

JENIS DAN KOMPOSISI SAMPAH LAUT DI PESISIR RANDUSANGA, BREBES, JAWA TENGAH

Ferlynda El Haq¹, Khansa Ghaida Ainaya¹, Muhamad Zaky Mubarak¹, Iman Sultoni¹,
Rizqi Rizaldi Hidayat^{2,3}, Abdul Malik Firdaus², dan Nuning Vita Hidayati^{2,3*}

¹MAN 2 Brebes, Jawa Tengah, 52273, Indonesia

²Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Jenderal Soedirman,
Purwokerto, Jawa Tengah 53122, Indonesia

³Pusat Studi Biosains Maritim, LPPM Universitas Jenderal Soedirman,
Purwokerto, Jawa Tengah 53122, Indonesia

*Korespondensi: nuning.hidayati@unsoed.ac.id

(Diterima 01-03-2023; Direvisi 27-05-2024; Disetujui 28-07-2024)

ABSTRAK

Permasalahan sampah plastik di Indonesia dianggap sebagai status darurat, hasil penelitian menempatkan Indonesia sebagai kontributor sampah plastik laut terbesar di dunia setelah Tiongkok. Minimnya informasi mengenai pencemaran sampah laut di pantai menjadi masalah tersendiri dalam penanggulangannya, khususnya di Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi jenis sampah laut serta mengestimasi komposisi sampah di pesisir Pantai Randusanga, Brebes. Pengambilan sampel sampah laut dilakukan menggunakan metode pengamatan transek kuadran sebanyak 3 kali dengan total 15 transek pada bulan Agustus-Oktober 2021. Data dianalisis menggunakan pendekatan *Graphical Data Analysis* (GDA). Hasil yang ditemukan adalah sampah plastik yang paling dominan dengan jumlah sebanyak 869 item, diikuti busa plastik 190 item, kertas dan kardus 57 item, kayu 48 item, karet 36 item, bahan lainnya 34 item, logam 22 item, kain 8 item, serta kaca atau keramik sebanyak 4 item. Hasil analisis juga menunjukkan bahwa berdasarkan ukuran, jenis sampah berukuran makro merupakan sampah paling banyak ditemukan. Jumlah total makro debris yang ditemukan di lokasi penelitian sebanyak 1.222 item, sedangkan meso debris sebanyak 66 item. Persentase komposisi kelimpahan sampah adalah plastik (71%), busa plastik (15%), kain (4%), kaca dan keramik (0%), logam (0%), kertas dan kardus (4%), karet (0%), kayu (2%), bahan lainnya (4%). Jenis sampah plastik berdasarkan *Resin Identification Code* (RIC) terdiri atas sampah berjenis *polypropylane* (PP), *low density polyethylene* (LDPE), *others* (OT), *polystyrene* (PS), *high density polyethylene* (HDPE), *polyethylene terephthalate* (PET/PETE). Tingginya kelimpahan sampah laut setiap bulannya diduga berkaitan erat dengan minimnya kesadaran masyarakat terhadap keberlangsungan ekosistem sekitar serta minimnya kesadaran akan implementasi dari Peraturan Pemerintah terkait penanganan sampah yang berlaku.

Kata kunci: Pencemaran plastik, pengelolaan pesisir, randusanga, sampah laut

Types and Composition of Marine Debris in Randusanga Coastal, Brebes, Central Java

ABSTRACT

The problem of plastic waste in Indonesia is considered an emergency status, following research results that place Indonesia as the largest contributor to marine plastic waste in the world after China. The lack of information about marine pollution on the coast is a problem in its handling, especially in Brebes Regency, Central Java. This study aims to identify the types of marine debris and estimate their composition and distribution on the coast of Randusanga Brebes Beach. Marine debris sampling was carried out using the quadrant transect observation method which was carried out three times with a total of 15 transects in August-October 2021. Data was analyzed using *Graphical Data Analysis* (GDA) approach. Of the various types of waste found, plastic waste was the most dominant waste found with 869 items, followed by 190 items of plastic foam, 57 items of paper and cardboard, 48 items of wood, 36 items of rubber, 34 items of other materials, 22 items of metal, 8 items of cloth, as well as glass or ceramic as much as 4 grains. Based on size, macro-sized waste is the most commonly found waste. The total amount of macro debris found at the study site was 1,222 items, while the meso debris was 66 items. Percentage composition of tents: plastic bags (71%), plastic foam (15%), fabrics (4%), glass and ceramics (0%), metal (0%), paper and cardboard (4%), rubber (0%), wood (2%), other materials (4%). Types of plastic waste based on the *Resin Identification Code* (RIC) consist of *polypropylane* (PP), *low density polyethylene* (LDPE), *others* (OT), *polystyrene* (PS), *high density polyethylene* (HDPE), *polyethylene terephthalate* (PET/PETE) waste. The high abundance of

marine debris every month is closely related to the lack of public awareness of the sustainability of the surrounding ecosystem and the lack of awareness of the implementation of Government Regulations regarding the handling of applicable waste.

Keywords: Coastal management, marine debris, plastic pollution, randusanga

PENDAHULUAN

Wilayah pesisir berperan penting sebagai penyedia makanan dan transportasi yang mewakili bagian penting perekonomian global. Selain itu, wilayah pesisir juga banyak dimanfaatkan sebagai kawasan wisata. Sejalan dengan hal tersebut, wilayah ini menghadapi ancaman pencemaran lingkungan. Kedatangan pengunjung yang menyebabkan timbulan sampah di sekitar pantai. Dewasa ini, kasus sampah laut di kawasan pantai menjadi permasalahan global dan sangat mengkhawatirkan. UNEP (2005) dan Tudor dan Williams (2018) mendefinisikan sampah laut (*marine debris*) sebagai benda padat, persisten, diproduksi atau diproses oleh manusia, dan secara langsung maupun tidak langsung, sengaja atau tidak sengaja, dibuang atau ditinggalkan dalam lingkungan laut.

Beragamnya sampah di perairan laut, termasuk diantaranya adalah sampah plastik dengan berbagai ukuran dapat membahayakan organisme laut. Sifat sampah plastik yang sulit terurai menjadi faktor tekanan di lingkungan pesisir dan dapat menjadi ancaman bagi organisme laut (Poeta *et al.*, 2017, Syakti *et al.*, 2018). Sampah plastik berukuran kecil (mikroplastik) berpotensi termakan oleh biota laut mulai dari organisme kecil seperti zooplankton hingga organisme tropik yang lebih tinggi (Cole *et al.*, 2013; Desforges *et al.*, 2015; Li *et al.*, 2015; Fossi *et al.*, 2016; Franzellitti *et al.*, 2019; Li *et al.*, 2019; Sarasita *et al.*, 2020; Wang *et al.*, 2020). Adapun plastik berukuran besar (makro dan meso) dapat mengakibatkan luka, kesulitan berenang, bahkan kematian ikan (Ryan *et al.*, 2009; Caron *et al.*, 2018; Barboza *et al.*, 2019). Selain itu, keberadaan sampah laut berukuran makro dan meso juga dapat menimbulkan masalah diantaranya berkurangnya keindahan wilayah pesisir,

timbulnya berbagai macam penyakit, berkurangnya produktivitas sumber daya ikan dan dipengaruhinya keseimbangan ekosistem wilayah pesisir (Citrasari *et al.*, 2012). Apabila hal tersebut terjadi secara terus menerus, maka pengaruh negatif terhadap rantai makanan, perekonomian dan kesehatan masyarakat di daerah tersebut tidak dapat dihindari.

Kabupaten Brebes merupakan salah satu kabupaten di kawasan pesisir utara Jawa Tengah dan merupakan daerah yang rentan pencemaran sampah laut. Lebih spesifik lagi adalah daerah Pantai Randusanga, yang juga dimanfaatkan sebagai objek wisata. Kawasan wisata diketahui sebagai daerah yang terdampak oleh adanya pencemaran sampah laut, sekaligus penyumbang sampah laut itu sendiri. Peningkatan volume sampah di perairan dan pesisir laut juga dapat disebabkan oleh meningkatnya jumlah penduduk. Kabupaten Brebes, dengan jumlah penduduk dalam kurun waktu tiga tahun terakhir meningkat dari 1,7 juta jiwa pada tahun 2017 menjadi 1,98 juta jiwa di tahun 2020 (BPS Kabupaten Brebes 2020).

Kawasan pesisir pantai Randusanga Brebes berbatasan langsung dengan muara sungai Pemali. Hal ini menyebabkan aktivitas di daratan tetap berpengaruh terhadap kondisi lingkungan di Pantai Randusanga. Kebiasaan buruk masyarakat yang masih membuang sampah ke aliran sungai juga masih terjadi di lingkungan Sungai Pemali. Data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kelautan Tahun 2020 menyebutkan bahwa timbulan sampah di Indonesia mencapai 29,005 juta ton pada 2020, dengan volume sampah plastik menempati urutan ke-2 setelah sampah sisa makanan (SIPSN, 2020). Thompson *et al.* (2009) memperkirakan bahwa 10% dari semua plastik yang baru diproduksi akan dibuang melalui sungai dan berakhir di laut. Semakin banyak sampah sungai yang

mencapai lingkungan pantai dan laut, maka potensi kerusakan ekosistem mangrove, padang lamun, terumbu karang, dan kehidupan dari spesies-spesies laut yang ada di dalamnya akan semakin besar (UNEP, 2011).

Jika permasalahan sampah tidak tertangani dengan baik, maka keberlanjutan kegiatan wisata dan fungsi ekologis sebagai habitat bagi organisme akuatik akan terganggu. Informasi distribusi dan komposisi sampah laut di kawasan pantai utara Jawa Tengah masih sangat terbatas, padahal perairan di Pulau Jawa diduga menjadi salah satu penyumbang sampah plastik terbesar di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mendeterminasi jenis dan komposisi sampah laut di pesisir pantai daerah Brebes, khususnya di Pantai Randusanga. Hasil penelitian ini juga akan memberi kontribusi signifikan dalam mendukung Rencana Aksi Nasional (RAN) Penanggulangan Sampah Laut sebagaimana dijabarkan dalam Perpres

No. 83 Tahun 2018 dengan menyediakan baseline data sampah laut.

METODE PENELITIAN

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Pantai Randusanga Brebes, Jawa Tengah. Pantai Randusanga atau yang sekarang lebih dikenal dengan Pantai Randusanga Indah (Parin) merupakan salah satu obyek wisata pantai yang dimiliki oleh Pemerintah Kabupaten Brebes yang berdasarkan letak geografisnya terletak pada koordinat $6^{\circ}49'33.1''S$ $109^{\circ}05'10.8''E$, serta memiliki jarak sekitar 7 km ke arah utara dari jalan raya pantura Kota Brebes. Saat ini Pemerintah Kabupaten Brebes masih melanjutkan proses pengembangan Pantai Randusanga Indah menjadi kawasan wisata. Pengambilan sampel sampah laut dilakukan di sepanjang garis pantai (Gambar 1) yang dilakukan pada tiga stasiun pengambilan sampel pada bulan Agustus - Oktober 2021.

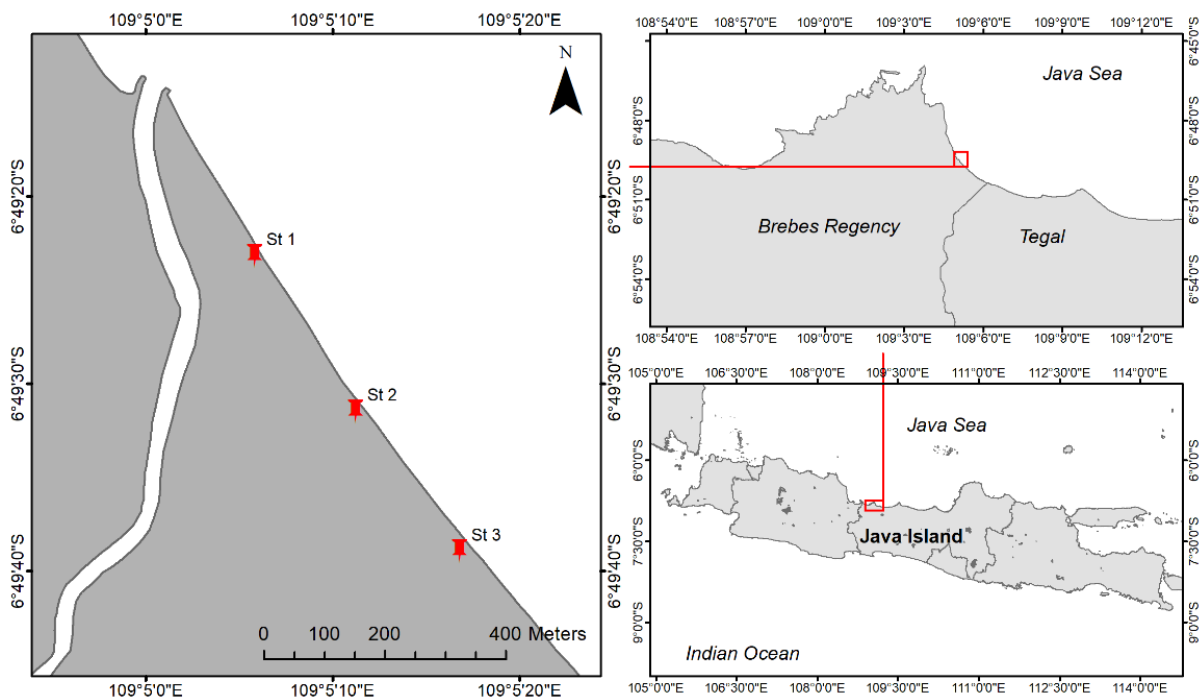


Figure 1. Map of sampling locations in Randusanga Coastal, Brebes.
Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel di Pantai Randusanga, Brebes.

Bahan dan Alat Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini berupa sampah laut yang berada di kawasan pesisir Pantai Randusanga, Kabupaten Brebes. Alat yang digunakan meliputi timbangan, kalkulator, alat penentu koordinat (*Global Positioning System/GPS*), meteran gulung, serokan, ayakan sampah, wadah sampah, gunting, cutter/pisau, kaca pembesar, tongkat penjepit sampah, sarung tangan, masker, bendera/tongkat pembatas, alat tulis, tali, dan kabel ties.

Prosedur Penelitian

Pengambilan data dilakukan mengacu pada buku Panduan Monitoring Sampah Laut (KLHK, 2020), yaitu diawali dengan menentukan lokasi transek untuk pengambilan sampling. Selanjutnya dibuat

garis transek berukuran 100 m yang sejajar dengan garis pantai dan lebarnya mengikuti garis belakang pantai. Area transek dibagi menjadi 5 jalur yang masing-masing berjarak 20 m, lalu pada jalur tersebut dibuat kotak subtransek ukuran (5x5) m, dan di dalam kotak tersebut dibuat lagi kotak subtransek (1x1) m. Nomor 1 sampai 25 kemudian diberikan pada setiap kotak sub transek (1x1) m. Langkah terakhir adalah menentukan masing-masing 5 kotak dari 25 sub transek (1x1) m menggunakan sistem random sampling (Gambar 2).

Analisis Data

Sampah laut yang diperoleh dikelompokkan berdasarkan jenis dan ukurannya (Tabel 1), selanjutnya dilakukan analisis data, meliputi berat, kepadatan, dan persentase berat

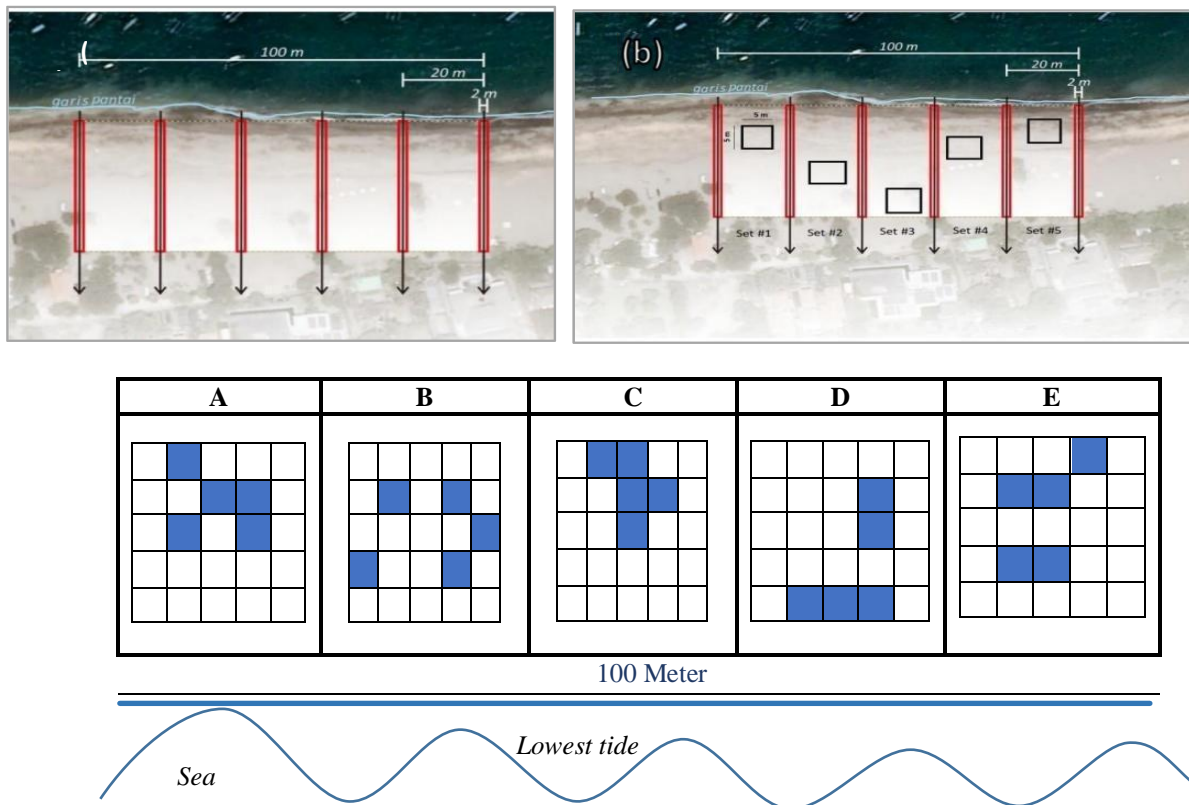


Figure 2. Determination of the transect area, providing sub-transect boxes measuring (5x5) m in each lane, and sub-transects (1x1) m.

Gambar 2. Penentuan area transek, pemberian kotak sub transek dengan ukuran (5x5) m dalam setiap lajur, dan subtransek (1x1) m.

sampah. Berat sampah per meter persegi dihitung dengan rumus berikut:

$$M = \frac{\text{total berat sampah (g)}}{\text{panjang (m)} \times \text{lebar (m)}} \dots\dots\dots(1)$$

Kepadatan sampah per jenis per meter persegi dihitung dengan rumus berikut:

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

Persentase berat sampah, dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{Persentase (\%)} = \frac{x}{\sum_{i=1}^n x_i} \times 100 \dots\dots\dots(3)$$

x= berat sampah per jenis.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis dan Komposisi Sampah Laut

Mengacu pada buku panduan KLHK (2020), sampah laut yang ditemukan di kawasan pesisir Pantai Randusanga Brebes terdiri dari 9 jenis, yaitu sampah plastik (PL), busa plastik (FP), kain (CL), kaca (GC), logam (ME), kertas (PC), karet (RB), Kayu (WD), dan bahan lainnya (OT) (Tabel 2). Ke-

9 jenis sampah tersebut, jika dibagi berdasarkan ukurannya, ditemukan 2 kategori ukuran yaitu makro-debris (>2,5 cm-100 cm) dan meso-debris (>5 mm-2,5 cm).

Keberadaan sampah berukuran makro-debris lebih mendominasi dibandingkan dengan sampah berukuran meso-debris untuk seluruh kategori tersebut (Gambar 3). Persentase sampah makro yang lebih besar ini diduga diakibatkan adanya aktivitas masyarakat yang memberikan kontribusi langsung masuknya sampah berukuran makro di kawasan pesisir pantai. Sampah berukuran makro ini berasal dari aktivitas masyarakat di kawasan pesisir dan berasal dari darat melalui aliran sungai di sekitar kawasan Pantai Randusanga. Adapun sampah berukuran meso berasal dari serpihan sampah makro yang sudah terpengaruh oleh hujan, ombak pantai, maupun sinar matahari sehingga terjadi degradasi fisik dan pengurangan ukuran.










Kelimpahan Sampah Laut

Selama tiga bulan penelitian, sampah plastik (PL) merupakan jenis sampah laut yang paling banyak ditemukan, yaitu sebanyak 869 item, disusul oleh busa plastik sebanyak 190 item (Gambar 4). Jenis sampah berupa kain tidak ditemukan dalam penelitian ini, baik sampah

Tabel 1. Klasifikasi plastik berdasarkan resin dan penggunaannya
Table 1. Classification of plastics based on resin and its use

Code	Plastic Types	Use
1	Polyethylene Terephthalate (PETE)	Mineral water bottles, cooking oil bottles, chili sauce bottles, medicine bottles, and cosmetic bottles.
2	High Density Polyethylene (HDPE)	Medicine bottles, liquid milk bottles, lubricant jerrycans, and cosmetic bottles.
3	Polyvinil Chloride (PVC)	Water hose pipes, building pipes, toys, plastic tablecloths, and shampoo bottles.
4	Low Density Polyethylene (LDPE)	Plastic bags, plastic lids, plastic wrap for frozen meat, and various other thin plastics.
5	Polypropylene (PP)	Plastic cups, plastic bottle caps, children's toys, and margarine.
6	Polystyrene (PS)	Plastic spoons and forks, plastic cups or Styrofoam food containers, and transparent plastic food containers.
7	Other (OT)	Sports drinking bottles, auto parts, household appliances, computers and electronics.

Tabel 2. Kategori dan jenis sampah laut yang ditemukan berdasarkan KLHK (2020)
Table 2. Categories and types of marine debris found based on KLHK (2020)

<i>No.</i>	<i>Category</i>	<i>Type</i>	<i>Picture</i>
1	<i>Plastics</i>	<i>Plastic bottles, packaging, plastic bags, raffia rope, bottle caps, plastic straws, bottles, spoons, sacks, nets.</i>	
2	<i>Plastic foam</i>	<i>styrofoam, packing foam.</i>	
3	<i>Cloth</i>	<i>Clothes, patchwork.</i>	
4	<i>Glass</i>	<i>Glass bottles, pieces of glass.</i>	
5.	<i>Metal</i>	<i>Zinc, iron materials, cans, batteries, bottle caps, aluminum.</i>	
6	<i>Paper</i>	<i>Cardboard, paper, cardboard.</i>	
7	<i>Rubber</i>	<i>Sandal pieces, tire skin, rubber bands, life jackets.</i>	
8	<i>Wood</i>	<i>Building wood chips, fishing wood chips.</i>	
9	<i>Other materials</i>	<i>Pandemic masks, cleaning supplies (diapers, sanitary napkins), organic ingredients (vegetables).</i>	

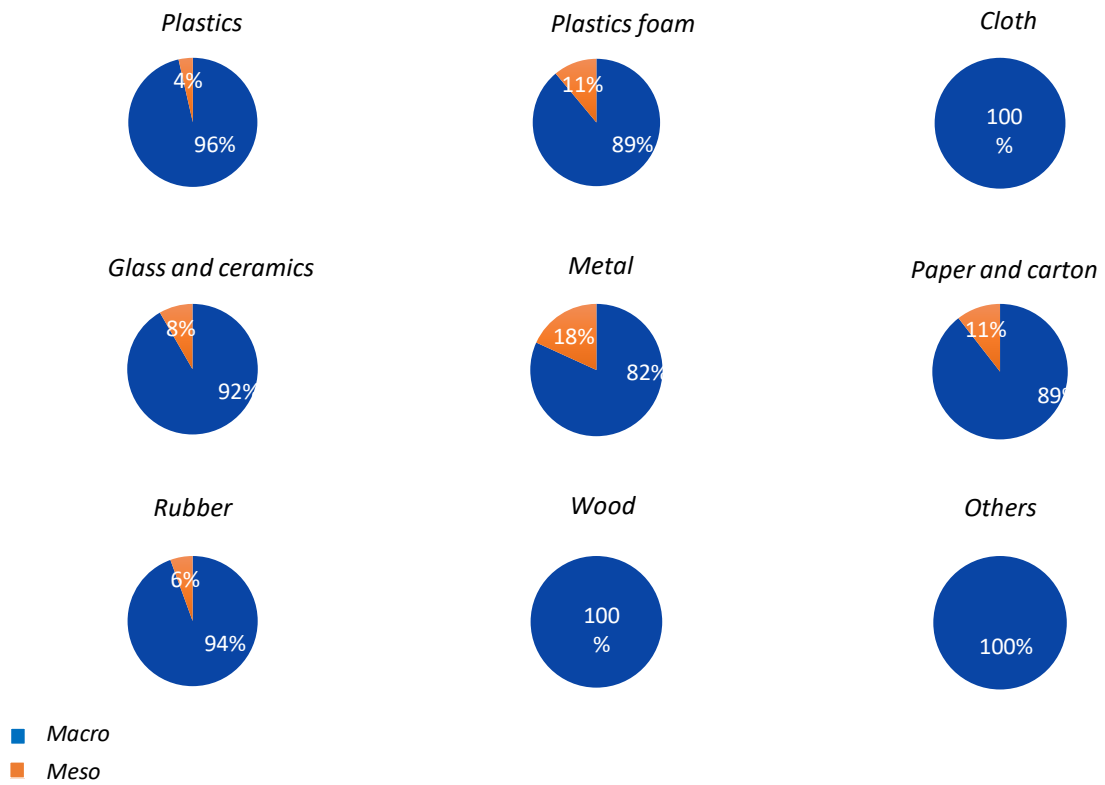


Figure 3. Percentage of macro and meso-debris.
Gambar 3. Persentase makro dan meso-debris.

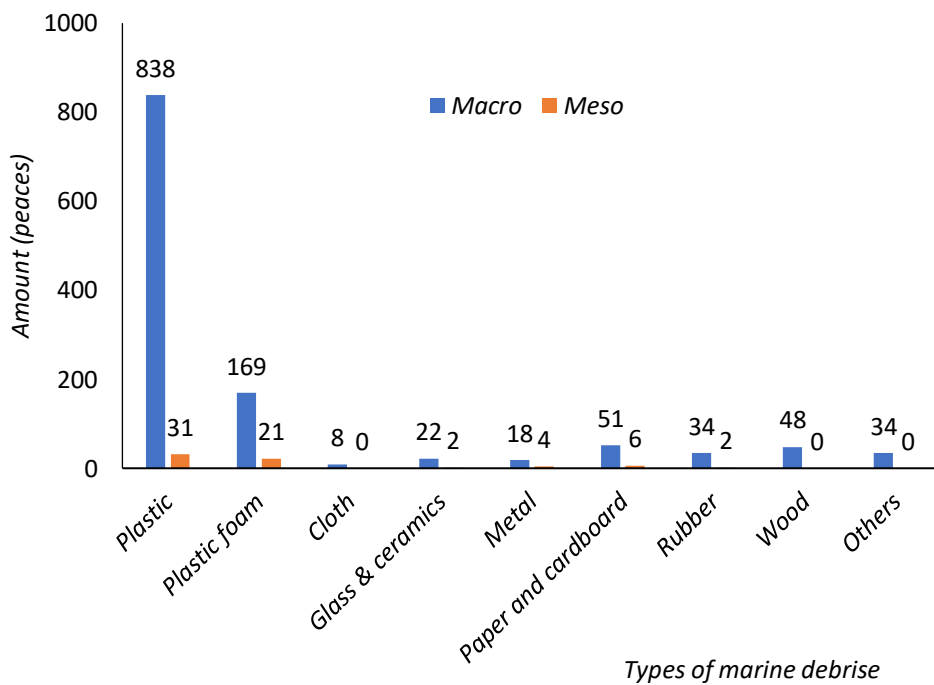


Figure 4. Number of marine debris (items) by type.
Gambar 4. Jumlah sampah laut (item) berdasarkan tipenya.

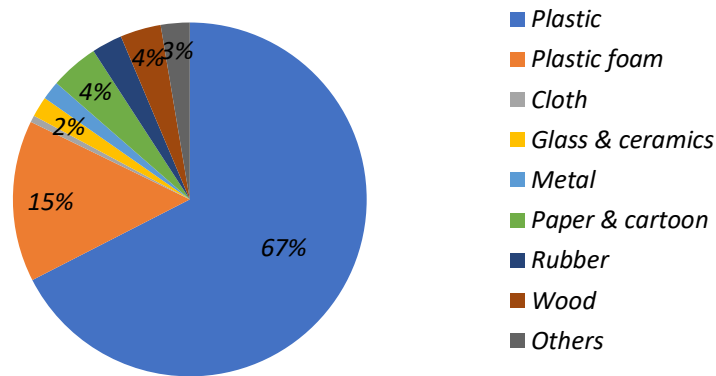


Figure 5. Percentage of marine debris based on number of items.
 Gambar 5. Persentase kelimpahan sampah laut berdasarkan jumlah item.

makro maupun meso.

Jika dihitung kelimpahan berdasarkan jumlah item yang ditemukan, maka sampah laut ditemukan dalam kelimpahan sebagai berikut: plastik 34,8 item/m²; busa plastik 7,6 item/m²; kain 0,3 item/m²; kaca dan keramik 1,0 item/m²; logam 0,9 item/m²; kertas dan kardus 2,3 item/m²; karet 1,4 item/m²; kayu 1,9 item/m²; dan bahan lainnya 1,4 item/m². Dengan demikian, plastik ditemukan dalam persentase terbesar, yaitu sebesar 67 %, sebagaimana disajikan dalam Gambar 5.

Gambar 4 dan Gambar 5 menunjukkan bahwa sampah jenis plastik merupakan jenis sampah yang paling mendominasi, hal ini selaras dengan hasil penelitian Syakti *et al.* (2017) di Pantai Cilacap, Jawa Tengah. Hal tersebut sesuai juga dengan laporan *Convention on Biological Diversity* (CBD) tahun 2012 bahwa plastik merupakan jenis sampah laut yang umum ditemukan baik di darat maupun di laut. Hasil yang sama juga ditemukan oleh Willis *et al.* (2017) dan Wang *et al.* (2019). Kuantitas sampah plastik yang cenderung dominan ini dapat disebabkan oleh densitas plastik yang lebih rendah jika dibandingkan dengan densitas logam dan kaca sehingga sampah jenis plastik mudah ditransportasikan (Ryan *et al.*, 2009). Willis *et al.* (2017) menemukan bahwa transportasi dari daerah sekitar melalui saluran air hujan dan limpasan pantai, serta transportasi darat dari sistem

kelautan merupakan mekanisme utama dari keberadaan sampah plastik baik di Pantai maupun laut.

Partikel-partikel sampah plastik yang memasuki wilayah pesisir Pantai Randusanga ini diduga berasal dari aktivitas pembuangan sampah makro di sepanjang aliran sungai menuju pesisir Pantai Randusanga. Menurut Suryono (2019), penghancuran alami sampah dari ukuran makro menjadi meso (partikel) dapat terjadi dari aksi mekanis gelombang dan sinar matahari, serta pembuangan langsung produk industri ke lingkungan. Selain itu, keberadaan warung pedagang di sepanjang pesisir Pantai Randusanga juga diduga sebagai produsen sampah laut di kawasan sekitar pesisir. Hasil informasi yang diperoleh dari pengelola Pantai Randusanga, jumlah pengunjung cenderung meningkat selama masa pandemi COVID-19. Hal inilah yang menyebabkan terjadinya kelimpahan sampah laut, terutama jenis plastik yang didapatkan dari budaya piknik dengan membawa bekal sendiri yang dibungkus plastik, namun dengan kondisi minimnya persediaan tempat pembuangan sampah di sekitar Pantai Randusanga juga memicu peningkatan kelimpahan sampah laut.

Pengamatan dalam selang waktu bulan Agustus-September menunjukkan bahwa jumlah sampah laut berukuran makro maupun meso per item mengalami penurunan (Gambar 6). Hal ini disebabkan oleh berkurangnya

wisatawan yang berkunjung ke Pantai Randusanga selama bulan September. Pada bulan Oktober, jumlah sampah laut berukuran makro maupun meso kembali meningkat diduga karena melonjaknya wisatawan pada awal bulan Oktober. Kenaikan dan penurunan jumlah sampah laut setiap bulannya ini dapat saja terjadi dikarenakan kedinamisan wilayah pesisir pantai yang kemudian memengaruhi persebaran sampah dari waktu ke waktu (Zhukov, 2017).

Kepadatan Sampah

Sampah laut berdasarkan bobotnya didominasi oleh sampah kayu dengan bobot 4430 gram, diikuti dengan sampah plastik (2914 gram), kaca dan keramik (1933 gram), karet (1916 gram), bahan lainnya (1102 gram), busa plastik (1074 gram), kertas dan kardus (477 gram), sampah kain (94 gram), dan sampah logam (58 gram). Kuantitas sampah plastik relatif tinggi, tetapi memiliki berat yang lebih kecil dari sampah jenis kayu, hal ini dikarenakan hasil perolehan sampah plastik yang cenderung berupa kemasan makanan

ringan dengan bobot yang ringan dibandingkan dengan hasil perolehan sampah kayu yang berupa kayu serpihan kapal, perkakas rumah tangga, dan serpihan kayu bahan bangunan. Hasil analisis menunjukkan kepadatan sampah laut tertinggi yaitu kayu sebanyak 177,2 gram/m² (31 %), diikuti sampah plastik sebanyak 116,56 gram/m² (21%) (Gambar 7).

Komposisi Sampah Laut berdasarkan Resin Identification Code (RIC)

Klasifikasi plastik berdasarkan RIC biasanya digunakan oleh *Society of the Plastic Industry* (SPI) dengan tujuan untuk memudahkan dalam proses daur ulang sampah plastik. Klasifikasi plastik berdasarkan resin ini terdiri dari *Polyethylene Terephthalate* (PET/PETE), *High Density Polyethylene* (HDPE), *Polyvinyl Chloride* (PVC), *Low Density Polyethylene* (LDPE), *Polypropylene* (PP), *Polystyrene* (PS) dan lainnya (*Others, OT*) (Rahma et al., 2022). Mengacu pada klasifikasi tersebut, sampah PP menjadi jenis sampah yang paling banyak ditemukan yaitu sebanyak 342 item (40,6 %) (Gambar 8).

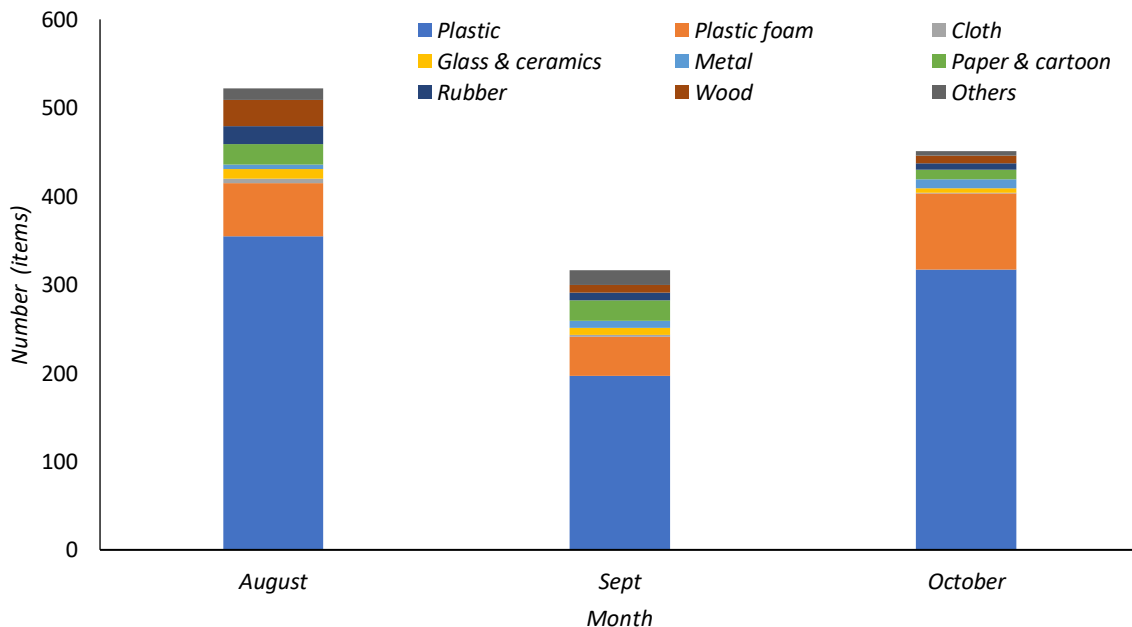
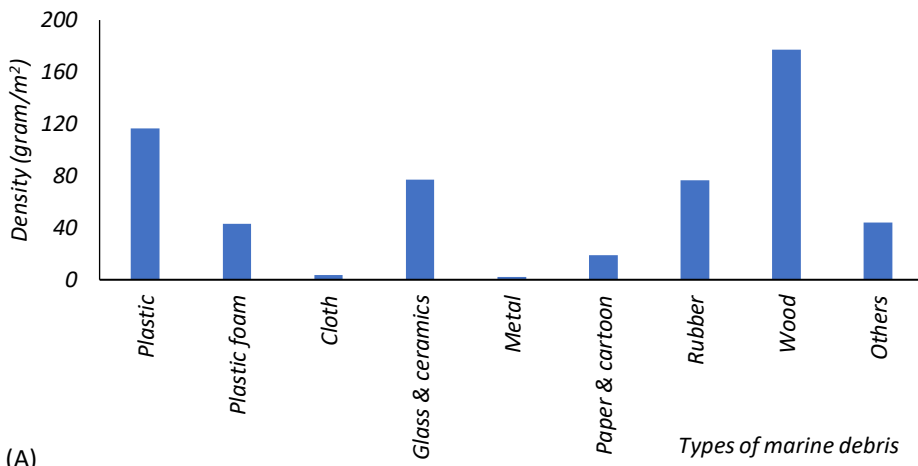
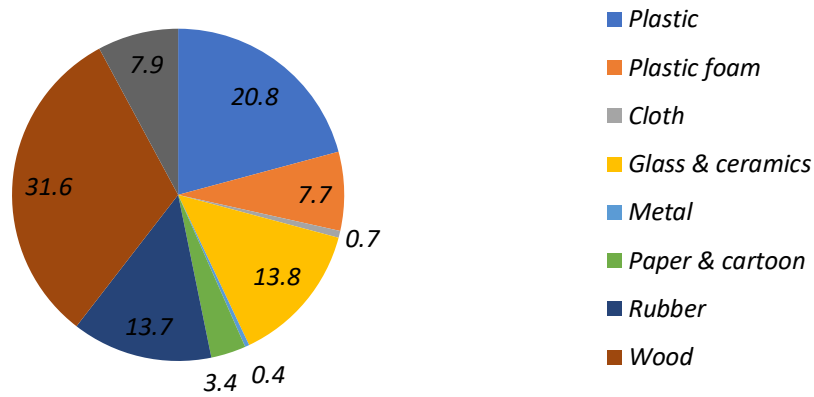


Figure 6. Number of marine debris (items) found during the study.
Gambar 6. Jumlah sampah laut (item) yang ditemukan selama penelitian.



(A)



(B)

Figure 7. (A) Density of marine debris by weight (gram/m²); (B) Percentage of marine debris by weight (%).

Gambar 7. (A) Kepadatan sampah laut berdasarkan berat (gram/m²); (B) Persentase sampah laut berdasarkan berat (%).

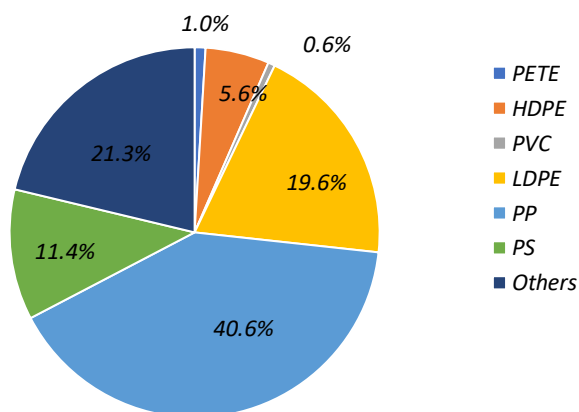


Figure 8. Composition of marine debris based on RIC.

Gambar 8. Komposisi sampah laut berdasarkan RIC.

Sampah jenis ini banyak ditemukan pada plastik pembungkus makanan, botol minuman plastik, sedotan plastik, dan sendok plastik. Setelah PP, LDPE adalah jenis sampah laut yang mendominasi, diikuti dengan OT, dan PS. LDPE banyak digunakan sebagai wadah pembungkus makanan atau minuman, jenis OT biasa digunakan sebagai wadah makanan atau minuman yang di dalamnya dilapisi aluminium foil, sedangkan PS biasa digunakan sebagai wadah makanan atau minuman, packaging, dan wadah *styrofoam*. Selanjutnya adalah HDPE yang biasa digunakan sebagai wadah seperti botol shampoo, sabun, dan detergen. Terakhir adalah sampah jenis PET/PETE yang biasa digunakan sebagai bahan botol plastik.

Keberadaan sampah plastik di laut khususnya di kawasan pesisir Randusanga Brebes dapat menjadi salah satu kontributor tingginya pencemaran plastik di laut Indonesia. Indonesia sendiri memiliki sekitar 40,71% atau setara dengan 13.480.607,82 ton sampah yang tidak terkelola setiap tahunnya (SIPSN, 2020). Upaya peningkatan pengelolaan sampah secara efektif ini menjadi tantangan bagi Indonesia. Kebijakan mengenai penanganan sampah di Indonesia, pada dasarnya sudah tercantum dalam Undang-undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga. Kebijakan serupa juga termuat dalam Peraturan Daerah Kabupaten Brebes Nomor 002 Tahun 2015 tentang Pengelolaan Sampah. Dari beberapa peraturan tersebut membuktikan bahwa Pemerintah Pusat maupun Pemerintah Daerah sangat serius mengenai penanganan sampah plastik di laut. Namun, implementasi dari peraturan-peraturan tersebut masih belum terlihat hasil yang signifikan. Hal tersebut tentu berkaitan erat dengan tingkat kesadaran masyarakat sendiri (Hasibuan *et al.*, 2021; Setyaningsih *et al.*, 2022). Upaya peningkatan kesadaran masyarakat sangat diperlukan, bahkan perlu diberlakukannya sanksi yang tegas terkait sikap abai masyarakat yang berhubungan dengan pencemaran sampah, baik di wilayah daratan maupun wilayah perairan.

KESIMPULAN

Plastik, busa plastik, kertas, kardus, kayu, kaca, keramik, dan bahan lainnya adalah jenis sampah laut yang biasa ditemukan di pesisir Pantai Randusanga Brebes. Plastik merupakan jenis sampah laut yang ditemukan dalam jumlah tertinggi dengan kelimpahan sebanyak 34,8 item/m² (67%), diikuti oleh busa plastik (15%) serta kertas dan kardus (4%). Aktivitas rekreasi lokal dan aktivitas penduduk sekitar diduga menjadi penyebab utama tingginya tingkat sampah laut di pesisir ini, yang menunjukkan bahwa penyebab utama polusi plastik di wilayah pesisir adalah sumber berbasis lahan (*land-based sources*). Jenis plastik yang paling umum adalah PP, yang biasanya ditemukan dalam pembungkus makanan, botol minuman, sedotan, dan sendok plastik.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada MAN 2 Brebes yang telah memberikan pendanaan untuk terlaksananya penelitian ini melalui program Kompetisi Penelitian Siswa Indonesia (KoPSI) 2021. Terima kasih juga penulis sampaikan kepada Drs. H. Lutfil Hakim, M. Pd selaku kepala MAN 2 Brebes dan Bapak/Ibu pembimbing serta semua pihak yang terlibat selama proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Barboza, G.A. Luís, A. Cózar, Barbara C.G. Gimenez, T.L. Barros, P.J. Kershaw, & L. Guilhermino. 2019. Macroplastics pollution in the marine environment. In *World Seas: An Environmental Evaluation Volume III: Ecological Issues and Environmental Impacts*, 305–28. Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-805052-1.00019-X>
- BPS Kabupaten Brebes. 2020. Kabupaten Brebes. Badan Pusat Statistik Kabupaten Brebes. 2020.

- Caron, A.G.M., C.R. Thomas, K.L.E. Berry, C. A. Motti, E. Ariel, & J.E. Brodie. 2018. Ingestion of microplastic debris by Green Sea Turtles (*Chelonia Mydas*) in the Great Barrier Reef: validation of a sequential extraction protocol. *Marine Pollution Bulletin* 127 (February): 743–51. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.12.062>
- [CBD] Convention on Biological Diversity. 2012. Impacts of marine debris on biodiversity: current status and potential solutions. Secretariat of the Convention on Biological Diversity and the Scientific and Technical Advisory Panel GEF. *CBD-STAP*.
- Citrasari, N., N.I. Oktavetri, & N.A. Aniwindira. 2012. Analisis laju timbunan dan komposisi sampah di permukiman pesisir kenjeran surabaya. *Berkala Penelitian Hayati* 18 (1): 83–85. <https://doi.org/10.23869/bphjbr.18.1.201214>
- Cole, M., P. Lindeque, E. Fileman, C. Halsband, R. Goodhead, J. Moger, & T.S. Galloway. 2013. Microplastic ingestion by zooplankton. *Environmental Science and Technology* 47 (12): 6646–55. <https://doi.org/10.1021/es400663f>
- Desforges, J.P.W., M. Galbraith, & P.S. Ross. 2015. Ingestion of microplastics by zooplankton in the Northeast Pacific Ocean. *Archives of Environmental Contamination and Toxicology* 69 (3). <https://doi.org/10.1007/s00244-015-0172-5>
- Fossi, M.C, L. Marsili, M. Bains, M. Giannetti, D. Coppola, C. Guerranti, I. Caliani, R. Minutoli, G. Lauriano, M.G. Finoia, & F. Rubegni. 2016. Fin Whales and microplastics: The Mediterranean Sea and the Sea of Cortez scenarios. *Environmental Pollution* 209: 68–78. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.11.022>
- Franzellitti, S., L. Canesi, M. Auguste, R.H.G.R. Wathsala, & E. Fabbri. 2019. Microplastic exposure and effects in aquatic organisms: a physiological perspective. *Environmental Toxicology and Pharmacology*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.etap.2019.03.009>
- Hasibuan, R.F., N.A. Syah, & I.R. Burhan. 2021. Community Attitude Toward The Behavior Of Reducing and Handling Plastic Waste In Water Sweet Beach Area, Padang City. *EKSAKTA: Berkala Ilmiah Bidang MIPA*, 22(2), 87-101. <https://doi.org/10.24036/eksakta/vol22-iss2/256>
- KLHK. 2020. *Pedoman Pemantauan Sampah Laut*. 2nd ed. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan.
- Li, J., D. Yang, L. Li, K. Jabeen, dan H. Shi. 2015. Microplastics in commercial bivalves from China. *Environmental Pollution* 207 (December): 190–95. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2015.09.018>
- Li, A.L. J.M.R. Lusher, S. Deudero, A. Turra, I.L.N. Brate, C. Sun, M.S. Hossain, Q. Li, P. Kolandhasamy, & H. Shi. 2019. Using mussel as a global bioindicator of coastal microplastic pollution. *Environmental Pollution*. Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.10.032>
- NOAA. 2015. NOAA/Nesdis 50 Km Global Analysis: SST Anomaly.
- Poeta, G., E. Staffieri, A.T.R. Acosta, & C. Battisti. 2017. Ecological effects of anthropogenic litter on marine mammals: a global review with a ‘black-list’ of impacted taxa. *Hystrix* 28 (2): 265–71. <https://doi.org/10.4404/hystrix-00003-2017>
- Rahma, S., A.N. Nurhakim, U. Hadiyawati, & N.V. Hidayati. 2022. Komposisi dan Distribusi Makro- dan Meso-Plastik di Sungai Keruh, Bumiayu, Kabupaten Brebes. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 12(2), 117-131.
- Ryan, P.G., C.J. Moore, J.A. Van Franeker, & C.L. Moloney. 2009. Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment. *Philosophical Transactions*

- of the Royal Society B: Biological Sciences 364 (1526): 1999–2012. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0207>
- Sarasita, D., A. Yunanto, & D.Yona. 2020. Kandungan mikroplastik pada empat jenis ikan ekonomis penting di perairan Selat Bali. *Jurnal Iktiologi Indonesia* 20 (1): 1–12.
- Setyaningsih, W., H. Hadiyanto, & T.T. Putranto. 2022. Improvement of Waste Management Through Community Awareness of Plastic Controlling in Garang Watershed, Semarang City, Indonesia. *International Journal of Sustainable Development and Planning*, 17(2), 531-538.
- SIPSN, 2020. Timbulan sampah nasional. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan> (diakses pada tanggal 21 November 2023)
- Suryono, D.D. 2019. Sampah Plastik di Perairan Pesisir dan Laut : Implikasi Kepada Ekosistem Pesisir DKI Jakarta. *Jurnal Riset Jakarta*, 12(1), 17-23. <https://doi.org/10.37439/jurnaldrd.v12i1.2>
- Syakti, A.D, R. Bouhroum, N.V. Hidayati, C.J. Koenawan, A. Boulkamh, I. Sulistyoy, S. Lebarillier, S. Akhlus, P. Doumenq, & P.Wong-Wah-Chung. 2017. Beach macro-litter monitoring and floating Microplastic in a coastal area of Indonesia?. *Marine Pollution Bulletin* 122 (1–2): 217–25. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.06.046>
- Thompson, R.C., C.J. Moore, F.S.Votn Saal, & S.H. Swan. 2009. Plastics, the environment and human health: current consensus and future trends. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences* 364 (1526): 2153–66. <https://doi.org/10.1098/rstb.2009.0053>
- Tudor, D.T. & A.T. Williams. 2018. Marine debris-onshore, offshore, and seafloor litter. *Encyclopedia of Coastal Science*. Amsterdam: Springer International Publishing.
- Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah. Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 Tentang Pengelolaan Sampah.
- UNEP (United Nations Environment Programme). 2005. Marine Litter An Analytical. http://www.unep.org/regionalseas/Publications/Marine_Litter.pdf%0AUNEP.
- UNEP (United Nations Environment Programme). 2011. Pathways to Sustainable Development and Poverty Eradication-A Synthesis for Policy Makers. *Towards a GREEN Economy*, 52.
- Wang, M.H., Y. He, & B. Sen. 2019. Research and management of plastic pollution in coastal environments of China. *Environmental pollution*, 248, 898-905.
- Wang, W., J. Ge, & X. Yu. 2020. Bioavailability and toxicity of microplastics to fish species: a review. *Ecotoxicology and Environmental Safety* 189 (February): 109913. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.109913>
- Willis, K.A., Eriksen, R., Wilcox, C. and Hardesty, B.D. 2017. Microplastic Distribution at Different Sediment Depths in an Urban Estuary. *Front. Mar. Sci.* 4:419. <https://doi.org/10.3389/fmars.2017.00419>
- Zhukov, A.. 2017. The Distribution, abundance and characteristics of plastic debris along the Coast of Grândola, Portugal degree programme in sustainable coastal management,. 1–42.

