

## KARAKTERISTIK SAMPAH MESOPLASTIK DI PANTAI MONPERA KOTA BALIKPAPAN KALIMANTAN TIMUR

### CHARACTERISTICS OF MESOPLASTIC WASTE ON MONPERA BEACH, BALIKPAPAN CITY, EAST KALIMANTAN

Della Lestari<sup>1\*</sup>, Ristiana Eryati<sup>2</sup>, Irma Suryana<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman

<sup>2</sup>Staf Pengajar Program Studi Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman

\*E-mail: dellalestari1199@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
<b>Article history:</b> Received: 22 September 2024 Revised: 8 September 2025 Accepted: 11 October 2025 Available online: 27 October 2025 <b>Keywords:</b> Plastic Waste, Mesoplastic, Monpera Beach	<i>Indonesian marine waters are renowned for their rich biodiversity but are increasingly under serious threat from marine debris. Among these pollutants, mesoplastics represent a significant concern as they are derived from the degradation of macroplastic waste. This study was conducted at Monpera Beach to identify the types, weight, abundance, and density of mesoplastics, as well as to examine the relationship between their abundance and weight. Sampling was carried out using a 100 m × 20 m transect, which was divided into five lanes measuring 5 m × 5 m, and further subdivided into 25 sub-transects of 1 m × 1 m, from which random samples were collected. The analysis identified three types of mesoplastics: fragments, fibers, and films. The overall mesoplastic density at Monpera Beach was 3 particles/m<sup>2</sup>, with fragments being the most dominant category. This finding represents the highest reported density for a relatively low-plastic-waste coastal area in Balikpapan. Furthermore, statistical analysis revealed a moderate effect and a strong correlation between mesoplastic density and abundance.</i>
<b>Kata Kunci:</b> Sampah Plastik, Mesoplastik, Pantai Monpera	<b>ABSTRAK</b> Perairan laut Indonesia kaya akan keanekaragaman lautnya akan tetapi terancam serius akibat sampah laut, sampah mesoplastik merupakan salah satu sampah laut yang berasal dari hasil degradasi sampah makroplastik. Penelitian tentang sampah plastik pada Pantai Monpera dilakukan untuk mengidentifikasi jenis, berat, jumlah dan kepadatan mesoplastik serta menganalisis hubungan antara jumlah dan berat mesoplastik. Penelitian ini menggunakan transek berukuran 100 m x 20 m, yang dibagi menjadi 5 lajur ukuran 5 m x 5 m lalu didalamnya dibuat 25 sub transek berukuran 1 m x 1 m, yang kemudian diambil secara acak dalam proses sampling. Hasil dari identifikasi didapatkan tiga jenis mesoplastik yaitu fragmen, fiber, dan film. Total kepadatan mesoplastik di Pantai Monpera adalah 3 partikel/m <sup>2</sup> dengan kategori terbanyak adalah jenis fragmen. Temuan ini merupakan klaim tertinggi untuk wilayah Pantai rendah sampah plastik di wilayah Balikpapan. Hasil analisis terhadap kepadatan dan jumlah sampah mesoplastik menunjukkan pengaruh yang sedang dan korelasi kuat antara kedua parameter.
xxxx Tropical Aquatic Sciences (TAS) with CC BY SA license.	

## 1. PENDAHULUAN

Perairan laut Indonesia merupakan salah satu negara yang kaya akan keanekaragaman lautnya akan tetapi Purba *et al.*, (2019) mengatakan wilayah perairan laut di Indonesia terancam serius akibat pencemaran sampah laut yang merusak keindahan pesisir dan laut. Indonesia dikenal salah satu negara produsen sampah plastik terbesar di dunia, menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan hingga termasuk kerusakan ekosistem laut. Beberapa jenis sampah laut yang sering dijumpai yaitu, kayu, logam, kertas, kaca dan plastik. Sampah plastik mendominasi hingga 75% dari total akumulasi sampah dipermukaan laut, garis pantai dan dasar laut (Browne *et al.*, 2011; Barnes *et al.*, 2009; Ryan *et al.*, 2009; UNEP, 2005) dalam (Kusumawati, 2018). Afdal *et al.*, (2019) mengatakan terdapat sampah plastik sekitar 5,4 juta ton dan 0,48-1,29 juta ton yang tiap tahun berakhir di laut.

Sumber utama pencemaran laut pada kawasan pesisir dan pantai adalah sampah plastik. Penggunaan plastik yang terus meningkat karna seiring kebutuhan hidup sehari-hari menjadi sulit dikendalikan hingga berakhir pembuangan sembarangan di kawasan pesisir atau pantai karna tidak dikelola dengan benar. Sampah plastik terbagi dalam beberapa kategori ukuran yaitu makroplastik > 2.5 cm – 1 m, mesoplastik 0,5 mm – 2,5

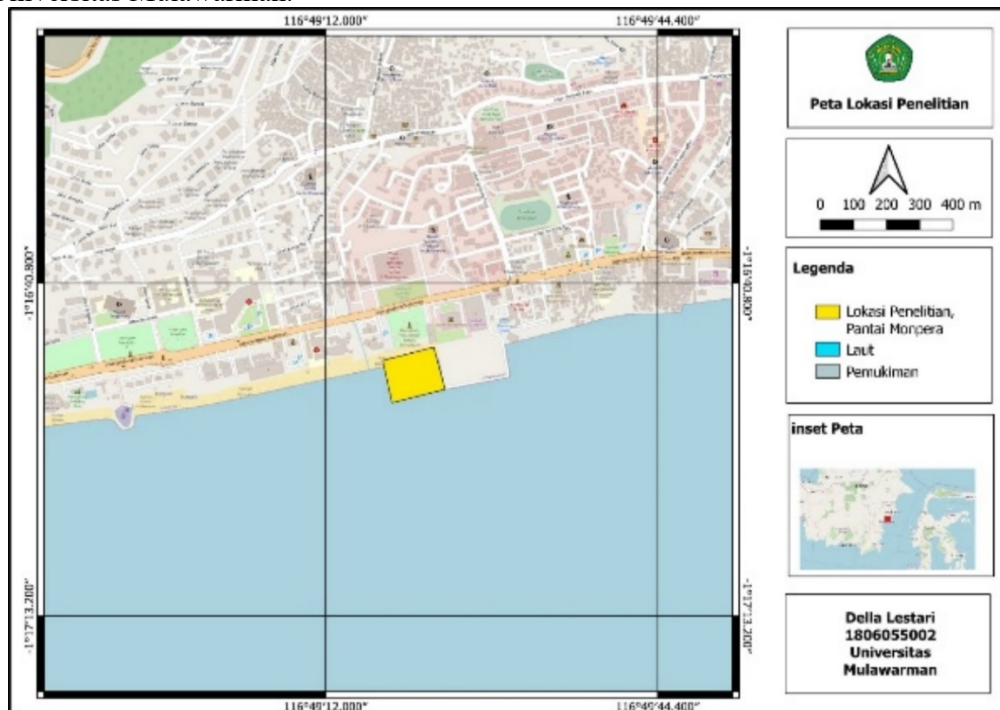
cm dan mikroplastik < 5 mm (Gómez *et al.*, 2018; GESAMP, 2015; Lippiatt *et al.*, 2013). Berdasarkan pernyataan Kuasa (2018) plastik memiliki beberapa jenis seperti fragmen, granula atau butiran, fiber atau filamen dan film. Sampah mesoplastik merupakan sampah yang berasal dari hasil degradasi sampah makroplastik. Makroplastik yang mengalami degradasi dengan seiring waktu kemudian mengubah bentuk retakan, warna dan terbagi menjadi ukuran mesoplastik dan mikroplastik (Yona Defri *et al.*, 2020).

Kota Balikpapan merupakan kota yang padat penduduk dan memiliki berbagai wisata pantai pesisir. Pantai Monpera menjadi salah satu pantai wisata yang dikunjungi oleh pengunjung dari luar kota maupun dari kota Balikpapan. Pemandangan di Pantai Monpera sama dengan pantai lainnya di kota Balikpapan, memiliki pasir putih dan arus yang tidak terlalu kencang. Jarak dari pusat kota Balikpapan ke Pantai Monpera sekitar 8,3 kilometer dan membutuhkan waktu sekitar 23 menit untuk sampai di pusat kota dan dekat dengan pemukiman masyarakat membuat pantai Monpera rentan terhadap pencemaran, aktivitas dari pengunjung dikhawatirkan menghasilkan sampah plastik dalam jumlah banyak, karena kurangnya kesadaran dalam membuang sampah pada tempatnya. Berbagai aktivitas yang terjadi bisa menyebabkan pencemaran hingga berdampak buruk pada kawasan Pantai Monpera. Berdasarkan Purba *et al.*, (2019) selain dapat membahayakan kelangsungan hidup biota di kawasan pesisir juga memiliki dampak buruk yang signifikan terhadap ekosistem laut dan manusia. Oleh sebab itu penelitian dilakukan untuk mengetahui jenis dan komposisi sampah mesoplastik yang ditemukan di Pantai Monpera Kota Balikpapan Kalimantan Timur.

## 2. METODOLOGI

### Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di wilayah Pantai Monpera Kota Balikpapan Kalimantan Timur, sejak Maret sampai dengan Agustus 2022 dan analisis hingga pembahasan diselesaikan di 2024. Proses Analisis hingga identifikasi sampel mesoplastik dilakukan pada Laboratorium Kualitas Air, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Mulawarman.



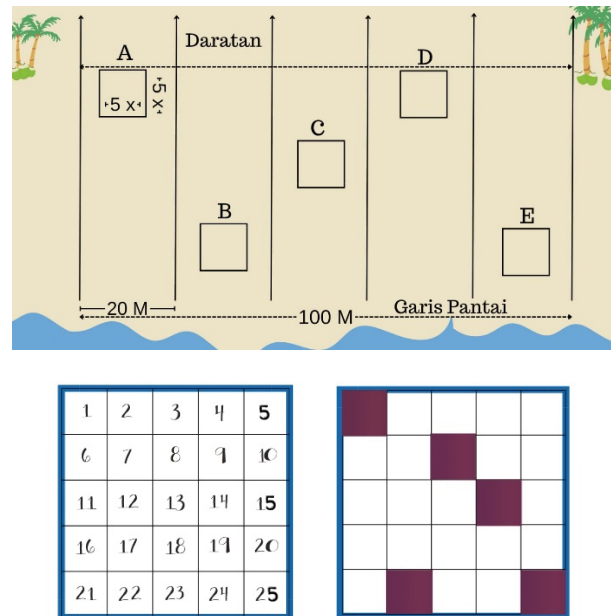
Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Mesoplastik

### Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan saat penelitian ini diantaranya adalah meteran gulung sekurang-kurangnya 100 m, saringan ukuran 0,5 cm dan 2,5 cm, tali rafia, sekop, pasak kayu, wadah sampel, gunting, GPS, bendera, kabel ties dan timbangan.

### Prosedur Penelitian

Berdasarkan observasi lapangan dalam menentukan stasiun dilihat dari kondisi Pantai Monpera pada saat kondisi air surut dengan mengacu (Prajanti *et al.*, 2020). Garis transek dibuat sepanjang 100 meter dibagi menjadi 5 lajur dengan jarak masing - masing 20 meter dengan ukuran 5 x 5 meter, kemudian membuat subtransek berukuran 1 x 1 m dalam setiap lajur sebanyak 25 sub transek. Sampel diambil dengan cara menggali pasir sedalam 3 cm pada titik yang telah ditentukan. Sampel dipastikan bukan berasal dari bahan organik atau menyerupai plastik. Setelah itu, letakkan sampel pada wadah penyimpanan sampel. Kemudian melakukan identifikasi berdasarkan kategori jenis, jumlah dan beratnya di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.



Gambar 2. Ilustrasi Pembuatan Sub transek dan Sub-sub Transek (sumber: Prajanti *et al.*, 2020)

### Analisis Data

Analisis kepadatan sampah (K) di hitung dengan menghitung total sampah per jenis per ukuran kotak transek. Data tentang kepadatan sampah dilaporkan dengan menggunakan satuan jumlah sampah per jenis/m<sup>2</sup> (NOAA, 2013) dalam penelitian (Nur *et al.*, 2022) menggunakan rumus sebagai berikut:

$$K = \frac{\text{Jumlah sampah per jenis}}{\text{Panjang (m)} \times \text{Lebar(m)}}$$

Analisis data statistik menggunakan *Microsoft Excel* dengan perhitungan analisis regresi linier sederhana untuk menganalisis hubungan antar jumlah mesoplastik dan berat mesoplastik pada Pantai Monpera Kota Balikpapan. Kemudian pada data kecepatan dan arah arus diperoleh dari studi referensi dan website *aviso.com*. Data akan dianalisis menggunakan regresi linier sederhana dengan rumus:

$$Y = a + bx$$

Keterangan:

Y = besarnya pengaruh/determinasi

X = konsutasi koefisien Y

a = Konstanta

b = *Intercept* (koefisien korelasi)

Hipotesis yang digunakan untuk pengujian signifikansi adalah:

H<sub>0</sub> = ditolak jika nilai *p-value* > 0,05

H<sub>1</sub> = diterima jika nilai *p-value* < 0,05

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Menurut Badan Pusat Statistik Kota Balikpapan (2018), ada 15 tempat wisata bahari di Kota Balikpapan yang semuanya berada di wilayah pesisir. Salah satu pantai yang diberdayakan sebagai objek wisata yaitu

pantai Monpera (Monumen Perjuangan Rakyat). Selain itu, pantai ini unik karena memiliki taman kota yang dirancang dengan baik dan sebuah monumen untuk mengenang para pahlawan kemerdekaan. Wisatawan yang datang ke pantai ini tidak hanya dapat menikmati pemandangan indahnya, tetapi mereka juga dapat belajar lebih banyak tentang perjuangan para pejuang Kalimantan Timur melawan penjajah.

### Jenis, Jumlah, Berat dan Kepadatan Sampah Mesoplastik

Berdasarkan proses pengumpulan data yang telah dilakukan, terdapat beberapa jenis mesoplastik yang ditemukan yakni fiber, fragmen dan film.

Tabel 1. Mesoplastik per Jenis di Pantai Monpera

No	Jenis Mesoplastik	Jumlah Mesoplastik (Partikel)	Berat Mesoplastik (g)
1	Fragmen	10	1.006
2	Fiber	5	1.145
3	Film	4	0.129
Total		19	2.280

Pada Tabel 1 ditemukan tiga jenis mesoplastik yaitu fragmen, fiber dan film dengan total 19 partikel plastik. Jenis fragmen banyak ditemukan pada Pantai Monpera yang diduga berasal dari aktifitas wisatawan dan pedagang. Mesoplastik yang didapatkan banyak berasal dari potongan-potongan karpet, sedotan plastik dan lainnya. Fragmen yaitu serpihan plastik yang bersifat keras dan kaku contohnya kepingan galon, kemasan-kemasan makanan siap saji serta sedotan plastik dan botol-botol minuman plastik (Ayuningtyas *et al.*, 2018). Fragmen banyak ditemukan diduga karena berkaitan dengan aktifitas dari wisatawan, kurangnya kesadaran terhadap lingkungan sehingga cenderung membuang sampah secara sembarang.

Fiber ditemukan di lokasi penelitian berupa puntung rokok, hal ini juga disinyalir berasal dari aktivitas manusia sebagai wisatawan pantai yang tidak menjaga lingkungan pantai dan melakukan pembuangan puntung rokok tidak pada tempatnya. Sampah-sampah seperti puntung rokok terbangun ke dalam pantai Monpera bisa berubah ukuran mikrokopis. Hasil penelitian Amri, *et al.*, (2023) menyebutkan bahwa untuk sampah meso, jenis plastik yang paling mendominasi adalah PL 11 yaitu puntung rokok, filter rokok. Film yang berasal dari kemasan makanan, pecahan kantong plastik, mempunyai lapisan sangat tipis dengan bentuk lembaran dan densitas yang rendah (Helfira *et al.*, 2022).

Hasil kepadatan mesoplastik dihitung dengan menghitung jumlah sampah per luasan kotak transek pada lokasi penelitian.

Tabel 2. Kepadatan Mesoplastik.

No	Jenis Plastik	Kepadatan Mesoplastik (partikel/m <sup>2</sup> )
1	Fragmen	2
2	Fiber	1
3	Film	0,8
Total		3

Berdasarkan Tabel 2 kepadatan mesoplastik pada Pantai Monpera dihitung berdasarkan banyaknya partikel sampah yang ditemukan sebesar 3 partikel/m<sup>2</sup>. Hal ini merupakan temuan yang baik, mengingat hasil penelitian lain mesoplastik yang ada di pantai La Grandeur (Nur *et al.*, 2022) memiliki kepadatan yang lebih tinggi dari pada pantai Monpera. Dugaan ini juga disebabkan karena pada lokasi penelitian ini terdapat muara sungai yang dekat dengan lokasi penelitian.

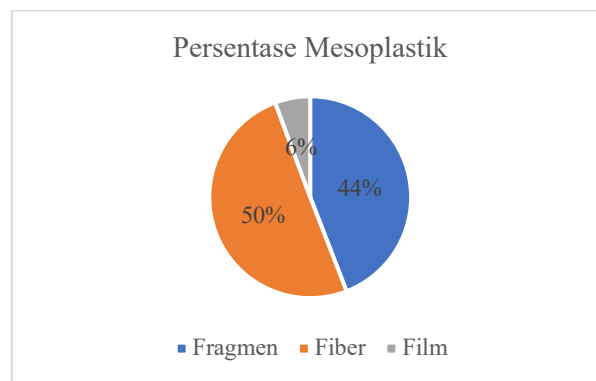
Kondisi ini juga bisa menyebabkan sampah dari daerah di atas sungai mengalir hingga sampai ke tepi pantai Monpera. Aktivitas yang ditemukan pada sekitar muara sungai yaitu terdapat sebuah kedai kopi dan restoran *seafood*. Mesoplastik fragmen ditemukan di pantai Monpera ini diduga berasal dari berbagai aktivitas hingga mengalami proses degradasi. Jenis fragmen dengan kepadatan tertinggi pada Pantai Monpera, diduga

karena wisatawan/masyarakat memilih peralatan praktis atau dengan membeli langsung pada pedagang yang ada di Pantai Monpera.

Penggunaan peralatan sekali pakai ditemukan berupa sedotan plastik, diduga karena wisatawan/masyarakat lebih nyaman menggunakan peralatan yang praktis dan mudah dibawa. Hal ini terjadi karena ketidakpedulian terhadap lingkungan sekitar bahkan kurangnya kesadaran wisatawan/masyarakat membuang sampah secara sembarangan. Menurut Ocean Conservancy ditemukan 10 item utama saat pembersihan pantai di tahun 2017, terdapat bungkus makanan, puntung rokok tutup botol, tas belanjaan, kantong plastik lainnya, botol minuman, pengaduk, wadah take away, sedotan, tutup plastik yang semua berbahan plastik dan wadah take away styrofoam (Giyatmi dan Hari, 2021).

### Persentase Jenis Mesoplastik

Hasil persentase sampah mesoplastik di Pantai Monpera dihitung berdasarkan berat sampahnya sehingga yang terberat adalah dari jenis fiber. Sampah fiber yang ditemukan berupa puntung rokok, ini menandakan aktivitas wisatawan yang cenderung membuang sampah sembarangan, padahal sudah tersedia tempat sampah juga kurangnya kesadaran pada wisatawan yang datang di Pantai Monpera. Persentase terberat kedua dan ketiga adalah fragmen dan film.



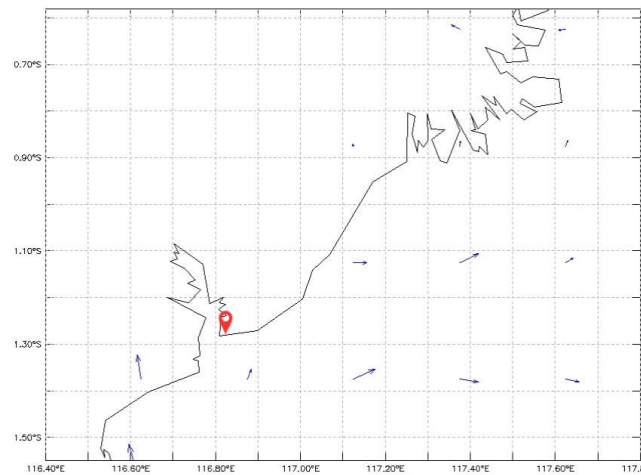
Gambar 3. Persentase Sampah Mesoplastik

Jenis fragmen dengan kepadatan tertinggi pada Pantai Monpera, diduga karena wisatawan/masyarakat memilih peralatan praktis atau dengan membeli langsung pada pedagang yang ada di Pantai Monpera. Penggunaan peralatan sekali pakai ditemukan berupa sedotan plastik, diduga karena wisatawan/masyarakat lebih nyaman menggunakan peralatan yang praktis dan mudah dibawa. Hal ini terjadi karena ketidakpedulian terhadap lingkungan sekitar bahkan kurangnya kesadaran wisatawan/masyarakat membuang sampah secara sembarangan.

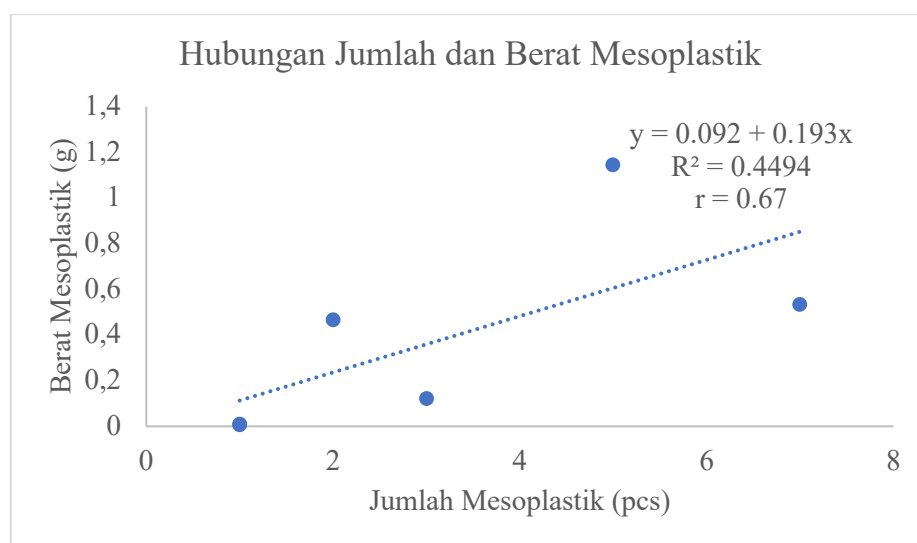
Hasil dari pengolahan data sekunder AVISO (Gambar 4) bahwa nilai kecepatan arus diperoleh di perairan laut Balikpapan sekitar Pantai Monpera tergolong sedang, dimana kecepatan arus sebesar 0,323 m/s. Hasil penelitian Moffan *et al.*, (2014) dalam Jangga *et al.*, (2021) mendukung temuan ini dengan menyatakan selain dibawa oleh arus, diduga temuan sampah pada permukaan bisa berasal dari pemukiman yang mengalir lewat muara sungai dekat pantai Monpera. Pengelolaan sampah, lokasi perairan, debit sungai, dan banjir adalah beberapa faktor yang memengaruhi banyaknya sampah plastik di perairan (Calcar & Emmerik, 2019) dalam (Hidayati *et al.*, 2022).

### 3.4 Analisis Hubungan Jumlah dan Berat Mesoplastik

Berdasarkan hasil output yang diperoleh, nilai korelasi ( $r$ ) antara jumlah dengan berat sampah mesoplastik adalah 0,67 yang menunjukkan bahwa nilai tersebut termasuk dalam kategori hubungan yang kuat (Gambar 5). Semakin bertambah jumlah sampah yang ditemukan pada lokasi penelitian maka mempengaruhi berat sampah mesoplastik. Hasil nilai koefisien determinasi  $R$  Square ( $R^2$ ) diperoleh sebesar 0,449 atau 44,9 % pada Gambar 6 yang berarti bahwa  $x$  dapat menjelaskan  $y$  sebesar 44,9% sisanya dipengaruhi oleh faktor-faktor lain. Persamaan regresi berdasarkan hasil output (Gambar 6) didapatkan  $y = a + bx = 0.092 + 0.193x$ . Hasil nilai  $p$ -value diperoleh sebesar 0,191 dimana nilai lebih besar dari 0,05 maka terima  $H_0$  tolak  $H_1$ , disimpulkan bahwa korelasi  $x$  dan  $Y$  sampah mesoplastik adalah tidak signifikan.



Gambar 4. Arah dan kecepatan arus



Gambar 5. Analisis hubungan jumlah dan berat mesoplastik

Penelitian lain yang dilakukan Nurhayati *et al.*, (2023) di Pantai wisata mengidentifikasi komposisi *meso debris*. Data pada penelitian yang digunakan untuk perbandingan nilai korelasi dan koefisien determinasi hanya di ambil data sampel mesoplastik saja. Dimana hasil analisis yang didapatkan yaitu nilai  $r$  sebesar 0.75 dan nilai  $R$  Square sebesar 0.56 atau 56 %. Berdasarkan nilai korelasi dan nilai koefisien determinasi menjelaskan bahwa penelitian ini dan penelitian Nurhayati *et al.*, (2023) sama-sama berada pada tingkat hubungan kuat.

#### 4. KESIMPULAN

1. Jenis mesoplastik yang didapatkan pada Pantai Monpera Kota Balikpapan Kalimantan Timur yaitu jenis, fragmen, fiber dan film.
2. Jumlah sampah mesoplastik teridentifikasi sebanyak 19 partikel dengan total berat 2.280g/m<sup>2</sup>.
3. Kepadatan mesoplastik didominasi oleh jenis fragmen sebesar 2 partikel/m<sup>2</sup>, jenis fiber 1 partikel/m<sup>2</sup> dan jenis film 0,8 partikel/m<sup>2</sup>.
4. Terdapat hubungan yang kuat ( $r=0,67$ ) antara jumlah dan berat sampah mesoplastik di Pantai Monpera kota Balikpapan Kalimantan Timur.

#### REFERENSI

Afdal, M., Werorilangi, S., Faizal, A., & Tahir, A. 2019. *Studies on Microplastics Morphology Characteristics in the Coastal Water of Makassar City, South Sulawesi, Indonesia. International Journal of Environment, Agriculture and Biotechnonology (IJEAB)*, 4(4), 1028–1033.



- Amri, R., Kholifiyanti, C., Wijayanti, E. S., Bayan, S., Hidayat, R. R., & Hidayati, N. V. 2023. Komposisi dan Distribusi Sampah Laut di Pantai Pasir Putih Losari, Brebes, Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan Tropis*, 26(1), 135-147.
- Ayuningtyas, W.C., Yona, D., Julinda, S.H., & Iranawati, F. 2019. Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan di Banyuwirip Gresik Jawa Timur. Universitas Brawijaya. Malang.
- Badan Pusat Statistik. 2018. Balikpapan Dalam Angka 2018. Badan Pusat Statistik Kota Balikpapan. Balikpapan.
- GESAMP. *Guidelines for the Monitoring and Assessment of Plastic Litter and Microplastics in the Ocean* (eds Kershaw P.J., Turra A. and Galgani F.), London, UK, GESAMP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection, 130pp. (GESAMP Reports and Studies, No. 99). DOI: <http://dx.doi.org/10.25607/OBP-435>.
- Gómez, P.V., Cornell, S.E., Fabres, J. 2018. *Marine Plastic Pollution as a Planetary Boundary Threat – The Drifting Piece in The Sustainability Puzzle*. *Marine Policy*. 96, 213–220. <https://doi.org/10.1016/j.marpol.2017.11.035>
- Giyatmi, G., and Hari Eko Irianto, H. (eds.). 2021. Inovasi Teknologi Pangan Menuju Indonesia Emas Kumpulan Pemikiran Anggota PATPI. PT Penerbit IPB Press, Bogor – Indonesia. 289 p.
- Helfira, V., & Fauzi, M. 2022. Kelimpahan Mikroplastik pada Kolom air di Danau (*oxbow*) Lubuk Siam Desa Lubuk Siam Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 27(3), 366-370.
- Hidayati, N. V., Rahma, S., Nurhakim, A. N., & Hadiyawati, U. 2022. Komposisi dan Distribusi Makri dan Meso-Plastik di Sungai Keruh, Bumiayu, Kabupaten Brebes. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 12(2), 117-131.
- Jangga, R. A. Q., Tallo, I., & Toruan, L. N. 2021. Komposisi Sampah Laut di Pesisir Pantai Kabupaten Malaka Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Jurnal Bahari Papadak*, 2(2): 22-30.
- Kuasa S. 2018. Keberadaan Mikroplastik pada Hewan *Filter Feeder* di Padang Lamun Kepulauan Spermonde Kota Makassar. Skripsi. Makassar. UHM.
- Kusumawati, I., Setyowati, M., & Salena, I. Y. 2018. identifikasi komposisi sampah laut di pesisir Aceh Barat. *Jurnal Perikanan Tropis*, 5(1), 59-69.
- Lippiatt, S., Sarah Opfer, Courtney Arthur. 2013. *Marine Debris Monitoring and Assessment: Recommendations for Monitoring Debris Trends in the Marine Environment*. NOAA Tech. Memo. NOS-OR & R-46, 77.
- Nur, D. I., Ghitarina, & Mustakim, M. 2022. Analisis Kepadatan Mesoplastik Di Pantai Le Grandeur Kota Balikpapan Kalimantan Timur. *Maiyah: Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 1(1): 49–57.
- 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): 273-283.
- Prajanti, A., dan Malik B. 2020. Pedoman Pemantauan Sampah Laut. Jakarta. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. Ditjen PPKL.
- Purba, N. P., Handyman, D. I. W., Pribadi, T. D., Syakti, A. D., Pranowo, W. S., Harvey, A., & Ihsan, Y. N. 2019. *Marine Debris in Indonesia: A Review of Research and Status*. *Marine Pollution Bulletin*, 146:134–144. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.05.057>.
- 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.