

PERBANDINGAN MAKROPLASTIK PADA PANTAI MANGGAR KOTA BALIKPAPAN KALIMANTAN TIMUR PADA DUA PERIODE YANG BERBEDA

COMPARISON OF MACROPLASTIC AT MANGGAR BEACH, BALIKPAPAN CITY, EAST KALIMANTAN IN TWO DIFFERENT PERIODS

Ika Pratia Damayanti^{1*}, Ghitarina^{2*}, Akhmad Rafii²

¹Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman

²Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan Universitas Mulawarman

*E-mail: ikapratia328@gmail.com; ghitarina@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received: 9 August 2023

Revised: 8 September 2025

Accepted: 11 October 2025

Available online: 27 October 2025

Keywords:

Plastic debris,
plastic film,
plastic composition,
plastic density,
styrofoam

ABSTRACT

Plastic waste has become a big problem worldwide, most of plastic waste that is disposed through rivers will end up in the sea. Various problems that arise as a result of plastic waste cause disease, affect food webs, reduce fish metabolism and affect the metabolism of marine plants such as mangroves and seagrasses. The purpose of this study was to identify the types of macroplastic found on the Manggar beach, calculate the amount, weight, composition and density of macroplastic found on the Manggar beach, and to determine the differences in the density of macroplastic waste at two different periods in the Manggar coastal area. Sampling was carried out in two periods based on the west to east transition season and the east season. Sampling was carried out using a purposive sampling method with a 100 meter transect and 5 sub-transects measuring 5x5 meters. The types of macroplastic found in Manggar coastal sediments were films, fibers, fragments, and styrofoam. The most dominant composition by weight of waste in period I was 72.93% fiber, 20.93% fragments, 5.36% styrofoam, and 0.78% film. In period II, the most dominant were fiber 49.85%, fragments 25.25%, film 18.25%, and styrofoam 6.65%. Meanwhile, macroplastic density in periods I and II had a total of 2.08 items/m² and 1.32 items/m², respectively. The results of one-way ANOVA test showed no significant difference between period I and II ($\text{sig } p_{0,470} > \text{sig } \alpha_{0,05}$).

ABSTRAK

Kata Kunci:

Sampah Plastik,
Komposisi plastik,
Kepadatan plastik,
styrofoam

Sampah plastik telah menjadi masalah besar di seluruh dunia, banyak dari semua sampah plastik yang dibuang melalui sungai akan menuju ke laut. Berbagai masalah yang muncul akibat adanya sampah plastik menimbulkan penyakit, mempengaruhi jaring makanan, berkurangnya metabolisme ikan dan mempengaruhi metabolisme tanaman laut seperti mangrove dan lamun. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis makroplastik yang terdapat di pantai Manggar, menghitung jumlah, berat, komposisi dan kepadatan makroplastik yang terdapat di pantai Manggar, mengetahui perbedaan kepadatan sampah makroplastik pada dua periode yang berbeda di wilayah pesisir pantai Manggar. Pengambilan sampel dilakukan sebanyak dua periode berdasarkan musim peralihan barat ke timur dan musim timur. Pengambilan sampel dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* dengan pemasangan transek sepanjang 100 meter dan 5 sub transek berukuran 5x5 meter. Jenis makroplastik yang ditemukan pada sedimen pesisir pantai Manggar yaitu jenis film, fiber, fragmen, dan *styrofoam*. Komposisi berat sampah yang paling mendominasi pada periode I yaitu fiber 72,93%, fragmen 20,93%, *styrofoam* 5,36%, dan film 0,78%. Pada periode II yang paling mendominasi yaitu fiber 49,85%, fragmen 25,25%, film 18,25%, dan *styrofoam* 6,65%. Kepadatan makroplastik pada periode I dan II masing – masing sebanyak 2,08 item/m² dan 1,32 item/m². Hasil uji anova one way tidak memperlihatkan I dan II perbedaan yang signifikan antara periode ($\text{sig } p_{0,470} > \text{sig } \alpha_{0,05}$).

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki 3,25 juta km² lautan dan 2,55 juta km² Zona Ekonomi Eksklusif. Luas wilayah laut yang ada, Indonesia memiliki potensi kelautan dan perikanan yang sangat besar. Potensi yang ada di Indonesia sangat beragam, yaitu salah satunya potensi wisata pantai. Banyaknya wisata pantai membuat wisatawan dari dalam bahkan dari luar negeri untuk menikmati keindahan alam tersebut. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia menyatakan bahwa wilayah pesisir, pantai, dan laut merupakan daerah yang mudah mengalami pencemaran. Pencemaran berupa sampah yang ada di pantai berasal dari aktivitas pengunjung pantai dan para nelayan yang berada di sekitar pantai. Yuliana *et al.*, (2022) mengemukakan bahwa sampah laut (*marine debris*) terutama dari jenis plastik telah menjadi masalah besar di seluruh dunia tak termasuk Indonesia. Sampah laut memiliki dampak yang sangat berbahaya bagi lingkungan ataupun manusia yang menyebabkan hal tersebut menjadi pusat perhatian dunia terutama di Indonesia karena merupakan penyumbang sampah laut (*marine debris*) terbesar nomor dua di dunia (Jambeck *et al.*, 2015).

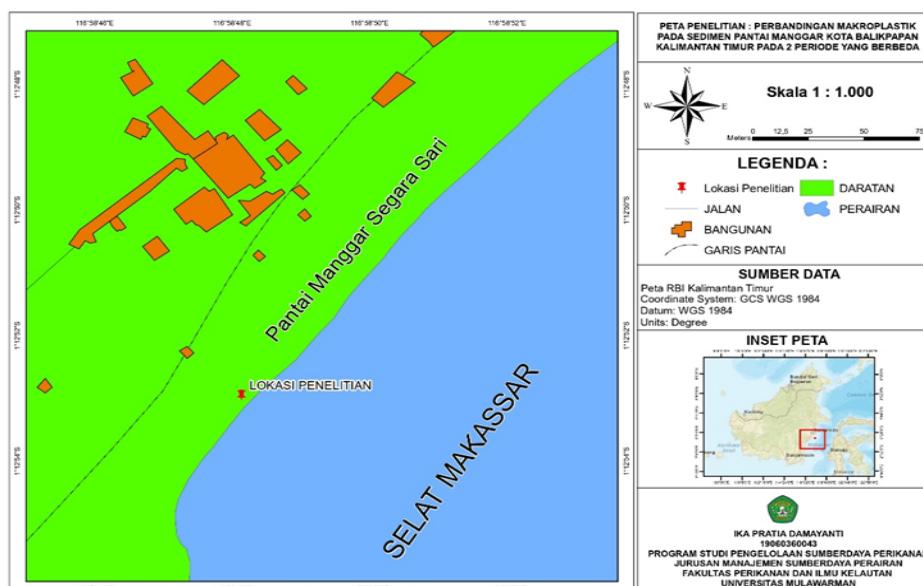
Salah satu wilayah pantai di Indonesia yang berpotensi mengandung sampah laut adalah pantai Manggar. Pantai Manggar merupakan kawasan wisata yang paling terkenal di Kota Balikpapan. Banyaknya pengunjung yang datang memungkinkan adanya banyak sampah sehingga kawasan pesisir pantai paling mudah terkena dampak negatif seperti pencemaran perairan. Berbagai masalah yang muncul akibat adanya sampah laut mengakibatkan kekurangnya keindahan wilayah pesisir dan wisata pantai dengan adanya sampah yang timbul dan berserakan, menimbulkan penyakit, mempengaruhi jaring makanan, kekurangnya produktifitas ikan, serta mempengaruhi metabolisme tanaman laut seperti mangrove dan lamun (Citasari *et al.*, 2012). Salah satu usaha untuk mengetahui kondisi sampah laut yang terdapat di wilayah pantai adalah dengan melakukan beberapa kajian tentang sampah laut.

Pada dasarnya investigasi tentang makroplastik telah dilakukan oleh beberapa peneliti di wilayah wisata pantai Balikpapan (Rahmawati, 2022; Ardan *et al.*, 2022; Nursari *et al.*, 2023). Namun, penelitian tersebut hanya dilakukan di wilayah wisata selain pantai Manggar. Karenanya, diperlukan informasi tentang total sampah perjenis, persentase dan kepadatan sampah makroplastik yang terdapat di pantai Manggar, Kota Balikpapan.

2. METODE PENELITIAN

Waktu dan Lokasi Penelitian

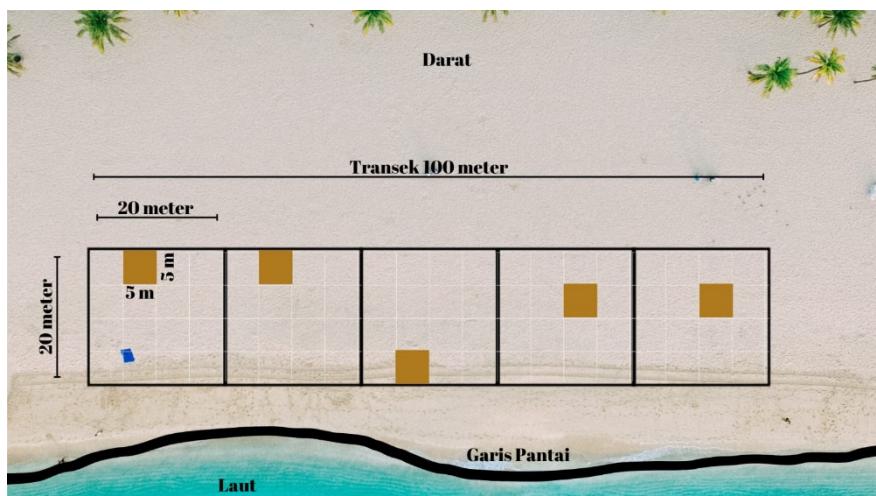
Penelitian ini dilaksanakan pada tanggal 16 April 2022 dan 15 Agustus 2022 dengan lokasi pengambilan sampel di wilayah pesisir pantai Manggar, Kota Balikpapan, Provinsi Kalimantan Timur. Analisis sampel makroplastik dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.



Gambar 1. Peta lokasi pengambilan sampel makroplastik di pantai Manggar, kota Balikpapan.

Prosedur Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* dengan transek sepanjang 100 x 20 meter dan 5 sub transek berukuran 5x5 meter. Sampling yang berada di sub transek 5 x 5 meter yang terdapat di permukaan pesisir pantai berukuran makroplastik diambil dengan menggunakan tangan berlapis sarung tangan. Sampah yang dikumpulkan dan dibersihkan dari pasir kemudian dikeringkan untuk menghilangkan akses air. Sampah dipilah dan diidentifikasi di Laboratorium Kualitas Air, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.



Gambar 2. Ilustrasi Pengambilan sampel makroplastik.

Metode Pengumpulan Data

a. Total Sampah per Jenis dan Berat Sampah

Perhitungan total sampah per jenis dan berat sampah ini dilakukan agar dapat mengetahui berapa banyak sampah yang ditemukan dilokasi penelitian, penentuan total sampah tersebar mengikuti persamaan yang dilakukan oleh Djaguna *et al*, (2019).

$$\begin{aligned} JnTot &= JnTransek1 + JnTransek2 + JnTransek3 \\ BnTot &= BnTransek1 + BnTransek2 + BnTransek3 \\ JnX &= \frac{JnTransek1 + JnTransek2 + JnTransek3}{X Transek} \\ BnX &= \frac{BnTransek1 + BnTransek2 + BnTransek3}{X Transek} \end{aligned}$$

b. Presentase Sampah Makroplastik

Komposisi sampah plastik dihitung berdasarkan persentase sampah. Persentase sampah dapat dihitung dengan menggunakan rumus sebagai berikut (KLHK, 2021):

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

c. Kepadatan Sampah

Kepadatan sampah (K) dihitung dari jumlah sampah per jenis per luasan kotak transek. Data kepadatan sampah dilaporkan dengan satuan jumlah sampah per jenis/m² (KHLK, 2021).

$$K = \frac{\text{Jenis}}{\text{Panjang} \times \text{Lebar}}$$

Analisis Data

Mikroplastik yang telah diperoleh dan diidentifikasi kemudian ditabulasikan menjadi *database* menggunakan *Microsoft excel* dan dianalisis statistik menggunakan uji Anova One Way dengan IBM SPSS Statistic 25 :

Uji Anova One Way

Uji ANOVA one way bertujuan untuk membandingkan antar jenis mikroplastik. Analisis satu arah atau one way menggunakan rumus :

$$KR = \frac{JK}{db}$$

Keterangan :

JK = Jumlah Kuadrat

Db = Derajat Bebas

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis, Jumlah, dan Berat Makroplastik

Jenis makroplastik yang dianalisa pada penelitian ini adalah film, fiber, fragmen, dan *styrofoam*. Jumlah makroplastik di pantai Manggar Kota Balikpapan dapat dilihat pada Tabel 1. Jumlah total makroplastik per jenis yang dikumpulkan pada periode I adalah 52 item. Jenis yang paling banyak diidentifikasi adalah fiber dengan jumlah 29 item. Jenis fragmen berada pada urutan kedua terbanyak dengan jumlah 15 item. Jenis *styrofoam* dan film teridentifikasi masing-masing sebanyak 7 dan 1 item (Tabel 1).

Tabel 1. Jumlah Makroplastik per jenis di pesisir pantai Manggar Kota Balikpapan pada dua periode.

| No | Jenis Makroplastik | Periode Penelitian | Jumlah Makroplastik pada Sub Transek | | | | | Total Plastik (item) | Rata-rata sampah (item) | |
|----------------|--------------------|--------------------|--------------------------------------|----|---|---|----|----------------------|-------------------------|--|
| | | | A | B | C | D | E | | | |
| 1 | Film | P ₁ | 1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0,2 | |
| | | P ₂ | 2 | 1 | 1 | 2 | 4 | 10 | 5,0 | |
| 2 | Fiber | P ₁ | 7 | 6 | 3 | 3 | 10 | 29 | 5,8 | |
| | | P ₂ | 4 | 4 | 0 | 0 | 1 | 9 | 1,8 | |
| 3 | Fragmen | P ₁ | 3 | 4 | 1 | 0 | 7 | 15 | 3,0 | |
| | | P ₂ | 4 | 2 | 0 | 0 | 1 | 7 | 1,4 | |
| 4 | <i>Styrofoam</i> | P ₁ | 4 | 2 | 0 | 0 | 1 | 7 | 1,4 | |
| | | P ₂ | 3 | 2 | 0 | 0 | 0 | 5 | 1,0 | |
| Total | | P ₁ | 15 | 12 | 4 | 3 | 18 | 52 | 10,4 | |
| P ₂ | | | 13 | 9 | 1 | 2 | 6 | 31 | 9,2 | |

Sampah plastik yang ditemukan paling banyak adalah jenis fiber. Jenis fiber yang ditemukan di lokasi penelitian banyak berasal dari degradasi tali dan gelas plastik. Fiber merupakan serat plastik yang berasal dari jaring nelayan untuk melakukan aktivitas penangkapan di laut (Yunanto *et. al.*, 2021). Yona *et al.*, (2020) menjelaskan jenis fiber merupakan jenis yang diidentifikasi dengan bentuk yang memanjang dan memiliki ketebalan yang sama.

Jumlah total makroplastik per jenis yang dikumpulkan pada periode II adalah 31 item. Jenis yang paling banyak diidentifikasi adalah film sebanyak 10 item. Jenis yang paling banyak diidentifikasi pada urutan kedua adalah fiber dan fragmen masing-masing sebanyak 9 item. Jenis *styrofoam* teridentifikasi sebanyak 5 item (Tabel 1). Sampah makroplastik yang ditemukan di lokasi penelitian pada periode II yang didominasi oleh sampah jenis film. Sampah jenis film diduga berasal dari wisatawan yang datang dan masyarakat yang tinggal di sekitar pantai tersebut. Makroplastik jenis film berasal dari kantong plastik atau kemasan makanan yang telah mengalami degradasi (Claessens *et. al.*, 2011).

Berat total makroplastik yang ditemukan pada pantai Manggar pada periode I adalah 397,5 dengan berat rata-rata 96,54; sedangkan pada periode II seberat 494,7 dengan berat rata-rata 98,93. Makroplastik terberat ditemukan pada jenis fiber dengan berat total 289,9 gram dan berat rata-rata 57,98 gram pada periode I; dan berat total 246,6 gram pada periode II dengan berat rata-rata sebesar 49,32 (Tabel 2). Secara keseluruhan, makroplastik pada periode II lebih berat dibandingkan periode I. Pada kedua periode, jenis fiber paling banyak ditemukan di lokasi penelitian di Pantai Manggar, Balikpapan. Hal ini terjadi mungkin dikarenakan terdapat aktivitas nelayan yang menggunakan alat tangkap berbahan tali yang berjenis fiber.

Fiber adalah jenis sampah yang berbahan serat plastik yang berasal dari aktivitas perikanan (Yunanto *et al.*, 2021). Makroplastik jenis fragmen juga ditemukan paling banyak urutan kedua pada kedua periode ini. Tingginya makroplastik jenis fragmen diduga berasal aktivitas wisatawan dan masyarakat pesisir pantai Manggar yang menggunakan produk plastik berupa botol minuman plastik, peralatan rumah tangga, peralatan mandi, dan sebagainya. Keberadaan fragmen tersebut dapat berasal dari aktivitas masyarakat setempat seperti permukiman warga, wisatawan, perdagangan, maupun aktivitas perikanan. Fragmen merupakan hasil potongan produk plastik dengan polimer sintesis yang sangat kuat (Gerritse *et al.*, 2020).

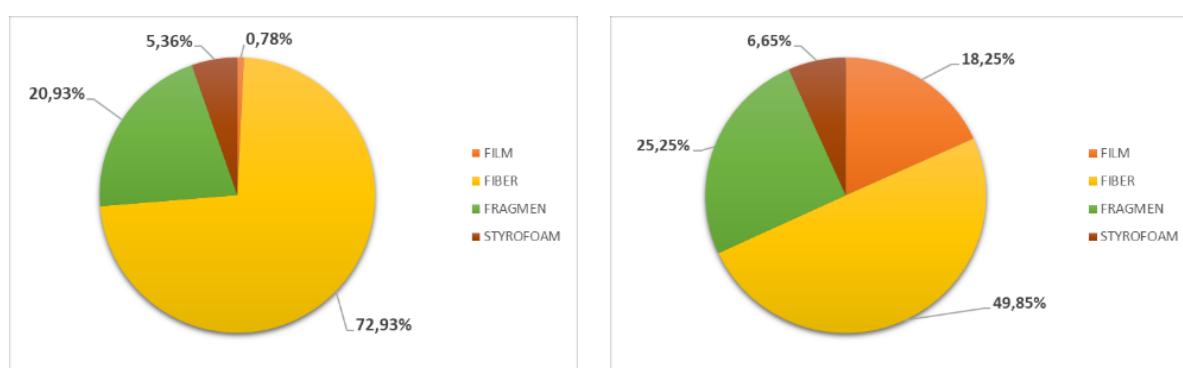
Tabel 2. Berat Makroplastik per jenis di pesisir pantai Manggar Kota Balikpapan pada dua periode.

| No | Jenis Makroplastik | Periode Penelitian | Berat Makroplastik pada Sub Transek | | | | | Total Plastik (gram) | Rata-rata sampah (gram) |
|----|--------------------|--------------------|-------------------------------------|-------|------|-----|-------|----------------------|-------------------------|
| | | | A | B | C | D | E | | |
| 1 | Film | P ₁ | 3,1 | 0 | 0 | 0 | 0 | 3,1 | 0,62 |
| | | P ₂ | 12,9 | 2,45 | 1,4 | 2,4 | 71,1 | 90,25 | 18,05 |
| 2 | Fiber | P ₁ | 81,1 | 104 | 21 | 3 | 80,8 | 289,9 | 57,98 |
| | | P ₂ | 57,4 | 91,9 | 0 | 0 | 97,3 | 246,6 | 49,32 |
| 3 | Fragmen | P ₁ | 55,1 | 12,4 | 1,4 | 0 | 14,3 | 83,2 | 16,64 |
| | | P ₂ | 48,6 | 18,3 | 0 | 0 | 58 | 124,9 | 24,98 |
| 4 | <i>Styrofoam</i> | P ₁ | 10,4 | 8 | 0 | 0 | 2,9 | 21,3 | 4,26 |
| | | P ₂ | 31,4 | 1,5 | 0 | 0 | 0 | 32,9 | 6,58 |
| | Total | P ₁ | 150 | 124 | 22,4 | 3 | 98,0 | 397,5 | 96,54 |
| | | P ₂ | 150,3 | 114,2 | 1,4 | 2,4 | 226,4 | 494,7 | 98,93 |

Komposisi dan Kelimpahan Makroplastik

Jenis makroplastik yang ditemukan di pantai Manggar pada 2 periode yaitu terdiri dari film, fiber, fragmen, dan *styrofoam*. Keempat jenis makroplastik ditemukan dengan jumlah presentase yang berbeda. Komposisi berat sampah berukuran makroplastik di pantai Manggar pada periode I yang paling banyak mendominasi yaitu jenis fiber sebanyak 72,93%. Jenis makroplastik pada urutan kedua yaitu fragmen sebanyak 20,93%. Jenis makroplastik pada urutan ketiga yaitu *styrofoam* sebanyak 5,36%. Jenis makroplastik film berada pada urutan terendah sebanyak 0,78% (Gambar 3)

Komposisi berat sampah berukuran makroplastik di pantai Manggar pada periode II yang paling banyak mendominasi yaitu jenis fiber sebanyak 49,85%. Jenis makroplastik pada urutan kedua yaitu fragmen sebanyak 25,25%. Jenis makroplastik pada urutan ketiga yaitu film sebanyak 18,25%. Jenis makroplastik *styrofoam* beraaa pada urutan terendah sebanyak 6,65% (Gambar 3).



Gambar 3 Komposisi jenis makroplastik berdasarkan berat di pantai Manggar pada periode I (a) & Komposisi jenis makroplastik berdasarkan berat di pantai Manggar pada periode II (b).

Tabel 5. Kepadatan makroplastik pada dua periode di pesisir pantai Manggar.

| No | Jenis Makroplastik | Periode Penelitian | Kepadatan Makroplastik pada Sub Transek | | | | | Total Plastik (item/m ²) | Rata-rata sampah (item/m ²) | | |
|----|--------------------|--------------------|---|----------------|------|------|------|--------------------------------------|---|------|--|
| | | | A | B | C | D | E | | | | |
| 1 | Film | P ₁ | 0,04 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0,04 | 0,008 | | |
| | | P ₂ | 0,08 | 0,04 | 0,04 | 0,08 | 0,16 | 0,40 | 0,08 | | |
| 2 | Fiber | P ₁ | 0,28 | 0,24 | 0,12 | 0,12 | 0,40 | 1,16 | 0,232 | | |
| | | P ₂ | 0,16 | 0,16 | 0 | 0 | 0,04 | 0,36 | 0,072 | | |
| 3 | Fragmen | P ₁ | 0,12 | 0,16 | 0,04 | 0 | 0,28 | 0,60 | 0,12 | | |
| | | P ₂ | 0,16 | 0,08 | 0 | 0 | 0,04 | 0,28 | 0,056 | | |
| | | | A | B | C | D | E | (item/m ²) | (item/m ²) | | |
| 4 | <i>Styrofoam</i> | P ₁ | 0,16 | 0,08 | 0 | 0 | 0,04 | 0,28 | 0,056 | | |
| | | P ₂ | 0,12 | 0,08 | 0 | 0 | 0 | 0,20 | 0,200 | | |
| | | | Total | P ₁ | 0,6 | 0,48 | 0,16 | 0,12 | 0,72 | 2,08 | |
| | | | | P ₂ | 0,52 | 0,36 | 0,04 | 0,08 | 0,24 | 1,24 | |

Nilai kepadatan makroplastik pada periode I dan periode II terdapat pada jenis fiber dengan kepadatan rata-rata masing masing sebesar 0,232 item/m² dan 0,072 item/m². Hal ini terjadi diduga banyaknya sampah plastik berasal dari aktivitas masyarakat sekitar pesisir pantai Manggar maupun aktivitas wisatawan pantai. Temuan sesuai dengan hasil investigasi yang dilakukan oleh Nurhayati et al., (2023) di pantai Manggar, dimana sumber utama sampah plastik di pantai ni berasal dari kegiatan wisatawan dan juga aktivitas penduduk lokal dari dataran yang terdistribusi melalui aliran sungai Manggar. Secara umum, perbandingan kepadatan makroplastik pada periode I dan Periode II sangat jauh berbeda yaitu masing-masing periode memiliki total kepadatan sebanyak 2,08 item/m² dan 1,32 item/m². Hal terjadi mungkin lebih dipengaruhi oleh adanya perbedaan musim dan kecepatan arah dan arus, yang mana pada periode I kecepatan arus sebesar 0,740 m/s sedangkan pada periode II sebesar 0,481 m/s.

Berdasarkan hasil uji *One Way Anova* terhadap kepadatan pada dua periode di pantai Manggar kota Balikpapan, diperoleh nilai $\text{sig } p_{0,470} > \text{sig } \alpha_{0,05}$. Temuan ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan nilai kepadatan makroplastik yang nyata antara periode I dan II di pantai Manggar, kota Balikpapan.

Kecepatan dan Arah Arus

Nilai rata-rata kecepatan arah dan arus di perairan pesisir pantai Manggar pada periode I yaitu sebesar 0,740 m/s. Nilai rata-rata kecepatan arah dan arus di perairan pesisir pantai Manggar pada periode II yaitu 0,481 m/s. Tambunan, et al (2013) mengatakan penggolongan kecepatan arus terdiri dari 4 kategori yaitu kategori arus lambat berkisar antara 0-0,25 m/s, kategori arus sedang berkisar antara 0,25-0,50 m/s, kategori arus cepat berkisar antara 0,5-1 m/s, sedangkan kategori arus sangat cepat berada di atas 1 m/s. Penelitian ini dilakukan pada 2 periode yaitu periode I dilakukan pada tanggal 16 April 2022 yaitu kecepatan arus di perairan laut Balikpapan pada saat itu masuk kedalam kategori arus cepat, sedangkan periode II dilakukan pada tanggal 15 Agustus 2022 yaitu kecepatan arus di perairan laut Balikpapan pada saat itu masuk kedalam kategori arus sedang.

4. KESIMPULAN

1. Jenis makroplastik yang ditemukan pada sedimen pesisir pantai Manggar Kota Balikpapan, Kalimantan Timur yaitu jenis film, fiber, fragmen, dan *Styrofoam*.
2. Total jumlah makroplastik pada periode I dan II masing - masing sebanyak 52 item dan 33 item. Sedangkan total berat keseluruhan makroplastik pada periode I dan II masing - masing sebanyak 397,5 gram dan 494,65 gram.
3. Komposisi berat sampah yang paling mendominasi pada periode I yaitu fiber (72,93%), fragmen (20,93%), *Styrofoam* (5,36%), dan film (0,78%). Pada periode II yang paling mendominasi yaitu fiber (49,85%), fragmen (25,25%), film (18,25%), dan *Styrofoam* (6,65%).
4. Kepadatan makroplastik pada periode I dan II masing - masing memiliki total sebanyak 2,08 item/m² dan 1,32 item/m².

5. Kepadatan makroplastik di pantai Manggar pada periode I dan II tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($p > 0,05$).

REFERENSI

- Ardan, A., Rafi'i, A. ., & Ghitarina, G. (2022). Identifikasi sampah laut makro di pantai Le Grandeur kota Balikpapan Kalimantan Timur. *Jurnal Tropical Aquatic Sciences*, 1(2), 16–22. <https://doi.org/10.30872/tas.v1i2.635>
- Citrasari, N., Oktavitri, N. I., & Aniwindira, N. A. (2012). Analisis laju timbunan dan komposisi sampah di permukiman pesisir Kenjeran Surabaya. *Berkala Penelitian Hayati*, 18(1), 83-85.
- Claessens, M., De Meester, S., Van Landuyt, L., De Clerck, K., & Janssen, C. R. (2011). Occurrence and distribution of microplastics in marine sediments along the Belgian coast. *Marine pollution bulletin*, 62(10), 2199-2204.
- Djaguna, A., Pelle, W. E., Schaduw, J. N., Manengkey, H. W., Rumampuk, N. D., & Ngangi, E. L. (2019). Identifikasi sampah laut di pantai Tongkaina dan Talawaan bajo. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 7(3), 174-182.
- Gerritse, J., Leslie, H. A., de Tender, C. A., Devriese, L. I., & Vethaak, A. D. (2020). Fragmentation of plastic objects in a laboratory seawater microcosm. *Scientific reports*, 10(1), 10945. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-67927-1>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrade, A., ... & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768-771.
- KLHK (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan), 2021. Pedoman Pemantauan Sampah Laut. Direktorat Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Pesisir dan Laut Direktorat Jenderal Pengendalian Pencemaran dan Kerusakan Lingkungan Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Edisi Pertama. 115 hal.
- Nurhayati, F., Ritonga, I. R., & Eryati, R. (2023). Identifikasi dan perbandingan komposisi kepadatan mesodebris pada pantai wisata. BIOEDUSAINS: *Jurnal Pendidikan Biologi Dan Sains*, 6(1), 373–383.
- Nursari, A., Ritonga, I. R., & Eryati, R. (2023). Karakteristik sampah makroplastik di pantai Lamaru Kota Balikpapan. *Jurnal Sains Teknologi & Lingkungan*, 9(2), 342–351.
- Rahmawati, I. 2022. Identifikasi Jenis dan kelimpahan Makroplastik di Pesisir Pantai Le Grandeur Kota Balikpapan Kalimantan Timur. Skripsi. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Tambunan, J. M., Anggoro, S., & Purnaweni, H. (2013). Kajian Kualitas Lingkungan dan Kesesuaian Wisata Pantai Tanjung Pesona Kabupaten Bangka. *Prosiding Seminar Nasional Pengelolaan Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 1(1) pp: 356-362.
- Yona, D., Di Prikah, F. A., & As'adi, M. A. (2020). Identifikasi dan perbandingan kelimpahan sampah plastik berdasarkan ukuran pada sedimen di beberapa pantai Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 375-383.
- Yuliana, D., Damai, A. A., Hasani, Q., & Diantari, R. (2022). Pemahaman Masyarakat Desa Ketapang Kabupaten Pesawaran tentang Sampah Laut (Marine Debris). *Jurnal Pengabdian Fakultas Pertanian Universitas Lampung*, 1(2), 186-192.
- Yunanto, A., Fitriah, N., & Widagti, N. (2021). Karakteristik Mikroplastik pada Ekosistem Pesisir di Kawasan Mangrove Perancak, Bali. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 5(2), 436-444.