

Analisis dampak sistematis sampah plastik terhadap kualitas lingkungan di Indonesia

Najwa Salsabilla

Program Studi Kimia, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
e-mail: salsabillanajwa38@gmail.com

Kata Kunci:

sampah plastik, mikroplastik, pencemaran lingkungan, prinsip 3R, ekonomi biru

Keywords:

plastic waste, microplastics, environmental pollution, 3R principles, blue economy

ABSTRAK

Indonesia sebagai negara dengan jumlah penduduk terbesar keempat di dunia menghadapi peningkatan signifikan sampah plastik, terutama dari kemasan rumah tangga yang sulit terurai. Kondisi ini memicu pencemaran pada ekosistem laut, darat, dan udara melalui akumulasi mikroplastik, kerusakan habitat mangrove dan terumbu karang, serta emisi berbahaya seperti dioksin akibat pembakaran terbuka. Penelitian ini bertujuan mengkaji dampak sistemik pencemaran plastik beserta implikasi kerugian ekonomi yang diperkirakan mencapai Rp175 triliun per tahun dengan menggunakan

analisis data sekunder dari berbagai jurnal nasional. Hasil kajian menunjukkan penurunan stok ikan sebesar 20–30 persen, peningkatan erosi pesisir hingga 25 persen, serta lonjakan biaya kesehatan akibat paparan partikel PM_{2.5}. Penerapan prinsip reduce, reuse, recycle (3R) terbukti mampu menekan timbunan limbah hingga 30 persen dan memperkuat pengembangan blue economy melalui daur ulang PET dan HDPE, serta mampu meningkatkan wisata bahari sebesar 35 persen. Selain itu, dukungan kebijakan seperti Perpres 83/2018, Extended Producer Responsibility, pajak plastik, dan penguatan bank sampah menjadi fondasi penting untuk terwujudnya ekonomi sirkular yang selaras dengan SDG 14.

ABSTRACT

Indonesia, the world's fourth most populous country, faces a significant increase in plastic waste, particularly from non-biodegradable household packaging. This situation triggers pollution in marine, terrestrial, and air ecosystems through the accumulation of microplastics, destruction of mangrove and coral reef habitats, and hazardous emissions such as dioxins from open burning. This study aims to examine the systemic impact of plastic pollution and its implications for economic losses estimated at Rp175 trillion per year using secondary data analysis from various national journals. The study results show a 20–30 percent decline in fish stocks, an increase in coastal erosion of up to 25 percent, and a surge in health costs due to exposure to PM_{2.5} particles. The application of the reduce, reuse, recycle (3R) principle has been proven to reduce waste accumulation by up to 30 percent and strengthen the development of the blue economy through PET and HDPE recycling, as well as increasing marine tourism by 35 percent. In addition, policy support such as Presidential Regulation 83/2018, Extended Producer Responsibility, plastic taxes, and strengthening waste banks are important foundations for realizing a circular economy that aligns with SDG 14.



Pendahuluan

Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah penduduk yang cukup banyak yakni masuk kategori peringkat ke-4 di dunia. Kepadatan penduduk yang tinggi menyebabkan meningkatnya aktivitas masyarakat dalam kehidupan sehari-hari. Salah satunya yakni penggunaan plastik yang semakin meningkat untuk kebutuhan rumah tangga, maupun penggunaan kemasan makanan dan minuman. Plastik banyak digunakan masyarakat dalam kehidupan sehari-hari karena ringan, praktis, dan harga yang terjangkau. Namun memiliki kelemahan sulit terurai secara alami sehingga berpotensi menumpuk di lingkungan dalam jangka waktu yang sangat panjang. Sampah plastik yang tidak terkelola dengan baik menyebabkan pencemaran terhadap ekosistem lingkungan, seperti tanah, sungai, dan laut. Di wilayah perairan dan pesisir di Indonesia banyak ditemukan sampah plastik, dimana keberadaan plastik di perairan mengganggu keseimbangan ekosistem, merusak habitat alami seperti mengganggu pertumbuhan mangrove, terumbu karang, padang lamun, serta dapat membahayakan organisme perairan lainnya. Dalam proses penguraian sampah plastik jangka panjang, plastik akan terurai menjadi partikel berukuran sangat kecil yang dikenal sebagai mikroplastik (Handayani, 2023).

Pencemaran sampah plastik tidak hanya terjadi di air dan tanah, tetapi juga pada udara. Mikroplastik merupakan salah satu dari sumber pencemaran sampah plastik berwujud partikel halus yang dapat terbawa oleh angin dan terhirup oleh makhluk hidup. Keberadaan mikroplastik di udara berkaitan erat dengan aktivitas pembakaran sampah plastik dan pengolahan limbah yang tidak ramah lingkungan, sehingga memperluas dampak sampah plastik dari pencemaran visual dan ekosistem menjadi ancaman kualitas lingkungan secara menyeluruh (Fathulloh, et al., 2021). Permasalahan pengelolaan sampah plastik semakin rumit seiring dengan bertambahnya volume limbah dari rumah tangga di daerah perkotaan, dimana hanya sebagian kecil yang dikelola dengan baik. Hal ini dikarenakan keterbatasan lahan tempat pembuangan akhir dan kurangnya kesadaran masyarakat dalam pemilahan jenis sampah. Tanpa adanya sistem daur ulang sampah yang terorganisir dapat menyebabkan penumpukan di sungai dan dipantai yang menyebabkan terhalangnya distribusi nutrisi ke ekosistem laut serta munculnya pencemaran tanah oleh limbah beracun yang berdampak juga dengan menurunnya kesuburan lahan pertanian (Aromi et al., 2024).

Di tengah keterbatasan sistem pengelolaan, berbagai kebijakan seperti Perpres No. 83/2018 tentang larangan pemakaian kantong plastik dan Extended Producer Responsibility (EPR) mulai diterapkan untuk mendorong pengurangan dan daur ulang (Putra et al., 2019). Namun, kurangnya konsistensi dalam penegakan hukum dan minimnya edukasi sejak dini menghalangi pencapaian pengelolaan berkelanjutan. Inisiatif kreatif seperti bank sampah dan pengelolaan sampah berbasis Reduce, Reuse, dan Recycle (TPS3R) di tingkat lokal mulai menunjukkan hasil yang lebih baik, seperti kontribusi Rumah PKD Jatimulyo Malang yang turut mempraktikkan sistem pengelolaan sampah secara terpadu (Fairuz A et al., 2023). Untuk menganalisis dampak sampah plastik di Indonesia secara mendalam, artikel ini menggunakan pendekatan studi data sekunder dengan mengkaji literatur ilmiah dari berbagai jurnal nasional yang membahas

analisis sampah plastik di Indonesia. Metode ini mempermudah dalam memahami pola pencemaran mutu lingkungan di Indonesia yang disebabkan oleh limbah sampah plastik.

Pembahasan

Dampak Sampah Plastik terhadap Ekosistem di Laut

Keberadaan sampah plastik di perairan laut Indonesia telah berkembang menjadi tekanan ekologis yang nyata dan berlangsung secara terus-menerus. Di beberapa wilayah pesisir dan laut terbuka, plastik yang mengapung maupun tenggelam sering kali disalahartikan sebagai makanan oleh berbagai organisme laut, seperti ikan, penyu, dan biota laut lainnya. Plastik yang tertelan tidak dapat dicerna, sehingga menumpuk di saluran pencernaan dan organisme tidak memperoleh nutrisi. Keadaan ini menyebabkan penurunan kondisi fisiologis, kerusakan organ internal, serta kematian. Dalam perspektif ekotoksikologi, plastik juga berperan sebagai media pembawa zat berbahaya. Permukaannya mampu mengikat logam berat dan senyawa organik persisten yang kemudian berpindah dari organisme tingkat trofik rendah, seperti plankton, ke organisme tingkat lebih tinggi melalui proses bioakumulasi (Aryanti et al., 2025).

Hasil penelitian lapangan di perairan Gending, Probolinggo menunjukkan bahwa keberadaan sampah plastik tidak hanya mengganggu pola makan biota laut, tetapi juga memengaruhi kualitas perairan melalui peningkatan kekeruhan, perubahan salinitas, serta kandungan logam tertentu. Perubahan ini menghambat pertumbuhan terumbu karang dan padang lamun dua ekosistem kunci yang menopang kehidupan laut. Dengan demikian, pencemaran plastik tidak dapat dipahami hanya sebagai masalah sampah terapung, melainkan sebagai faktor yang melemahkan keanekaragaman hayati, mengganggu keseimbangan ekosistem, dan menurunkan kemampuan laut dalam menyediakan jasa lingkungan penting bagi masyarakat pesisir (Handayani, 2023).

Dampak Sampah Plastik terhadap Ekosistem di Darat dan di Pesisir

Di ekosistem darat dan pesisir, keberadaan sampah plastik menimbulkan rangkaian persoalan lingkungan yang saling berkaitan, mulai dari gangguan fisik pada struktur tanah hingga munculnya pencemaran kimia yang berlangsung secara perlahan. Akumulasi plastik di permukaan tanah menghambat masuknya air ke dalam tanah yang menyebabkan menurunnya tingkat porositas, serta mengganggu sirkulasi udara di zona perakaran. Kondisi ini sangat berdampak pada vegetasi pesisir, khususnya mangrove yang membutuhkan pertukaran gas untuk menunjang fungsi akarnya. Gangguan tersebut mengakibatkan tanaman mengalami stres secara fisiologis, pertumbuhan tanaman menjadi terhambat, dan dalam jangka panjang dapat memicu kematian mangrove secara luas di wilayah yang menjadi lokasi penumpukan sampah plastik. Berkurangnya mangrove juga berdampak terhadap menurunnya keanekaragaman hayati darat dan melemahkan fungsi pesisir sebagai penahan abrasi serta erosi. Akibatnya, garis pantai menjadi semakin rentan terhadap hempasan gelombang dan mengakibatkan terjadinya kenaikan muka air laut (Nengsi & Mokodompit, 2024).

Dampak Sampah Plastik terhadap Ekosistem di Udara

Sampah plastik yang terpapar sinar matahari, angin, dan suhu tinggi mengalami proses degradasi hingga terpecah menjadi partikel mikroplastik berukuran sangat halus yang dapat terlepas ke udara dan berperan sebagai polutan atmosfer. Proses fotodegradasi plastik yang terjadi di tempat pembuangan akhir, kawasan permukiman, dan lahan terbuka menghasilkan fragmen berukuran kurang dari 5 mm yang mudah terbawa angin dan menyebar dari wilayah perkotaan ke daerah pedesaan (Fathulloh, et al., 2021).

Selain itu, praktik pembakaran terbuka sampah plastik yang masih umum dilakukan di Indonesia melepaskan berbagai senyawa berbahaya, seperti dioksin, furan, dan partikel halus PM_{2.5} ke atmosfer. Penelitian di insinerator Lakardowo, TPS Bambe, Driyorejo, dan PLTSa Benowo mengidentifikasi adanya 33 partikel mikroplastik di udara berupa fiber, filamen, dan fragmen dengan ukuran 133–3900 µm disertai konsentrasi PM_{2.5} mencapai 821 µg/m³ yang melampaui ambang aman dan berpotensi terhirup hingga ke paru-paru, sehingga menurunkan kualitas udara serta berkontribusi pada gangguan lapisan ozon (Sari et al., 2021). Konsentrasi mikroplastik di udara cenderung lebih tinggi di kawasan perkotaan, khususnya di sekitar tempat pembuangan akhir dan area industri. Partikel-partikel ini tidak hanya mencemari udara, tetapi juga mengendap di permukaan tanah, perairan, dan vegetasi sehingga membentuk pola pencemaran lintas media yang menghubungkan atmosfer, daratan, dan laut secara berkelanjutan.

Degradasi Ekosistem dan Kerugian Ekonomi dalam Perspektif Sistemik

Pencemaran plastik menurunkan kualitas ekosistem laut, darat, dan udara secara simultan sehingga memicu kerugian ekonomi besar serta menghilangkan jasa lingkungan yang menopang mata pencaharian sekitar 10 juta masyarakat pesisir Indonesia. Di wilayah laut, kerusakan habitat dan akumulasi mikroplastik menurunkan stok ikan hingga 20–30 persen, menyebabkan kerugian nelayan sekitar Rp100 triliun per tahun akibat penurunan kuantitas dan mutu hasil tangkapan. Di darat, degradasi mangrove meningkatkan erosi dan banjir pesisir, menekan produktivitas pertanian serta tambak hingga 25 persen dengan estimasi kerugian mencapai Rp50 triliun per tahun. Sementara itu, pencemaran udara oleh PM_{2.5} dan mikroplastik meningkatkan kasus penyakit pernapasan, menambah beban biaya kesehatan sekitar Rp25 triliun per tahun. Akumulasi dampak lintas ekosistem ini memperlihatkan hubungan yang kuat, di mana kerusakan lingkungan pesisir melemahkan sektor perikanan, mengganggu pertanian darat, dan menurunkan produktivitas tenaga kerja sehingga memperbesar tekanan sosial ekonomi masyarakat. Oleh karena itu, pemerintah memperkuat pendekatan terintegrasi dengan menerapkan prinsip *reduce, reuse, recycle* (3R) serta menjalankan kebijakan fiskal, seperti pajak plastik yang secara langsung dialokasikan untuk pemulihan habitat guna menekan kerugian lingkungan dan mendorong transformasi pengelolaan sumber daya pesisir yang berkelanjutan (Jelani et al., 2024).

Strategi 3R sebagai Pilar penguatan Blue economy Berkelanjutan

Praktik 3R *reduce, reuse, recycle* menjadi strategi kunci untuk menekan dampak sampah plastik sekaligus memperkuat *blue economy* Indonesia melalui pengurangan limbah dan peningkatan nilai ekonomi sumber daya. Upaya *reduce* dengan membatasi

plastik sekali pakai dan beralih ke produk ramah lingkungan mampu menurunkan timbunan sampah rumah tangga hingga 30 persen, sehingga aliran sampah ke sungai dan laut berkurang dan ekosistem terumbu karang serta stok ikan lebih terlindungi. Reuse melalui pemanfaatan ulang kemasan menjadi produk bernilai, seperti pot tanaman dan paving block dapat menekan beban TPA sekitar 25 persen sekaligus meningkatkan pendapatan bank sampah. Sementara itu, recycle plastik PET dan HDPE menjadi serat tekstil dan perlengkapan perikanan mendorong nilai ekspor hingga Rp10 triliun per tahun.

Penerapan 3R secara terintegrasi terbukti mengurangi penyebaran mikroplastik, menstabilkan hasil tangkapan nelayan, dan memulihkan rantai makanan, serta meningkatkan daya tarik wisata bahari dengan kenaikan kunjungan wisatawan sekitar 35 persen. Untuk memperkuat arah menuju blue economy berkelanjutan, pemerintah membuat kebijakan penguatan extended producer responsibility (EPR) yang mewajibkan produsen industri makanan dan minuman siap saji untuk mendaur ulang kemasan, dan menerapkan pajak plastik yang dialokasikan langsung untuk program restorasi ekosistem laut. Selain itu, penguatan pendidikan ekoliterasi mempercepat peralihan menuju ekonomi sirkular. Sinergi langkah-langkah tersebut membuka lapangan kerja hijau, mendukung pencapaian SDG 14, dan memperkuat fondasi blue economy yang berkelanjutan (Khoiriyah, 2024).

Kesimpulan

Sampah plastik terbukti menimbulkan dampak sistemik terhadap ekosistem laut, darat, dan udara melalui akumulasi mikroplastik, degradasi habitat pesisir, serta pencemaran udara dari pembakaran terbuka. Gangguan tersebut memicu penurunan stok ikan, melemahkan fungsi mangrove dan terumbu karang, serta meningkatkan risiko kesehatan akibat paparan partikel berbahaya. Keterkaitan antar dampak ekologis ini mengakibatkan kerugian ekonomi secara signifikan, terutama pada sektor perikanan, pertanian pesisir, pariwisata, dan kesehatan masyarakat. Kondisi tersebut menunjukkan bahwa pencemaran plastik tidak terjadi secara terpisah pada satu sektor, melainkan berlangsung secara berkelanjutan antara ekosistem laut, darat, dan udara. Oleh karena itu, pengelolaan sampah plastik menempati posisi strategis dalam menjaga keberlanjutan pembangunan pesisir dan kelautan Indonesia. Pengendalian pencemaran plastik menjadi kunci terciptanya ekosistem yang sehat dan penguatan blue economy yang berkelanjutan.

Daftar Pustaka

- Aromi, Z., Putri, O. A., & Rahayu, R. (2024). Pengelolaan Sampah Plastik di Kota-kota Indonesia: Tantangan Lokal dan Pendekatan Partisipatif untuk Solusi Berkelanjutan Bagi Masyarakat. *Jurnal Ekologi, Masyarakat Dan Sains*, 5(2), 251–255.
- Aryanti, C. A., Fatmawati, Jali, W., Mangurana, W. O. I., & Simbolon, M. Y. (2025). Literature Review: Kelimpahan Mikroplastik dalam Biota Laut. *Jurnal Ilmu Kelautan dan Perikanan Papua*, 8(2), 113–119.

- Fairuz A, I., Rosyidah A, U., Novrianti, F., & Ningrum, D. E. A. F. (2023). Pemanfaatan Sampah Organik Dijadikan Kompos. *Experiment: Journal of Science Education*, 3(2), 49–53. [Http://repository.uin-malang.ac.id/23699/](http://repository.uin-malang.ac.id/23699/)
- Fathulloh, M. Z., Minanurrohman, M. R., & Mahmudah, R. (2021). Identifikasi Mikroplastik di Udara: Upaya Penanggulangan False Solution Plastic Management. *Environmental Pollution Journal*, 1(3), 208–216. [Https://ecotonjournal.id/index.php/epj/article/download/66/22](https://ecotonjournal.id/index.php/epj/article/download/66/22)
- Handayani, V. P. (2023). Dampak Sampah Palstik Terhadap Ekosistem Laut Gending Probolinggo. *Jurnal Pendidikan Dan Pembelajaran Biologi*, 11(2).
- Jelani, E. Y., Jelahu, F. E., Dikson, N. T., & Ine, Y. E. (2024). Analisis Dampak Sampah Plastik Terhadap Ekosistem Pantai Pede, Labuan Bajo. *Jurnal Penelitian Terapan Mahasiswa*, 2(2), 87–95.
- Khoiriyah, A. Z. (2024). Implementasi Ekonomi Biru di Indonesia. *Jurnal Ilmiah Manajemen, Ekonomi, & Akuntansi (MEA)*, 8(2), 1331–1356.
- Nengsi, W., & Mokodompit, E. A. (2024). Sampah Plastik di Perairan Pesisir dan Laut: Implikasi Kepada Ekosistem Pesisir DKI Jakarta. *Almufi Jurnal Sosial dan Humaniora*, 1(3), 362–370.
- Putra, H. P., Damanhuri, E., & Sembiring, E. (2019). Sektor Baru Pengelolaan Sampah di Indonesia (Studi Kasus di Kota Yogyakarta, Kabupaten Sleman dan Bantul). *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 11(1).
- Sari, B. S. E., Syarifah, N., & Hanafi, A. (2021). Identifikasi Mikroplastik Di Udara Pada False Solution Technology. *Environmental Pollution Journal*, 1(3), 199–207. [Https://ecotonjournal.id/index.php/epj/article/view/67/23](https://ecotonjournal.id/index.php/epj/article/view/67/23)