

Analisis Eksploratif Sampah Laut di Wilayah Pesisir Studi Kasus Pantai Labuhan Haji, Nusa Tenggara Barat, Indonesia

Ayunda 'Izzatun Nafsi, Lidya Lestari Sitohang*

Program Studi Pendidikan Geografi, Fakultas Ilmu Sosial dan Ilmu Politik, Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

*Corresponding author: lidyositohang@unesa.ac.id



©2026. This open-access article is distributed under the terms and conditions of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License.

Info Artikel: Diterima 28 Juni 2025 ; Direvisi 24 November 2025 ; Disetujui 24 November 2025
Tersedia online : 19 Desember 2025 ; Diterbitkan secara teratur : Februari 2026



Cara sitasi: Nafsi AI, Sitohang LL. Analisis Eksploratif Sampah Laut di Wilayah Pesisir Studi Kasus Pantai Labuhan Haji, Nusa Tenggara Barat, Indonesia. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia [Online]. 2026 Feb;25(1). <https://doi.org/10.14710/jkli.75202>.

ABSTRAK

Latar belakang: Indonesia memiliki panjang garis pantai 81.000 kilometer (14% dari garis pantai di dunia), berada pada posisi rentan terhadap masalah sampah laut. Masalah ini terjadi di wilayah pesisir, termasuk di Pantai Labuhan Haji, Nusa Tenggara Barat. Pantai ini mengalami pencemaran serius dengan timbulan sampah mencapai 9,18 ton (0,77 kg/m²). Intensitas pencemaran tinggi ini bertentangan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (Sustainable Development Goals). Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik sampah laut dengan memperhatikan tingkat kebersihan pantai melalui hubungan antara komposisi dan kepadatan sampah serta menganalisis pola konsumsi masyarakat berdasarkan akumulasi sampah.

Metode: Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif yang terpadu dengan metode transek garis. Populasi adalah seluruh sampah terlihat di garis pantai sepanjang 1500 m. Sampel diambil pada area 4.500 m² (300×15 m). Teknik systematic random sampling dengan 5 subtransek. Sampah dikategorikan makro (2,5 cm-1 m) dan meso (0,5-2,5 cm). Analisis meliputi perhitungan komposisi, kepadatan (item/m²), General Index (GI > 20) dan regresi linear berganda dengan R² = 1,000 dan F = 130.620,650 (p < 0,05).

Hasil: Hasil perhitungan tingkat kebersihan pantai Labuhan Haji sebagai Sangat Kotor (GI) = 463,84. Uji hipotesis hubungan antara komposisi dan kepadatan sampah menunjukkan sebagian diterima karena hanya kepadatan sampah yang berpengaruh signifikan ($\beta = 3,940$; $p = 0,000$). Komposisi sampah tidak berpengaruh signifikan terhadap indeks kebersihan pantai ($\beta = 0,095$; $p = 0,115$).

Simpulan: Pantai Labuhan Haji Sangat Kotor disebabkan oleh sampah laut antropogenik yang tidak dapat dihindari. Strategi untuk meminimalkan dampak lingkungan dan memaksimalkan manfaat bagi masyarakat adalah menerapkan prinsip pola konsumsi yang bertanggung jawab.

Kata kunci: Pencemaran Pesisir; Sampah Laut; Sampah Antropogenik; General Index; SDGs

ABSTRACT

Title: Exploratory Analysis Of Marine Debris in Coastal Areas: A Case Study of Labuhan haji Beach, West Nusa Tenggara, Indonesia

Background: Indonesia's 81,000-kilometer coastline (14% of the world's) is vulnerable to marine debris, as seen in Labuhan Haji Beach, West Nusa Tenggara. This beach is seriously polluted, with 9.18 tons of waste (0.77 kg/m²). This contradicts the Sustainable Development Goals (SDGs). This study aims to analyze the characteristics of marine debris by examining the level of beach cleanliness and waste composition/density, and analyzing community consumption patterns based on waste accumulation.

Method: This study uses an integrated quantitative approach with a line transect method. The population is all visible waste along the 1,500-m coastline. Samples were taken in an area of 4,500 m² (300 × 15 m) with 5 subtransects. Waste is categorized as macro (2.5–1 m) and meso (0.5–2.5 cm). The analysis includes calculation of composition (%), density (items/m²), General Index (GI > 20), and multiple linear regression with R² = 1,000 and F = 130,620,650 ($p < 0.05$).

Result: Labuhan Haji Beach is classified as Very Dirty based on the beach cleanliness index calculation (GI = 463.84). The hypothesis test partially accepted the relationship between waste composition and density, as only waste density had a significant effect on beach cleanliness index ($\beta = 3.940$; $p = 0.000$). Waste composition did not significantly affect the beach cleanliness index ($\beta = 0.095$; $p = 0.115$).

Conclusion: Labuhan Haji Beach is very dirty from Anthropogenic Debris. To protect the environment and local interests, consumers must practice responsible consumption and production habits.

Key Words: Coastal Pollution; Marine Debris; Anthropogenic Debris; General Index; SDGs

PENDAHULUAN

Sampah laut atau *marine debris* merupakan masalah lingkungan global. Sampah laut merugikan organisme laut, ekosistem dan kesehatan manusia.^{1,2} National Oceanic and Atmospheric Administration menyatakan bahwa gerakan massa air atau arus dapat membawa sampah di perairan dengan jarak yang cukup jauh. Intensitas sampah laut juga dipengaruhi aktivitas manusia. Keberadaan sampah laut tercatat telah terjadi sejak masa revolusi industri di Eropa di abad ke 18. Sejak tahun 1970, terdapat sekitar 200 penelitian di dunia yang fokus terhadap permasalahan sampah laut.³ Permasalahan ini tak terkecuali terjadi di Indonesia, negara kepulauan yang memiliki garis pantai 81.000 kilometer atau 14% dari garis pantai di dunia. Situasi ini menempatkannya pada posisi rentan terhadap masalah sampah laut.⁴ Indonesia menempati posisi kedua dunia dalam hal kontribusi sampah plastik setelah Tiongkok, menghasilkan produksi tahunan sekitar 3,22 juta ton, dimana 0,48-1,29 metrik ton mencemari perairan laut setiap tahunnya.⁵ Salah satu pesisir yang berkontribusi besar pada produksi sampah di laut terjadi di Pantai Labuhan Haji, kabupaten Lombok Timur, propinsi Nusa Tenggara Barat.

Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional mencatat bahwa jumlah timbulan sampah di Kabupaten Lombok Timur mencapai 483,44 ton per hari atau 176.454,72 ton per tahun pada 2021. Angka ini meningkat pada tahun 2022 menjadi 537,56 ton per hari atau setara dengan 196.209,55 ton per tahun.⁶ Lembaga Penelitian Coastal Environmental & Fisheries (CEF) tahun 2021 mencatat jumlah sampah yang ditemukan di Pantai Labuhan Haji mencapai 9,18 ton, atau sekitar 0,77 kg/m². Angka ini hanya mencakup sampah yang terlihat di tepi pantai, tanpa menghitung sampah yang masih terpendam di tengah laut.⁷

Timbulan sampah di Pantai Labuhan Haji disebabkan oleh beberapa faktor dan telah terjadi dalam kurun waktu satu dekade terakhir.^{8,9,10} Salah satu penyebab adalah perilaku wisatawan yang kurang bertanggung jawab dalam membuang sampah.^{9,11} Penumpukan sampah di pantai ini juga didorong oleh adanya peningkatan populasi penduduk, perubahan pola konsumsi, dan kurangnya infrastruktur pengelolaan sampah di wilayah pesisir Lombok Timur. Lebih lanjut, akumulasi sampah di Pantai Labuhan Haji berasal dari aktivitas dermaga, perdagangan, transportasi laut, dan perkembangan sektor perikanan sebagai mata pencarian utama.¹¹

Intensitas pencemaran yang tinggi di Pantai Labuhan Haji bertentangan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (*Sustainable Development Goals/SDGs*). Pencemaran yang terjadi menyebabkan tekanan lingkungan yang signifikan terhadap ekosistem pantai.^{12,13} Sampah yang terbuang ke laut berdampak negatif terhadap ekosistem dan kesehatan masyarakat, merusak terumbu karang - tempat tinggal bagi berbagai biota laut.¹¹ Sampah laut juga akan bertambah dan memberikan dampak semakin luas setiap tahun.¹³ Tekanan lingkungan di wilayah pesisir juga dialami di pesisir negara Vietnam, Brasil, India dan di pesisir Belgia.^{14,15,16}

Urgensi penelitian ini adalah untuk memperoleh analisis empiris tentang tingkat pencemaran aktual dan potensi kerusakan lingkungan di wilayah pesisir di Lombok Timur secara khusus di Pantai Labuhan Haji. Pantai Labuhan Haji merupakan salah satu destinasi rekreasi pantai di Lombok Timur yang mengalami pencemaran namun belum banyak dikaji secara sistematis.^{17,18} Secara *geomorphologysite* pantai Labuhan Haji termasuk dalam kategori pantai *anthropogenic*.¹⁸ Berbeda dengan pantai yang ada di sisi barat Lombok, kajian mengenai wilayah pantai di Lombok Timur belum banyak dilakukan.¹⁸ Pengukuran kebersihan pantai lewat perhitungan jumlah dan kepadatan sampah pada penelitian ini dapat dijadikan penilaian terhadap tingkat kekritisan pencemaran di pantai dan sebagai pemantauan efektivitas program pembersihan yang berbasis data ilmiah. Kesenjangan yang berusaha diisi melalui penelitian ini terletak pada minimnya kajian ekologis yang metodologis di Pantai Labuhan Haji, meskipun kawasan tersebut telah menunjukkan indikasi pencemaran yang konsisten selama satu dekade terakhir. Minimnya data ilmiah mengenai karakteristik, sebaran, dan kepadatan sampah di wilayah ini berimplikasi pada lemahnya dasar dalam perumusan strategi pengelolaan lingkungan pesisir yang berbasis kajian akademik. Oleh karena itu, penelitian ini penting untuk memetakan kondisi ekologis aktual pantai guna mendukung intervensi kebijakan yang lebih tepat sasaran. Lebih lanjut penelitian ini akan berkontribusi pada pengelolaan sampah dan ekosistem pesisir yang selaras dengan tujuan pembangunan berkelanjutan pada goal 12 pola konsumsi yang

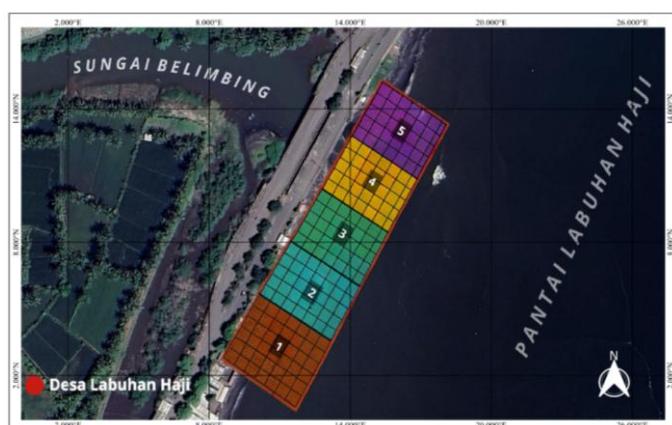
bertanggung jawab, *goal* 14 kelestarian dan pemanfaatan ekosistem pesisir dan *goal* 15 melindungi dan mempromosikan pemanfaatan ekosistem daratan berkelanjutan.

MATERI DAN METODE

Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian ini berada di garis Pantai Labuhan Haji di Desa Labuhan Haji, Kecamatan Labuhan Haji, Kabupaten Lombok Timur, Nusa Tenggara Barat. Pantai ini berada di muara aliran sungai Belimbing. Panjang garis pantai Labuhan Haji di desa ini adalah 1500 m. Pantai ini memiliki karakteristik morfologi landai (kemiringan 3-5 derajat) dan didominasi oleh substrat pasir hitam yang bercampur dengan kerikil dan karang, dengan lebar 25-30 meter dari garis air surut terendah.

Berdasarkan observasi lapangan, di sepanjang Pantai Labuhan Haji terdapat beragam aktivitas masyarakat. Aktivitas utama meliputi perikanan tangkap tradisional, seperti bongkar muat ikan, perbaikan perahu, serta penjemuran jaring di area pantai dan dermaga. Masyarakat juga melakukan budidaya pesisir skala kecil, terutama pengelolaan rumput laut dan pengangkutan hasil panen. Pantai ini dimanfaatkan pula sebagai ruang rekreasi untuk berenang, memancing, berolahraga, dan bersantai. Pantai ini juga menjadi ruang sosial-budaya, seperti tempat berkumpul, bermain anak-anak, dan gotong royong. Aktivitas di sekitar dermaga terdapat kegiatan transportasi laut berupa mobilitas kapal kecil dan distribusi barang. Aktivitas ekonomi di pantai ini terdiri dari pedagang kaki lima dan penjualan hasil laut segar. Di beberapa titik dekat permukiman, teramati pembuangan sampah skala kecil oleh warga.



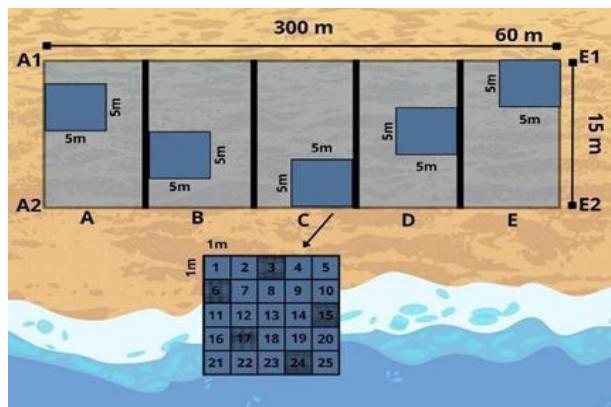
Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Penelitian

Terdapat tiga pertimbangan yang dijadikan dasar pemilihan pantai Labuhan Haji sebagai lokasi penelitian. Pertama, pantai ini memiliki lokasi strategis, berjarak hanya sekitar 7 kilometer dari pusat Kota Selong sebagai ibu kota kabupaten, berbeda dengan pantai-pantai lain di Lombok Timur yang umumnya berada jauh dari pusat kota dan lebih berorientasi pada sektor pariwisata, seperti Pantai Pink di Desa Sekaroh, Pantai Surga di Desa Ekas, Pantai Kaliantan dan Pantai Cemara di Desa Jerowaru, Pantai Tanjung Ringgit di Desa Parung, Gili Kondo dan Gili Lampu di Desa Sambelia.¹⁹ Kedua, pantai ini memiliki karakteristik unik dengan keberadaan dua dermaga yang berfungsi sebagai simpul transportasi laut yang menghubungkan Pulau Lombok dengan pulau-pulau sekitarnya, khususnya Pulau Sumbawa, dengan aktivitas bongkar muat barang dan transportasi penumpang yang berlangsung intensif setiap hari.¹⁹ Ketiga, letak geografis Pantai Labuhan Haji yang berada di muara sungai menjadi faktor yang sangat berpengaruh terhadap penumpukan sampah. Aliran sungai yang bermuara di pantai ini menjadi jalur utama bagi sampah yang berasal dari hulu, terutama pada saat musim penghujan.⁷

Metode Pengumpulan Data

Metode pengumpulan data sampah laut menggunakan metode transek garis (*line transect*) mengacu pada Buku Pedoman Pemantauan Sampah Laut oleh Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (2020) serta protokol standar NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*).^{6,20,21} Pengumpulan data pada penelitian ini dilakukan pada area sampling 4.500 m² (dimensi 300 × 15 meter yang dibagi menjadi 5 subtransek) yang mencakup berbagai zona aktivitas pantai sebagaimana tersaji pada Gambar 2.

Penentuan area transek dilakukan dengan mengikuti tiga tahapan yaitu penentuan wilayah transek, penerapan zona transek dan pengumpulan sampel sampah laut. Tahap penentuan wilayah transek yang pertama, transek garis dilakukan dengan memilih area transek yang mencakup 20% dari panjang total garis pantai Labuhan Haji yang ada di desa Labuhan Haji. Dari 1500 m panjang garis pantai Labuhan Haji, area transek yang dipilih memiliki panjang 300 m sejajar garis pantai dan lebar 15 m. Kedua, area transek dibagi menjadi 5 lajur masing-masing dengan jarak 60 m.

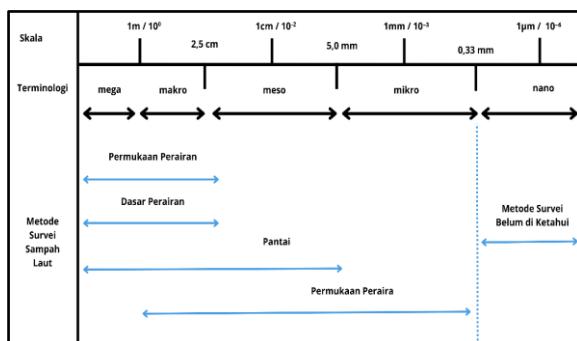


Gambar 2. Ilustrasi *line transect*.

Sumber: (Modifikasi⁶)

Pada tahap penerapan wilayah transek, tiga kegiatan utama yang dilakukan yaitu penentuan kotak sub transek, penetapan sistem identifikasi sampah laut dan mencatat koordinat di setiap kotak transek. Penentuan kotak sub transek sebagai unit dasar pengambilan sampel untuk sampah laut. Pada langkah ini pada setiap lajur, penempatan kotak sub transek berukuran $5 \times 5 \text{ m}^2$ ditentukan secara acak. Selanjutnya, setiap kotak sub transek dibagi lagi menjadi kotak sub-sub transek dengan ukuran $1 \times 1 \text{ m}^2$. Selanjutnya, untuk memudahkan identifikasi setiap kotak sub-sub transek diberi nomor. Dari total 25 kotak sub-sub transek dalam satu lajur, 5 kotak dipilih menggunakan sistem random sampling untuk pengambilan sampel. Pencatatan koordinat di setiap kotak terpilih secara cermat untuk memastikan keberulangan dan akurasi data.

Tahap terakhir adalah pengumpulan dan pengklasifikasian sampah laut dilakukan di setiap kotak transect. Pengumpulan data dilaksanakan pada periode Januari hingga Februari 2025, bertepatan dengan musim angin barat/musim hujan. Pada tahap ini survei sidik cepat (*rapid assessment*) untuk mengklasifikasikan sampah anorganik berdasarkan ukuran meso dan makro dilakukan langsung saat observasi lapangan. Penentuan ukuran sampah dilakukan dengan disaring, dihitung, diukur panjangnya, dan ditimbang beratnya. Dua kategori ukuran sampah meso (berukuran 0,5-2,5 cm) dan makro (2,5 cm-1 m), sebagaimana tersaji pada Gambar 3.^{20,22}



Gambar 3. Klasifikasi Sampah Laut Berdasarkan Ukuran dan Lokasi Persebarannya.

Sumber: ^{20,22}

Identifikasi karakteristik sampah dilakukan dengan mengidentifikasi komposisi sampah berdasarkan jenis material dan ukuran, kemudian dihitung jumlah dan persentase setiap jenis sampah. Perhitungan komposisi sampah dilakukan untuk mengetahui persentase setiap jenis sampah dari total sampah dalam transek.⁶

$$\text{Komposisi (\%)} = \frac{x}{\sum_{i=1}^n x_i} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana, x = berat sampah per jenis

Perolehan kepadatan sampah dihitung dari jumlah sampah yang didapatkan per jenisnya per luasan kotak transek (6). Selanjutnya, analisis kebersihan pantai dilakukan dengan menghitung kepadatan sampah dengan cara memperhitungkan jumlah sampah per satuan luas.

$$\text{Kepadatan (K)} = \frac{\text{jumlah sampah per jenis (pcs)}}{\text{panjang} \times \text{lebar (m}^2\text{)}} \quad (2)$$

Teknik Analisis Data

Analisis kebersihan pantai dalam penelitian ini mengacu pada penilaian indeks kebersihan pantai (*General Index*). *General Index* (GI) merupakan alat pengukuran keseluruhan jenis sampah yang digunakan untuk menilai tingkat kebersihan Pantai.²³ GI yang digunakan pada penelitian ini memiliki tujuan yang sama dengan *Clean-Coast Index* (CCI) tetapi mempertimbangkan semua jenis sampah bukan hanya jenis plastik saja.^{15,23,24} Nilai GI dikategorikan dalam lima kelas (Tabel 1).

$$GI = \left(\frac{\sum_{i=1}^n x_i}{P(m) \times L(m)} \right) \times K \quad (3)$$

Dimana :

x = jumlah seluruh jenis sampah dalam area transek (item)

P = panjang garis transek (m)

L = lebar area transek (m)

K = konstanta (20)

Tabel 1. Kategori Indeks Kebersihan Pantai (K=20).

Nilai CCI	Kelas	Jenis	Deskripsi
0 - 2	I	Sangat Bersih	Sampah laut tidak terlihat sama sekali
2 - 5	II	Bersih	Sampah laut tidak terlihat di sepanjang pesisir
5 - 10	III	Sedang	Keberadaan sampah laut dapat terdeteksi
10 - 20	IV	Kotor	Terdapat banyak sekali sampah laut
>20	V	Sangat Kotor	Sampah laut menutupi sebagian besar permukaan pesisir

Sumber: ^{24,25}

Nilai GI dikategorikan dalam lima kelas, I-V tingkat kebersihan pantai (Tabel 1). Kelas I merupakan kategori yang menyatakan suatu pesisir bersih dari sampah laut. Sementara pada kelas V merupakan pesisir yang sangat memerlukan penanganan sampah.²⁵

Uji hipotesis dengan dua tahap analisis statistik. Hipotesis nol (H_0) menyatakan tidak terdapat hubungan yang signifikan antara komposisi dan kepadatan sampah laut dengan indeks kebersihan pantai. Hipotesis alternatif (H_1) menyatakan terdapat hubungan yang signifikan.

Analisis menggunakan regresi linear berganda untuk menguji pengaruh simultan dari variabel independen yaitu komposisi sampah (X1) dan kepadatan sampah (X2) terhadap variabel dependen yaitu indeks kebersihan pantai (Y). Model analisis regresi berganda ini dapat dirumuskan sebagai berikut.

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X_1 + \beta_2 X_2 + \varepsilon \quad (4)$$

Dimana:

Y = Indeks Kebersihan Pantai (GI)

β_0 = Konstanta (nilai Y ketika semua variabel X bernilai 0)

β_1 = Koefisien regresi komposisi sampah

X1 = Komposisi sampah

β_2 = Koefisien regresi kepadatan sampah

X2 = Kepadatan sampah

ε = Error term (kesalahan prediksi)

Pengujian meliputi koefisien determinasi (R^2) untuk mengukur kemampuan model dalam menerangkan variasi variabel dependen, uji F (simultan) untuk mengetahui pengaruh seluruh variabel independen secara bersama (signifikan jika $p < 0,05$), dan uji t (parsial) untuk mengetahui pengaruh masing-masing variabel independen secara individual (signifikan jika $p < 0,05$). Interpretasi dilakukan secara menyeluruh berdasarkan nilai R^2 , F, t, dan koefisien regresi dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik sampah laut dengan memperhatikan tingkat kebersihan pantai melalui hubungan antara komposisi dan kepadatan sampah serta menganalisis pola konsumsi masyarakat berdasarkan akumulasi sampah. Pola distribusi jenis sampah yang ditemukan di lokasi penelitian dibedakan menjadi enam kategori; plastik, kain, karet, kertas dan kardus, busa plastik dan logam sebagaimana disajikan pada Gambar 4.

Pengukuran Indeks Kebersihan Pantai

Indeks Kebersihan Pantai atau *General Index* (GI) merupakan parameter yang sangat penting dalam mengevaluasi kondisi kebersihan suatu pantai dan menjadi indikator kritis dalam pengelolaan lingkungan pesisir. Berdasarkan data sampling yang dikumpulkan melalui lima subtransek berukuran 5×5 m dengan total luas area

sampling adalah 125 m², terdapat total sampah makro yang terkumpul di Pantai Labuhan Haji sebanyak 2.432 item dan sampah meso berjumlah 467 item yang tersebar di area pengamatan.



Gambar 4. Komposisi Sampah Menurut Jenisnya:

a. Plastik, b. Kain, c. Karet, d. Logam, e. Busa Plastik, f. Kertas & Kardus.

Sumber : Observasi Lapangan, 2025

Perhitungan *General Index* menggunakan rumus $GI = (\text{Total Sampah} / \text{Luas Survey}) \times K$, dimana total sampah ($2.432 + 467 = 2.899$ item) dibagi dengan total luas area sampling (125 m²), kemudian dikalikan dengan konstanta $K = 20$. Hasil perhitungan menunjukkan nilai *General Index* (GI) = $(2.899 / 125) \times 20 = 23,192 \times 20 = 463,84$. Nilai ini membuat Pantai Labuhan Haji masuk kategori pantai Sangat Kotor.

Berdasarkan hasil observasi lapangan, Pantai Labuhan Haji yang Sangat Kotor disebabkan rendahnya upaya pengelolaan sampah dan terdapatnya aktivitas wisata tanpa dukungan fasilitas kebersihan ataupun pengelolaan sampah yang tersedia di tempat umum. Dengan kata lain dapat disampaikan bahwa terdapat korelasi positif antara kunjungan wisatawan dengan akumulasi sampah.²⁶

Meskipun upaya pengelolaan sampah diketahui minim, diketahui pula terdapat pendekatan kolaboratif yang melibatkan masyarakat, pelaku usaha, pemerintah dan strategi pengelolaan lintas batas mengingat sampah dapat berasal dari sumber jauh.²⁸

Komposisi dan Kepadatan Sampah Laut di Pantai Labuhan Haji

Hasil penelitian menunjukkan jenis sampah plastik mendominasi secara signifikan dengan persentase 76,10% dari total keseluruhan sampah (4606,84 gram), terdiri dari sampah makro (4594,70 gram) dan meso (12,14 gram). Temuan ini sejalan dengan penelitian di beberapa pantai di beberapa wilayah pesisir yang ada di Indonesia yang menunjukkan dominasi sampah plastik.²⁹ Temuan ini menegaskan bahwa permasalahan plastik masih menjadi isu utama pencemaran laut di Indonesia.³⁰

Berdasarkan hasil perhitungan pada Tabel 2, empat sampah plastik yang paling banyak ditemukan adalah wadah dan kemasan makanan (1223); wadah dan kemasan minuman (456); kantong plastik (368); serta kemasan sabun (268). Disamping keberadaan sampah plastik yang diketahui mendominasi, terdapat pula jenis sampah logam dan karet. Kedua jenis sampah ini membutuhkan waktu degradasi lama dan potensi melepaskan bahan berbahaya.²⁷

Tingginya jumlah sampah plastik mencerminkan pola konsumsi masyarakat dan pengunjung pantai yang sangat bergantung pada produk plastik sekali pakai, terutama kemasan makanan dan kantong plastik dari aktivitas wisata kuliner dan pedagang kaki lima di sepanjang pantai. Temuan tingginya akumulasi jumlah sampah plastik ini sesuai dengan temuan global yang menyebutkan bahwa kurang lebih 80% sampah berasal dari aktivitas manusia di daratan yang terbawa melalui sungai dan 20% sampah berasal dari aktivitas di laut.^{30,31}

Secara keseluruhan jenis sampah lain termasuk pada kategori yang minim apabila dibandingkan dengan jumlah sampah plastik, namun demikian keberadaan sampah kain menempati posisi kedua. Berdasarkan hasil observasi lapangan sampah kain terdiri dari sepatu/pakaian (944,94 gram). Sampah kain di pantai ini mengindikasikan kontribusi dari aktivitas nelayan dan pedagang yang menggunakan jaring, pakaian kerja, dan tekstil lainnya. Hal ini terkait dengan mata pencaharian masyarakat sekitar Pantai Labuhan Haji yang sebagian besar bermata pencaharian sebagai nelayan dan pedagang, dimana penggunaan kain seperti jaring, pakaian kerja, dan barang-barang tekstil lainnya.

Jenis sampah lain seperti karet, kertas, busa plastik, dan logam ditemukan dalam jumlah jauh lebih kecil namun tetap mencemari pantai. Karet (1,05%), kertas dan kardus (0,73%), busa plastik (0,18%), dan logam (0,17%). Pada kategori meso, keberadaan sampah logam terindikasi di pantai ini. Logam lain yang ditemukan umumnya berupa potongan besi kecil, serpihan aluminium, bagian baut atau mur, potongan kaleng minuman atau makanan, serta potongan logam dari peralatan nelayan. Sampah logam pada jenis sampah di Labuhan Haji berasal dari industri kecil atau alat nelayan.

Total sampah yang terkumpul mencapai 2.899 item dengan rincian 2.432 item sampah makro dan 467 item sampah meso. Data kepadatan sampah di Pantai Labuhan Haji tersaji pada Tabel 3.

Tabel 2. Komposisi Sampah Laut di Pantai Labuhan Haji

Jenis bahan	Keterangan ⁽⁵⁾	Jumlah sampah berdasarkan ukuran	
		Makro	Meso
Plastik	Tutup Botol	4	0
	Botol < 2L	16	0
	Sendok, Garpu, Sedotan	30	0
	Wadah dan kemasan minuman	456	0
	Wadah dan kemasan makanan	1223	363
	Kantong Plastik	368	92
	Mainan	11	0
	Potongan terpal	6	0
	Jaring ikan	1	0
	Strapping/Tali pita plastik	5	0
Busa plastik	Serpihan Fiberglass	9	1
	Kemasan Sabun	268	0
	Wadah Makanan	5	0
Kain	Serpihan Gabus	0	10
	Sepatu/Pakaian	8	0
	Tas/Totebag/Dompet	3	0
	Tali/Tambang Kanvas/Benang Woll	3	0
Logam	Potongan Kain	11	0
	Aluminum	1	0
	Uang Koin	0	1
Kertas dan kardus	Kertas & Kardus	1	0
	Kemasan Minuman/Kotak Susu	2	0
Karet	Sol Sandal	1	0

Sumber: Olah data, 2025

Tabel 3. Kepadatan Sampah Laut di Pantai Labuhan Haji

NO	Jenis Sampah	Jumlah Item Sampah		Luas (m ²)	Kepadatan (item/m ²)	
		Makro	Meso		Makro	Meso
1	Plastik	2.397	456	95,88	24,24	18,24
2	Kain	25	0	1,00	0,00	0,00
3	Busa Plastik	5	10	5 x 5	0,20	0,40
4	Kertas & Kardus	3	0		0,12	0,00
5	Logam	1	1		0,04	0,04
6	Karet	1	0		0,04	0,00
Jumlah		2.432	467		97,28	18,68

Sumber :³²

Sampah plastik memiliki kepadatan tertinggi yaitu 95,88 item/m² untuk kategori makro dan 18,24 item/m² untuk kategori meso, yang merepresentasikan lebih dari 98% dari total kepadatan sampah. Jenis sampah lainnya ditemukan dalam kepadatan yang jauh lebih rendah, dengan kain berada di posisi kedua (1,00 item/m²), diikuti oleh busa plastik, kertas dan kardus, logam, dan karet.

Kepadatan sampah yang tinggi di Pantai Labuhan Haji mencerminkan fenomena global dimana Indonesia disebutkan sebagai salah satu penyumbang sampah plastik laut terbesar di dunia.^{33,34} Penelitian serupa di beberapa pantai di propinsi Jawa Timur seperti di Kabupaten Malang dan Kabupaten Pasuruan.^{23,35} Sementara fenomena serupa juga terindikasi terjadi Pulau Sulawesi Pantai Karang Ria Tumining, Kota Manado dan di Kota Makassar^{36,37} dan di Pulau Bali.²

Kepadatan sampah berkaitan erat dengan aktivitas masyarakat pesisir yang mengandalkan mata pencaharian dari laut. Aktivitas wisata yang meningkat tanpa infrastruktur pengelolaan sampah memadai turut berkontribusi pada akumulasi sampah. Berbagai aktivitas di hulu sungai yang bermuara di sekitar pantai juga menjadi penyumbang sampah yang terbawa arus dan terakumulasi di kawasan pesisir.⁷ Pola pemukiman yang mengelompok di sepanjang garis pantai dengan sistem sanitasi kurang memadai menjadikan laut sebagai tempat pembuangan akhir.

Faktor eksternal seperti arus laut, angin, dan pola cuaca musiman mempengaruhi distribusi sampah laut di kawasan pesisir Indonesia.³⁸ Pengumpulan data dilaksanakan pada periode Januari hingga Februari 2025, bertepatan dengan musim angin barat/musim hujan. Pada periode ini akumulasi sampah diperkirakan berasal dari wilayah barat Nusa Tenggara Barat yang terbawa arus. Pola ini sejalan dengan temuan di Pesisir Barat Pulau

Selayar, bahwa penumpukan sampah laut meningkat pada musim barat akibat sampah terapung dari laut lepas yang dibawa oleh arus laut dan angin ke pesisir.³⁹ Dengan demikian, Pantai Labuhan Haji menjadi zona akumulasi sampah terutama pada musim barat, mengindikasikan sebagian sampah berasal dari sumber yang jauh dari lokasi penelitian.

Kebersihan Sampah Laut di Pantai Labuhan Haji

Merujuk pada indeks kebersihan Pantai Labuhan Haji yang didasarkan pada Hubungan Komposisi dan Kepadatan Sampah Laut dengan sebagaimana di Tabel 4, menunjukkan hubungan yang sempurna antara variabel sampah laut dan kebersihan pantai. Nilai R² sebesar 1,000, mengindikasikan model regresi mampu menjelaskan 100% variasi indeks kebersihan pantai.

Nilai F yang sangat tinggi (130620,650, p<0,05) pada hasil uji ANOVA membuktikan signifikansi statistik model secara keseluruhan dan mengkonfirmasi bahwa setidaknya satu dari variabel independen memiliki pengaruh nyata terhadap indeks kebersihan pantai.

Tabel 4. Hasil Uji Statistik Regresi Linear Berganda

Aspek	Parameter	Nilai	df	F/t	Sig.
Model Summary	R	1.000			
	R Square	1.000			
	Adjusted R Square	1.000			
	Std. Error	0.813			
ANOVA	Sum of Squares	172536.203	2	130620.650	0.000
	Residual	1.981	3		
	Total	172538.185	5		
Coefficients	(Constant)	-0.429		-1.037	0.376
	Komposisi Sampah	0.095		2.198	0.115
	Kepadatan Sampah	3.940		139.786	0.000

Sumber : Olah Data, 2025

Uji parsial menunjukkan perbedaan pengaruh variabel independen, dimana komposisi sampah memiliki koefisien regresi 0,095 ($t=2,198$, $p>0,05$) yang tidak signifikan. Ketidaksignifikanan ini menandakan bahwa perubahan pada komposisi sampah tidak memberikan dampak yang dapat diprediksi terhadap indeks kebersihan pantai pada tingkat kepercayaan 95 % secara statistik. Sementara itu, kepadatan sampah memiliki koefisien 3,940 ($t=139,786$, $p<0,05$) yang menunjukkan pengaruh positif yang sangat signifikan, artinya setiap peningkatan kepadatan sampah akan meningkatkan nilai indeks kebersihan pantai secara nyata dan dapat diprediksi dengan tingkat keyakinan tinggi.

Berdasarkan hasil perhitungan, $Y = -0,429 + 0,095X_1 + 3,940X_2 + \epsilon$, diperoleh persamaan regresi linear berganda dengan nilai konstanta -0,429 (32). Persamaan ini dapat diinterpretasikan bahwa setiap kenaikan satu satuan komposisi sampah (X_1) akan meningkatkan indeks kebersihan pantai sebesar 0,095 satuan dengan asumsi variabel lain tetap, meskipun pengaruh ini tidak signifikan secara statistik. Sedangkan setiap kenaikan satu satuan kepadatan sampah (X_2) akan meningkatkan indeks kebersihan pantai secara signifikan sebesar 3,940 satuan, sementara pengaruh komposisi sampah tidak signifikan. Temuan ini menyimpulkan bahwa hipotesis alternatif (H_1) hanya sebagian diterima karena hanya kepadatan sampah yang terbukti memiliki hubungan signifikan dengan indeks kebersihan pantai. Hasil penelitian ini memiliki implikasi penting bagi pengelolaan kebersihan Pantai Labuhan Haji, dimana upaya pengurangan kepadatan sampah harus menjadi prioritas dalam strategi pengelolaan kebersihan pantai yang efektif, dibandingkan dengan hanya berfokus pada perubahan komposisi jenis sampah.

Kebersihan pantai Labuhan Haji yang terindikasi sangat kotor didapatkan dari hubungan antara komposisi sampah laut dan kepadatan sampah. Keberadaan tingginya dan padatnya jenis sampah plastik yang ditemukan merepresentasikan pola konsumsi masyarakat dan pengunjung di pantai Labuhan Haji. Temuan ini sejalan dengan penelitian di Pantai Pasir Putih Losari, Brebes, Jawa Tengah dan di Pantai Kuta, Bali yang menunjukkan komposisi sampah didominasi plastik dan mencerminkan aktivitas masyarakat lokal seperti nelayan, pariwisata dan rumah tangga.^{40,41,42}

Apabila dikaitkan dengan tujuan pembangunan berkelanjutan (*SDGs*), sampah antropogenik dapat diminimalkan dengan adanya pola konsumsi masyarakat yang bertanggungjawab (*Goal 12*). Keenam jenis komposisi sampah yang teridentifikasi di pantai Labuhan Haji menerangkan bahwa jenis sampah merupakan sampah antropogenik (*anthropogenic debris*) atau sampah yang disebabkan oleh kesalahan manusia.⁴³ Memperhatikan pertumbuhan penduduk yang ada di kawasan pesisir Pantai Labuhan Haji dapat disampaikan bahwa pencemaran sampah yang berasal dari aktivitas penduduk tidak dapat dihindari. Namun demikian dengan menerapkan prinsip pola konsumsi yang bertanggung jawab dapat meminimalkan dampak lingkungan dan

memaksimalkan manfaat sosial, budaya serta ekonomi bagi masyarakat. Upaya ini juga dapat menciptakan ekosistem pesisir yang lestari (*Goal* 14) dan konservasi ekosistem darat (*Goal* 15).

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis Pantai Labuhan Haji mengalami pencemaran sampah laut yang sangat tinggi dan masuk dalam kategori Sangat Kotor (GI = 463,84). Hubungan antara komposisi dan kepadatan sampah berdasarkan hasil uji hipotesis menunjukkan sebagian diterima karena hanya kepadatan sampah yang berpengaruh signifikan ($\beta = 3,940$; $p = 0,000$). Komposisi sampah tidak berpengaruh signifikan terhadap indeks kebersihan pantai ($\beta = 0,095$; $p = 0,115$).

Karakteristik pencemaran sampah laut terhadap pola konsumsi masyarakat di Pantai Labuhan haji terlihat dari pencemaran yang disebabkan oleh sampah antropogenik. Tingginya akumulasi sampah plastik berasal dari pemakaian plastik sekali pakai oleh masyarakat ataupun wisatawan. Akumulasi sampah ini juga disebabkan urangnya fasilitas pengelolaan sampah dan rendahnya kesadaran lingkungan. Sampah juga berasal dari luar wilayah yang terbawa arus musim barat. Lebih lanjut, dengan pola pertambahan penduduk yang meningkat di sekitar wilayah pesisir Pantai Labuhan Haji, strategi untuk meminimalkan dampak lingkungan dan memaksimalkan manfaat bagi masyarakat adalah dengan menerapkan prinsip pola konsumsi yang bertanggung jawab.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ambrose KK, Box C, Boxall J, Brooks A, Eriksen M, Fabres J, et al. Spatial trends and drivers of marine debris accumulation on shorelines in South Eleuthera, The Bahamas using citizen science. Mar Pollut Bull. 2019 May 1;142:145–54. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0025326X19302206>
2. Rendragraha Badrukamal L, Dirgawati M. Analisis Isu Sampah Plastik Laut di Wilayah Pesisir Pantai Kuta Bali Menggunakan Metode DPSIR. 2024;IX(1). <https://doi.org/10.32672/jse.v9i2.1213>
3. Purba NP. Status Sampah Laut Indonesia [Internet]. <https://www.researchgate.net/publication/312586557>
4. Akbar I. Literature Review Pemanfaatan Sumber Daya Kelautan Untuk Sustainable Development Goals (SDGS). Jurnal Sains Edukatika Indonesia (JSEI). 2022;4(1):17–22. <https://jurnal.uns.ac.id/jsei/article/view/70930>
5. Hendar H, Rezasyah T, Sari DS. Diplomasi Lingkungan Indonesia Melalui ASEAN dalam Menanggulangi Marine Plastic Debris. Padjadjaran Journal of International Relations. 2022 Aug 12;4(2):201. <https://jurnal.unpad.ac.id/padir/article/view/40721>
6. Prajanti A, Berlianto M. PEDOMAN PEMANTAUAN SAMPAH LAUT. Farhani N, Nugroho Susetio, editors. Jakarta Timur: Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK); 2020. 5–21 p. <https://id.scribd.com/document/520314062/Buku-Pedoman-Pemantauan-Sampah-Laut-2020-Final>
7. Aini M, Pawana ZZ, Friandi FS, Kurniasaputra MZ, Zain AFS. Pembangunan Trash Trap Sebagai Pelindung Laut Dari Ancaman Sampah Plastik. Jurnal Abdi Insani [Internet]. 2023 Jun 30;10(2):1157–67. Available from: <https://abdiinsani.unram.ac.id/index.php/jurnal/article/view/988>
8. Arif M. Sumberpost.com. 2014. Pantai Labuhan Haji dipenuhi sampah. <http://Sumberpost.com>
9. Andita RA. JawaPos. 2023. Pantai Labuhan Haji Lotim Tercemar Sampah Mikroplastik. <https://lombokpost.jawapos.com/selong/1502794912/pantai-labuhan-haji-lotim-tercemar-sampah-mikroplastik>
10. Rosidi A. ANTARA News. 2025. TNI-Polri Bersihkan Sampah di Pantai Labuhan haji Lotim. <https://www.antaranews.com/berita/3970602/tni-polri-bersihkan-sampah-di-pantai-labuhan-haji-lombok-timur>
11. Jurya Parmi H, Ani M. Aksi Bersih Pantai (Coastal Cleanup) di Pantai Labuhan Haji, Kabupaten Lombok Timur Guna Mendukung Kesadaran Wisatawan Tentang Kebersihan Pantai. Jurnal Ilmu Sosial dan Pendidikan [Internet]. 2020 Nov [cited 2024 Jul 17];4(4). Available from: <http://ejournal.mandalanursa.org/index.php/JISIP/index>
12. Johan Y, Renta PP, Muqsit A, Purnama D, Maryani L, Hiriman P, et al. Analisis Sampah Laut (Marine Debris) Di Pantai Kualo Kota Bengkulu. Jurnal Enggano. 2020 Sep 30;5(2):273–89. <https://ejournal.unib.ac.id/jurnalenggano/article/view/12288>
13. Aprilia Susan, Fahmi Prihantoro. Strategi Pengembangan Wisata Pantai Labuhan Haji di Kabupaten Lombok Timur. Universitas Gajah Mada; 2013. <https://etd.repository.ugm.ac.id/penelitian/detail/61086>
14. Lim DT, Nguyen TLH, Nguyen TH, Dang TQ, Nguyen THT, Tran TT, et al. Preliminary assessment of marine debris pollution and coastal water quality on some beaches in Thanh Hoa province, Vietnam. Tạp chí Khoa học và Công nghệ Biển. 2021 Sep 30;21(3):329–40. <https://vjs.ac.vn/jmst/article/view/15951>
15. Marin CB, Niero H, Zinnke I, Pellizzetti MA, Santos PH, Rudolf AC, et al. Marine debris and pollution indexes on the beaches of Santa Catarina State, Brazil. Reg Stud Mar Sci. 2019 Sep;31:100771. <https://doi.org/10.1016/j.rsma.2019.100771>

16. Van Cauwenberghe L, Claessens M, Vandegehuchte MB, Mees J, Janssen CR. Assessment of marine debris on the Belgian Continental Shelf. Mar Pollut Bull. 2013 Aug 15;73(1):161–9. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23790460/>
17. Riyanto IA, Marfai MA, Cahyadi A. DAYA DUKUNG KAWASAN PANTAI UNTUK REKREASI, SNORKELING, DAN MANGROVE DI KABUPATEN LOMBOK TIMUR. 2018. <https://doi.org/10.31219/osf.io/rs3cx>
18. Hadmoko DS, Marfai MA, Malawani MN, Mutaqin BW, Risanti AA, Permatasari AZ. Coastal geomorphosites assessment for ecotourism development in east Lombok, Indonesia. Geojournal of Tourism and Geosites . 2021;36(2 spl):589–96. . <http://gtg.webhost.uoradea.ro/PDF/GTG-2spl-2021/gtg.362spl05-687.pdf>
19. Ahmad O, Nim K. Perkembangan Daya Tarik Wisata Pantai Labuhan Haji Kabupaten Lombok Timur. 2022. 1. https://etheses.uinmataram.ac.id/6139/1/Ahmad%20Kholis%20180503092_opt.pdf
20. Lippiatt S, Opfer S, Athur C. Marine Debris Monitoring and Assessment: Recommendations for Monitoring Debris Trends in the. 2013. <https://repository.oceanbestpractices.org/handle/11329/1210>
21. Alamsyah R, Fadli SA. Kondisi Sampah Plastik di Pantai Desa Pattongko Kabupaten Sinjai Sulawesi Selatan. Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia. 2023 Jun 1;22(2):208–13. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/jkli/article/view/52050>
22. Ondara K, Dan P, Riset M. Koko Ondara I 1. 1. <https://ejournal-balitbang.kkp.go.id/index.php/jkn/article/view/874>
23. Zahra NNA, Dewanti AK, Yona D, Aliviyanti D, Dewi CSU, Yamindago A. Analisis Karakteristik Sampah Laut dan Tingkat Kebersihan di Pantai Sendang Biru dan Pelabuhan Perikanan Pondokdadap, Kabupaten Malang, Jawa Timur. Jurnal Ilmu Lingkungan [Internet]. 2024 Jun 7;22(4):852–60. Available from: <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/57694>
24. Alkalay R, Pasternak G, Zask A. Clean-coast index-A new approach for beach cleanliness assessment. Ocean Coast Manag. 2007;50(5–6):352–62. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/57694>
25. Isnaini PA, Mutaqin BW. Anthropogenic marine debris in a tropical mangrove conservation area: an insight from Yogyakarta coastal area of Indonesia. Anthropocene Coasts. 2025 May 9;8(1):15. <https://doi.org/10.1007/s44218-025-00080-2>
26. Williams AT, Rangel-Buitrago NG, Anfuso G, Cervantes O, Botero CM. Litter impacts on scenery and tourism on the Colombian north Caribbean coast. Tour Manag. 2016 Aug 1;55:209–24. <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0261517716300218>
27. Hamuna B, Tanjung RH, Maury HK, Alianto dan, Ilmu Kelautan dan Perikanan J. Kajian Kualitas Air Laut dan Indeks Pencemaran Berdasarkan Parameter Fisika-Kimia Di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. 2018;16:35–43. <https://ejournal.undip.ac.id/index.php/ilmulingkungan/article/view/18011>
28. Husnayaen, Arini DP, Anhar A, Bela R, Widnyana IMA, Pamungkas AB. Aksi Bersih Pantai Sebagai Upaya Meningkatkan Kepedulian Masyarakat Dalam Menjaga Kebersihan Pantai Kuta, Provinsi Bali. Jurnal Abdi Insani. 2024 Apr 25;11(2):1147–53. 1. <https://abdiinsani.unram.ac.id/index.php/jurnal/article/view/1496>
29. Mutaqin BW, Yuniasari F, Septian B, Kusumawati MD, Nuzula AM, Monica I, et al. Status Pencemaran Lingkungan Akibat Sampah Laut pada Ekosistem Pantai di Purworejo. Jurnal Kelautan Tropis. 2025 Mar 23;28(1):43–52. <https://doi.org/10.14710/jkt.v28i1.24974>
30. Arifianti DN, Yona D, Sari SHJ. Composition of Marine Debris on The Coast of Banyuwangi, East Java. Journal of Marine and Coastal Science [Internet]. 2024 Sep 27;13(3):102–12. Available from: <https://ejournal.unair.ac.id/JMCS/article/view/59631>
31. Patuwo NC, Pelle S WE, Si M, Hermanto Manengkey IW, Schaduw JN, M Si SI, et al. Karakteristik Sampah Laut Di Pantai Tumpaan Desa Tateli Dua Kecamatan Mandolang Kabupaten Minahasa. https://doi.org/10.35800/jplt.8.1.2020_27493
32. Nafsi AI, Sitohang LL. Identifikasi Sampah Laut Berdasarkan Komposisi Dan Kepadatan Dengan Fokus Kajian Indeks Kebersihan Pantai (General Index) Di Garis Pantai Labuhan Haji, Lombok Timur. Swara Bhumi. 2025;1(1). <https://ejournal.unesa.ac.id/index.php/swara-bhumi/article/view/68242>
33. Jambeck JR, Geyer R, Wilcox C, Siegler RR, Perryman M, Andrade A, et al. An arboreal docodont from the jurassic and mammaliaform ecological diversification. Science (1979). 2015 Feb 13;347(6223):764–8. <DOI:10.1126/science.1260352>
34. Suryono DD. Sampah Plastik Di Perairan Pesisir Dan Laut : Implikasi Kepada Ekosistem Pesisir Dki Jakarta Marine Plastics Debris : Implication To The Coastal Ecosystem In DKI JAKARTA [Internet]. <https://doi.org/10.37439/jurnaldrd.v12i1.2>
35. Yona D, Di Prikah FA, As'adi MA. Identifikasi dan Perbandingan Kelimpahan Sampah Plastik Berdasarkan Ukuran pada Sedimen di Beberapa Pantai Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Jurnal Ilmu Lingkungan. 2020 Aug 31;18(2):375–83. <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.375-383>
36. Poluan TIA, Sangari JRR, Tilaar FF, Lumigas LJL, Pelle WE, Lasabuda R. Identifikasi Jenis Sampah Laut Dengan Fokus Kajian Indeks Kebersihan Pantai Di Pantai Karang Ria Tumiting . Jurnal Ilmiah Platax. 2023;11(1). <http://ejournal.unrat.ac.id/index.php/platax>

37. Akbar M, Maghfira A. Pengaruh Sampah Plastik Dalam Pencemaran Air Laut Di Kota Makassar. Riset Sains dan Teknologi Kelautan. 2023 May 29;25–9. <https://doi.org/10.62012/sensistek.v6i1.24234>
38. Cordova MR. Pencemaran Plastik Di Laut. OSEANA. 2017 Oct 30;42(3):21–30.<https://doi.org/10.1038/s41598-019-55065-2>
39. Hermawan R, Damar A, Hariyadi S. Analisis Jenis dan Bobot Sampah Laut di Pesisir Barat Pulau Selayar, Sulawesi Selatan. Institut Pertanian Bogor; 2017. <https://repository.ipb.ac.id/handle/123456789/87897>
40. Amri R, Kholidiyanti C, Wijayanti ES, Bayan S, Hidayat RR, Hidayati NV. Komposisi dan Distribusi Sampah Laut di Pantai Pasir Putih Losari, Brebes, Jawa Tengah. Jurnal Kelautan Tropis. 2023 Mar 3;26(1):135–47. <https://doi.org/10.14710/jkt.v26i1.15770>
41. Sitohang LL, Purnomo NH. Jurnal Geografi Sustainable Tourism And Local Wisdom : A Two-Sided Phenomenon Of The Implementation Of Tri Hita Karana In Tourism In Bali. 2023;21(1). <https://doi.org/10.26740/jggp.v21n1.p1-18>
42. Mugilarasan M, Karthik R, Robin RS, Subbareddy B, Hariharan G, Anandavelu I, et al. Anthropogenic marine litter: An approach to environmental quality for India's southeastern Arabian Sea coast. Science of The Total Environment. 2023 Mar;866:161363. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.161363>
43. Sari, N. M., & Tambunan, M. P. (2021). Studi Bahaya Antropogenik yang Disebabkan Pembuangan Sampah di Bentuklahan Fluvio-Marin di Sebagian Muara Angke, Jakarta Menggunakan Data Penginderaan Jauh Udara. *TATALOKA*, 23(1), 57-66. <https://doi.org/10.14710/tataloka.23.1.57-66>