipasi aktif dan keterbukaannya selama kegiatan berlangsung. Ucapan terima kasih juga kami sampaikan kepada TNI AL yang telah memberikan dukungan moral dan logistik, serta kepada Pemerintah Desa Leato yang telah memfasilitasi berbagai kebutuhan lapangan. Terima kasih yang tulus juga kami haturkan kepada mahasiswa Jurusan PG-PAUD Universitas Negeri Gorontalo yang telah menjadi mitra kolaboratif dalam pelaksanaan kegiatan, serta kepada seluruh relawan dan pihak-pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang telah membantu terselenggaranya program ini dengan lancar. Semoga kolaborasi ini menjadi langkah awal menuju terciptanya masyarakat pesisir yang lebih sadar lingkungan dan berkelanjutan.

REFERENSI

- Ajzen, I. (1991). The theory of planned behavior. *Organizational Behavior and Human Decision Processes*, 50(2), 179–211. [https://doi.org/10.1016/0749-5978\(91\)90020-T](https://doi.org/10.1016/0749-5978(91)90020-T)
- Apriansyah, A., Putri, D. N., & Salsabilla, R. (2025). Upaya Pelestarian Lingkungan Melalui Pasirbaru Melalui Kolaborasi KKN Universitas Nusa Putra dengan KKN-T. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat Abdi Nusa*, 5(1), 18–26.
- Aranda, D., Oxenford, H., Medina, J., Delgado, G., Díaz, M., Samano, C., Escalante, V., Bardet, M., Mouret, E., & Bouchon, C. (2022). Widespread microplastic pollution across the Caribbean Sea confirmed using queen conch. *Marine Pollution Bulletin*, 178. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2022.113582>.
- Arianto, H. (2017). Urgensi Perlindungan Ekosistem Laut terhadap Bahaya Illegal Fishing. *LEX Jurnalica*, 14(3), 184–191.
- Arnstein, S. R. (1969). A Ladder Of Citizen Participation. *Journal of the American Institute of Planners*, 35(4), 216–224.
- Crump, A., Mullens, C., Bethell, E. J., Cunningham, E. M., & Arnott, G. (2020). Microplastics disrupt hermit crab shell selection. *Biology Letters*, 16(4), 1–4. <https://doi.org/10.1098/rsbl.2020.0030>
- Eldo, D. H. A. P., & Mutiarin, D. (2019). Analisis Best Practice Inovasi Pelayanan Publik (Studi pada Inovasi Pelayanan “Kumis MbahTejo” di Kecamatan Tegalrejo Kota Yogyakarta). *Jurnal Manajemen Pelayanan Publik*, 1(2), 156. <https://doi.org/10.24198/jmpp.v1i2.16753>
- Darza, S. E. (2020). Dampak pencemaran bahan kimia dari perusahaan kapal indonesia terhadap ekosistem laut. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 4(3), 1831-1852.
- Fikry, I., Satrya, R., Jaelani, F., Auliya, P. K., & Nur, H. (2024). *Penanganan Sampah Laut di Indonesia : Sebuah Tinjauan Jurnal Teknologi Maritim Penanganan Sampah Laut di Indonesia : Sebuah Tinjauan*. October. <https://doi.org/10.35991/jtm.v7i2.40>
- Hadiyati, N., & Cindo. (2021). Kontekstualisasi Pencemaran Ekosistem Laut Dalam Mencapai Sdgs: Suatu Kajian Hukum Lingkungan Di Indonesia 1. *NUSANTARA: Jurnal Ilmu Pengetahuan Sosial*, 8(3), 1–14. <http://jurnal.um-tapsel.ac.id/index.php/nusantara/index>
- Hungerford, H. R., & Volk, T. L. (1990). Changing Learner Behavior Through Environmental Education. *The Journal of Environmental Education*, 21(3), 8–21.
- Issac, M., & Kandasubramanian, B. (2021). Effect of microplastics in water and aquatic systems. *Environmental Science and Pollution Research International*, 28, 19544–19562. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s11356-021-13184-2>

- Jadda, A. T., Hasan, N., & Yusuf, M. (2023). Analisis Hukum Pengelolaan Pesisir Secara Terpadu Untuk Mewujudkan Pembangunan Berwawasan Lingkungan Di Kabupaten Pinrang. *Madani Legal Review*, 7(2), 1-15.
- Jamika, F., Dewata, I., Maharani, S., Primasari, B., & Dewilda, Y. (2023). Dampak Pencemaran Mikroplastik di Wilayah Pesisir Laut Impact of Microplastics Pollution in the Coastal Areas. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 7(3), 337–344. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2023.Vol.7.No.3.309>
- Khafida, W., Suhartawan, B., Daawia, D., Arianto, T., Marlina, L., Bachtiar, E., ... & Septriani, S. (2024). *Ekologi dan Lingkungan*. CV. Gita Lentera.
- Llorca, M., Álvarez-Muñoz, D., Ábalos, M., Rodríguez-Mozaz, S., Santos, L., León, V., Campillo, J., Martínez-Gómez, C., Abad, E., & Farré, M. (2020). Microplastics in Mediterranean coastal area: toxicity and impact for the environment and human health. *Trends in Environmental Analytical Chemistry*. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.teac.2020.e00090>
- Pertiwi, N. (2021). Implementasi Sustainable Development di Indonesia. In *Pustaka Ramadhan*.
- Rios-Fuster, B., Arechavala-Lopez, P., García-Marcos, K., Alomar, C., Compa, M., Álvarez, E., Julià, M., Martí, A., Sureda, A., & Deudero, S. (2021). Experimental evidence of physiological and behavioral effects of microplastic ingestion in *Sparus aurata*. *Aquatic Toxicology*, 231. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.aquatox.2020.105737>
- Saefi, I. R., & Maulana, I. (2022). Pelestarian ekosistem lautan dalam upaya mendukung implementasi sdgs di indonesia. *Repository UIN Siber Syekh Nurjati*, 2008204161.
- Salayan, L. M., Wulandari, H., & Huda, M. K. (2024). Peran Ekosistem Laut dalam Konservasi Keanekaragaman Hayati Di Indonesia The Role of Marine Ecosystems in Biodiversity Conservation in Indonesia. 5(3), 234–244. <https://doi.org/10.34007/jonas.v5i3.717>
- Saptenno, M. J., Saptenno, L. B., & Timisela, N. R. (2022). Faktor Yang Mempengaruhi Tingkat Kesadaran Masyarakat Pesisir Terhadap Pengelolaan Sampah di Perairan Teluk Ambon Kota Ambon. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 20(2), 365–374. <https://doi.org/https://doi.org/10.14710/jil.20.2.365-374>
- Utami, P. (2023). Transformasi Administrasi Publik: Inovasi Dan Adaptasi Menuju Efisiensi Dan Pelayanan Publik Berkualitas. *PAPATUNG: Jurnal Ilmu Administrasi Publik, Pemerintahan Dan Politik*, 6(2), 1–9. <https://doi.org/10.54783/japp.v6i2.726>
- Utina, R., Nusantara, E., Katili, A. S., & Tamu, Y. (2018). Ekosistem dan Sumber Daya Alam Pesisir. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).