



Karakteristik Mikroplastik pada Sedimen di Perairan Pesisir Kota Bandar Lampung

Microplastic Characteristics of Sediment in Coastal Waters of Bandar Lampung City

Nurmaya Tri Banowati¹, Qadar Hasani^{1,2✉}, Henky Mayaguezz^{1,3}, Abdullah Aman Damai^{1,2}, Gregorius Nugroho Susanto^{1,4}

¹Magister Manajemen Wilayah Pesisir dan Laut, Pascasarjana, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia 35141

²Sumberdaya Akuatik, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia 35141

³Ilmu Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia 35141

⁴Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung, Bandar Lampung, Indonesia 35141

✉ Info Artikel:

Diterima: 22 November 2024

Revisi: 2 Desember 2024

Disetujui: 20 Desember 2024

Dipublikasi: 31 Mei 2025

📖 Kata Kunci:

Sedimen, Plastik, Mikroplastik, Biota

✉ Penulis Korespondensi:

Qadar Hasani

Sumberdaya Akuatik, Fakultas
Pertanian, Universitas Lampung,
Bandar Lampung, Indonesia 35141

Email: masqod@fp.unila.ac.id



This is an open access article under
the [CC-BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2025 by Authors.

Published by Program Studi
Manajemen Sumberdaya Perairan
Universitas Maritim Raja Ali Haji.

ABSTRAK. Sampah plastik yang dihasilkan di Kota Bandar Lampung meningkat setiap tahunnya. Sampah tersebut bersumber dari aktivitas rumah tangga, industri, perikanan, dan lainnya. Plastik dapat mengalami proses degradasi hingga menghasilkan partikel mikroplastik. Keberadaan mikroplastik di perairan dapat mengendap ke dalam sedimen dan dapat berdampak buruk bagi biota laut. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi karakteristik dan kelimpahan mikroplastik pada sedimen di Perairan Pesisir Kota Bandar Lampung. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei-Juli 2024 pada 3 stasiun berbeda di perairan Pesisir Kota Bandar Lampung. Mikroplastik pada sampel sedimen terdiri atas bentuk pelet, fragmen, foam, film, dan fiber yang didominasi mikroplastik berukuran < 1 mm. Mikroplastik yang ditemukan berwarna abu-abu, hijau toska, putih, ungu, merah, biru, hitam, kuning, coklat, hijau, transparan, dan merah muda. Hasil uji FT-IR menunjukkan adanya jenis plastik yaitu abu-abu, hijau toska, putih, ungu, merah, biru, hitam, kuning, coklat, hijau, transparan, dan merah muda. Kelimpahan rata-rata mikroplastik yang ditemukan yaitu 1.180 partikel/kg. Upaya dalam meningkatkan kesadaran masyarakat terhadap pengelolaan sampah plastik di perlukan untuk meminimalisir pencemaran sampah plastik di wilayah pesisir Kota Bandar Lampung.

ABSTRACT. Fish Plastic waste produced in Bandar Lampung City increases every year. The waste comes from household activities, industry, fisheries, and others. Plastic can undergo a degradation process to produce microplastic particles. The presence of microplastics in waters can settle into sediments and can have a negative impact on marine biota. This study aims to identify the characteristics and abundance of microplastics in the coastal sediments of Bandar Lampung City. This study was conducted in May-July 2024 at 3 different stations in the coastal waters of Bandar Lampung City. The microplastics found were in the form of pellets, fragments, foam, films, and fibers dominated by microplastics measuring <1 mm. The microplastics found were gray, turquoise green, white, purple, red, blue, black, yellow, brown, green, transparent, and pink. The results of the FT-IR test showed the presence of plastic types, namely gray, turquoise green, white, purple, red, blue, black, yellow, brown, green, transparent, and pink. The average abundance of microplastics found was 1,180 particles/kg. Efforts to increase public awareness of plastic waste management are needed to minimize plastic waste pollution in the coastal areas of Bandar Lampung City.

📖 How to cite this article:

Banowati, N.T., Hasani, Q., Mayaguezz, H., Damai, A.A., & Susanto, G.H. (2025). *Karakteristik Mikroplastik pada Sedimen di Perairan Pesisir Kota Bandar Lampung*. Jurnal Akuatiklestari, 8(2): 213-219. DOI: <https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v8i2.7130>

I. PENDAHULUAN

Produksi sampah plastik yang tidak dikelola dengan baik dapat menjadi ancaman serius terhadap lingkungan (Foley *et al.*, 2018) karena jumlahnya yang semakin meningkat (Yona *et al.*, 2020) dan sifatnya yang sulit terurai (Rahman *et al.*, 2021). Sampah plastik dihasilkan dari aktivitas-aktivitas manusia (Nugroho *et al.*, 2018) dan berakhir di lingkungan (Sunnyowati *et al.*, 2022). Plastik digunakan dalam kehidupan sehari-hari seperti kantong belanjaan, pembungkus makanan, struktur bangunan furniture, dan lainnya (Nainggolan *et al.*, 2022). Pengelolaan limbah sampah plastik yang tidak baik, dapat menyebabkan plastik masuk ke perairan melalui hujan atau aliran sungai (Seprandita *et al.*, 2022).

Sampah plastik pada perairan dapat terdegradasi hingga menghasilkan partikel plastik berukuran < 5mm atau yang bisa disebut mikroplastik (Dhea *et al.*, 2023). Proses degradasi tersebut menyebabkan polimer plastik memiliki bentuk,

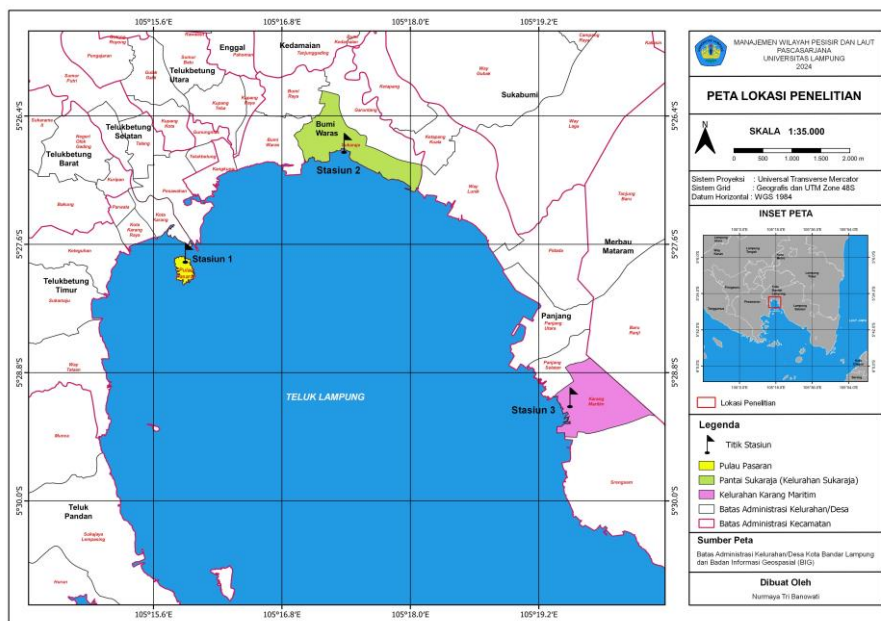
ukuran, dan warna berbeda (Octarianita *et al.*, 2022). Mikroplastik dengan densitas lebih besar cenderung akan tenggelam dan mengendap di sedimen. Keberadaan mikroplastik pada sedimen dapat berdampak negatif terhadap biota laut dan lingkungan sekitarnya (Huang *et al.*, 2020). Karakteristik mikroplastik yang menyerupai makanan biota laut, sehingga ada kemungkinan termakan oleh biota laut (Fitriyah *et al.*, 2022). Partikel mikroplastik yang tidak sengaja tertelan oleh biota dapat menyebabkan gangguan metabolisme, gangguan sistem pencernaan, hingga kematian (Arifin *et al.*, 2023; Foley *et al.*, 2018). Disamping itu, mikroplastik dapat terakumulasi hingga ke tingkat trofik tertinggi melalui rantai makanan (Boucher & Friot, 2017). Mikroplastik yang masuk ke dalam tubuh manusia dapat mengganggu sistem reproduksi, metabolisme, dan peningkatan risiko kanker (Kurniawan *et al.*, 2021).

Pencemaran sampah plastik merupakan masalah utama yang ada di Pesisir Kota Bandar Lampung. Produksi sampah di wilayah tersebut dari tahun 2020-2023 meningkat setiap tahunnya dari 276.649 ton menjadi 287.058 ton (DLH, 2023). Sampah plastik tersebut bersumber dari berbagai aktivitas masyarakat seperti perdagangan, perikanan, industri, pariwisata dan rumah tangga (Kasim *et al.*, 2023). Aktivitas-aktivitas di pesisir Kota Bandar Lampung dapat menyumbang sebesar 183 ton/tahun sampah plastik ke perairan (DLH Kota Bandar Lampung, 2022). Oleh karena itu, penelitian terkait mikroplastik perlu dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui karakteristik mikroplastik di sedimen Perairan Pesisir Kota Bandar Lampung.

2. BAHAN DAN METODE

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian dilakukan pada bulan Mei-Juli 2024 di Perairan Pesisir Kota Bandar Lampung. Pengambilan sampel terdiri atas 3 stasiun. Stasiun 1 yaitu Pulau Pasaran, Teluk Betung Timur, Kota Bandar Lampung. Stasiun 2 berada di Pantai Sukaraja, Bumi Waras, Kota Bandar Lampung. Stasiun 3 berada di Karang Maritim, Kecamatan Panjang, Kota Bandar Lampung. Pengambilan sampel pada setiap stasiun dilakukan pada 3 titik pengulangan. Peta lokasi penelitian disajikan dalam Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Penelitian Perairan Pesisir Kota Bandar Lampung

2.2. Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu GPS digunakan untuk menentukan titik pada setiap stasiun, kamera sebagai alat untuk mendokumentasikan kegiatan, *ekman grab* sebagai alat pengambilan sampel sedimen, *cool box* sebagai tempat penyimpanan sedimen, oven sebagai alat pengeringan sampel sedimen, *sieve shaker* sebagai alat penyaringan sampel sedimen, spatula sebagai alat pengaduk sampel, corong kaca sebagai alat pembantu dalam menyaring sedimen, plastik zip sebagai tempat penyimpanan sampel, timbangan sebagai alat untuk mengukur berat sampel sedimen yang digunakan, kertas whatmann (41) sebagai alat penyaringan sampel sedimen setelah di destruksi, *aluminium foil* digunakan untuk menutup sampel sedimen yang diendapkan, *beaker glass* sebagai alat untuk mendestruksi sampel sedimen, cawan petri digunakan untuk meletakkan sampel sedimen, mortar sebagai alat untuk menumbuk sedimen yang menggumpal, *hotplate stirrer* sebagai alat pembantu dalam proses degradasi bahan organik, mikroskop stereo sebagai alat untuk mengidentifikasi mikroplastik, dan alat *Faurier Transform Infrared* (FTIR) sebagai alat untuk mengidentifikasi gugus polimer plastik.

Bahan-bahan yang digunakan yaitu hidrogen peroksida (H_2O_2) 30% sebagai bahan pendestruksi material organik, Natrium Clorida (NaCl) digunakan untuk meningkatkan densitas sampel, akuades digunakan untuk membilas alat-alat, tisu digunakan untuk mengelap alat-alat, dan kertas label digunakan untuk menandai sampel.

2.3. Teknik Pengambilan dan Identifikasi Sampel Sedimen

Mikroplastik pada sedimen diambil dengan menggunakan *ekman grab* sebanyak ± 100 gram (Kurniawan *et al.*, 2021). Sampel sedimen yang terperangkap pada *ekman grab* kemudian dipindahkan kedalam *ziplock* dan disimpan ke dalam *coolbox* untuk dianalisis mikroplastiknya di laboratorium. Analisis sampel mikroplastik pada sedimen mengacu pada (Masura *et al.*, 2015). Analisis sampel dilakukan dengan beberapa tahapan diantaranya, pengeringan sampel, pemisahan densitas, degradasi oksidatif, penyaringan, dan pengamatan. Tahap awal yang dilakukan yaitu pengeringan sampel sedimen dengan bantuan oven pada suhu 60-70°C selama 48 jam (Lestari *et al.*, 2019). Sedimen yang sudah kering, kemudian dilanjutkan ke tahap penyaringan menggunakan bantuan sieve shaker pada kecepatan 200rpm selama 10 menit (Loughlin *et al.*, 2021). Tahap selanjutnya, sedimen yang telah tersaring diambil sebanyak 50 gram. Tahap degradasi bahan organik dilakukan dengan menambahkan H₂O₂ 30% sebanyak 20 ml (Pradiptaadi & Fallahian, 2022). Tahap pemisahan densitas menggunakan larutan NaCl 30% dengan perbandingan 3:1 berat sampel yang digunakan. Selanjutnya, sampel dipanaskan dengan *hotplate stirrer* pada suhu 30-40°C (Febriyanti *et al.*, 2024). Sampel kemudian didiamkan pada suhu ruangan selama 1 hari. Sampel kemudian disaring menggunakan bantuan pipet tetes dan kertas whatman ukuran 41. Identifikasi mikroplastik pada sedimen dilakukan dengan bantuan mikroskop stereo pada perbesaran 8-16 kali. Partikel mikroplastik yang didapatkan kemudian diidentifikasi berdasarkan warna, ukuran, dan bentuknya.

2.4. Analisis Data

Kelimpahan mikroplastik yang diperoleh pada saat penelitian dihitung dengan persamaan sebagai berikut (Octarianita *et al.*, 2022):

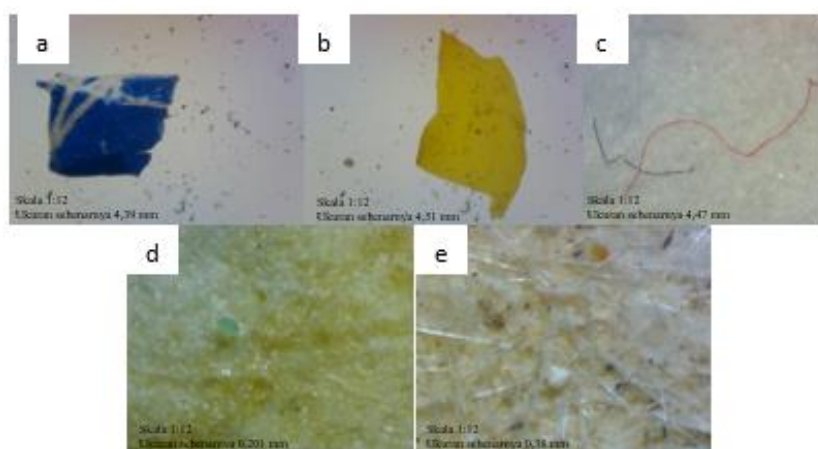
$$\text{Kelimpahan mikroplastik} = \frac{\text{Jumlah mikroplastik (partikel)}}{\text{Sampel sedimen (gram)}} \times 1000 \text{ (gram)}$$

Data mikroplastik yang didapatkan akan dianalisis secara deskriptif kuantitatif, kemudian ditampilkan dalam bentuk gambar, tabel, dan grafik batang. Hasil identifikasi jenis polimer plastik menggunakan FTIR ditampilkan pada diagram bilangan gelombang hasil mikroskopi.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Mikroplastik pada Sedimen Berdasarkan Bentuknya

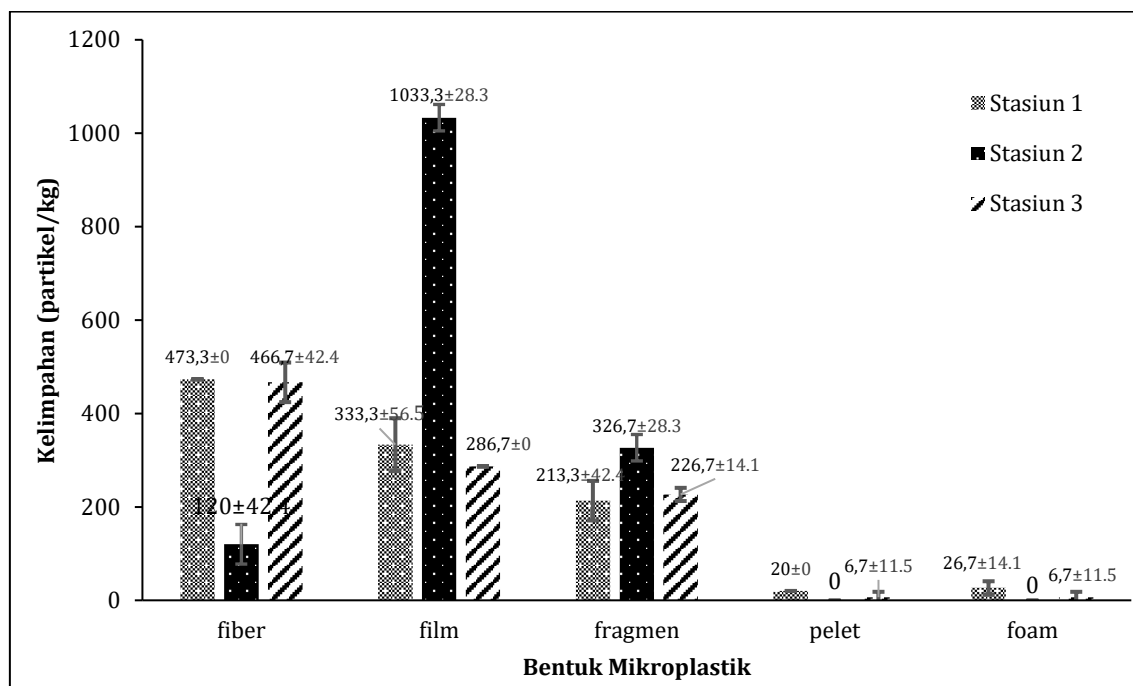
Mikroplastik yang ditemukan pada sampel sedimen di Perairan Pesisir Kota Bandar Lampung, yaitu bentuk fragmen, film, fiber, foam, dan pelet (Gambar 2). Bentuk mikroplastik yang memiliki kelimpahan tertinggi hingga terendah pada sampel sedimen yaitu film > fiber > fragmen > foam > pelet. Kelimpahan mikroplastik pada masing-masing stasiun berdasarkan bentuk disajikan dalam Gambar 3. Film adalah mikroplastik yang ditemukan dengan kelimpahan rata-rata tertinggi yaitu 551 partikel/kg. Film dapat dihasilkan dari kantong plastik atau kemasan makanan dengan densitas rendah (Peng *et al.*, 2017). Bentuk film ditemukan tertinggi pada Stasiun 3 (Pantai Sukaraja), hal tersebut diduga berasal dari timbunan sampah plastik yang ada pada tepi Pantai Sukaraja. Plastik-plastik tersebut sengaja ditimbun oleh masyarakat sekitar sebagai tempat untuk menyandarkan kapal. Plastik tersebut nantinya dapat terdegradasi hingga berukuran kecil dan menyumbangkan mikroplastik pada sedimen di stasiun ini. Hal tersebut sesuai dengan Mauludy *et al.* (2019) menyatakan bahwa bentuk film dapat dihasilkan dari degradasi kantong plastik yang biasa digunakan sebagai pembungkus makanan.



Gambar 2. Bentuk Mikroplastik di Perairan Pesisir Kota Bandar Lampung: (a) fragmen, (b) film, (c) fiber, (d) pelet, (e) foam

Fiber merupakan bentuk mikroplastik yang ditemukan tertinggi kedua setelah bentuk film yaitu 353,1 partikel/kg. Fiber dapat berasal dari limbah alat tangkap ikan seperti jaring, jala, atau alat pancing yang dibuang secara sembarangan ke perairan (Romaskila *et al.*, 2023). Bentuk fiber juga dapat dihasilkan dari limbah air cucian masyarakat yang dibuang

ke perairan dan mengendap di sedimen. Hal tersebut sesuai dengan (Laila *et al.*, 2020) yang menyatakan bahwa mikroplastik bentuk fiber dapat bersumber dari tingginya aktivitas masyarakat sekitar yang tidak terlepas dari bahan-bahan penyumbang mikroplastik bentuk fiber seperti tali pancing, jaring, dan air limbah cucian. Keberadaan mikroplastik bentuk fiber pada sedimen dapat disebabkan oleh densitasnya yang lebih besar dari air, sehingga bentuk ini cenderung mengendap pada sedimen (Ridlo *et al.*, 2020).



Gambar 3. Kelimpahan Mikroplastik Berdasarkan Bentuk

Bentuk mikroplastik yang ditemukan selanjutnya yaitu fragmen sebesar 255,6 partikel/kg, bentuk ini ditemukan tertinggi pada Stasiun 3 yaitu 326,7 partikel/kg. Fragmen merupakan bentuk mikroplastik dengan ciri-ciri tebal, kuat, dan tidak beraturan (Wulandari *et al.*, 2022). Bentuk mikroplastik ini dihasilkan dari potongan botol plastik atau pipa plastik (Hanif *et al.*, 2021). Tingginya bentuk fragmen pada stasiun ini juga dapat disebabkan oleh sampah plastik yang dihasilkan dari kegiatan antropogenik di sekitarnya. Bentuk mikroplastik yang ditemukan terendah yaitu bentuk foam (11,13 partikel/kg) dan pelet (8,9 partikel/kg). Foam adalah bentuk mikroplastik yang bersumber dari fragmentasi pembungkus makanan styrofoam (Seprandita *et al.*, 2022), sedangkan mikroplastik bentuk pelet merupakan mikroplastik primer (Susanti *et al.*, 2022). Bentuk pelet pada umumnya ditemukan pada bahan-bahan tambahan dalam pembuatan produk pembersih atau kosmetik (Sawalman *et al.*, 2021). Kelimpahan bentuk pelet yang rendah dapat disebabkan oleh partikel plastik tersebut yang hancur terlebih dahulu di permukaan air sebelum sampai ke sedimen (Azizah *et al.*, 2020).

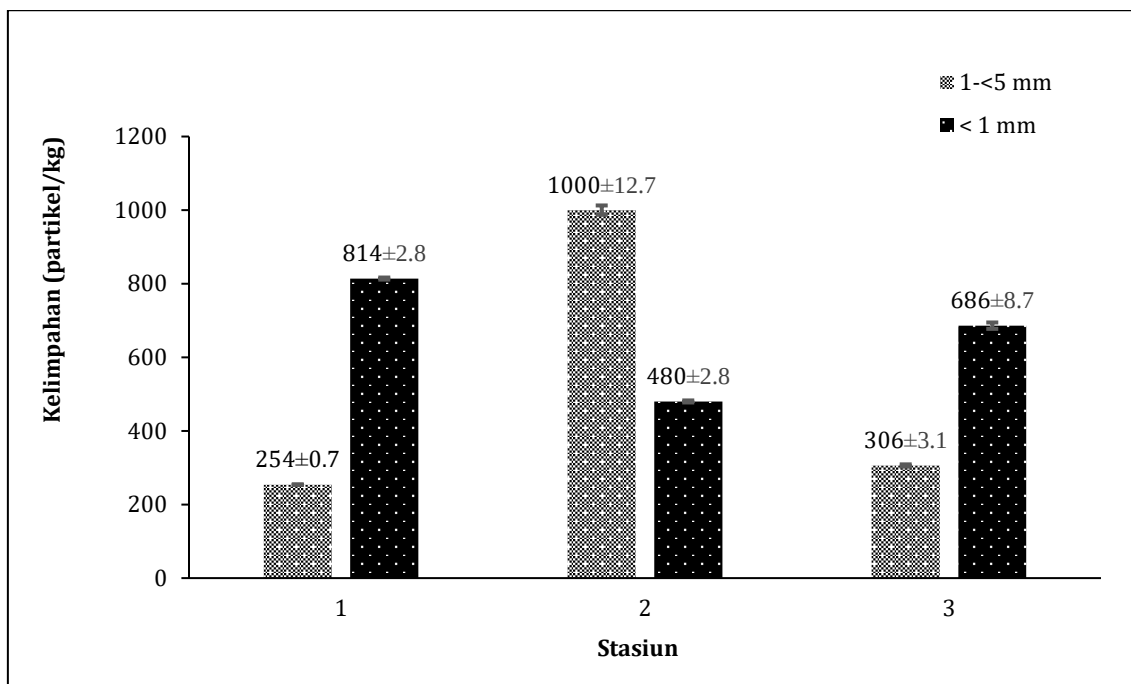
3.2. Mikroplastik pada Sedimen Berdasarkan Ukurannya

Mikroplastik pada sampel sedimen rata-rata didominasi dengan ukuran < 1 mm pada ketiga stasiun, namun pada Stasiun 3 ukuran 1-5 mm lebih mendominasi (Gambar 4). Mikroplastik pada Stasiun 1 memiliki ukuran berkisar antara 0,058-2,582 mm, pada Stasiun 3 memiliki ukuran berkisar 0,041-3,470 mm, sedangkan pada Stasiun 4 memiliki ukuran 0,047-4,956 mm. Perbedaan ukuran dapat dipengaruhi oleh lamanya waktu fragmentasi plastik di perairan (Azizah *et al.*, 2020). Plastik yang mengalami proses degradasi semakin lama akan berukuran semakin kecil (Ningrum *et al.*, 2022).

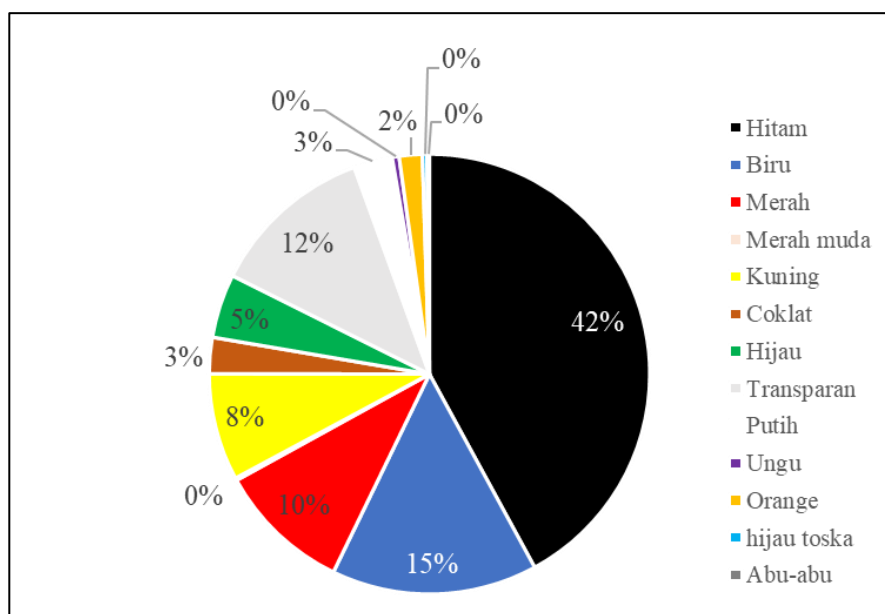
Mikroplastik yang ditemukan pada Stasiun 3 lebih dominan memiliki ukuran 1-5 mm. Ukuran yang besar dapat disebabkan oleh tumpukan sampah plastik yang ada pada sedimen Pantai Sukaraja. Berdasarkan pengamatan ketika pengambilan sampel, dapat dilihat bahwa banyak tumpukan-tumpukan sampah plastik yang ada pada sedimennya. Partikel mikroplastik yang berukuran lebih besar mengindikasikan bahwa plastik tersebut belum lama mengalami proses degradasi (Laksono *et al.*, 2021).

3.3. Mikroplastik pada Sedimen Berdasarkan Warnanya

Mikroplastik pada sampel sedimen memiliki warna yang beragam diantaranya yaitu abu-abu, hijau toska, putih, ungu, merah, biru, hitam, kuning, coklat, hijau, transparan, dan merah muda (Gambar 5). Warna yang mendominasi ditemukan yaitu hitam sebesar 42%. Mikroplastik berwarna hitam dapat berasal dari warna asli plastik sebelum terdegradasi (Arisanti *et al.*, 2023). Menurut (Huang *et al.*, 2020) mikroplastik yang berwarna hitam mengindikasikan bahwa mikroplastik tersebut bersumber dari jenis *polystirena* (PS) atau *polypropilena* (PP). Perbedaan warna mikroplastik yang ditemukan dapat dipengaruhi oleh lamanya plastik terdegradasi oleh sinar matahari (Wang *et al.*, 2019) Faktor lain yang dapat mempengaruhi pemudaran warna pada partikel mikroplastik yaitu arus dan gelombang (Azizah *et al.*, 2020).



Gambar 4. Kelimpahan Mikroplastik Berdasarkan Ukurannya



Gambar 5. Persentase Warna-warna Mikroplastik

3.4. Jenis-Jenis Mikroplastik

Jenis-jenis plastik yang ditemukan pada sampel sedimen yang diambil di Stasiun 1, 2, dan 3 yaitu *high density polyethylene* (HDPE), *Polivinyll Klorida* (PVC), *low density polyethylene* (LDPE), *polietilen tereptalat* (PET), *polipropilen* (PP), dan nilon. Hasil tersebut diperoleh dari interpretasi bilangan gelombang yang dihasilkan melalui perbandingan dengan penelitian sebelumnya (Mauludy et al., 2019; Yu et al., 2016). Plastik jenis HDPE dan LDPE ditemukan pada bilangan gelombang yang sama yaitu 2.915 cm^{-1} yang membentuk ikatan C-H, 1.468 cm^{-1} yang membentuk ikatan C-H, dan 715 cm^{-1} yang membentuk ikatan C-H. Ikatan C-H yang dihasilkan mengindikasikan sebagai penyusun jenis polimer HDPE dan LDPE (Maulina, 2016). Jenis plastik ini biasanya dipakai dalam botol-botol minum dan kemasan makanan yang dibuang secara sembarangan.

Jenis yang ditemukan selanjutnya yaitu PVC, adanya jenis plastik ini ditandai dengan adanya bilangan gelombang 1.462 cm^{-1} , 1371 cm^{-1} , 1.259 cm^{-1} , 1.088 cm^{-1} , dan 969 cm^{-1} . Ikatan-ikatan tersebut meruakan penyusun utama jenis polimer ini. PVC merupakan jenis plastik yang sulit didaur ulang dan bahaya bagi kesehatan manusia (Dhea et al., 2023). Jenis plastik yang ditemukan selanjutnya yaitu *polipropilen* (PP) yang ditandai dengan bilangan gelombang diantaranya yaitu 2.952 cm^{-1} , 2.915 cm^{-1} , 1.461 cm^{-1} , 1.371 cm^{-1} , 1.163 cm^{-1} , 940 cm^{-1} , dan 835 cm^{-1} . Jenis plastik PP biasanya digunakan dalam pembuatan gelas plastik, kotak makan, atau sedotan (Hasibuan et al., 2020). *Polietilen tereptalat* (PET) merupakan jenis plastik yang ditandai dengan bilangan gelombang 1.722 cm^{-1} , 1.244 cm^{-1} , dan 1.036 cm^{-1} . Menurut Syakti (2017), ikatan

CH dijadikan pendugaan dalam penyusun utama plastik jenis PET. Jenis plastik yang ditemukan terakhir yaitu nilon. Jenis ini ditandai dengan bilangan gelombang diantaranya yaitu 298 cm^{-1} , 2.915 cm^{-1} , 1.647 cm^{-1} , dan 1.468 cm^{-1} . Jenis plastik ini dapat bersumber dari tingginya aktivitas perikanan yang dilakukan di sekitar stasiun.

4. SIMPULAN

Mikroplastik yang ditemukan pada sampel sedimen terdiri atas bentuk fragmen, foam, fiber, pelet, dan film. Bentuk yang mendominasi yaitu film dengan rata-rata sebesar 551 partikel/kg. Mikroplastik yang ditemukan didominasi dengan ukuran $< 1\text{ mm}$ dengan berbagai jenis warna diantaranya yaitu hitam, biru, merah, merah muda, kuning, coklat, hijau, transparan, putih, ungu, orange, hijau toska, abu-abu. Hasil uji FT-IR menunjukkan adanya jenis plastik yaitu *high density polyethylene* (HDPE), *low density polyethylene* (LDPE), *Polivinyl Klorida* (PVC), *polietilen tereptalat* (PET), *polipropilen* (PP), dan nilon. Sedimen yang telah terkontaminasi oleh partikel mikroplastik dapat memberikan dampak buruk terhadap organisme laut yang ada di dalamnya, sehingga perlu adanya upaya dalam meningkatkan pengetahuan dan kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah plastik khususnya di wilayah pesisir.

5. UCAPAN TERIMA KASIH

Kepada Lembaga Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (LPPM) Universitas Lampung yang telah mendanai penelitian ini.

6. REFERENSI

- Arifin, M.S., Suprijanto, J., & Ridlo, A. (2023). Keberadaan mikroplastik pada kerang darah (*Anadara granosa*) dari TPI Tambak Lorok, Semarang. *Journal of Marine Research*. 12(3): 447-454. <https://doi.org/10.14710/jmr.v12i3.36448>
- Arisanti, G., Yona, D., & Kasitowati, R.D. (2023). Analisis Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Kembung (*Rastrelliger Sp.*) di Pelabuhan Perikanan Samudera Belawan, Sumatera Utara. *Water and Marine Pollution Journal: PoluSea*. 1(1): 45-60. <https://doi.org/10.21776/ub.polusea.2023.001.01.4>
- Azizah, P., Ridlo, A., & Suryono, C.A. (2020). Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*. 9(3): 326-332. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.28197>
- Boucher, J., & Friot, D. (2017). *Primary microplastics in the oceans: A global evaluation of sources*. IUCN International Union for Conservation of Nature. <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2017.01.en>
- Dhea, L.A., Kurniawan, A., Ulfa, S.M., & Karimah, K. (2023). Correlation of Microplastic Size Distribution and Water Quality Parameters in the Upstream Brantas River. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*. 9(2): 520-526. <https://doi.org/10.29303/jppipa.v9i2.2777>
- Febriyanti, S.V., Utomo, K.P., & Sulastr, A. (2024). Analisis Bentuk Mikroplastik pada Sedimen Pantai Mangrove di Kalimantan Barat. *Journal of Marine Research*. 13(2): 231-238. <https://doi.org/10.14710/jmr.v13i2.36714>
- Fitriyah, A., Syafrudin, S., & Sudarno, S. (2022). Identifikasi Karakteristik Fisik Mikroplastik di Sungai Kalimas, Surabaya, Jawa Timur. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*. 21(3): 350-357. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.3.350-357>
- Foley, C.J., Feiner, Z.S., Malinich, T.D., & Hook, T.O. (2018). A meta-analysis of the effects of exposure to microplastics on fish and aquatic invertebrates. *Science of the Total Environment*. (631-632): 550-559. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.03.046>
- Hanif, K.H., Suprijanto, J., & Pratikto, I. (2021). Identifikasi Mikroplastik di Muara Sungai Kendal, Kabupaten Kendal. *Journal of Marine Research*. 10(1): 1-6. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i2.26832>
- Hasibuan, N.H., Suryati, I., Leonardo, R., Risky, A., Ageng, P., & Addauwiyah, R. (2020). Analisa Jenis, Bentuk Dan Kelimpahan Mikroplastik Di Sungai Sei Sikambing Medan. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*. 20(2): 108-114. <https://doi.org/10.36275/stsp.v20i2.270>
- Huang, J.S., Koongolla, J.B., Li, H.X., Lin, L., Pan, Y.F., Liu, S., He, W.H., Maharana, D., & Xu, X.R. (2020). Microplastic accumulation in fish from Zhanjiang mangrove wetland, South China. *Science of the Total Environment*. 708: 134839. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134839>
- Kasim, B., Tang, M.I.P., Fanpada, N., Yame, J.A.L., & Laupada, D. (2023). Dampak Pembuangan Sampah di Pesisir Pantai Mola, RT 01, RW 01, Terhadap Lingkungan Sekitar Masyarakat Mola Kelurahan Welai Timur. *INSOLOGI: Jurnal Sains Dan Teknologi*. 2(4): 803-810. <https://doi.org/10.55123/insologi.v2i4.2477>
- Kurniawan, R.R., Suprijanto, J., & Ridlo, A. (2021). Mikroplastik Pada Sedimen di Zona Pemukiman, Zona Perlindungan Bahari dan Zona Pemanfaatan Darat Kepulauan Karimunjawa, Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*. 10(2): 189-199. <https://doi.org/10.14710/buloma.v10i2.31733>
- Laila, Q.N., Purnomo, P.W., & Jati, O.E. (2020). Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Di Desa Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Jurnal Pasir Laut*. 4(1): 28-35. <https://doi.org/10.14710/jpl.2020.30524>
- Laksono, O.B., Suprijanto, J., & Ridlo, A. (2021). Kandungan Mikroplastik pada Sedimen di Perairan Bandengan Kabupaten Kendal. *Journal of Marine Research*. 10(2): 158-164. <https://doi.org/10.14710/jmr.v10i2.29032>
- Lestari, C.S., Warsidah, & Nurdiansyah, S.I. (2019). Identification and Density of Microplastics in Sediment in Mempawah Mangrove Park (MMP), Mempawah Regency, West Kalimantan. *Jurnal Laut Khatulistiwa*. 2(3): 96-101.
- Loughlin, C., Mendes, A.R.M., Morrison, L., & Morley, A. (2021). The role of oceanographic processes and sedimentological settings on the deposition of microplastics in marine sediment: Icelandic waters. *Marine Pollution Bulletin*, 164: 111976. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2021.111976>
- Masura, J., Baker, J., Foster, G., & Arthur, C. (2015). *Laboratory methods for the analysis of microplastics in the marine environment*. NOAA Marine Debris Program National, July, 1-31. https://marinedebris.noaa.gov/sites/default/files/publications-files/noaa_microplastics_methods_manual.pdf
- Maulina, W. (2016). Kajian Membran Komposit Nilon-Arang Melalui Karakterisasi Ftir Dan Sem. *Jurnal Pendidikan Fisika dan Keilmuan*

- (JPFK). 2(1): 56-60. <https://doi.org/10.25273/jpfk.v2i1.25>
- Mauludy, M.S., Yunanto, A., & Yona, D. (2019). Microplastic Abundances in the Sediment of Coastal Beaches in Badung, Bali. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*. 21(2): 73-78. <https://doi.org/10.22146/jfs.45871>
- Nainggolan, D.H., Indarjo, A., & Suryono, C.A. (2022). Mikroplastik yang Ditemukan di Perairan Karangjahe, Rembang, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 11(3), 374–382. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i3.35021>
- Ningrum, I.P., Sa'adah, N., & Mahmiah, M. (2022). Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen di Gili Ketapang, Probolinggo. *Journal of Marine Research*. 11(4): 785-793. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i4.35467>
- Nugroho, D.H., Restu, I.W., & Ernawati, N.M. (2018). Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Teluk Benoa Provinsi Bali. *Current Trends in Aquatic Science*. 1(1): 80-90. <https://doi.org/10.24843/ctas.2018.v01i01.p11>
- Octarianita, E., Widiastuti, E.L., & Tugiyono, T. (2022). Analisis Mikroplastik Pada Air Dan Sedimen Di Pantai Teluk Lampung Dengan Metode Ft-Ir (Fourier Transform Infrared). *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. 6(2): 165-172. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2022.vol.6.no.2.177>
- Peng, G., Zhu, B., Yang, D., Su, L., Shi, H., & Li, D. (2017). Microplastics in sediments of the Changjiang Estuary, China. *Environmental Pollution*. 225: 283–290. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.12.064>
- Pradiptaadi, B.P.A., & Fallahian, F. (2022). Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Air dan Sedimen di Kawasan Hilir DAS Brantas. *Environmental Pollution Journal*. 2(1): 344-352. <https://doi.org/10.58954/epj.v2i1.39>
- Rahman, I., Larasati, C.E., Waspodo, S., Gigentika, S., & Jefri, E. (2021). Pencemaran Sampah Mikroplastik Yang Mengancam Kelangsungan Hidup Biota Perairan Teluk Bumbang, Kabupaten Lombok Tengah. *Jurnal Pengabdian Perikanan Indonesia*. 1(1): 62-68. <https://doi.org/10.29303/jppi.v1i1.82>
- Ridlo, A., Ario, R., Al Ayyub, A.M., Supriyanti, E., & Sedjati, S. (2020). Mikroplastik pada Kedalaman Sedimen yang Berbeda di Pantai Ayah Kebumen Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan Tropis*. 23(3): 325-332. <https://doi.org/10.14710/jkt.v23i3.7424>
- Romaskila, U., Widiastuti, E.L., Susanto, G.N., Damai, A.A., & Juliasih, N.L.G.R. (2023). Karakteristik, Warna, Dan Ukuran Mikroplastik Yang Ditemukan Pada Air Dan Kerang Hijau Di Pulau Pasaran, Lampung. *Journal of Tropical Marine Science*. 6(2): 147-154. <https://doi.org/10.33019/jour.trop.mar.sci.v6i2.4236>
- Sawalman, R., Zamani, N.P., Werorilangi, S., & Ismet, M.S. (2021). Akumulasi Mikroplastik Pada Spesies Ikan Ekonomis Penting Di Perairan Pulau Barranglompo, Makassar. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*. 13(2): 241-259. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v13i2.34587>
- Seprandita, C.W., Suprijanto, J., & Ridlo, A. (2022). Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Zona Pemukiman, Zona Pariwisata dan Zona Perlindungan Kepulauan Karimunjawa, Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*. 11(1): 111-122. <https://doi.org/10.14710/buloma.v11i1.30189>
- Sunyowati, D., Inayatun, I., & Camelia, A.I. (2022). Upaya Keberlanjutan Sumber Daya Perikanan Terhadap Ancaman Sampah Laut Plastik di Pesisir Kelurahan Kedungcowek - Surabaya. *Panrita Andi Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 6(3): 646-659.
- Susanti, S., Pratiwi, F.D., & Nugraha, M.A. (2022). Analisis Kandungan Logam Berat (PB) dan Kelimpahan Mikroplastik di Estuari Sungai Baturusa Provinsi Kepulauan Bangka Belitung. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*. 6(1): . <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2022.006.01.12>
- Syakti, A.D. (2017). Microplastics Monitoring in Marine Environment. *Omni-Akuatika*. 13(2): 1-6. <https://doi.org/10.20884/1.oa.2017.13.2.430>
- Wang, W., Gao, H., Jin, S., Li, R., & Na, G. (2019). The ecotoxicological effects of microplastics on aquatic food web, from primary producer to human: A review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 173: 110-117. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.01.113>
- Wulandari, S.Y., Radjasa, O.K., Yulianto, B., & Munandar, B. (2022). Pengaruh Musim dan Pasang Surut Terhadap Konsentrasi Mikroplastik di Perairan Delta Sungai Wulan, Kabupaten Demak. *Buletin Oseanografi Marina*. 11(2): 215-220. <https://doi.org/10.14710/buloma.v11i2.46329>
- 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. <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.375-383>
- Yu, X., Peng, J., Wang, J., Wang, K., & Bao, S. (2016). Occurrence of microplastics in the beach sand of the Chinese inner sea: The Bohai Sea. *Environmental Pollution*. 214: 722-730. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.04.080>