



Jurnal Teknologi Maritim Volume 7 No 1 Tahun 2024
29 September 2024 / 14 Oktober 2024 / 15 Oktober 2024

Jurnal Teknologi Maritim

<http://jtm.ppns.ac.id>

Penanganan Sampah Laut di Indonesia : Sebuah Tinjauan

Izzul Fikry^{1*}, Riko Satrya Fajar Jaelani Putra², Prativi Khilyatul Auliya¹, Hayy Nur Abdillah¹, Nanda Dwi Wuryaningrum¹, Ayu Nindyapuspa³

¹ Jurusan Teknik Bangunan Kapal, Surabaya, 60111, Indonesia

² Jurusan Teknik Kelistrikan Kapal, Surabaya, 60111, Indonesia

³ Jurusan Teknik Permesinan Kapal, Surabaya, 60111, Indonesia

Abstrak. Indonesia menghasilkan 37,811,293.71 ton sampah per tahun, dimana 14,163,963.52 ton sampah yang tidak terkelola. Dari data tersebut terlihat bahwa Indonesia masih mengalami masalah dalam pengelolaan sampah. Sampah yang tidak terkelola riskan untuk terbawa oleh arus sungai yang bermuara ke laut. Tentunya tidak hanya sampah darat, sampah laut juga wajib untuk ditanggulangi. Sampah laut bisa berasal dari aktivitas di darat maupun di laut. Sampah laut terdiri dari tiga kategori, yakni sampah laut makro, meso, dan mikro. Sampah laut terdiri dari paling besar plastik 44%, kaca dan keramik 15%, kain 12%, karet 9%, busa plastik 3%, kayu 3%, logam 3%, kertas dan kardus 1%, dan bahan lainnya 10%. Paper ini merupakan ulasan naratif tentang bagaimana penanggulangan sampah laut di Indonesia dengan tujuan utama mengetahui langkah apa saja yang telah dilakukan oleh pemerintah Indonesia melalui kebijakannya. Beberapa cara telah dilakukan oleh pemerintah Indonesia untuk menanggulangi sampah laut. Pada tahun 2018 pemerintah Indonesia menerbitkan peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 83 tahun 2018, tentang penanganan sampah laut. Selain itu Pemerintah Indonesia juga membentuk National Plan of Action (NPOA) dan membuka diri bagi investor asing untuk berinvestasi pada rencana aksi tersebut, khususnya pada penanganan sampah plastik di lautan. Selain membentuk tim khusus dan aturan penunjangnya, kompleksnya masalah sampah laut juga harus diselesaikan dengan penelitian terpadu tentang sampah laut, dan juga melakukan perubahan dalam mental dan juga pola pikir sumber daya manusia Indonesia.

Katakunci: Pencemaran, Pantai Indonesia, Sampah laut

Abstract. Indonesia produces 33,113,277.69 tons of waste per year, in which 13,455,925.41 tons are unmanaged waste. From these data, it can be seen that Indonesia is still experiencing problems in waste management. Unmanaged waste is at risk of being carried away by river currents that lead to the sea., Not only land-based waste, marine debris must also be addressed. Marine debris could possibly come from activities on land or at sea. Marine debris consists of three categories; macro, meso and micro marine debris. Marine waste consists mostly of plastic 44%, glass and ceramics 15%, cloth 12%, rubber 9%, plastic foam 3%, wood 3%, metal 3%, paper and cardboard 1%, and other materials 10%. This paper is a narrative review of how marine waste is managed in Indonesia, with the main objective of finding out what steps have been taken by the Indonesian government through its policies. Several methods have been done by the Indonesian government to deal with marine debris. In 2018, the Indonesian government issued Presidential regulation number 83 of 2018, concerning the handling of marine debris. Besides that, Indonesian government also formed National Plan of Action (NPOA) and opened itself to foreign investors to invest on that action plan, especially

Email Korespondensi: izzulfikry@ppns.ac.id

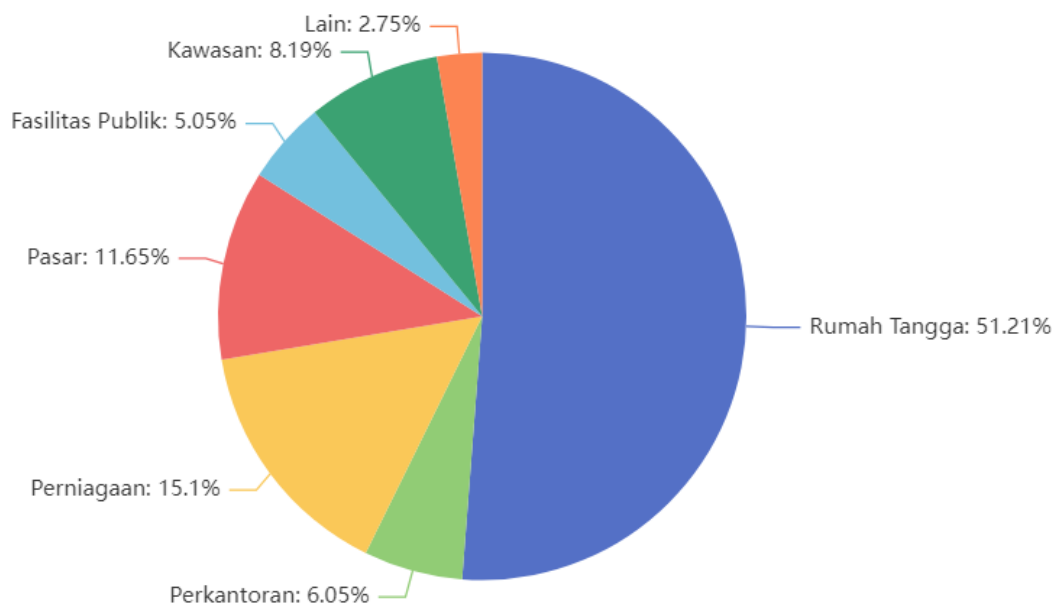
doi: 10.35991/jtm.v7i2.40

on addressing marine plastic debris. In addition to forming special team and supporting regulations, the complexity of marine debris problems must also be resolved by integrated research on marine debris, and also make changes on Indonesian human resources' mentality and mindset.

Keywords: Indonesian Beach, Marine Debris, Pollution.

1. Pendahuluan

Sampah merupakan permasalahan umum yang dirasakan oleh berbagai negara. Berkembangnya kebutuhan manusia merupakan salah satu hal yang ditengarai menjadi salah satu penyebab meningkatnya jumlah sampah. Sebagai negara dengan jumlah penduduk 270.20 juta jiwa (BPS, 2024), tentunya Indonesia tidak terlepas dari permasalahan sampah. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2024), mencatat bahwa Indonesia menghasilkan 37,811,293.71 ton sampah per tahun. Sampah-sampah berasal dari berbagai berbagai sumber. Gambar 1 menunjukkan sumber sampah Indonesia.



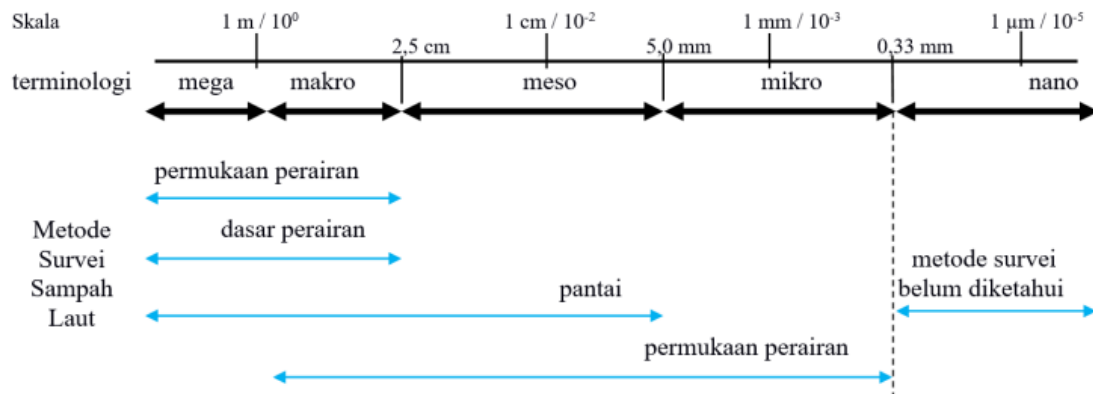
Gambar 1 Sumber Sampah di Indonesia
Sumber : (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2024)

Dari 37,811,293.71 sampah per tahun yang dihasilkan, terdapat 14,163,963.52 ton sampah yang tidak terkelola (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, 2024). Sampah-sampah yang tidak terkelola di darat tersebut rawan terbawa oleh arus sungai yang terjadi karena keterbatasan pengelolaan sampah di darat. Sampah yang terbawa arus sungai tersebut akan terbawa hingga ke hulu dan akan mencemari laut dan pantai. Sampah yang terdapat pada lingkungan pantai dan laut tersebut disebut sampah laut atau marine debris. Penelitian ini membahas tentang penanganan yang dilakukan untuk menanggulangi sampah laut.

2. Tinjauan Pustaka

2.1. Klasifikasi sampah laut

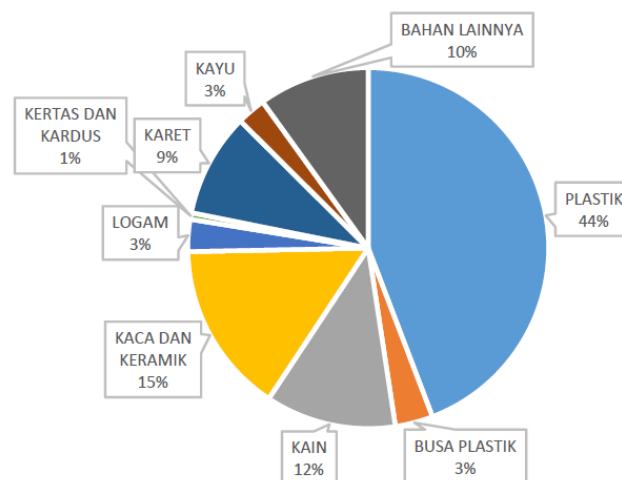
Sampah laut diklasifikasikan menjadi beberapa kelas yaitu, mega, makro, meso, mikro, dan nano (Lippiatt et al., 2013). Gambar 2 menunjukkan ukuran-ukuran pada setiap jenis sampah. Sampah laut mega berukuran lebih dari 1 m, makro 25 mm – 1 m, meso 5 mm – 25 mm, mikro antara 0.33 mm – 5 mm, sedangkan nano berukuran kurang dari 0,33 mm (Ardan, Rafi'i, & Ghitarina, 2022). Jenis sampah laut yang ditemukan pada beberapa penelitian di Indonesia yaitu jenis ukuran makro, meso, dan mikro (Chotimah, Iswardhana, & Rizky, 2021) (Direktorat Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Pesisir dan Laut, 2017; Djaguna et al., 2019; Ondara, 2020).



Gambar 2 Klasifikasi sampah menurut ukuran
Sumber : (Ondara, 2020)

2.1.1. Sampah laut makro

Sampah laut jenis makro merupakan sampah yang berada dilaut yang berukuran lebih dari 25 mm (Yona, Prikah, & As'adi, 2020). Pada tahun 2022, Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan melakukan pemantauan sampah laut pada 23 titik pantai di seluruh Indonesia. Dari hasil pemantauan tersebut, sampah plastik merupakan sampah laut makro dengan jumlah terbanyak yang ditemukan. Beberapa penelitian juga mengungkapkan bahwa Indonesia merupakan produsen sampah laut plastik terbesar ke dua setelah china (Iskandar, Surinati, Cordova, & Siong, 2021). Sedangkan dalam hal konsumsi plastik, Indonesia berada di tempat ketiga setelah Malaysia dan China (Fauziah, S.H., et al., 2021). Gambar 3 merupakan hasil presentasi dari komposisi sampah laut makro.



Gambar 3 Hasil pemantauan sampah laut makro
Sumber : (PPKL, Dirjen, 2022)

Berdasarkan Gambar 3., sampah laut yang ada di perairan laut Indonesia merupakan sampah plastik. Persentase sampah plastik di perairan laut Indonesia adalah 44%. Setiap tahun, laju timbunan sampah plastik di laut mencapai sembilan sampai 23 juta ton per tahun. Emisi gas rumah kaca yang dihasilkan dari pembuangan sampah plastik adalah 253 gram CO₂/kg plastik (Guan, Jin, Wei, & Yan, 2023)

2.1.2. Sampah laut meso

Sampah laut meso merupakan sampah laut yang berukuran kurang dari 5 - 25 mm (PPKL, Dirjen, 2023). Kumpulan sampah meso, terdiri dari beberapa komposisi seperti Kayu sebesar 35.06%, Plastik sebesar 24.96 %, Kaca dan keramik sebesar 15.86%, Bahan lainnya sebesar 13.66%. Kumpulan sampah makro apabila ditinjau berdasarkan persentase dari berat antar jenis komposisi menjadi: Plastik sebesar 31.44%, Kayu sebesar 29,75% Kaca dan keramik sebesar 16,17%, Bahan lainnya sebesar 10.47% (PPKL, Dirjen, 2023).

2.1.3. Sampah laut mikro

Micro debris merupakan sampah laut yang berukuran kurang dari 5 mm (PPKL, Dirjen, 2022). Sampah laut mikro merupakan sampah laut yang paling mudah mencemarkan biota laut, terutama ikan.

2.2. Sumber sampah laut

Sampah laut di Indonesia berasal dari dua sumber, yakni sampah dari dalam negeri dan juga dari luar negeri, dimana sampah tersebut dibagi lagi menjadi tiga sektor, yaitu dari sektor darat, laut, dan lintas batas (Purba, et al., 2019)

2.2.1. Sektor darat

Sektor darat memiliki sumbangsih sampah terbesar. Sektor darat menyumbang 80% sampah, yang berasal dari terbatasnya penanganan sampah di darat (PPKL, Dirjen, 2022). Sampah di darat yang berasal dari kota maupun desa juga terbawa ke laut melewati sungai-sungai serta kurangnya kesadaran masyarakat akan pentingnya tidak membuang sampah di sungai juga merupakan faktor banyaknya sampah yang terhanyut. Selain itu, padatnya pemukiman di area sekitar pantai juga menyebabkan tingginya jumlah sampah di area pantai (Purba, et al., 2019).

2.2.2. Sektor laut

Sampah yang berasal dari laut bersumber dari aktivitas-aktivitas dilaut, diantaranya dari kapal niaga, kapal penangkap ikan, kapal perang dan riset, kapal pesiar, fasilitas pengeboran lepas pantai, dan aktivitas budidaya perairan (Wardana & Azzahra, 2022). Aktivitas penangkapan ikan oleh nelayan juga menghasilkan banyak sampah, diantaranya jaring ikan, tali , dan lain-lain (Supit, et al., 2022)

2.2.3. Lintas batas

Angin, pasang surut, dan gelombang laut akan membawa sampah dari berbagai pulau bahkan negara ke perairan Indonesia (Purba et al., 2019). Sebagai negara yang berdekatan dengan Malaysia, Singapura, Filipina, Thailand, dan Australia, tentu sampah dari luar negeri sangat meungkin untuk terbawa masuk ke Indonesia dengan bantuan angin dan gelombang laut.

2.3. Dampak sampah laut

Sampah laut, terutama sampah plastic akan berdampak pada ekosistem laut, karena kecenderungan mereka terpecah menjadi ukuran yang lebih kecil (Fauziah et al., 2021). Banyak ikan-ikan yang dijual terkontaminasi oleh plastic ukuran mikro pada beberapa bagian tubuhnya, diantaranya insang, hati, saluran pencernaan, dan otot (Cordova, Purwiyanto, &

Suteja, 2019). Sampah laut berdampak pada berbagai sector, yaitu estetika, navigasi, biota laut, dan Kesehatan manusia.

2.3.1. Estetika

Sampah laut memberikan dampak negative terhadap keindahan ekosistem pantai (Purba et al., 2019). Banyak hal yang bisa dilakukan di area pantai. Area pantai adalah tempat yang tepat untuk wisata. Ketika sampah mencemari area pantai, maka nilai dari pantai tersebut akan berkurang. Wisatawan akan berkurang ketertarikannya ketika sampah berserakan, hal tersebut akan mengurangi jumlah wisatawan, dan tentunya perputaran ekonomi di area pantai tersebut juga akan berkurang.



Gambar 5 Ilustrasi pantai yang kotor karena sampah

Sumber: neuralwriter.com/

2.3.2. Navigasi

Sampah laut tentunya sangat berbahaya bagi nelayan maupun kapal berukuran kecil lainnya. Hal tersebut terjadi karena ada kemungkinan bahwa sampah tersebut akan mengganggu propeller dari kapal kecil tersebut (Sagita, Sianggaputra, & Pratama, 2022). Sampah tersebut akan membuat propeller kapal macet dan tidak dapat difungsikan.

2.3.3. Biota laut

Biota laut merupakan salah satu makhluk hidup yang terdampak oleh sampah laut. Beberapa penelitian sebelumnya mengungkapkan bahwa organisme laut di Indonesia terdampak oleh efek negative dari sampah laut (Iskandar et al., 2021). Contohnya adalah kerang hijau. Kerang hijau di area pantai laut jawa mengandung partikel sampah laut mikro (Cordova, Purwiyanto, & Suteja, 2019). Selain itu, sampah laut juga berdampak pada ikan, kura-kura, burung laut, dan mamalia laut (Purba et al., 2019). Sampah laut juga dapat mengotori dasar laut, sehingga mengganggu habitat makhluk yang hidup di dasar laut (PPKL, Dirjen, 2022).



Gambar 6 Ikan tercemar sampah laut di Makassar
Sumber : (PPKL, Dirjen, 2022)

2.3.4. Kesehatan manusia

Ikan merupakan penyedia 55,0% – 58,1% protein hewani di Indonesia (PPKL, Dirjen, 2022). Berdasarkan data yang telah didapatkan diatas, dapat dikatakan bahwa Ikan merupakan konsumsi utama orang Indonesia. Jika ikan tercemar sampah, maka akan berbahaya bagi tubuh manusia. Studi sebelumnya mengungkapkan bahwa zat-zat yang digunakan dalam industri plastik terdeteksi dalam tubuh manusia, zat-zat tersebut adalah phthalates, bisphenol A (BPA), dan zat aditif lainnya (Permana, Aprilliani, & Rizal, 2022). Phthalates merupakan zat yang berdampak negated bagi tubuh, zat tersebut dapat menyebabkan gangguan reproduksi (Arrigo, Impellitteri, Piccione, & Faggio, 2023). Selain itu adanya bisphenol A (BPA) pada tubuh manusia dapat memberikan dampak negative pada Kesehatan manusia diantaranya diabetes, penyakit jantung, dan toksisitas pada hati (Marliza, Eltrikanawati, & Arini, 2021)

3. Metode

Penelitian ini merupakan ulasan naratif yang menggambarkan penanganan sampah, khususnya sampah laut di wilayah Indonesia. Analisis mengenai klasifikasi sampah laut, sumber sampah laut, dan penanganannya dibahas melalui review dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya. Gambar 7 menunjukkan tahapan penelitian *narative-review* ini. Studi literatur dilakukan dengan meninjau berbagai penelitian yang telah dilakukan sebelumnya maupun dari peraturan-peraturan yang ada. Hasil literasi dari penelitian yang telah dilakukan sebelumnya dan peraturan pemerintah dianalisis untuk mendapatkan perumusan tentang bagaimana penangan sampah laut yang ada, khusunya di wilayah Indonesia.



Gambar 7 Tahapan penelitian

4. Hasil dan Pembahasan

Banyak peraturan dan komitmen yang telah dibuat oleh pemerintah Indonesia. Pada tahun 2012, Presiden Republik Indonesia mengesahkan peraturan tentang pencegahan pencemaran yang diakibatkan oleh sampah dari kapal (Presiden Republik Indonesia, 2012) (Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2012, 2012). Peraturan tersebut merupakan bukti seriusnya pemerintah Indonesia dalam penanganan sampah dilaut, dimana pemerintah Indonesia resmi meratifikasi *Annex V of the International Convention for The Prevention of Pollution from Ships 1973 as Modified by The Protocol of 1978 Relating Thereto*. Terdapat kapal yang berlayar di Indonesia yang telah melaksanakan aturan tersebut (Yulianto & Winarni, 2023), namun juga ada kapal yang belum mengimplementasikan aturan tersebut (Bagaskara, P, & Purwanto, 2022).

Pemerintah Indonesia kembali menekankan komitmennya untuk mengurangi sampah laut hingga 70% (Coordinating Ministry of Maritime Affairs Indonesi, 2017). Terdapat lima pilar untuk mencapai tujuan tersebut, yaitu improving behavioral change, reducing land-based leakage, reducing sea-based leakage. Reducing plastic production and use, dan enhancing funding mechanisms, policy reform and law enforcement (Coordinating Ministry of Maritime Affairs Indonesi, 2017). Presiden Indonesia juga membentuk Indonesia's National Plan of Action (NPOA) on Marine Plastic Debris yang bertujuan untuk, meningkatkan Pendidikan masyarakat, mengurangi kebocoran di darat, mengurangi kebocoran maritim, menciptakan insentif dan disinsentif yang memperkuat perubahan perilaku, dan penguatan penelitian dan pengembangan (Purba et al., 2019). Pada tahun 2018 pemerintah Indonesia juga menerbitkan peraturan Presiden Republik Indonesia nomor 83 tahun 2018, tentang penanganan sampah laut (Presiden Republik Indonesia, 2018). Pemerintah Indonesia juga membuka peluang investasi bagi investor yang ingin membantu NPOA dalam menangani sampah laut. Terdapat beberapa negara yang berinvestasi, yakni Denmark dan Norwegia yang masing -masing berinvestasi lebih dari 800,000 dan 1,4 juta dolar AS (Purba et al., 2019).

Beberapa penelitian sebelumnya juga memberikan rekomendasi terkait penganan sampah di laut. (Purba, et al., 2019) merekomendasikan untuk melakukan penelitian yang lebih terpadu mengenai identifikasi mikroplastik dalam produk makanan laut dan juga efeknya pada konsumen. Selain itu, harus ada perubahan pada mental dan juga pola pikir. Perubahan pada mental dan pola pikir sumber daya manusia merupakan cara yang lambat, namun hal tersebut dapat bertahan lama. Merubah mental dan cara berpikir dapat membuat generasi saat ini mewariskannya pada generasi yang akan datang. Tentunya hal tersebut tidak mudah, karena membutuhkan banyak usaha dan konsistensi. Perubahan mental dan pola pikir harus dimulai sejak balita. Pendidikan tentang pentingnya membuang sampah pada tempat sampah dan Pendidikan tentang pengelolaan sampah harus dimulai sejak Pendidikan anak usia dini maupun taman kanak-kanak, sehingga proses sugesti dapat lebih mudah dilakukan. Selain itu, reward dan punishment juga harus diberikan terhadap masyarakat, dimana saat ini hanya ada reward tanpa punishment yang jelas (Riksfardini & Asmara, 2023).

Di tahun 2023 Pemerintah Indonesia menyatakan keseriusannya untuk mengurangi volume sampah yang mengalir ke laut dan menanggulangi sampah plastik melalui Menteri koordinator bidang kemaritiman dan investasi, Luhut B. Panjaitan pada Ecosperity Week 2023 di Singapura pada tanggal 6-8 Juni 2023 dengan tema "Breakthrough for Net Zero". Data penanganan sampah laut yang dihimpun sejak penerbitan Peraturan Presiden Nomor 83

Tahun 2018 hingga tahun 2022, 36% atau sebesar 217,702 ton sampah yang akan menuju ke laut berhasil dibendung oleh Indonesia, Dimana persentase tersebut meningkat daripada tahun 2018 sebesar 615,675 ton (Kemenkomarves, 2023). Pemerintah Indonesia juga berkomitmen untuk menangani sampah laut sebesar 70% hingga tahun 2025.

Usaha tersebut dicapai dengan melalui mengoptimalkan pengurangan sampah dengan mencegah munculnya sampah, menggalakkan penggunaan kemasan daur ulang atau produk yang dapat di daur ulang, juga upaya penanggulangan sampah dengan memilah, mengumpulkan, mengangkut, mengolah, dan memproses akhir sampah. Berdasarkan data, 80% kebocoran sampah ke laut bersumber dari darat sehingga pemerintah mengambil langkah dengan mempercepat penanganan sampah yang terintegrasi yang salah satunya dengan membangun revitalisasi dan TPS-3R berbasis masyarakat, membangun Refuse Derified Fuel (RFD), juga menerapkan Material Recovery Facilities (MRF). Penerapan teknologi RDF dan MRF diharapkan dapat menyelesaikan masalah sampah sebesar 11.000/hari (Kemenkomarves, 2023).

Yang terbaru, perihal pengelolaan sampah disampaikan pada tanggal 5 September 2024 oleh Direktur Sekolah Dasar, Muhammad Hasbi, dalam rapat koordinasi dan evaluasi Rencana Aksi Nasional Penanganan Sampah Laut (RAN PSL) memperkenalkan program Sekolah Pantai Indonesia (SPI) (Direktorat Sekolah Dasar, 2024). Program tersebut difokuskan untuk masyarakat pesisir pantai khususnya anak sekolah untuk membangkitkan semangat kesadaran lingkungan bahari sejak dini. Program dilaksanakan dengan menerapkan system 4A yaitu Amati, Analisis, Ajarkan, dan Aksi sehingga hasil yang diharapkan yaitu terbentuknya agen perubahan bagi lingkungan dapat tercipta.

Sehingga dapat diketahui bahwa kebijakan penanganan sampah di Indonesia telah meliputi semua sumber dan semua cara. Tabel 1 menunjukkan kebijakan penanganan sampah di Indonesia, jenis sampah yang relevan, sumber sampah, langkah-langkah implementasinya, dan tantangan yang dihadapi:

Tabel 1. Kebijakan Penanganan Sampah di Indonesia

No.	Kebijakan/ Program	Jenis Sampah	Sumber Sampah	Implementasi	Tantangan
1.	Perpres No. 97 Tahun 2017	Sampah Plastik Sekali Pakai	Aktivitas Rumah Tangga, Retail	Pengurangan penggunaan kantong plastik, sosialisasi, dan kebijakan denda.	Minimnya kesadaran masyarakat dan alternatif yang terbatas.
2.	Undang-Undang No. 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah	Plastik Sekali Pakai, Limbah Berbahaya	Rumah Tangga, Retail, Industri	Menetapkan kebijakan dan strategi nasional pengelolaan sampah, memfasilitasi kerja sama antardaerah, dan koordinasi pembinaan kinerja daerah	Kurangnya Kapasitas Infrastruktur Daerah, Ketidakpedulian Masyarakat
3.	NPOA (National	Sampah Organik	Aktivitas Rumah	Program	Kurangnya

No.	Kebijakan/ Program	Jenis Sampah	Sumber Sampah	Implementasi	Tantangan
	Plan of Action)		Tangga, Pasar	komposting, pelatihan, dan penguatan bank sampah.	fasilitas dan infrastruktur untuk pengolahan.
4.	MARPOL (Konvensi Internasional)	Limbah Berbahaya	Aktivitas Laut (Kapal dan Perikanan)	Regulasi pengelolaan limbah kapal, pelatihan bagi awak kapal.	Penegakan hukum yang lemah dan kurangnya sosialisasi.
5.	Program Penanganan Sampah Nasional	Sampah Campuran (domestik)	Aktivitas Rumah Tangga, Komunitas	Pembangunan infrastruktur, program pengurangan, dan daur ulang.	Masih banyak daerah yang kekurangan fasilitas yang memadai.
6.	Inisiatif Pengurangan Ghost Nets	Ghost Nets	Aktivitas Laut (Nelayan)	Kampanye pengurangan jaring yang hilang, pelatihan nelayan.	Kurangnya kesadaran nelayan dan aksesibilitas program.
7.	Kebijakan Daerah (Contoh: DKI Jakarta)	Sampah Plastik	Aktivitas Urban (Perkotaan)	Penerapan denda bagi pelanggar, program edukasi, fasilitas daur ulang.	Tingginya volume sampah dan resistensi terhadap perubahan.
8.	Retribusi Sampah Di Beberapa Daerah Di Indonesia	Plastik Sekali Pakai, Limbah Organik	Rumah Tangga, Retail	Kampanye meningkatkan kesadaran masyarakat, pemerataan dan peningkatan infrastruktur pengelolaan sampah, kolaborasi antarinstansi	Kesadaran Masyarakat, Infrastruktur Teknologi, Keterbatasan SDM, Pemahaman Tarif, Kepatuhan Pembayaran
9.	Program Zero Waste Kota-Kota Di Indonesia	Kayu/Ranting, Kertas/Karton, Logam, Kompos Organik	Rumah Tangga, Industri	Pemilihan sampah sejak awal, penambahan daur ulang, dan pemanfaatan teknologi digital	Kurangnya Tanggung Jawab Produsen, Penegakan Hukum Yang Belum Optimal

5. Kesimpulan

Sampah laut merupakan masalah yang harus diatasi. Sampah laut bersumber dari dalam negeri maupun dari negara luar. Diketahui presentasi penyumbang sampah laut terbesar yaitu

sampah jenis plastik sebesar 44%. Sampah laut tersebut dapat berasal dari aktivitas di darat, maupun di laut. Sampah laut berdampak pada keindahan, navigasi, biota laut, dan juga kesehatan manusia. Dari dampak-dampak tersebut, dapat dinyatakan bahwa sampah laut juga berpengaruh terhadap ekonomi. Pemerintah Indonesia telah melakukan beberapa cara, yakni membentuk NPOA, menerbitkan peraturan presiden, dan juga menghimpun dukungan berupa investasi dari negara lain. Terdapat beberapa hal yang perlu ditingkatkan untuk menanggulangi sampah laut, yang pertama adalah melakukan penelitian terpadu tentang sampah laut, dan juga melakukan perubahan dalam mental dan juga pola pikir sumber daya manusia Indonesia.

Daftar Pustaka

- Ardan, A., Rafi'i, A., & Ghitari, G. (2022). Identifikasi Sampah Laut Makro di Pantai Le Grandeur Kota Balikpapan Kalimantan Timur. *Tropical Aquatic Sciences*, 2, 16-22.
- Arrigo, F., Impellitteri, F., Piccione, G., & Faggio, C. (2023). Phthalates and their effects on human health: Focus on erythrocytes and the reproductive system. *Comparative Biochemistry and Physiology*, 3, 1-6.
- Bagaskara, A. L., P, M. T., & Purwanto, S. (2022). Penerapan MARPOL Annex V Dalam Pengolahan Sampah Di Atas Kapal MT. Serena III. *Jurnal 7 Samudra*, 13-16.
- BPS. (2024). *Jumlah Penduduk Pertengahan Tahun 2022-2024*. Tratto il giorno September 2024 da <https://www.bps.go.id/id/statistics-table/2/MTk3NSMy/jumlah-penduduk-pertengahan-tahun--ribu-jiwa-.html>
- Chotimah, H., Iswardhana, M., & Rizky, L. (2021). Model Collaborative Governance Dalam Pengelolaan Sampah Plastik Laut Guna Mewujudkan Ketahanan Lingkungan Maritim Di Kepulauan Seribu. *Jurnal Ketahanan Nasional*, 348-376.
- Coordinating Ministry of Maritime Affairs Indonesi. (2017). *Indonesia's Plan of Action on Marine Plastic Debris 2017-2025*. Jakarta: Marine Pollution Bulletin.
- Cordova, M., Purwiyanto, A., & Suteja, Y. (2019). Abundance and Characteristics of Microplastics in The Northern Coastal Waters of Surabaya, Indonesia. *Marine Pollution*, 142, 183-188.
- Direktorat Sekolah Dasar. (2024). *Aksi Nasional Penanganan Sampah Laut: Pemerintah Tak Tinggal Diam*. Tratto il giorno September 2024 da <https://ditpsd.kemdikbud.go.id/artikel/detail/aksi-nasional-penanganan-sampah-laut-pemerintah-tak-tinggal-diam>
- Fauziah, S.H., Rizman, M., Cheah, W., Loh, K., Sharma, S., Noor, N., . . . George, M. (2021). *Marine Debris in Malaysia: A Review on The Pollution Intensity and Mitigating Measures* (167 ed.). Jakarta: Marine Pollution Bulletin .
- Guan, M., Jin, H., Wei, W., & Yan, M. (2023). Degradation of Polyethylene Terephthalate (PET) and Polypropylene (PP) Plastics in Seawater. *DeCarbon*, 1, 1-9.
- Iskandar, M., Surinati, D., Cordova, M., & Siong, K. (2021). *Pathways of Floating Marine Debris in Jakarta Bay, Indonesia*. Jakarta: Marine Pollution Bulletin.
- Kemenkomarves. (2023). *Komitmen Tangani Sampah Laut, Menko Luhut: Indonesia Memberikan Contoh Kongkrit, bukan hanya wacana !* Tratto da <https://maritim.go.id/detail/komitmen-tangani-sampah-laut-menko-luhut-indonesia-memberikan-contoh-kongkrit-bukan-hanya-wacana>

- Marliza, H., Eltrikanawati, T., & Arini, L. (2021). Edukasi Bahaya Penggunaan Plastik Bagi Kesehatan. *Jurnal Pustaka Mitra*, 1, 10-14.
- Ondara, K. (2020). *Sampah Laut di Indonesia: Potensi dan Metode Riset*. Jakarta: Amafrad Press.
- Permana, R., Aprilliani, I., & Rizal, A. (2022). Increasing Community Awareness of Cintaratu Village, Pangandaran Regency as The Hulu Region Of The Impact And Hazards Of Plastic Waste on Coastal Ecosystems. *Journal of Community Services*, 3, 20-28.
- PPKL, Dirjen. (2022). *Laporan Kinerja Tahun 2022 Ditjen Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan*. Jakarta: Direktorat Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Pesisir dan Laut.
- PPKL, Dirjen. (2023). *Laporan Kinerja Tahun 2023 Ditjen Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan*. Jakarta: Direktorat Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Pesisir dan Laut.
- Presiden Republik Indonesia. (2012). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 29 Tahun 2012*. Jakarta.
- Presiden Republik Indonesia. (2018). *Peraturan Presiden Republik Indonesia Nomor 83 Tahun 2018 tentang Penanganan Sampah Laut*. Jakarta.
- Purba, N., Handyman, D., Pribadi, T., Syakti, A., Pranowo, W., Harvey, A., & Ihsan, Y. (2019). *Marine Debris in Indonesia: A Review of Research and Status* (146 ed.). Jakarta: Marine Pollution Bulletin.
- Riksfardini, M., & Asmara, Q. (2023). Analisis Implementasi Kebijakan Penanganan Sampah Laut di Wilayah Pesisir Muara Angke Jakarta Utara. *Penthahelix: Jurnal Administrasi Publik*, 2, 217-236.
- Sagita, A., Sianggaputra, M., & Pratama, C. (2022). *Analisis Dampak Sampah Plastik di Laut terhadap Aktivitas Nelayan Skala Kecil di Jakarta*. Jakarta: Buletin Ilmiah Marina.
- Supit, S., Pelle, W., Paulus, J., Manembu, I., Ginting, E., & Sangari, J. (2022). Komposisi dan Kepadatan Sampah Dasar Laut Berukuran Meso dan Makro di Perairan Pantai Manado. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 10, 158-169.
- Wardana, G., & Azzahra, A. (2022). Pencemaran Laut (Kajian Ecosophu dalam Pandangan Seyyed Hossein Nasr dan Refleksinya terhadap Strategi Penanggulangan Pencemaran Laut di Indonesia. *Prosiding Konferensi Integrasi Interkoneksi Islam dan Sains*, 4, 43-48.
- Yona, D., Prikah, F., & As'adi, M. (2020). Identifikasi dan Perbandingan Kelimpahan Sampah Plastik Berdasarkan Ukuran pada Sedimen di Beberapa Pantai Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 375-383.
- Yulianto, & Winarni, A. V. (2023). Implementasi Marine Polltuin (MARPOL) 73/78 Annex V Peraturan Tentang Pencegahan Polusi Sampah/Limbah Yang Berasal Dari KM. Adhiguna Tarahan. *Jurnal Saintek Maritim*, 201-209.