

JENIS DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA AIR LAUT DI MUARA SEMBILANG
KECAMATAN SAMBOJA PROVINSI KALIMANTAN TIMUR

*TYPES AND ABUNDANCE OF MICROPLASTICS IN SEAWATER IN SEMBILANG
ESTUARY, SAMBOJA DISTRICT, EAST KALIMANTAN PROVINCE*

Ghanesa Yhen Pramesti Hasmara^{1*}, Akhmad Rafii², and Ghitarina²

¹Mahasiswa Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Universitas Mulawarman

²Staf Pengajar Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan

*E-mail: yhenghanesa123@gmail.com

ARTICLE INFO	ABSTRACT
Article history: Received: 26 July 2024 Revised: 15 October 2024 Accepted: 6 November 2024 Available online: 18 November 2024 Keywords: Plastic, Fiber, Fragment, Film	Plastic waste in marine waters can come from several human activities. One area that has plastic packaging waste and plastic household appliance waste that is often found floating on the surface of the waters is Muara Sembilang, East Kalimantan. This study aims to determine the presence of micro-sized plastic waste (<5 mm) in the water column, identify the types of microplastics and analyze the abundance of microplastics in the marine waters of Muara Sembilang, Samboja District. Water samples were taken using a 5 liter capacity water sampler from the water surface at high and low tide. Then, water samples were filtered with a plankton net. The research method used in this study was purposive sampling method at 1 research station point. Microplastic water samples were taken using a water sampler with a capacity of 5 liters from the water surface at high tide and low tide. The results showed that the total abundance of microplastics identified was 265 particles/L (high tide), and 250 particles/L (low tide). The abundance of microplastics among types at high tide showed significant results ($p<0.05$). While the abundance between types of fiber, fragments and films at low tide showed significant results ($p<0.05$).
Kata Kunci:	ABSTRAK
Plastik, Fiber, Fragmen, Film	Sampah plastik di perairan laut dapat berasal dari beberapa aktifitas manusia. Salah satu wilayah yang memiliki sampah plastik kemasan dan sampah alat rumah tangga berbahan plastik yang sering dijumpai mengapung di permukaan perairan terdapat Muara Sembilang, Kalimantan Timur. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan sampah plastik yang berukuran mikro (< 5 mm) di kolom air, mengidentifikasi jenis mikroplastik dan menganalisis kelimpahan antar mikroplastik di perairan laut Muara Sembilang Kecamatan Samboja. Sampel air diambil menggunakan water sampler berkapasitas 5 liter dari permukaan air pada saat pasang dan surut. Kemudian, sampel air disaring dengan plankton net. Metode penelitian yang dipakai di penelitian ini adalah metode <i>purposive sampling</i> di 1 titik stasiun penelitian. Sampel air mikroplastik diambil menggunakan water sampler berkapasitas 5 liter dari permukaan air pada saat pasang dan surut. Hasil penelitian menemukan bahwa jumlah kelimpahan mikroplastik yang teridentifikasi pada saat pasang adalah 265 partikel/L (pasang), sedangkan pada saat surut adalah 250 partikel/L. Kelimpahan mikroplastik pada antar jenis saat air pasang menunjukkan hasil yang signifikan ($p<0,05$). Sedangkan kelimpahan antar jenis fiber, fragmen dan film saat air surut menunjukkan hasil yang signifikan ($p<0,05$).
xxxx Tropical Aquatic Sciences (TAS) with CC BY SA license.	

1. PENDAHULUAN

Sampah laut ialah sampah yang bersumber dari kegiatan di daratan yang bermuara pada laut dengan aneka macam jenis di antaranya plastik, kain, karet, dan kayu (Rindyani *et al.*, 2023). Selain masukan dari darat, banyaknya konsentrasi mikroplastik disebabkan karena kapal-kapal yang melintas memberikan kontribusi besar terhadap pencemaran mikroplastik (Gewert *et al.*, 2017). Salah satu sampah laut yang banyak sebagai persoalan adalah sampah plastik (Kapo *et al.*, 2020). Sampah plastik yang berada pada perairan bisa terdegradasi oleh paparan sinar ultraviolet atau tekanan fisik berasal air laut yang bisa memecah plastik menjadi ukuran lebih kecil (Ridlo *et al.*, 2020).

Limbah plastik yang terdapat dilaut kemudian terpapar sinar ultraviolet serta terjadinya proses dekomposisi dapat mengalami perubahan ukuran. Ukuran tersebut dapat dibagi menjadi 4 tingkat, yaitu

makroplastik (>25mm), mesoplastik (5-25mm), mikroplastik (5-1µm) dan nanoplastik (<1µm) (Iwasaki *et al.*, 2017). Batas bawah ukuran partikel yang termasuk pada jenis mikroplastik belum didefinisikan secara absolut tetapi kebanyakan penelitian menggunakan ukuran minimal 300 µm (Pivokonsky *et al.*, 2018).

Aktivitas seperti pariwisata, aktivitas penangkapan ikan, budidaya perikanan serta penggunaan kapal adalah sumber utama pencemaran mikroplastik pada air laut (Lu *et al.*, 2018). Mikroplastik bisa dengan mudahnya masuk ke dalam perairan laut, dikarenakan adanya plastik yang masuk ke dalam ekosistem sungai. Mikroplastik ini berpotensi masuk ke pada biota perairan baik secara langsung pada proses makan serta secara tidak langsung melalui rantai makanan (Abbasi *et al.*, 2018). Saat ini mikroplastik menjadi perhatian dunia karena telah terdeteksi pada sedimen, air laut, air limbah, air tawar, makanan dan udara (Dewi *et al.*, 2015; Yona *et al.*, 2021).

Partikel-partikel plastik tidak bisa terurai secara biologi, namun terdegradasi oleh paparan sinar ultraviolet serta oksidasi atau dihancurkan secara fisik oleh angin serta gelombang sebagai mikroplastik (Cordova *et al.*, 2019). Mikroplastik yang masuk pada organisme laut akan menyebabkan kerusakan di organ internal, gangguan pencernaan, gangguan DNA, hingga kematian (Bhuyan, 2022). Organisme laut yang tercemar oleh mikroplastik bila dikonsumsi manusia bisa berdampak negatif bagi kesehatan (Rahim *et al.*, 2022). Masuknya mikroplastik pada tubuh biota bisa mengganggu saluran pencernaan, mengurangi taraf pertumbuhan serta dapat mengakibatkan paparan aditif plastik yang bersifat toksik (Labibah dan Triajie, 2020). Sampah laut akan bertambah dan memberikan dampak semakin luas setiap tahun, tetapi penelitian tentang pengelolaan dan dampak sampah laut sangat sedikit (Djaguna *et al.*, 2019).

Muara Sembilang termasuk salah satu daerah pesisir di Kalimantan Timur dengan mayoritas penduduk bekerja sebagai nelayan dan wiraswasta. Pertambahan jumlah penduduk setiap tahunnya serta diiringi bersama meningkatnya penggunaan plastik oleh manusia untuk kebutuhan sehari-hari, akan mengakibatkan sampah plastik bermuara ke laut dan jumlahnya akan terus bertambah. Bertambahnya sampah plastik pada laut dikhawatirkan mampu masuk ke rantai makanan serta mempengaruhi biota di dalamnya (Hanif *et al.*, 2021). Saat ini belum tersedianya informasi mengenai jenis dan jumlah mikroplastik di Muara Sembilang, sehingga perlu dilakukan penelitian identifikasi jenis dan kelimpahan mikroplastik yang ada di Muara Sembilang.

2. METODOLOGI

Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel air dilakukan di Muara Sembilang Kecamatan Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara (Gambar 1).



Gambar 1. Peta Lokasi Pengambilan Sampel Air.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat dan bahan yang digunakan antara lain: *plankton net*, sarung tangan, botol sampel, alat tulis, *Global Positioning System* (GPS), masker, kamera, mikroskop, filtrasi vakum, kaca arloji, kertas filter, timbangan analitik, *Erlenmeyer*, oven, cawan patri, *water sampler*, pinset, pipet filler, labu ukur dan spatula.

Prosedur Penelitian

Sampel mikroplastik diambil menggunakan *water sampler* berukuran 5 liter pada kedalaman kurang lebih 0-20 cm dari permukaan air. Hal tersebut sesuai dengan hasil penelitian dari (Yunanto *et al.*, 2021) yang mengatakan bahwa kepadatan mikroplastik tertinggi ada pada kedalaman 0,20 cm. Air disaring menggunakan plankton net nomor 25 dengan ukuran mesh size 0,18 μm . Pengambilan sampel air dilakukan sebanyak 20 kali pengulangan, sehingga total volume air yang tersaring sebanyak 50 L pada permukaan perairan (Mirad dan Yoswaty, 2020). Sampel yang telah disaring selanjutnya di masukkan kedalam botol yang telah diberi label. Sampel yang terkumpul dari hasil penyaringan kemudian dipreparasi dan dianalisis di Laboratorium Kualitas Air, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Mulawarman.

Analisis Data

Data dianalisis menggunakan aplikasi IBM SPSS *Statistics*, dengan metode uji *Shappiro Wilk*, *Kruskal Wallis* dan *Independent Sample t-test*. Kemudian data kecepatan dan arah arus didapat dari website Aviso. Kemudian, hasil komposisi dan kelimpahan mikroplastik dihitung berdasarkan jenis dan jumlah mikroplastik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Gambaran Umum Lokasi Penelitian

Muara sembilang merupakan salah satu Kelurahan yang terletak di Kecamatan Samboja Kabupaten Kutai Kartanegara, dengan luas wilayah 98 km² dan dengan jumlah penduduk 2259 jiwa (Kelurahan Muara Sembilang, 2016). Kelurahan Muara Sembilang secara geografis terletak di titik koordinat 0°53'10.4"S 117°12'10.6"E dan memiliki kondisi geografis yang terletak di kawasan pesisir sehingga memiliki potensi perikanan yang besar. Mayoritas penduduk di Muara sembilang bermata pencarian sebagai wiraswasta, nelayan dan petani tambak.

Perairan Muara Sembilang memiliki permasalahan umum di wilayah pesisir, yaitu pencemaran sampah plastik. Sampah plastik yang menumpuk menyebabkan beberapa permasalahan baik pada ekosistem maupun lingkungan di wilayah tersebut. Aktivitas warga yang terlalu banyak di wilayah Muara Sembilang ini dikhawatirkan menjadi penyebab terjadinya pembuangan sampah di wilayah pemukiman penduduk tersebut.

Identifikasi Jenis dan Jumlah Mikroplastik

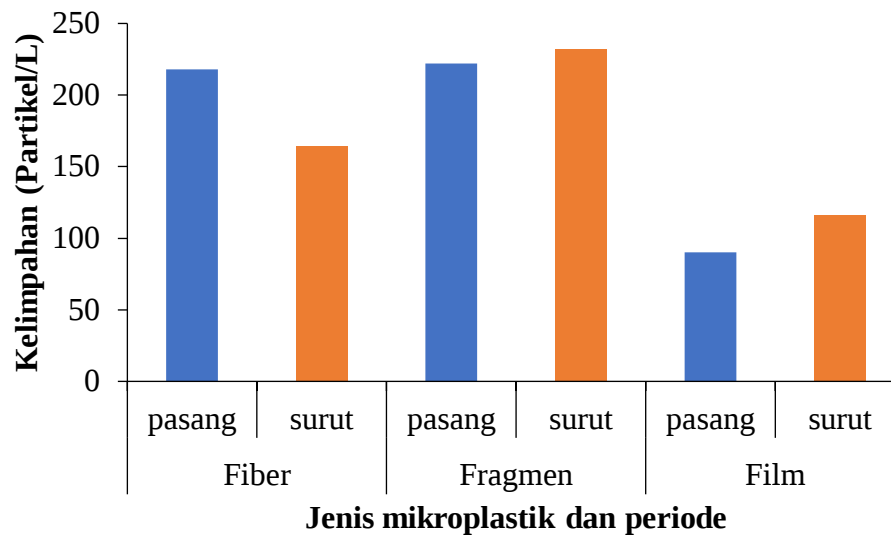
Sumber mikroplastik diduga berasal dari tingginya aktivitas perikanan yaitu kegiatan penangkapan ikan oleh nelayan yang berasal dari alat tangkap yang terdegradasi seperti jaring dan tali (Nainggolan *et al.*, 2022). Jenis dan jumlah mikroplastik pada setiap titik dapat dilihat pada Tabel 1. Jumlah total mikroplastik yang terkumpul dari 10 pengulangan pengambilan sampel air pasang dan sampel air surut yaitu, berjumlah 265 partikel pada air pasang dan berjumlah 250 partikel saat air surut di laut Muara Sembilang. Jumlah total temuan mikroplastik fiber saat air pasang sebanyak 109 partikel dan saat air surut sebanyak 88 partikel. Jumlah total temuan mikroplastik fragmen saat air pasang sebanyak 111 partikel dan saat air surut sebanyak 104 partikel. Jumlah total temuan partikel mikroplastik film saat air pasang sebanyak 45 partikel dan saat surut sebanyak 58 partikel.

Tabel 1. Jumlah Mikroplastik perjenis (partikel/L) pada saat air pasang dan surut di perairan laut Muara Sembilang Kecamatan Samboja.

Pengulangan	Fiber		Fragmen		Film	
	Pasang	Surut	Pasang	Surut	Pasang	Surut
P1	15	7	20	7	5	8
P2	12	7	15	10	5	3
P3	15	9	20	3	2	5
P4	10	7	17	9	6	10
P5	17	12	12	12	5	6
P6	9	13	7	13	11	0
P7	9	8	4	16	0	8
P8	4	6	5	13	6	2
P9	9	7	5	9	5	10
P10	9	12	6	12	0	6
Total	109	88	111	104	45	58

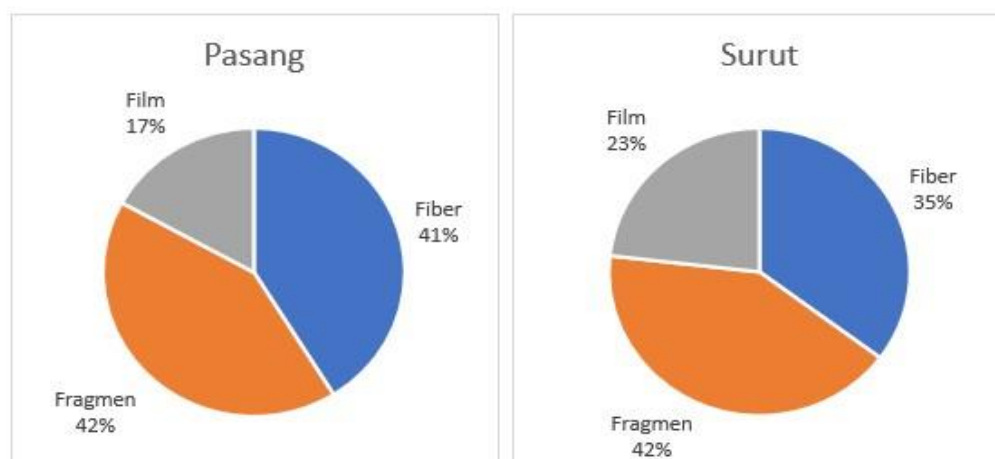
Kelimpahan dan Jenis Mikroplastik

Total kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada perairan laut Muara Sembilang pada air pasang adalah sebanyak 530 partikel/L, dan pada saat air surut sebanyak 512 partikel/L. Kelimpahan jenis mikroplastik pada air pasang yaitu, jenis fiber sebanyak 218 partikel/L dan saat surut sebanyak 164 partikel/L. Selanjutnya, jenis fragmen pada air pasang sebanyak 222 partikel/L dan saat air surut sebanyak 232 partikel/L. Selanjutnya jenis film pada saat air pasang sebanyak 90 partikel/L dan saat surut sebanyak 116 partikel/L (Gambar 2). Secara umum, kelimpahan jenis mikroplastik yang paling mendominasi adalah jenis fragmen. Hasil perhitungan mikroplastik ini menggunakan rumus jumlah partikel yang diamati dikali dengan volume air yang tersaring kemudian dikali volume air yang disaring (Laila *et al.*, 2020).



Gambar 2. Kelimpahan mikroplastik saat air pasang dan surut pada di perairan laut Muara Sembilang Kecamatan Samboja.

Komposisi jenis mikroplastik yang mendominasi di perairan laut Muara Sembilang adalah fragmen dengan nilai komposisi pada saat air pasang sebanyak 42% dan pada saat air surut sebanyak 42%. Jenis mikroplastik diurutan kedua pada air pasang adalah jenis fiber dengan nilai komposisi pada saat air pasang sebanyak 41% dan pada saat air surut sebanyak 35%. Jenis sampah plastik yang ditemukan dengan jumlah terendah pada air pasang adalah jenis film dengan komposisi pada saat air pasang sebanyak 17% dan pada saat air surut sebanyak 23% (Gambar 3).



Gambar 3. Komposisi mikroplastik saat air pasang dan surut di perairan laut Muara Sembilang Kecamatan Samboja

Hasil analisis uji normalitas Shapiro-Wilk dengan aplikasi IBM SPSS Statistik 23 menunjukkan bahwa nilai signifikansi jenis fiber sebesar 0,338. Kemudian, jenis fragmen sebesar 0,074 dan jenis film sebesar 0,142. Temuan ini menunjukkan bahwa data terdistribusi dengan normal, karena nilai signifikansi ketiga jenis mikroplastik pada air pasang memiliki nilai $> 0,05$. Hasil Uji Normalitas pada air surut menunjukkan nilai signifikansi jenis fiber sebesar 0,030 kemudian jenis film sebesar 0,759 dan jenis fragmen sebesar 0,633. Hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa data fragmen dan film terdistribusi dengan normal normal karena nilai signifikansi ketiga jenis mikroplastik pada air surut memiliki nilai $> 0,05$.

Hasil analisis uji Kruskal Wallis untuk kelimpahan antar jenis fiber, fragmen dan film saat air surut menunjukkan nilai signifikan ($\text{sig } p (0,020) < \text{sig } \alpha 0,05$). Uji T digunakan untuk mengetahui perbedaan kelimpahan mikroplastik pada saat air pasang dan air surut di perairan Muara Sembilang Kecamatan Samboja. Hasil analisis Uji T kelimpahan mikroplastik pada saat pasang dan surut memiliki nilai $p > 0,05$. Maka, temuan ini menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil perbedaan kelimpahan mikroplastik pada saat air pasang dan air surut.

4. KESIMPULAN

Kesimpulan yang didapat dari penelitian adalah jenis mikroplastik yang terdapat di wilayah perairan laut Muara Sembilang Kecamatan Samboja, Provinsi Kalimantan Timur yaitu jenis fiber, fragmen dan film. Total kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada perairan laut Muara Sembilang pada air pasang adalah sebanyak 530 partikel/L dan pada saat air surut sebanyak 164 partikel/L. Kelimpahan jenis mikroplastik pada air pasang yaitu, jenis fiber sebanyak 218 partikel/L dan saat surut 164 partikel/L selanjutnya jenis fragmen pada air pasang sebanyak 222 partikel/L dan saat air surut sebanyak 232 partikel/L selanjutnya jenis film pada saat air pasang sebanyak 90 partikel/L dan saat surut sebanyak 116 partikel/L. Jenis mikroplastik yang mendominasi di perairan laut Muara Sembilang adalah fragmen dengan nilai komposisi pada saat air pasang sebanyak 42% dan pada saat air surut sebanyak 42%. Hasil uji statistik menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kelimpahan mikroplastik saat air pasang dan surut.

REFERENSI

- Abbasi, S., N., Soltani, B., Keshavarzi, F., Moore, A., Turner & M., Hassanaghaei. (2018). Microplastics in different tissues of fish and prawn from the Musa Estuary, Persian Gulf. *Chemosphere* (205), 80–87.
- Bhuyan, M.S., 2022. Effects of microplastics on fish and in human health. *Frontiers in Environmental Science*, 10, 1–17. <https://doi.org/10.3389/fenvs.2022.827289>
- Cordova, M.R., Purwiyanto, A.I.S. and Suteja, Y. (2019). Abundance and characteristics of microplastics in the northern coastal waters of Surabaya, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 142 (1), 183-188.
- Dewi, I. S., Budiarsa, A. A., & Ritonga, I. R. (2015). Distribusi mikroplastik pada sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Depik*, 4(3), 121-131.
- Gewert, M. Ogonowski, A. Barth, dan M. MacLeod. (2017). Abundance and composition of near surface microplastics and plastic debris in the Stockholm Archipelago, Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin*, 120 (1), 292–302
- Hanif, K. H., Suprijanto, J., & Pratikto, I. (2021). Identifikasi Mikroplastik di Muara Sungai Kendal, Kabupaten Kendal. *Journal of Marine Research*, 10(1), 1–6.
- Iwasaki, S., Isobe, A., Kako, S., Uchida, K., & Tokai, T. 2017. Fate of Microplastics and mesoplastics carried by surface currents and wind waves: A Numerical model approach in the sea of Japan. *Marine Pollution Bulletin*, 121, 85-96.
- Jufri, A., & Ihsan, M. N. (2020). Distribusi spasial dan temporal arus permukaan laut di Selat Makassar. *SIGANUS: Journal of Fisheries and Marine Science*, 1(2), 69-73.
- Kapo, F.A., Toruan, L., dan Paulus, C. (2020). Jenis dan kelimpahan mikroplastik pada kolom permukaan air di Perairan Teluk Kupang. *Jurnal Bahari Papadak*, 1(1), 1-12.
- 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.
- Lu, K., Qiao, R., An, H. & Zhang, Y. (2018). Influence of microplastics on the accumulation and chronic toxic effects of cadmium in zebrafish (*Danio rerio*). *Chemosphere*, 202, 514–520.
- Masura, J., J. Baker, G. Faster, and C. Arthur. (2015). Laboratory Methods for the analysis of microplastics in the marine environment. National Oceanic and Atmospheric Administration.

- Mirad, A., & Yoswaty, D. (2020). Identification microplastic waste in seawater and the digestive organs of Senangin Fish (*E. tetradactylum*) at Dumai City Sea Waters. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 3(3), 248-259.
- NOAA, H. (2016). Marine debris impact on coastal and benthic habitats. NOAA, Maryland.
- Ridlo, A., Ario, R., Maa'ruf, A., Supriyantini, dan Sedjati, S. (2020). Mikroplastik pada kedalaman sedimen yang berbeda di Pantai Ayah Kebumen Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(3), 325-332.
- Rindyani, A., Eryati, R., & Ritonga, I. R. (2023). Identifikasi jenis dan kepadatan sampah laut di pantai Mutiara Indah dan Pelangi Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Perikanan*, 13(4), 1043–1055.
- 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.
- 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>