



*Research Articles*

**Karakteristik Meso-Size Marine Debris  
di Kawasan Wisata Pesisir Barat Kota Mataram**

*Characteristics of Meso-Sized Marine Debris  
in Tourist Destinations on the West Coast of Mataram City*

**Ayu Adhita Damayanti\*, Chandrika Eka Larasati, Sadikin Amir,  
Bagus Dwi Hari Setyono, Dewi Putri Lestari**

Jurusan Perikanan dan Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Mataram,  
Jl. Pendidikan 37, Mataram 83125, Nusa Tenggara Barat, Indonesia.  
Telp. 633007, 631166 Fax. (0370) 636041

*\*corresponding author*, email: [ayudamayanti@unram.ac.id](mailto:ayudamayanti@unram.ac.id)

Manuscript received: 28-03-2022. Accepted: 30-06-2022

**ABSTRAK**

Sampah sangat mengancam keseimbangan ekosistem perairan laut. Kandungan sampah yang toksik bisa mencemari air dan substrat. Bentuk fisik materi sampah yang keras dan tajam bisa melukai biota. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis sampah di kawasan wisata pesisir barat Kota Mataram. Sampel diambil pada dua stasiun yang mewakili daerah wisata pesisir barat Kota Mataram, yaitu Pantai Penghulu Agung dan Pantai Ampenan Kota Toea. Pengukuran sampah menggunakan sistem 3 transek ukuran 10x10 m yang dibagi menjadi 10 plot ukuran 1x1 m untuk setiap stasiun. Sampah yang diamati pada penelitian ini adalah khusus meso-debris. Setiap itemnya diidentifikasi, kemudian dihitung kepadatan relatif dan kepadatan per item berdasarkan jumlah dan berat. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan 10 kategori sampah di kedua stasiun. Jenis sampah ini meliputi plastik, kertas karet, tekstil, kayu, logam, kaca, keramik, bahan berbahaya dan beracun (B3), dan sampah lainnya. Sampah plastik mendominasi di kedua stasiun, yaitu mencapai 68% untuk Stasiun I dan 75% untuk Stasiun II. Kepadatan sampah lebih tinggi pada Stasiun II dengan rata-rata 8.67 item.m<sup>-2</sup> dibandingkan dengan Stasiun I dengan rata-rata 3.33 item.m<sup>-2</sup>. Pada Stasiun I terdapat rata-rata sampah plastik sebanyak 2.27 item.m<sup>-2</sup> sedangkan pada stasiun II, sampah plastik jauh lebih tinggi yaitu sebanyak 6.47 item.m<sup>-2</sup>. Berat rata-rata total sampah ukuran meso yang terkumpul dari stasiun I dan II adalah 2.78 g.m<sup>-2</sup>. Stasiun I memiliki total berat sampah 0.56 g.m<sup>-2</sup> dan stasiun II seberat 4.99 g.m<sup>-2</sup>. Berat sampah tertinggi adalah untuk jenis sampah plastik yaitu 0.24 g.m<sup>-2</sup> pada stasiun I dan 2.49 g.m<sup>-2</sup> pada stasiun II.

**Kata kunci:** destinasi; wisata; pantai; penghulu; agung; ampenan

## ABSTRACT

Marine debris severely threatens the balance of marine ecosystems. Toxic waste content can contaminate water and substrates. The physical form of hard and sharp waste material can hurt marine organisms. This research aims to analyze the characteristics of meso sized marine debris in tourist destinations on west coast of Mataram city. Samples were collected at two stations that representing the tourist destinations on west coast of Mataram City, namely Penghulu Agung Beach and Ampenan Beach. Waste measurement using a 3 transect system measuring 10x10 m which is divided into 10 plots measuring 1x1 m for each station. Waste observed in this research was meso-size marine debris. Each item were identified, then calculated for relative density and density per item based on number and weight. Based on the results of the research, 10 categories of waste were obtained at both stations. This type of waste includes plastic, rubber paper, textiles, wood, metal, glass, ceramics, hazardous and toxic materials (B3), and other waste. Plastic waste dominates at both stations, reaching 68% for Station I and 75% for Station II. The density of waste is higher at Station II with an average of 8.67 items.m<sup>-2</sup> compared to Station I with an average of 3.33 items.m<sup>-2</sup>. At Station I there is an average of 2.27 items.m<sup>-2</sup> of plastic waste while in station II, plastic waste is much higher, which is 6.47 items.m<sup>-2</sup>. The average weight of total meso-sized waste collected from stations I and II is 2.78 g.m<sup>-2</sup>. Station I has a total waste weight of 0.56 g.m<sup>-2</sup> and station II weight 4.99 g.m<sup>-2</sup>. The highest waste weight is for plastic waste type which is 0.24 g.m<sup>-2</sup> at station I and 2.49 g.m<sup>-2</sup> at station II.

**Key words:** characteristics; tourist; destination; beach; penghulu; agung; ampenan

## PENDAHULUAN

Dengan adanya sampah laut (*marine debris*) di perairan dapat mengubah kualitas perairan, yang dimana hal ini disebabkan oleh kegiatan antropogenik (Oktavia *et al.*, 2020). Sampah laut ini merupakan bahan padat persisten, yang sengaja atau tidak sengaja dibuang dan ditinggalkan di lingkungan laut. Pada perairan laut terdapat berbagai macam ukuran sampah yang ditemukan di garis pantai dan hal tersebut dikategorikan menjadi 3 bagian yaitu mega-debris (>1 m), macro-debris (1 m sampai 2.6 cm) dan mesodebris (2.5 cm sampai 5 mm) (CSIRO, 2014). Sampah laut tersebut dapat menimbulkan masalah seperti, mengurangi keindahan wilayah pesisir, menimbulkan berbagai macam penyakit, dan mengurangi produktivitas sumberdaya ikan serta mempengaruhi keseimbangan ekosistem di wilayah pesisir. Bila hal tersebut terjadi dan terus berlangsung, maka pengaruh terhadap rantai makanan, perekonomian dan kesehatan masyarakat di daerah tersebut tidak dapat dihindari (Citrasari *et al.*, 2012).

Permasalahan diatas sering ditemui pada daerah perkotaan di negara Asia Tenggara. Daerah perkotaan selalu mengalami urbanisasi, peningkatan jumlah penduduk, perubahan pola hidup dan konsumsinya, serta industrialisasi. Hal tersebut mengakibatkan meningkatnya potensi timbunan sampah perkapita dengan jenis sampah yang beragam (Tampuyak *et al.*, 2016). Seperti halnya di Pantai Penghulu Agung yang berlokasi di pesisir barat Kota Mataram yang merupakan daerah pesisir padat penduduk dan baru menjadi daerah wisata namun yang masalah sampah yang cukup mengganggu. Selain wisata, di daerah ini juga terdapat kegiatan perikanan tangkap. Sampah sangat jelas berpotensi untuk mengancam keseimbangan ekosistem perairan laut. Apabila sumberdaya ikan berkurang, maka hampir dapat dipastikan pendapatan dari sektor ini akan terdampak sangat kuat. Sampah yang makin hari makin bertambah meningkatkan resiko untuk membahayakan hidup biota laut. Kandungan sampah yang toksik bisa mencemari air dan substrat. Bentuk fisik materi sampah yang keras dan tajam bisa melukai biota. Ukurannya yang kecil bahkan ada yang tidak tampak oleh mata, menjadikan biota sulit untuk menghindari dan menjadi lebih sulit untuk dideteksi dan ditanggulangi (Tassakka *et al.*, 2019). Hal lain adalah timbunan sampah dapat menyebabkan penyakit yang bisa berdampak kepada penduduk setempat.

Hingga saat ini belum terdapat penelitian yang menganalisis sampah di kawasan wisata Pantai Penghulu Agung Kota Mataram, sehingga perlu diketahui profil sampah secara lengkap, sehingga pemerintah kota Mataram bisa mendapatkan gambaran jenis dan asal sampah, sehingga strategi pengelolaan sampah dapat lebih tepat sasaran. Khusus pada penelitian ini akan dianalisis karakteristik jenis sampah yang tergolong *meso-debris* yaitu yang berukuran lebih besar dari 5,5 mm namun tidak lebih dari 2,5 cm.

## BAHAN DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan selama 3 bulan, mulai dari Bulan Juli hingga Bulan September 2021 di kawasan wisata pesisir barat Kota Mataram. Lokasi penelitian di bagi menjadi dua stasiun yaitu stasiun I Pantai Penghulu Agung Kota Mataram, dan stasiun II Pantai Ampenan Kota Toea. Pengukuran sampah menggunakan sistem 3 transek ukuran 10x10 m yang dibagi menjadi 10 plot ukuran 1x1m untuk setiap stasiun. Kemudian dari 10 plot, diambil secara acak 5 plot kemudian sampah dipilah dengan menggunakan ayakan. Sampah yang diamati pada penelitian ini adalah khusus *meso-debris*, yaitu sampah yang berukuran 5 mm hingga 2.5 cm.

Data yang dianalisis adalah sebagai berikut:

### 1. Identifikasi Sampah Laut

Sampah laut diidentifikasi kemudian dianalisis kategori dan jenisnya.

### 2. Kepadatan Potongan Sampah

Kepadatan sampah padat dapat dianalisis dengan mengacu pada rumus Coe and Rogers (1997) sebagai berikut.

- *Kepadatan Relatif (jumlah potongan sampah)*  
$$= \frac{\text{Jumlah potongan per item sampah dalam tiap kategori (item)}}{\text{Jumlah total potongan per item sampah semua kategori (item)}} \times 100\%$$
- *Kepadatan Relatif (berat sampah)*  
$$= \frac{\text{Berat potongan per item sampah dalam tiap kategori (gr)}}{\text{Jumlah total berat potongan per item sampah semua kategori (gr)}} \times 100\%$$
- *Kepadatan Sampah (Jumlah potongan sampah)*  
$$= \frac{\text{Jumlah potongan per item sampah dalam tiap kategori (item)}}{\text{Luas area (m}^2\text{)}}$$
- *Kepadatan (berat sampah)*  
$$= \frac{\text{Berat potongan per item sampah dalam tiap kategori (gr)}}{\text{Luas area (m}^2\text{)}}$$

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Sampah laut merupakan salah satu jenis polusi laut yang berdampak sistemik bagi lingkungan dan biota laut. Dikatakan sistemik karena efek yang ditimbulkan oleh sampah ini terutama yang berjenis plastik menimbulkan masalah karena sifatnya yang sulit terurai, bisa meracuni perairan, bisa melukai dan tertelan oleh biota laut. Penelitian ini mengkhususkan hanya mengamati sampah berukuran meso dikarenakan ukuran ini lebih mudah diukur dan diamati dibandingkan dengan sampah berukuran mikro, namun tidak terlihat dibandingkan ukuran makro. Dikhawatirkan sampah ini menjadi tidak terpantau dan menjadikan rencana pengelolaan daerah ini menjadi kurang tepat.

### Kondisi Lokasi Penelitian

Penelitian ini mengambil lokasi dua wilayah yang mewakili kawasan wisata pantai barat Kota Mataram. Pantai Penghulu Agung sebagai Stasiun I dan Pantai Ampenan Kota Tua sebagai Stasiun II. Jarak kedua lokasi ini sekitar 2 km, dimana Stasiun I merupakan kawasan wisata yang baru berkembang dan Stasiun II merupakan kawasan wisata yang berada di sekitar muara sungai Kali Jangkok. Posisi geografis kedua stasiun ini adalah  $8.58^{\circ}$  LS  $116.07^{\circ}$  BT untuk Stasiun I dan  $8.57^{\circ}$  LS  $116.07^{\circ}$  BT untuk Stasiun II.

Kedua stasiun ini memiliki tipe pantai yang sama, yaitu tipe pantai berpasir. Stasiun I memiliki ukuran partikel pasir yang lebih halus dibandingkan ukuran partikel pasir di Stasiun II. Gerakan ombak sangat mempengaruhi dinamika pantai berpasir. Gerakan ombak yang lebih kecil akan menjadikan ukuran partikel yang lebih kecil dan sebaliknya (Nugroho, 2012). Oleh karena itu, maka dapat disimpulkan bahwa gerakan ombak di Stasiun II lebih besar dibandingkan Stasiun I.

### Karakteristik dan Kepadatan Relatif Sampah Meso Size yang ditemukan di Kawasan Wisata Pantai Barat Kota Mataram

Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan 10 kategori sampah di kedua stasiun. Jenis sampah ini meliputi plastik, kertas karet, tekstil, kayu, logam, kaca, keramik, bahan berbahaya dan beracun (B3), dan sampah lainnya (Tabel 1).

Tabel 1. Kategori dan jenis sampah ukuran meso yang ditemukan di stasiun I dan stasiun II

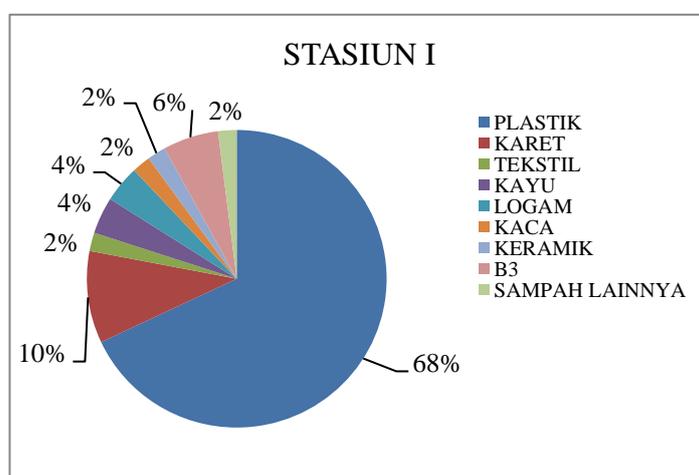
No	Kategori Sampah	Jenis Sampah
1	Plastik	mainan plastik, alat makan, botol plastik, tutup botol plastik, plastik minuman, sedotan plastik, plastic bening, styrofoam, plastik kemasan, pipa, plastik kemasan dengan aluminium, tali rafia, plastik lainnya
2	Kertas	Kardus
3	Karet	ban, sandal jepit, selang, karet lainnya
4	Tekstil	kain
5	Kayu	kayu olahan
6	Logam	besi, tembaga, logam lainnya
7	Kaca	kaca
8	Keramik	keramik bangunan
9	B3	puntung rokok
10	Lainnya	daun, penghapus, krayon, telur

Berdasarkan sampah yang dikumpulkan, sampah dalam kategori plastik merupakan sampah yang paling mendominasi pada kedua Stasiun, yaitu mencapai 68% untuk Stasiun I dan 75% untuk Stasiun II (Gambar 1 dan Gambar 2). Tingginya proporsi sampah kategori plastik di kedua lokasi wisata ini karena banyak pedagang yang menggunakan bungkus makanan dan minuman menggunakan bahan plastik dan para pengunjung membuang sampah sembarangan. Sampah dari jenis plastik merupakan sampah dengan jumlah terbanyak di seluruh perairan di dunia (NOAA, 2016). Hal ini disebabkan oleh ringannya massa sampah sehingga mudah terapung, terbawa gelombang kemudian terakumulasi di perairan. Stasiun II merupakan daerah yang memiliki gelombang yang lebih kuat dibandingkan di Stasiun I,

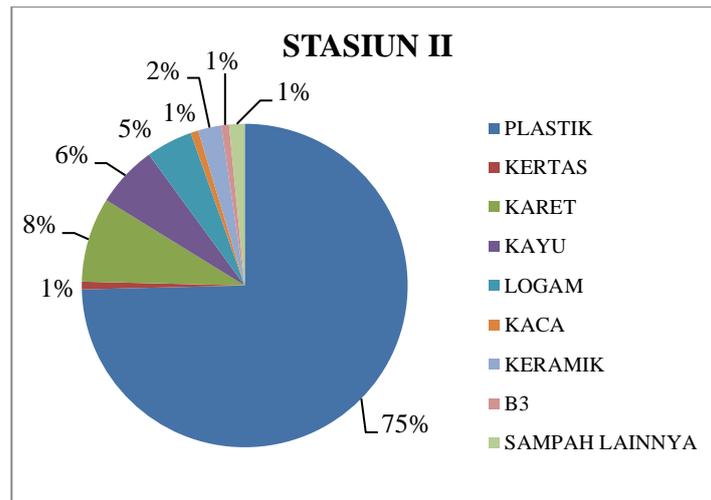
sehingga potensi sumber sampah perairan lebih tinggi pada stasiun II. Hal ini disebabkan dinamika sapuan gelombang akan lebih aktif dalam membawa sampah-sampah tersebut menuju ke perairan luas (Gall *et. al*, 2015).

Sampah plastik menjadi penyumbang terbesar dari penyebab terganggunya keseimbangan alam (Hiwari, 2019). Pemakaian plastik akan memberikan dampak negative terhadap kesehatan manusia dan lingkungan. Menurut Rahmayani (2016), plastik membutuhkan waktu 100-500 tahun untuk terurai dengan sempurna. Oleh karena itu penanganan yang tepat harus dilaksanakan.

Kategori sampah lain yang juga ditemukan pada kedua stasiun ini adalah dari kategori Bahan Berbahaya dan Beracun (B3). Menurut Peraturan Menteri Lingkungan Hidup dan Kehutanan Tahun 2018, Bahan Berbahaya dan Beracun, yang selanjutnya disingkat B3, adalah zat, energi, dan/atau komponen lain yang karena sifat, konsentrasi dan/atau jumlahnya, baik secara langsung maupun tidak langsung, dapat mencemarkan, merusak lingkungan hidup, dan/atau dapat membahayakan lingkungan hidup, kesehatan, kelangsungan hidup manusia serta makhluk hidup lainnya. Pada Stasiun I, kepadatan relatif B3 lebih tinggi dibandingkan pada Stasiun II, yaitu sebesar 6 % untuk stasiun 1 dan 1% untuk Stasiun II. Sampah B3 pada kedua stasiun ini adalah dari jenis puntung rokok. Puntung rokok adalah jenis sampah laut yang meresap, beracun dan sulit terurai yang memerlukan perhatian segera dari produsen, pengguna, otoritas dan masyarakat untuk mencegah konsumsi puntung rokok oleh biota dan pencemaran air dari lindinya. Puntung rokok juga mengandung zat plastik selulosa asetat yang menyebabkannya sulit sekali untuk terurai karena memiliki partikel *microfibers* dan *microplastics* (Prasetyo *et al.*, 2018). Terdapatnya sampah kategori B3 walaupun dengan kepadatan relatif yang rendah merupakan peringatan kepada pengelola untuk lebih berhati-hati.

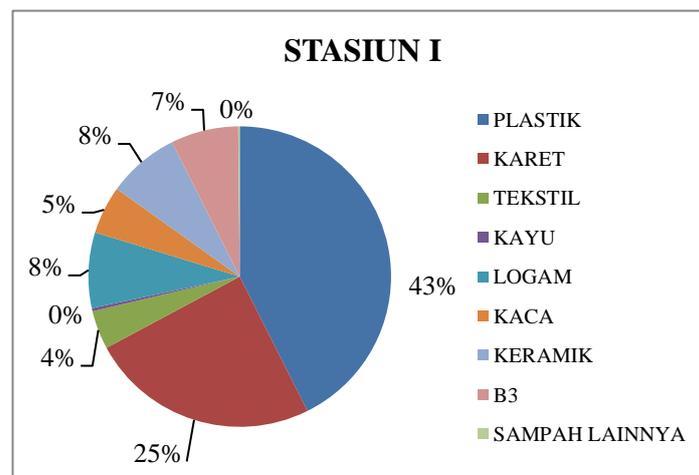


Gambar 1. Kepadatan relatif sampah ukuran meso berdasarkan jumlah di stasiun I (Pantai Wisata Penghulu Agung)

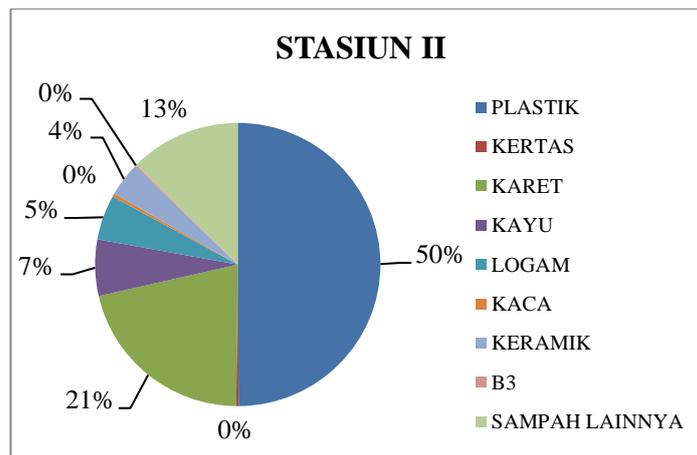


Gambar 2. Kepadatan relatif sampah ukuran meso berdasarkan jumlah di stasiun II (Pantai Ampenan Kota Toea)

Kepadatan relatif sampah laut berdasarkan berat tertinggi terdapat pada stasiun II yaitu pada kategori sampah plastik dengan nilai berat sebesar 50%, adapun stasiun I sebesar 43%. Kepadatan relatif sampah berdasarkan berat untuk kategori sampah lainnya dapat dilihat pada Gambar 3 dan Gambar 4.



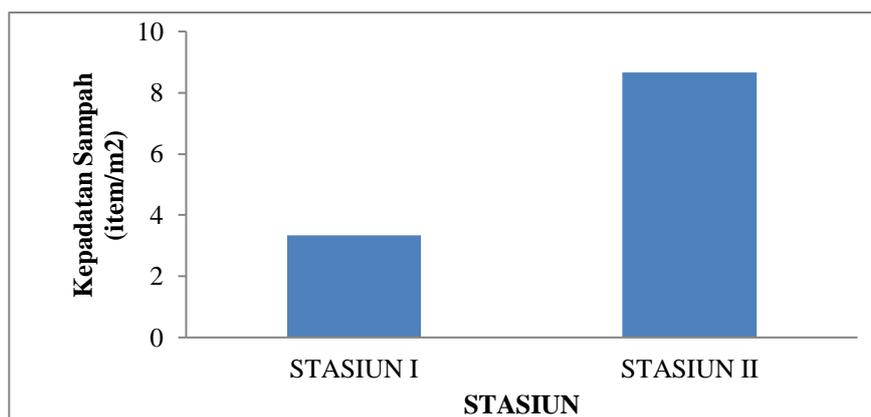
Gambar 3. Kepadatan relatif sampah ukuran meso berdasarkan berat di stasiun I (Pantai Wisata Penghulu Agung)



Gambar 4. Kepadatan relatif sampah ukuran meso berdasarkan berat di stasiun II (Pantai Ampenan Kota Toea)

*Karakteristik Kepadatan Sampah Meso Size berdasarkan Jumlah dan Berat yang ditemukan di Kawasan Wisata Pantai Barat Kota Mataram*

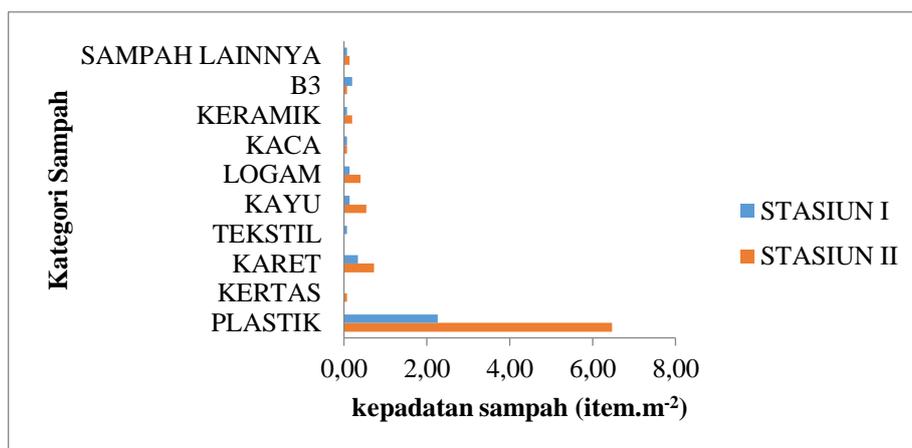
Hasil penelitian menunjukkan bahwa kepadatan sampah ukuran meso lebih tinggi pada Stasiun II dengan rata-rata 8.67 item.m<sup>-2</sup> dibandingkan dengan Stasiun I dengan rata-rata 3.33 item.m<sup>-2</sup> (Gambar 5). Hal ini disebabkan selain menjadi kawasan wisata, Stasiun II berlokasi dekat dengan daerah muara sungai. Kondisi ini menyebabkan sampah yang ada di pantai juga berasal dari sampah yang berasal dari hasil buangan domestik rumah tangga. Kali Jangkok merupakan sungai yang membelah Kota Mataram bagian Utara dan Bagian Selatan, dimana di kanan dan kirinya adalah kawasan padat penduduk. Penduduk yang bertempat tinggal di sepanjang Kali Jangkok khususnya pada area yang dekat dengan kawasan wisata Pantai Ampenan Kota Toea, masih sering membuang sampah langsung ke perairan. Adapun Stasiun I adalah daerah wisata yang baru berkembang dan belum banyak pengunjung yang datang.



Gambar 5. Kepadatan sampah berdasarkan jumlah di stasiun I dan stasiun II

Gambar 6 memperlihatkan bahwa kategori sampah plastik berada pada posisi pertama di setiap stasiun. Pada Stasiun I terdapat rata-rata sampah plastik sebanyak 2.27 item.m<sup>-2</sup> sedangkan pada stasiun II, sampah plastik jauh lebih tinggi yaitu sebanyak 6.47 item/.m<sup>-2</sup>. Pada stasiun I dan II, sampah plastik didominasi serpihan plastik lainnya (*unformed plastic*) berturut-

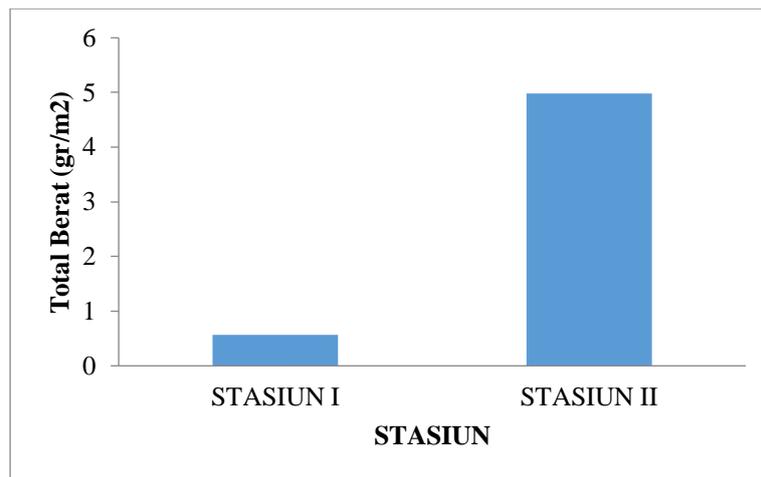
turut 0.6 item.m<sup>-2</sup> dan 2.53 item.m<sup>-2</sup>. Jenis plastik yang terdefinisi paling banyak dari plastik bening sebanyak 0.47 item.m<sup>-2</sup> dan styrofoam sebanyak 0.40 item.m<sup>-2</sup> (Tabel 1). Plastik bening diduga berasal dari kemasan plastik makanan sedangkan styrofoam berasal dari serpihan tempat penyimpanan ikan yang dijual di kedai-kedai pinggir pantai ataupun berasal dari serpihan wadah penyimpanan ikan yang biasa digunakan oleh nelayan. Pada stasiun II, selain sampah lainnya (*unformed plastic*), sampah lain yang mendominasi adalah sampah serpihan dari mainan anak-anak yaitu sebanyak 1.2 item.m<sup>-2</sup> dan plastik kemasan sebanyak 0.67 item.m<sup>-2</sup>. Plastik kemasan ini juga diduga berasal dari kantong plastik belanja ataupun plastik pembungkus makanan. Puntung rokok yang dikategorikan sebagai jenis sampah B3 terdapat sebanyak 0.2 item.m<sup>-2</sup> pada stasiun I, adapun pada stasiun II sebanyak 0.07 item.m<sup>-2</sup>. Jumlah jenis sampah pada setiap kategori lainnya dapat dilihat juga pada Tabel 1.



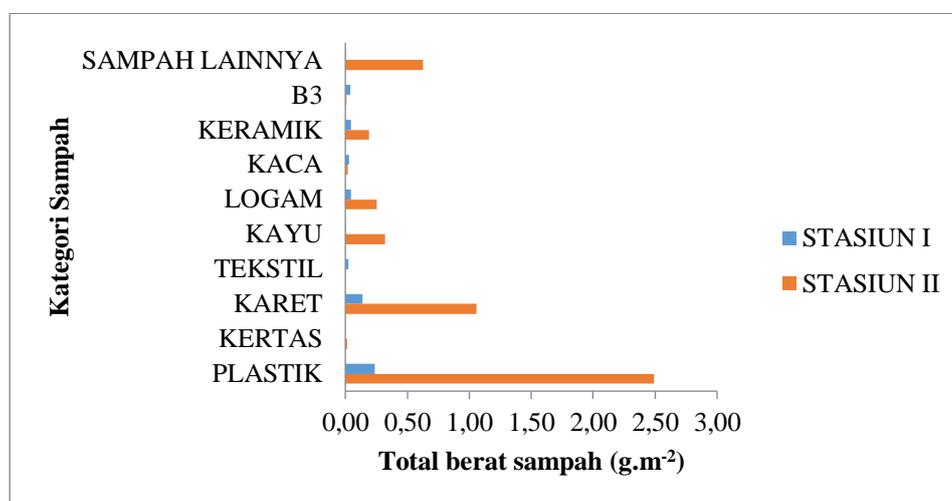
Gambar 6. Kecepatan berdasarkan jumlah per kategori sampah

a. Berdasarkan berat sampah

Berat rata-rata total sampah ukuran meso yang terkumpul dari stasiun I dan II adalah 2.78 g.m<sup>-2</sup>. Stasiun I memiliki total berat sampah 0.56 g.m<sup>-2</sup> dan stasiun II seberat 4.99 g.m<sup>-2</sup> (Gambar 7). Tingginya total berat sampah pada stasiun II dikarenakan kepadatan dan aktivitas penduduk yang lebih kompleks dibandingkan di stasiun I. Stasiun II diketahui merupakan salah satu pusat wisata, home base perikanan tangkap dan kawasan padat penduduk kota Mataram. Berat sampah tertinggi adalah untuk jenis sampah plastik yaitu 0.24 g.m<sup>-2</sup> pada stasiun I dan 2.49 g.m<sup>-2</sup> pada stasiun II (Tabel 1). Hal ini disebabkan karena jumlah itemnya juga paling banyak dibandingkan kategori sampah lainnya. Bila dilihat lebih lanjut, rata-rata plastik memiliki berat yang sangat ringan, hingga mudah terbawa oleh gelombang. Satu jenis plastik yang memiliki berat yang lebih tinggi daripada jenis plastik lainnya adalah dari jenis mainan anak-anak sebesar 1,3 g.m<sup>-2</sup> pada stasiun II. Hal ini disebabkan karena pada stasiun ini terdapat daerah muara sungai yang dangkal yang menjadi tempat bermain anak-anak daerah pesisir. Komposisi berat per kategori sampah selengkapnya dapat dilihat pada Gambar 8.



Gambar 7. Kepadatan sampah berdasarkan berat di stasiun I dan stasiun II



Gambar 8. Kepadatan berdasarkan berat per kategori sampah

### KESIMPULAN

Hasil penelitian menunjukkan bahwa marine debris ukuran meso-size lebih banyak ditemukan di Pantai Ampenan Kota Toea (Stasiun II) dibandingkan di Pantai Penghulu Agung (Stasiun I), dengan sumber sampah tambahan stasiun II berasal dari aliran muara sungai yang membawa sampah domestik rumah tangga. Jenis plastik kebanyakan berasal dari kemasan plastik pembungkus makanan mendominasi marine debris pada kedua stasiun ini. Selain itu, ditemukan juga bahan berbahaya dan beracun (B3) berupa puntung rokok. Oleh karena itu, pemerintah perlu segera membuat perencanaan wilayah wisata terkait pengelolaan marine debris dengan lebih intensif. Kegiatan seperti pemilahan sampah, kegiatan bersih pantai yang terjadwal, sosialisasi bahaya marine debris dapat dilakukan secara kolaboratif antara pemerintah dengan stakeholder, pelajar/mahasiswa, masyarakat luas dan mitra lainnya. Hal penting lainnya adalah pengelolaan sampah daerah aliran sungai yang bermuara pada stasiun II perlu dijalankan secara regular untuk meminimalkan sampah yang terbawa ke laut.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Citrasari, N., Oktavetri, N.I. dan Aniwindira, N.A. 2012. Analisis Laju Timbunan Dan Komposisi Sampah Di Permukiman Pesisir Kenjeran Surabaya. *Jurnal Berkala Penelitian Hayati*, 18(1), 83–85. <https://doi.org/10.23869/bphjbr.18.1.201214>
- Coe, J.M. and Rogers, D.B. 1997. *Marine Debris: Sources, Impacts, and Solutions*. Springer-Verlag New York.
- [CSIRO] Commonwealth Scientific and Industrial Research Organisation. 2014. *Marine debris: Sources, Distribution and Fate of Plastic and Other Refuse – and Its Impact on Ocean and Coastal Wildlife*. [www.csiro.au](http://www.csiro.au).
- Gall, S.C., and Thompson, R.C. 2015. The impact of debris on marine life. *Marine pollution bulletin*, 92(1-2), 170-179.
- Hetherington, M.J. 2005. *Why trust matters: Declining political trust and the demise of American liberalism*. Princeton University Press.
- Hiwari, H., Purba, N.P., Ihsan, Y.N., Yuliadi, L.P.S., Mulyan, P.G. 2019. Kondisi Sampah Mikroplastik di Permukaan Air Laut Sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon*. 5(2): 165-171.
- Nguyen N.U. and Schnitzer, H. 2009. Sustainable solution for solid waste management in Southeast Asian Countries. *Waste Management* (29) 1982-1995.
- NOAA. 2016. *Marine Debris Impact on Coastal and Benthic Habitats Marine Debris Program Report*. [www.marinedebris.noaa.gov](http://www.marinedebris.noaa.gov).
- Nugroho, S.H. 2012. Morfologi Pantai, Zonasi dan Adaptasi Komunitas Biota Laut di Kawasan Intertidal. *Jurna Oseana Volume XXXVII, Nomor 3*.
- Oktavia, S., Adi, W. dan Pamungkas, A. 2020. Persepsi Dan Partisipasi Pengunjung Terhadap Permasalahan Sampah Laut Di Pantai Temberan Dan Pantai Pasir Padi. *Jurnal of Tropical Marine Science*, 3(1), 11–20. <https://doi.org/10.33019/jour.trop.mar.sci.v3i1.1448>
- Prasetyo, G.L., Fitriani, S.E., Sihotang, D.P. dan Zulkania, A. 2018. Potensi Kandungan Aseton Dari Limbah Puntung Rokok. *Khazanah: Jurnal Mahasiswa*, 10(2), 1–6. <https://doi.org/10.20885/khazanah.vol10.iss2.art4>
- Rahmayani, C.A. dan Aminah, A. 2021. Efektivitas Pengendalian Sampah Plastik Untuk Mendukung Kelestarian Lingkungan Hidup Di Kota Semarang. *Jurnal Pembangunan Hukum Indonesia*, 3(1), 18–33. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/jphi/article/view/10231>
- Tampuyak, S., Anwar, C. dan Sangadji, M.N. 2016. Analisis Proyeksi Pertumbuhan Penduduk dan Kebutuhan Fasilitas Persampahan di Kota Palu 2015-2025. *E Jurnal Katalogis*, 4(4), 94–104. <https://media.neliti.com/media/publications/150700-ID-analisis-proyeksi-pertumbuhan-penduduk-d.pdf>
- Tassakka, M.I.S., Muhammad, M., Alfi, K., Admaja, Indah A., Kezia, G.A.R. dan Normayasari. 2019. Perbandingan Timbunan Sampah Laut dan Daratan di Lokasi Wisata Berbasis Konservasi. *Jurnal Airaha*, 8(02), 172–182. <https://doi.org/10.15578/ja.v8i02.135>.