

PENGARUH MUSIM TERHADAP JENIS DAN KEPADATAN MESOPLASTIK DI PESISIR PANTAI LAMARU KOTA BALIKPAPAN KALIMANTAN TIMUR

THE INFLUENCE OF SEASONS ON MESOPLASTIC TYPE AND DENSITY IN LAMARU BEACH, BALIKPAPAN CITY, EAST KALIMANTAN

Safhira Dianty Putri^{1*}, Moh. Mustakim², Akhmad Rafi'i²

¹Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

²Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

*E-mail: Safhiradp@gmail.com

ARTICLE INFO

Article history:

Received : 10 Maret 2023

Revised : 18 April 2023

Accepted : 18 April 2023

Available online : 30 April 2025

Keywords:

Mesoplastic

Plastic Waste

Film

Season

ABSTRACT

Costal and marine areas are vulnerable to plastic waste pollution. The existence of plastic waste on the beach is mostly activities on land carried by currents and waves. Seasonal influences also play a role in the distribution of plastic waste. the aim of this study was identify the type of mesoplastic, analyze the total amount of mesoplastic and compare the season on the type and density of mesoplastic at Lamaru beach, Balikpapan City, East Kalimantan. The 100 m transect line set up divided equally into 5 lines (20 m x 20 m), sub transect of 5 m x 5 m were placed in each transect and every subtransect was divided into 25 sub sub transect of 1 m x 1 m, and sampling points were taken at randomly. Of 25 sub sub transect, 5 blocks were choosen randomly as representative of mesoplastic sampling point. The sand was sifted using a sieve to collect the mesoplastic. A sample of sediment was scooped to a depth of 1-3 cm. The most dominant type of mesoplastic identified at the location was Film with a percentage of 80%, followed by Fragmen 15%, and Fiber of 5%. A total mesoplastic collected from the sampling site was 46 particles. The results of Mann-Whitney test showed that season was no significant on the type and density of mesoplastic ($\text{sig } p_{(0,268)} > \alpha_{(0,05)}$)

Kata Kunci:

Mesoplastik

Sampah Plastik

Film

Musim

ABSTRAK

Wilayah pesisir dan laut rentan terhadap pencemaran sampah plastik. Keberadaan sampah plastik di pantai sebagian besar merupakan aktivitas di darat yang terbawa oleh arus dan gelombang. Pengaruh musim juga berperan dalam distribusi sampah plastik. Tujuan penelitian ini adalah mengidentifikasi jenis mesoplastik, menganalisis jumlah total mesoplastik dan membandingkan musim pada jenis dan kepadatan mesoplastik di pantai Lamaru Kota Balikpapan, Kalimantan Timur. Pembuatan garis transek sepanjang 100 m dibagi rata menjadi 5 baris (20 m x 20 m), sub transek berukuran 5 m x 5 m ditempatkan di setiap transek dan setiap sub transek dibagi menjadi 25 sub transek berukuran 1 m x 1 m, dan titik pengambilan sampel diambil secara acak. Dari 25 sub transek, dipilih 5 blok secara acak yang mewakili titik sampling mesoplastik. Pasir diayak menggunakan saringan untuk mengumpulkan mesoplastik. Sampel sedimen diambil hingga kedalaman 1-3 cm. Jenis mesoplastik yang paling dominan teridentifikasi di lokasi penelitian adalah Film dengan presentase 80%, diikuti Fragmen 15%, dan Fiber 5%. Total mesoplastik yang dikumpulkan dari lokasi pengambilan sampel adalah 46 partikel. Hasil uji Mann-Whitney menunjukkan musim tidak berpengaruh nyata terhadap pada jenis dan kepadatan mesoplastik ($\text{sig } p_{(0,268)} > \alpha_{(0,05)}$).

1. PENDAHULUAN

Wilayah pesisir dan laut merupakan lingkungan perairan yang rentan terpengaruh dengan adanya pembuangan limbah dari daratan. Pembuangan limbah tersebut dapat berasal dari berbagai macam kegiatan industri, tempat wisata, pertanian, rumah tangga yang pada akhirnya dapat menimbulkan dampak negatif tidak hanya di sungai, tetapi juga di pesisir pantai. Dampak yang dihadapi meliputi kasus kerusakan ekosistem mangrove, padang lamun, terumbu karang, terancamnya kehidupan dari berbagai jenis biota laut yang hidup di dalamnya, dan dapat menimbulkan abrasi pantai (UNEP, 2011). Bahan pencemar yang berdampak negatif salah satunya adalah pembuangan sampah plastik. Patuwo *et al.*, (2020) menyatakan bahwa 80% sampah plastik berasal dari aktivitas di darat terutama sampah dari pantai dan rekreasi pantai yang menumpuk dan bermuara ke sungai terbawa oleh arus hingga ke laut.

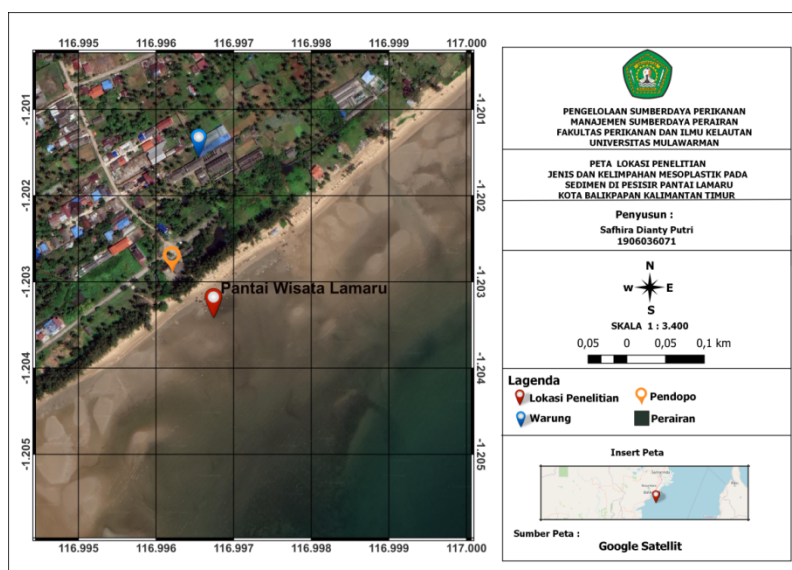
Balikpapan merupakan salah satu kota yang terletak di Provinsi Kalimantan Timur. Potensi kota Balikpapan salah satunya yang terkenal adalah pariwisata. Balikpapan memiliki berbagai macam wisata alam yaitu pantai. Salah satu pantai yang ada di Balikpapan adalah pantai Lamaru. Pantai ini berdekatan dengan kawasan tempat tinggal masyarakat, pertokoan, pusat perbelanjaan maupun penginapan. Pergerakan pengunjung wisata di pantai Lamaru baik dari masyarakat lokal atau pun pendatang dapat menjadi salah satu potensi terjadinya pencemaran akibat kurangnya kesadaran manusia dalam pengelolaan limbah sampah plastik yang dapat berpotensi menjadi ancaman menurunnya kualitas lingkungan wilayah pesisir pantai, biota laut yang hidup di pesisir dan perairan bebas, hasil tangkapan perikanan serta kesehatan masyarakat, karena adanya masukkan limbah sampah plastik.

Meningkatnya sampah yang masuk ke wilayah pesisir dan laut, sebagai akibat dari kurangnya kesadaran masyarakat bermukim di wilayah pesisir dan sungai di Kota Balikpapan dalam pengelolaan dan pemeliharaan lingkungan. Hal ini akan memudahkan sampah plastik tersebut terbawa oleh arus dan gelombang. Perpindahan sampah di laut juga akan sangat dipengaruhi oleh angin dan arus (Noya dan Tuahatu, 2021). Di samping itu adanya perbedaan musim turut berperan dalam distribusi sampah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui jenis dan kepadatan mesoplastik yang terdapat di pesisir pantai Lamaru Kota Balikpapan Kalimantan Timur.

2. METODOLOGI

Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan selama 2 periode, untuk periode pertama (1) dilakukan pada bulan Maret 2022 (Musim Peralihan 1) dan untuk periode kedua (2) dilakukan pada bulan Agustus 2022 (Musim Timur). Penelitian ini dimulai dari studi literatur, pengambilan data di lapangan, analisis sampel mesoplastik, hingga pengolahan data. Lokasi penelitian bertempat di pantai Lamaru Kota Balikpapan Kalimantan Timur. Analisis sampel mesoplastik dilakukan di Laboratorium Kualitas Air Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman.



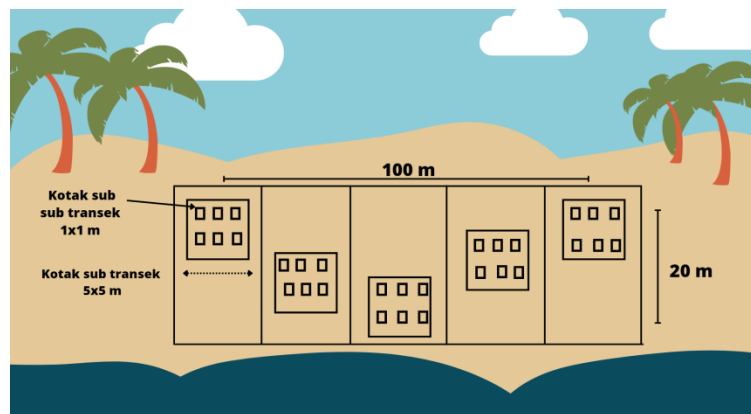
Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian di Pantai Lamaru

Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan antara lain: meteran gulung (minimal 100 m), sarung tangan, penggaris, tali raffia/ tali nilon, serokan atau sekop, pasak kayu, gunting, wadah sampah (kantong plastik), alat tulis, kamera, tongkat pembatas (bendera kecil), timbangan dan GPS.

Prosedur Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan berdasarkan metode *purposive sampling*. Garis transek dipasang sepanjang 100 m dibagi menjadi 5 jalur dengan masing-masing berjarak 20 m. Di setiap jalur dipasang kembali kotak sub transek ukuran 5x5 m. Sampel meso diambil dari transek berukuran 1x1 m yang diletakkan di dalam transek ukuran 5x5 m yang diambil secara random, sedimen sedalam 1-3 cm diambil menggunakan sekop dan disaring dengan ukuran 0,5x0,5 cm. Sampel sampah yang didapatkan dipilah dan diidentifikasi di Laboratorium Kualitas Air, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan



Gambar 2. Ilustrasi Pengambilan Sampling Mesoplastik (Sumber KLHK RI, 2020)

Prosedur Identifikasi

1. Komposisi Persentase Sampah

Komposisi mesoplastik di pantai Lamaru dihitung berdasarkan persentasenya. Komposisi sampah dihitung persentase (%), yaitu berat sampah per jenis per keseluruhan sampah dalam kotak transek Prajanti *et al.*, (2020).

$$\text{Presentase (\%)} = \frac{X}{\sum_{i=1}^n X_i} \times 100\%$$

2. 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. Kepadatan sampah akan dihitung dengan menggunakan rumus Prajanti *et al.*, (2020).

$$K = \frac{\text{Jumlah Sampah Perjenis}}{\text{Panjang (m)} \times \text{Lebar (m)}}$$

3. Kecepatan dan Arah Arus

Data Arus permukaan laut didapat dari citra satelit *Archiving Validation Interpretation of Satellite Oceanography* (AVISO) yang menyediakan data harian untuk setiap tahunnya dan diunduh melalui situs <http://www.aviso.altimetry.fr/>. Jenis data yang diunduh meliputi NRT (*Near Real Time*) *Geostrophic Velocity Anomalies U* (*Zonal Velocity*) dan *V* (*Meridian Velocity*).

Analisis Statistik

Tahapan dalam analisis statistik adalah sebagai berikut:

1. Uji Normalitas

Tujuan dari uji normalitas ini adalah untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Jika data berdistribusi normal, maka digunakan uji statistik parametrik, dan jika data yang dihasilkan tidak berdistribusi normal, maka digunakan uji non-parametrik. Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini

adalah menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov (K-S). Kriteria yang digunakan adalah pengujian dua arah (*two-tailed test*) jika nilai $p > \alpha = 0,05$, maka data berdistribusi normal. Jika nilai $p < \alpha = 0,05$, maka data tidak berdistribusi normal.

2. Uji Mann-Whitney

Data yang didapatkan, selanjutnya dianalisis dengan menggunakan uji *Mann-Whitney test* dengan menggunakan aplikasi IMB SPSS *Statistic* versi 23, hipotesis yang digunakan adalah sebagai berikut:

H_0 : Tidak ada perbedaan rata-rata jenis dan kepadatan mesoplastik secara temporal.

H_1 : Ada perbedaan rata-rata jenis dan kepadatan mesoplastik secara temporal.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Musim dan Arus

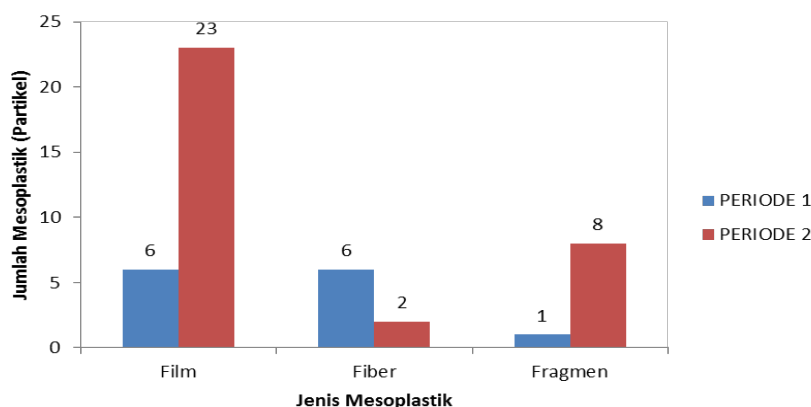
Kota Balikpapan memiliki musim yang hampir sama dengan wilayah Indonesia pada umumnya, untuk musim mewakili 4 musim yang ada yakni Musim Barat (Desember-Februari), Musim Peralihan 1 (Maret-Mei), Musim Timur (Juni-Agustus) dan Musim Peralihan 2 (September-November) (Ady Jufri, 2020). Pengambilan sampel dilakukan 2 periode, untuk periode pertama (1) dilakukan pada bulan Maret 2022 dan untuk periode kedua (2) dilakukan pada bulan Agustus 2022. Dimana pada bulan Maret masuk dalam Musim Peralihan 1 dan bulan Agustus masuk dalam Musim Timur.

Kecepatan arus yang terdapat di lokasi pantai Lamaru Kota Balikpapan pada periode 1 (28 Maret 2022) sebesar 0,439 m/s yang didominasi oleh arus yang berasal dari Selatan menuju ke Barat (estimasi berdasarkan *geotrophic velocity*) posisi pertemuan berada di sekitar pesisir Kabupaten Penjam Paser Utara. Kecepatan arus pada periode 2 (14 Agustus 2022) sebesar 0,448 m/s yang didominasi oleh arus yang berasal dari arah Selatan menuju Timur (estimasi berdasarkan *vector geotrophic velocity*) posisi pertemuan berada di sekitar Selat Makassar. Berdasarkan hal ini, sampah laut yang ditemukan pada saat pengambilan sampel periode 1 di pantai Lamaru diduga berasal dari aktivitas di bagian Barat (perairan Kabupaten PPU), sedangkan pada saat pengambilan sampel periode 2 potensi sampah diduga berasal dari arah laut (Selat Makassar dan Teluk Balikpapan).

Arus kuat terjadi pada bagian wilayah perairan Selat Makassar yang berasal dari bagian Selatan dan Timur Kota Balikpapan dengan rata-rata kecepatan berkisar antara 0,360-0,461 m/s. Hal itu dikarenakan perairan pantai Lamaru yang berbatasan dengan Teluk Balikpapan yang dipengaruhi oleh Selat Makassar sebagai pintu masuk utama Arus Lintas Indonesia (ARLINDO), angin musim, pengaruh debit sungai, pelabuhan dan alur navigasi yang sangat padat (Nahdliyah, 2020).

Jenis, Jumlah, dan Berat Mesoplastik

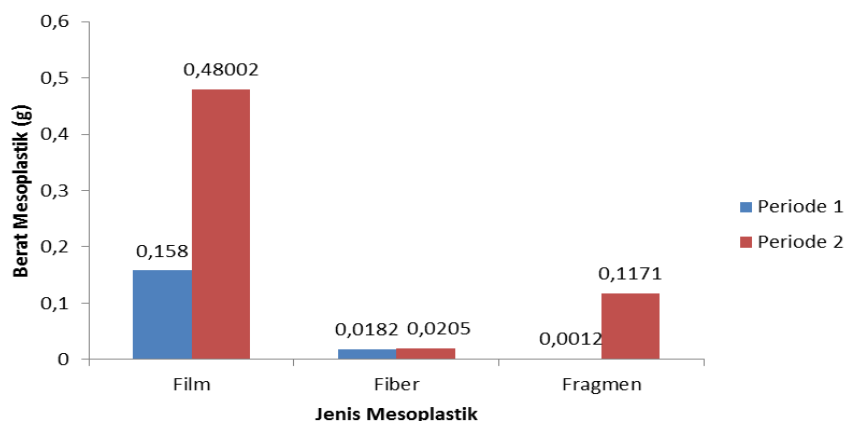
Secara umum, jenis sampah mesoplastik yang ditemukan pada lokasi penelitian yaitu film, fiber dan fragmen. Jenis mesoplastik seperti film, fiber dan fragmen dibedakan berdasarkan pada kotak sub-sub transek di pesisir Pantai Lamaru. Hasil penelitian yang dilakukan di pantai Lamaru, didapatkan bahwa jumlah dan berat total mesoplastik yang diperoleh dari 2 periode pengambilan adalah sebesar 46 partikel dengan berat total 0,79 gram.



Gambar 3. Total Jumlah Mesoplastik di Pantai Lamaru

Jenis mesoplastik yang teridentifikasi banyak ditemukan pada periode 1, yaitu jenis film dan fiber yang masing-masing berjumlah 6 partikel kemudian jenis fragmen ditemukan paling sedikit dengan jumlah 1 partikel sedangkan pada periode 2, jenis yang teridentifikasi dan paling banyak ditemukan yaitu jenis film dengan jumlah 23 partikel, disusul dengan jenis fragmen yang berjumlah 8 partikel dan paling sedikit ditemukan jenis fiber dengan jumlah 2 partikel.

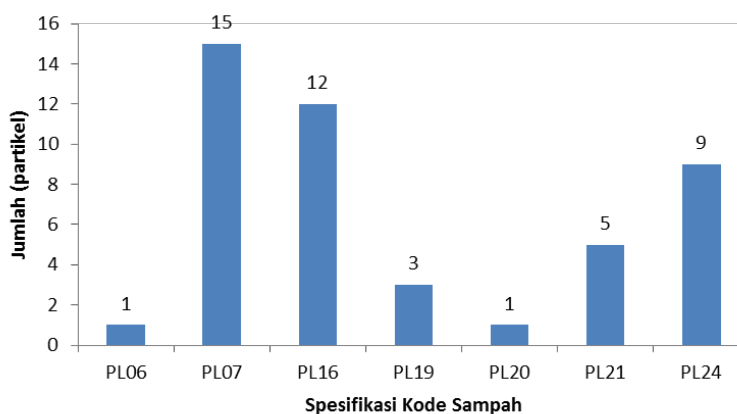
Jumlah mesoplastik terbanyak ditemukan pada periode 2, dimana banyaknya sampah yang ditemukan pada periode 2 diduga akibat pergerakan pengunjung wisata dan banyaknya aktivitas di darat yang memberikan kontribusi sampah plastik di pantai Lamaru. Jika dilihat dari faktor lainnya seperti arus, sampah yang terdapat di pantai Lamaru juga tidak menutup kemungkinan berasal dari arus baik dari laut maupun darat ke laut.



Gambar 4. Total Berat Mesoplastik di Pantai Lamaru

Pada total berat mesoplastik di pantai Lamaru, film merupakan jenis plastik terberat dengan total 0,64 gram. Jenis fragmen ditemukan dengan berat 0,12 gram dan jenis fiber teridentifikasi paling ringan pada lokasi penelitian dengan total berat 0,034 gram. Perbedaan bentuk mesoplastik pada seluruh sampel adalah faktor dari kondisi lingkungan. Fragmen adalah potongan plastik yang memiliki bahan yang tidak mudah hancur dan keras (Cole *et al.*, 2011). Mesoplastik yang ditemukan banyak berasal dari potongan dan hasil degradasi dari kantong plastik. Jenis fiber juga ditemukan di lokasi penelitian karena terdapat kegiatan nelayan yang menggunakan alat tangkap yaitu tali pancing dan jaring yang terdegradasi, jenis fiber juga pada umumnya digunakan pada pembuatan pakaian yaitu sisa benang pakaian dan tali plastik yang terdegradasi (Crawford dan Quinn., 2017 dalam Mauludy *et al.*, 2019).

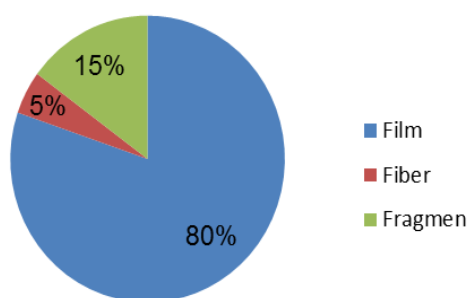
Sampah plastik jenis film ditemukan paling mendominasi, hal ini disebabkan banyaknya penggunaan kemasan dan plastik pembungkus yang berasal dari aktivitas manusia yang tidak dikelola dengan baik. Tingginya penggunaan plastik di masyarakat berpotensi untuk terus meningkatkan keberadaan sampah plastik jenis film di lingkungan.



Gambar 5. Jumlah Sampah Plastik Berdasarkan Kode di Pantai Lamaru

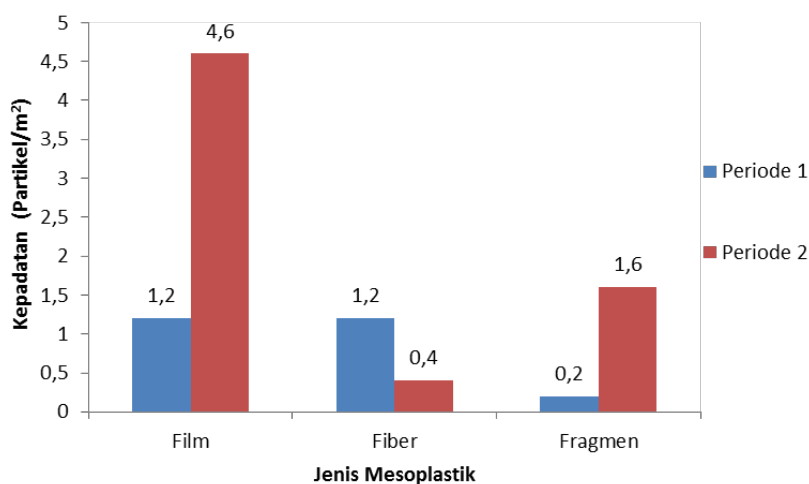
Jenis plastik dengan kode PL07, yaitu kemasan makanan dan kantong plastik ditemukan dengan jumlah paling banyak yaitu 15 partikel plastik. Contoh sampah PL07 yang ditemukan adalah kemasan yupi, plastik makanan, serta kantong plastik. PL16 (terpal atau kantong plastik anyaman lainnya) berada pada urutan kedua dengan jumlah 12 partikel plastik. Contoh sampah PL16 yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu potongan-potongan terpal. Kode sampah PL24 (bahan plastik lainnya) berada di urutan ketiga dengan jumlah 9 partikel. Sampah PL24 yang banyak ditemukan adalah berupa potongan kecil plastik keras yang tidak dapat diidentifikasi, sedangkan PL21 (tali pita plastik) dan PL19 (tali tambang) ditemukan berjumlah 5 dan 3 partikel. Plastik kode PL06 (wadah makanan dan sejenisnya) dan PL20 (jaring ikan) ditemukan paling sedikit masing-masing berjumlah 1 partikel plastik (Gambar 7). Contoh sampah PL06 yang ditemukan dalam penelitian ini yaitu potongan wadah makanan mika.

Komposisi dan Kepadatan



Gambar 6. Komposisi Mesoplastik

Persentase jenis mesoplastik yang mendominasi di lokasi penelitian adalah jenis film sebanyak 80%, kemudian tertinggi kedua adalah jenis fragmen dengan persentase 15% dan jenis fiber ditemukan dengan persentase terendah 5%. Jenis film mendominasi pada semua ukuran dengan persentase 80%. Contoh sampah mesoplastik yang ditemukan di pesisir pantai Lamaru yaitu, kemasan makanan, kemasan minuman, kantong plastik, potongan terpal, tali, dan alat tangkap.



Gambar 7. Kepadatan Mesoplastik di Pesisir Pantai Lamaru

Hasil kepadatan mesoplastik dihitung berdasarkan jumlah sampah per luasan kotak transek. Total kepadatan mesoplastik di pesisir pantai Lamaru sebanyak 9,2 partikel/m², dimana kepadatan mesoplastik pada periode 2 lebih tinggi dibandingkan dengan hasil kepadatan pada periode 1. Kepadatan tertinggi terdapat pada jenis film yaitu 4,6 partikel/m² sedangkan pada periode 1 terdapat 1,2 partikel/m². Jenis fragmen memiliki kepadatan sebesar 1,6 partikel/m² pada periode 1 sebesar 0,2 partikel/m² dan jenis fiber pada periode 1 memiliki kepadatan lebih tinggi yaitu 1,2 partikel/m² (gambar 7).

Hasil penelitian ini menemukan dominansi sampah plastik jenis film di semua periode pengambilan sampel. Film merupakan bentuk mesoplastik dengan nilai rata-rata tertinggi jika dibandingkan dengan bentuk mesoplastik lainnya. Tingginya penggunaan plastik sebagai pembungkus dan juga wisata menjadi alasan keberadaan sampah plastik di daerah penelitian. Dominansi film juga ditemukan di beberapa lokasi pantai seperti di Le Grandeur Balikpapan (Nur, 2022), pantai di Teluk Ambon (Manullang, 2019), dan beberapa pantai di Kabupaten Pasuruan Jawa Timur (Yona, 2020).

4. KESIMPULAN

1. Jenis mesoplastik yang terdapat di wilayah pesisir pantai Lamaru Kota Balikpapan adalah Film, Fiber, dan Fragmen.
2. Total keseluruhan jenis mesoplastik yang teridentifikasi sebanyak 46 partikel dengan total berat 0,795 gr. Total kepadatan mesoplastik di pesisir pantai Lamaru sebanyak 9,2 partikel/m². Kepadatan tertinggi terdapat pada jenis Film sebesar 5,8 partikel/m². Jenis Fragmen memiliki kepadatan sebesar 1,8 partikel/m² dan kepadatan terendah terdapat pada jenis Fiber sebesar 1,6 partikel/m².
3. Hasil analisis statistik uji *Mann-Whitney* bahwa musim tidak berpengaruh terhadap jenis dan kepadatan mesoplastik (Film, Fiber dan Fragmen), hal ini dibuktikan dengan hasil perhitungan dengan nilai sig $\rho_{(0,268)} > \alpha_{(0,05)}$.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima Kasih kepada Ir. Ghitarina, M.Sc sebagai ketua tim peneliti dalam proyek bersama DLH Samarinda.

REFERENSI

- Cole, M., Lindequw, P., Halsband, C., Galloway, T.S., 2011. *Microplastics as contaminants in the marine environment: A review*. *Mar. Pollut. Bull.* 62, 2588-2597.
- Crawford, C. B., Quinn, B., 2017b. *Microplastic identification techniques*, in: *Microplastic Pollutants Elsevier*.
- Jufri, Ady, dan Muh Nur Ihsan. "Distribusi Spasial dan Temporal Arus Permukaan Laut di Selat Makassar." *SIGANUS: Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan* 1.2 (2020): 69-73.
- Mauludy, M. S., Yunanto, A., A., dan Yona, D. 2019. Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen Pantai Wisata Kabupaten Badung, Bali. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21 (2): 73-78.
- Noya, Y. A., dan W., Juliana Tuahatu. 2021. Kepadatan Dan Pola Transportasi Sampah Laut Terapung Di Pesisir Barat Perairan Teluk Ambon Luar. *Jurnal Penelitian Sains*: Vol. 23 Nomor 1 Tahun 2021.
- Nur, D.I., Ghitarina, dan M., Mustakim. 2022. Analisis Kepadatan Mesoplastik Di Pantai Le Grandeur Kota Balikpapan Kalimantan Timur. 1 (1): 49-57.
- Patuwo, N. P. W. 2020. Karakteristik Sampah laut di Pantai Tumpaan desa Tateli Dua Kecamatan Mandolang Kabupaten Minahasa. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis* : Vol. 8 Nomor 1 Tahun 2020
- Prajanti, A., Berlianto, M., Simmamora, L., dan Sari, N. (2020). *Pedoman Pemantauan Sampah Laut*. Kementerian Lingkungan Hidup Dan Kehutanan Republik Indonesia, 85.
- United Nations Environment Programme [UNEP]. 2011. *UNEP Year Book 2011: Emerging Issues in Our Global Environment*. Nairobi (KE): UNEP. 79 hal.
- Yona, D., di Prikah, F. A., dan M. A., As'adi. 2020. Identifikasi dan Perbandingan Sampah Plastik Berdasarkan Ukuran pada Sedimen di Beberapa Pantai Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2): 375-383.