
Identifikasi Sampah Penghasil Mikroplastik di Hilir Sungai Tembuku Kota Jambi

Isra Fajri Hernanda, Guntar Marolop Saragih, Siti Umi Kalsum[✉]
Universitas Batanghari Jambi

ABSTRAK

Sebagian besar plastik yang terbuang ke lingkungan akan mengakibatkan timbunan sampah plastik. Sampah plastik yang terfragmentasi menjadi berukuran <5 mm disebut mikroplastik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jenis sampah plastik dan kandungan mikroplastik pada air sungai di daerah Hilir Aliran Sungai Tembuku, maka dari itu perlu dilakukan identifikasi dengan metode kuantitatif. Jenis sampah plastik yang teridentifikasi dengan klasifikasi sesuai dengan ASTM International Resin Identification Coding System adalah: Polyethylene terephthalate (PET); Low density polyethylene (LDPE); Polypropylene (PP); Polystyrene (PS); dan Other (O). Kelimpahan mikroplastik ditemukan berkisar antara 590 sampai dengan 850 partikel/liter. Dari hasil penelitian menunjukkan bahwa Polymer Risk Index (PRI) pada sampel air sungai berada pada kategori sedang dan Pollution Load Index berada pada kategori sangat tinggi. Dibutuhkan adanya pengendalian pencemaran sampah plastik ke lingkungan terutama daerah aliran sungai seperti pemilahan sampah dari rumah, penambahan tempat pembuangan sementara dan regulasi terkait penanganan maupun mitigasi masalah terkait pencemaran mikroplastik ke lingkungan.

Kata kunci: Sampah Plastik, Mikroplastik, Sungai Tembuku, Jambi

Identification of Microplastic-Producing Waste in the Downstream of the Tembuku River Jambi City

ABSTRACT

Most of the plastic that thrown into the environment will produce plastic waste. Plastic waste that is fragmented into sizes <5 mm is called microplastic. The purpose of this research is to determine the type of plastic waste and microplastic content in river water in the downstream area of Tembuku River, therefore it is necessary to identifying using quantitative methods. The types of plastic waste identified by classification according to the ASTM International Resin Identification Coding System are: Polyethylene terephthalate (PET); Low density polyethylene (LDPE); Polypropylene (PP); Polystyrene (PS); and Other (O). The abundance of microplastics ranges from 590 to 850 particles/liter. The research result show that the Polymer Risk Index (PRI) in river water samples is in the medium category and the Pollution Load Index is in the very high category. There is a need to control plastic waste pollution into the environment, especially river water areas, such as sorting waste from homes, adding temporary disposal sites and regulations related to handling and mitigating problems related to microplastic pollution into the environment.

Keywords: Plastic Waste, Mikroplastics, Tembuku River, Jambi

PENDAHULUAN

Plastik banyak digunakan dalam kehidupan kita sehari-hari baik langsung maupun tidak langsung, daur ulang dan penggunaan kembali (Jiang et al., 2020; Kanyathare et al., 2020). Infrastruktur

pengelolaan sampah yang buruk, ditambah dengan kurangnya kesadaran dan inisiatif masyarakat, juga menyebabkan sampah plastik ada di mana-mana (Hahladakis, 2020). Sumber

[✉] Corresponding author
Address : Kota Jambi, Jambi
Email : siti.uk0616@gmail.com

sampah plastik didominasi oleh limbah domestik atau dari aktivitas rumah tangga (Basri K et al., 2021).

Mikroplastik terdiri dari mikroplastik primer dan sekunder. Perbedaan antara mikroplastik primer dan sekunder didasarkan pada partikel awalnya yang dibuat pada ukuran itu (primer) atau dihasilkan dari dekomposisi objek yang lebih besar (sekunder). Ini adalah perbedaan yang berguna karena membantu mengidentifikasi sumber potensial dan langkah-langkah mitigasi untuk mengurangi masuknya mikroplastik ke lingkungan (GESAMP, 2015). Mikroplastik sekunder disebut sebagai partikel yang terbentuk dari abrasi zat plastik yang lebih besar yang ditemukan di lingkungan atau sering disebut sebagai partikel yang terbentuk akibat dari fragmentasi benda yang lebih besar (Urbanek et al., 2018), merupakan hasil dari paparan cahaya atau oksidasi termal, serta aksi mekanis pada sampah plastik di lingkungan (Baeza et al., 2020).

Kantong plastik sekali pakai adalah salah satu sumber mikroplastik sekunder yang cukup banyak ditemukan karena ketahanannya yang relatif rendah terhadap degradasi saat terkena air laut dan sinar matahari. Sumber sekunder lainnya adalah limbah kemasan, tali pancing dan jaring serta benda konsumsi sekali pakai (Coyle et al., 2020). Berdasarkan ukurannya, mikroplastik sekunder dapat menyulitkan penanganan kontaminasi karena mempersulit penundaan masuknya partikel-partikel ini ke dalam saluran sanitasi, yang akan menyebabkan limbah terkontaminasi (e Silva & de Sousa, 2021). Serat tekstil yang terlepas ke lingkungan selama masa produksi, penggunaan, dan pembuangan akhir masa pakainya. Sekitar dua pertiga dari barang-barang tekstil sintetis, banyak yang berasal dari polimer organik berbasis minyak bumi seperti poliester, poliamida, dan akrilik (Henry et al., 2019).

Temuan Mikroplastik bisa terjadi baik di lingkungan laut maupun darat (Sharma & Chatterjee, 2017). Kebanyakan

mikroplastik yang terdokumentasi di kawasan laut Asia merupakan mikroplastik sekunder (Shahul Hamid et al., 2018). Kontribusi Asia sebagai pelopor dalam penelitian mikroplastik adalah karena kelimpahan dan distribusinya, serta dampaknya terhadap organisme di lingkungan perairan (Ajith et al., 2020). Kepadatan populasi yang tinggi dan sistem pengelolaan yang buruk di banyak negara Asia menghasilkan tingginya risiko pencemaran mikroplastik dan berbagai macam polutan lainnya (Wagner & Lambert, 2018). Studi menyatakan bahwa dari sepuluh sungai dengan tingkat pencemaran tertinggi yang ada di dunia, delapan di antaranya berada di Asia, dan dua di antara sepuluh sungai tersebut berada di sub-kawasan Asia Selatan.

Seiring dengan bertambahnya jumlah penduduk di Kota Jambi setiap tahunnya mengakibatkan aktivitas penduduk di Kota Jambi mengalami peningkatan. Peningkatan aktivitas penduduk tersebut menyebabkan volume timbulan sampah meningkat. Tingkat kepedulian terhadap sampah yang kurang menyebabkan masyarakat membuang sampah secara sembarangan, salah satunya terjadi di Sungai Tembuku.

Tim Ekspedisi Sungai Nusantara (ESN) juga menemukan bahwa buruknya mitigasi penanganan sampah, mengakibatkan timbulnya pencemaran mikroplastik di Sungai Batanghari, Provinsi Jambi. Peneliti ESN mendapatkan temuan kontaminasi mikroplastik di Batanghari dengan memperoleh sebanyak 150 partikel mikroplastik yang terkandung dalam 100 liter air (Sitanggang, 2022).

Hasil penelitian pengambilan sampel di Sungai Batanghari wilayah Nipah Panjang pada empat lokasi pada sampel Air Sungai terdapat temuan mikroplastik paling banyak adalah jenis fragmen yang berjumlah 353 partikel. Nilai kelimpahan mikroplastik berdasarkan empat titik lokasi sampling air sungai adalah sebesar 25,666,67 partikel/m³ (Maulana et al., 2023). Hasil



Sumber: Data Primer Diolah, (2023)

Gambar 1.

Peta Lokasi Titik Sampling

penelitian di Sungai Batanghari pada intake sumber air baku Perumda Tirta Mayang menunjukkan nilai kelimpahan mikroplastik ditemukan dengan rentang nilai 100 – 150 partikel/liter. Nilai indeks risiko polymer (PRI) yang ditemukan adalah 25,6 – 32,74 yang dapat dikategorikan sedang dan nilai indeks pencemaran (PLI) mikroplastik yang ditemukan adalah 44,72 – 54,77 yang dapat dikategorikan sangat tinggi (Daryanto, 2023; Kalsum et al., 2023).

Penelitian ini dilakukan di bagian Hilir Sungai Tembuku yang merupakan salah satu sungai yang melalui kawasan padat pemukiman penduduk dan berbagai aktifitas lainnya. Diperkirakan masyarakat membuang sampah baik sampah organik maupun anorganik ke perairan Sungai Tembuku. Terlihat pada saat hujan turun, sampah plastik terlihat melebihi dari timbunan sampah bukan plastik di bagian hilir Sungai Tembuku, tepatnya di Pintu Air Tembuku.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi jenis sampah plastik yang terdapat di hilir Sungai Tembuku, kemudian mengetahui kondisi kelimpahan mikroplastik yang terdapat di hilir Sungai Tembuku dan mengidentifikasi jenis mikroplastik berdasarkan sampah plastik yang teridentifikasi sebagai penghasil mikroplastik di hilir Sungai Tembuku.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bagian hilir Sungai Tembuku Kota Jambi. Lokasi pengambilan sampel air sungai dilakukan di bagian hilir Sungai Tembuku. Waktu penelitian ditentukan pada bulan Desember 2022 dan Januari 2023 di bagian hilir Sungai Tembuku dengan peta lokasi titik sampling yang ditunjukkan Gambar 1.

Pengambilan sampel dilaksanakan di 3 titik sampel pada bagian hilir Sungai Tembuku dengan variabel bebas yaitu pada kondisi cuaca tidak hujan dan cuaca setelah hujan. Lokasi pengambilan sampel ditentukan dengan pertimbangan pelepasan aliran air Sungai Tembuku menuju ke aliran Sungai Batanghari.

Lokasi pengambilan sampel yaitu pada bagian hilir Sungai Tembuku, hal ini ditentukan dengan mempertimbangkan kegiatan yang dilakukan masyarakat di sepanjang Sungai Tembuku yang melalui sebanyak 11 kelurahan. Daerah yang dilalui secara garis besar merupakan daerah dengan tipe pemukiman padat. Penentuan lokasi pengambilan sampel juga mempertimbangkan aliran air dari Sungai Tembuku yang bermuara di Sungai Batanghari yang merupakan sumber air permukaan yang digunakan untuk kebutuhan PDAM dan kebutuhan air sehari-hari masyarakat disekitar sungai. Nama titik koordinat

Tabel 1
Titik Koordinat Pengambilan Sampel di Hilir Sungai Tembuku

Titik	Keterangan	Koordinat	
		X	Y
TMP 1	Setelah pintu air Sijenjang	103.625802	-1.583993
TMP 2	Setelah simpangan anak sungai	103.624661	-1.582627
TMP 3	Sebelum masuk ke aliran sungai Batanghari	103.623382	-1.582228

Sumber : Data Primer Diolah, (2023)

pengambilan sampel dapat dilihat pada Tabel 1.

Lokasi sampling ditentukan dengan menggunakan metode *purposive sampling* yaitu metode pengambilan sampel yang menentukan lokasi titik sampling dengan cara memilih daerah yang dapat mewakili lokasi penelitian. Titik sampling akan ditandai menggunakan *GPS essential*, QGIS v3.16. Pengambilan sampel air selanjutnya dilaksanakan dengan menggunakan timba *stainless* sebanyak 100 liter pada setiap stasiun sampel dan dilakukan proses penyaringan menggunakan *plankton net* dengan menggunakan kain filter nylon 150 mesh. Kemudian hasil dari sampel air yang telah disaring ditempatkan di dalam botol sampel kaca kemudian proses identifikasi akan dilakukan di Laboratorium ECOTON.

Tahapan preparasi sampel yang diikuti adalah metode dari NOAA (2015) yaitu dengan menggunakan 20 ml H₂O₂ 30%, kemudian diberikan 5 tetes larutan FeSO₄ 30% dan kemudian sampel akan diinkubasi selama 1x24 jam. Proses selanjutnya adalah melakukan pemanasan menggunakan *waterbath* dengan waktu 30 menit, yang akhirnya dilakukan penyaringan kembali. Hasil dari penyaringan selanjutnya akan dibilas menggunakan larutan NaCl yang ditempatkan di atas cawan petri. Sampel yang telah disaring diidentifikasi dengan menggunakan mikroskop stereo binokuler dengan perbesaran 40x yang dilengkapi dengan kamera *Digital Ways Sangtid DX-300* dengan menggunakan alas *milimeter block*. Mikroplastik yang ditemukan dapat dikategorikan dalam beberapa bentuk seperti fiber, film,

fragmen, granul, dan filamen. Menurut Nugroho et al. (2018) kelimpahan mikroplastik pada sampel air dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C = n / V \quad (1)$$

Dimana C merupakan kelimpahan mikroplastik dengan satuan partikel/L, n merupakan jumlah temuan partikel mikroplastik, dan V merupakan volume air yang tersaring.

Pada penelitian ini peneliti menggunakan skor bahaya polimer plastik dari Lithner (2011) dan menggunakan jenis polimer plastik sebagai indeks untuk menilai risiko mikroplastik. Perhitungan *Polymer Risk Index* (PRI) sebagai berikut:

$$PRI = \sum (P_n \times S_n) \quad (2)$$

Dimana PRI adalah indeks risiko polimer plastik, P_n adalah persentase setiap jenis polimer plastik, dan S_n merupakan skor bahaya plastik (Lithner, 2011).

Untuk menilai tingkat pencemaran mikroplastik pada air sungai di penelitian ini dihitung secara terpadu menurut Tomlinson et al. (1980). Perhitungan *Pollution Load Index* (PLI) sebagai berikut:

$$C_{fi} = C_i / C_{oi} \quad (3)$$

$$PLI = \sqrt{C_{fi}} \quad (4)$$

Dimana C_{fi} adalah faktor kelimpahan mikroplastik di stasiun i, C_i adalah kelimpahan mikroplastik di stasiun i, C_{oi} adalah kelimpahan dasar mikroplastik yaitu 0,05 partikel/L, dan PLI merupakan indeks beban pencemaran mikroplastik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

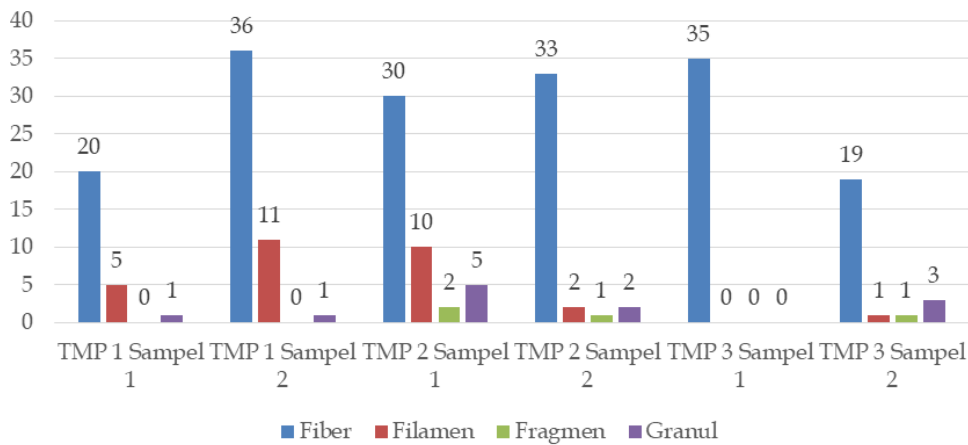
Sampel sampah plastik yang ditemukan di daerah Hilir Sungai Tembuku kemudian diklasifikasikan dengan *ASTM International Resin Identification Coding System*. Sampel

Tabel 2
Klasifikasi Sampah Plastik yang terdapat di Hilir Sungai Tembuku

No	Kode Identifikasi Sampah Plastik	Sampel Sampah Plastik di Hilir Sungai Tembuku
1	<i>Polyethylene terephthalate</i> (PET)	a. Botol minuman kemasan b. Gelas kemasan
2	<i>High density polyethylene</i> (HDPE)	-
3	<i>Polyvinyl chloride</i> (PVC)	-
4	<i>Low density polyethylene</i> (LDPE)	a. Pembungkus makanan b. Kantung belanja
5	<i>Polypropylene</i> (PP)	a. Tutup botol b. Sedotan c. Masker
6	<i>Polystyrene</i> (PS)	a. Styrofoam b. Kotak makanan c. Karung
7	<i>Other</i> (O)	a. Pakaian (Kain) b. Jaring & tali pancing c. Popok d. Ban kendaraan

Sumber : Data Primer Diolah, (2023)

Identifikasi Mikroplastik Pada Air Sungai Tembuku



Sumber: Data Primer Diolah, (2023)

Gambar 2
Identifikasi Mikroplastik pada Air Sungai Tembuku

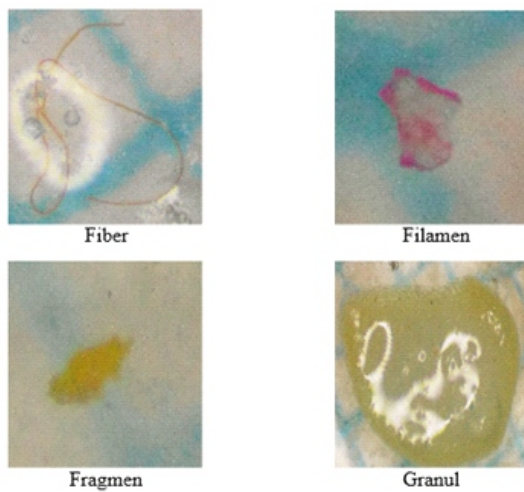
sampah plastik yang sudah teridentifikasi dapat dilihat pada Tabel 2.

Sampah yang paling dominan di wilayah hilir Sungai tembuku adalah sampah jenis pakaian diikuti dengan popok dan masker, kemudian botol minuman kemasan PET, plastik kemasan, jaring pancing dan plastik jenis *Styrofoam*. Terdapat juga sampah seperti ban kendaraan, karung bekas dan handphone bekas.

Dari hasil penelitian yang dilakukan pada sampel air sungai di Laboratorium Ecoton ditemukan bahwa terdapat 4 jenis mikroplastik yaitu fiber, filamen, fragmen dan granul.

Berdasarkan pada sampel air di 3 titik lokasi sampel pada Hilir Sungai Tembuku ditemukan mikroplastik paling banyak adalah jenis fiber dengan total jumlah 173 partikel, paling banyak kedua adalah mikroplastik dengan jenis filamen dengan total jumlah 29 partikel, jenis mikroplastik paling banyak ketiga merupakan mikroplastik dengan jenis granul yang berjumlah 12 partikel, dan jenis mikroplastik yang paling sedikit adalah mikroplastik dengan jenis fragmen dengan total jumlah 4 partikel. Jumlah keseluruhan temuan partikel mikroplastik yang terdapat di 3 titik lokasi

sampel air sungai di Hilir Sungai Tembuku adalah 218 partikel mikroplastik dari 100 liter air sungai.

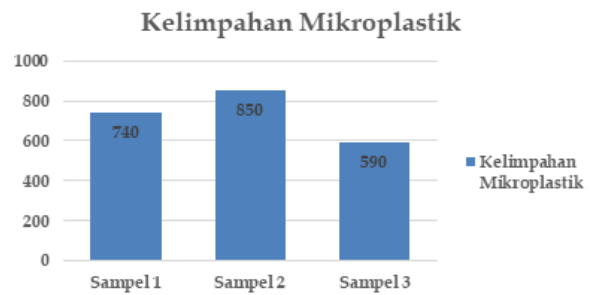


Sumber: Data Primer Diolah, (2023)

Gambar 3
Jenis Mikroplastik yang ditemukan pada Sampel Air Sungai

Berdasarkan Gambar 3 dengan menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 10x dapat dijelaskan bahwa mikroplastik yang ditemukan pada sampel air sungai di bagian hilir sungai tembuku terdapat 4 jenis. Mikroplastik jenis fiber yang paling banyak ditemukan dengan persentase 79%. Bentuk mikroplastik fiber adalah serat panjang dan biasanya berasal dari aktivitas memancing dan juga partikel yang terlepas dari kain baik pakaian ataupun kain lainnya. Jenis mikroplastik terbanyak kedua adalah jenis filamen dengan persentase 13%. Filamen bisa berbentuk pendek atau panjang dan dapat ditemukan karena terdapat kegiatan memancing yang dilakukan oleh masyarakat di hilir Sungai Tembuku. Jenis mikroplastik ketiga yang ditemukan adalah mikroplastik jenis granul dengan persentase 6%. Granul adalah mikroplastik dengan bentuk bulat yang biasanya merupakan mikroplastik primer karena sejak awal sudah berukuran mikro. Granul biasa ditemukan terkandung pada bahan-bahan make up. Mikroplastik jenis fragmen merupakan jenis mikroplastik yang teridentifikasi paling sedikit dengan persentase 2% saja. Fragmen merupakan jenis mikroplastik dengan ciri-ciri bentuk tidak beraturan, padat dan biasanya berasal dari fragmentasi plastik kemasan yang lebih besar.

Hasil penelitian menunjukkan total mikroplastik yang ditemukan adalah 218 parti-



Sumber: Data Primer Diolah, (2023)

Gambar 4
Grafik Kelimpahan Mikroplastik

kel. Kelimpahan mikroplastik tertinggi pada sampel air 2 yaitu 850 partikel/l. Sedangkan untuk kelimpahan mikroplastik pada sampel air tertinggi kedua pada sampel air 1 yaitu 740 partikel/l. Dan untuk kelimpahan mikroplastik pada sampel air terendah pada sampel air 3 yaitu 590 partikel/l. Kondisi kelimpahan mikroplastik diduga berasal dari aktivitas warga di bagian sekitar sungai seperti aktivitas pemancingan, tumpukan sampah dan kandungan mikroplastik yang terbawa arus ikut terakumulasi. Kondisi mikroplastik yang lebih sedikit di titik 3 juga dipengaruhi oleh limpasan air sungai Batanghari yang volumenya meningkat saat kondisi cuaca hujan.

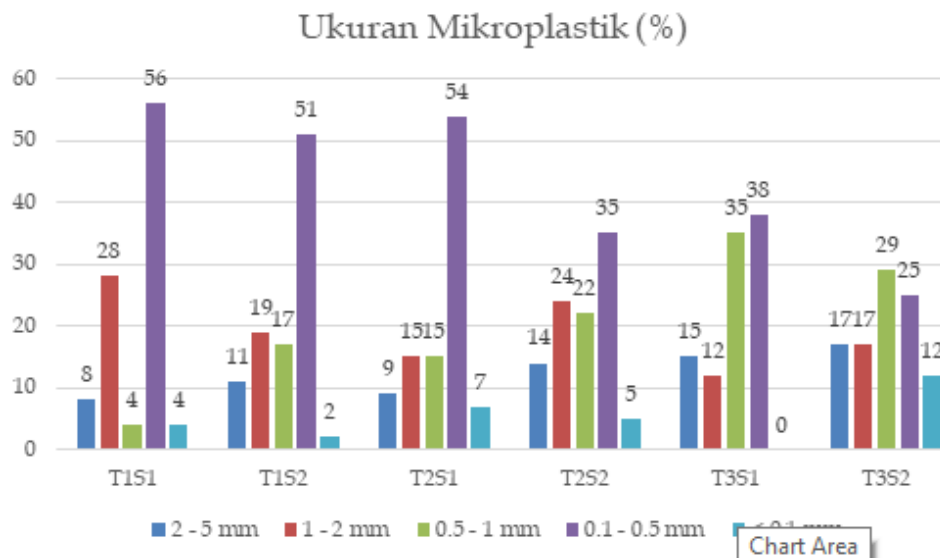
Sampel air melalui proses pengamatan menggunakan mikroskop stereo untuk mengetahui ukuran mikroplastik yang terkandung didalamnya. Ukuran mikroplastik dapat dilihat pada tabel 3.

Tabel 3
Ukuran Mikroplastik pada Sampel Air Sungai Tembuku

Jenis Mikroplastik (Partikel)	Lokasi Sampel						Jumlah
	T1S1	T1S2	T2S1	T2S2	T3S1	T3S2	
2 - 5 mm	2	5	4	5	5	4	25
1 - 2 mm	7	9	7	9	4	4	40
0.5 - 1 mm	1	8	7	8	12	7	43
0.1 - 0.5 mm	14	24	24	13	13	6	94
< 0.1 mm	1	1	3	2		3	10

Sumber: Data Primer Diolah, (2023)

Berdasarkan Tabel 3. dapat diketahui jumlah mikroplastik dengan ukuran 2 - 5 mm sebanyak 25 partikel, mikroplastik dengan ukuran 1 - 2 mm sebanyak 40 partikel, mikroplastik dengan ukuran 0,5 - 1 mm sebanyak 43 partikel, mikroplastik dengan ukuran 0,1 - 0,5 mm sebanyak 94 partikel, dan mikroplastik



Sumber : Data Primer Diolah, (2023)

Gambar 5

Persentase Ukuran Mikroplastik pada masing-masing Titik Sampel

dengan ukuran < 0,1 mm sebanyak 10 partikel.

Berdasarkan Gambar 5 dapat dilihat persentase mikroplastik dengan pembagian dari masing - masing ukuran yaitu mikroplastik dengan ukuran 2 - 5 mm yang berkisar antara 8 - 17 %, mikroplastik dengan ukuran 1 - 2 mm yang berkisar antara 12 - 28 %, mikroplastik dengan ukuran 0.5 - 1 mm yang berkisar antara 4 - 35 %, mikroplastik dengan ukuran 0.1 - 0.5 mm yang berkisar antara 25 - 56 %, dan mikroplastik dengan ukuran < 0.1 mm yang berkisar antara 0 - 12 %.

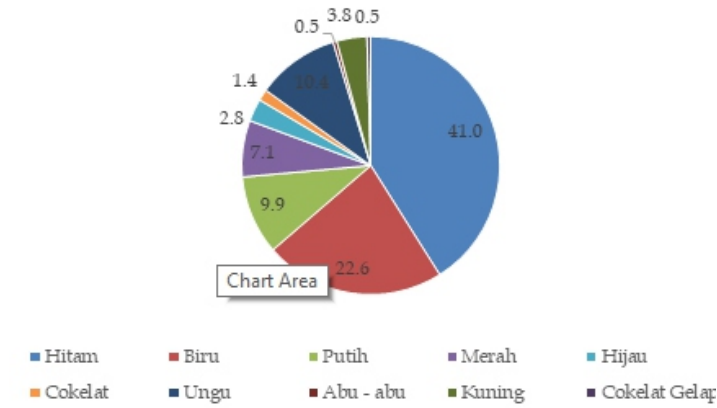
Tabel 4 menampilkan hasil identifikasi warna mikroplastik yang terdapat pada sampel air sungai Tembuku. Warna mikroplastik yang teridentifikasi yaitu hitam, biru, putih, merah, hijau, cokelat, ungu, abu - abu, kuning, dan cokelat gelap. Mikroplastik dengan warna hitam teridentifikasi paling banyak yaitu sejumlah 87 partikel. Mikroplastik dengan warna biru adalah mikroplastik terbanyak kedua yang teridentifikasi dengan jumlah partikel sebanyak 48 partikel. Selanjutnya adalah mikroplastik terbanyak ketiga yaitu mikroplastik yang teridentifikasi berwarna ungu dengan jumlah sebanyak 22 partikel. Mikroplastik dengan warna

putih adalah mikroplastik terbanyak keempat dengan jumlah partikel sebanyak 21 partikel. Selanjutnya adalah mikroplastik yang teridentifikasi dengan warna merah yaitu sebanyak 15 partikel. Mikroplastik yang teridentifikasi dengan warna kuning sebanyak 8 partikel. Mikroplastik yang teridentifikasi dengan warna hijau sebanyak 6 partikel. Mikroplastik yang teridentifikasi dengan warna coklat sebanyak 3 partikel. Dan mikroplastik paling sedikit yang teridentifikasi yaitu abu - abu dan cokelat gelap yang masing - masing berjumlah 1 partikel.

Berdasarkan Gambar 4.12. dapat diketahui mikroplastik dengan warna hitam teridentifikasi sebanyak 41%, mikroplastik dengan warna biru teridentifikasi sebanyak 23%, mikroplastik dengan warna putih sebanyak 10%, mikroplastik dengan warna merah sebanyak 7%, mikroplastik dengan warna hijau sebanyak 3%, mikroplastik dengan warna cokelat sebanyak 1.5%, mikroplastik dengan warna ungu sebanyak 10%, mikroplastik dengan warna abu - abu sebanyak 0.4%, mikroplastik dengan warna kuning sebanyak 3.7%, dan mikroplastik dengan warna cokelat gelap sebanyak 0.4%.

Setelah melakukan analisis pada 218 partikel mikroplastik dalam sampel air

Persentase Warna Mikroplastik



Sumber : Data Primer Diolah, (2023)

Gambar 6

Persentase Warna Mikroplastik yang Teridentifikasi pada Sampel Air Sungai

Tabel 4
Warna Mikroplastik pada Sampel Air Sungai Tembuku

Warna Mikroplastik (Partikel)	Lokasi Sampel						Jumlah
	T1S1	T1S2	T2S1	T2S2	T3S1	T3S2	
Hitam	8	25	21	9	19	5	87
Biru	14	19	2	11	2	0	48
Putih	3	2	4	3	4	5	21
Merah	0	1	9	2	3	0	15
Hijau	0	0	2	4	0	0	6
Cokelat	0	0	2	1	0	0	3
Ungu	0	0	1	6	3	12	22
Abu - abu	0	0	1	0	0	0	1
Kuning	0	0	2	1	3	2	8
Cokelat Gelap	0	0	1	0	0	0	1

Sumber : Data Primer Diolah, (2023)

Tabel 5
Jenis Polymer Plastik pada Sampel Mikroplastik

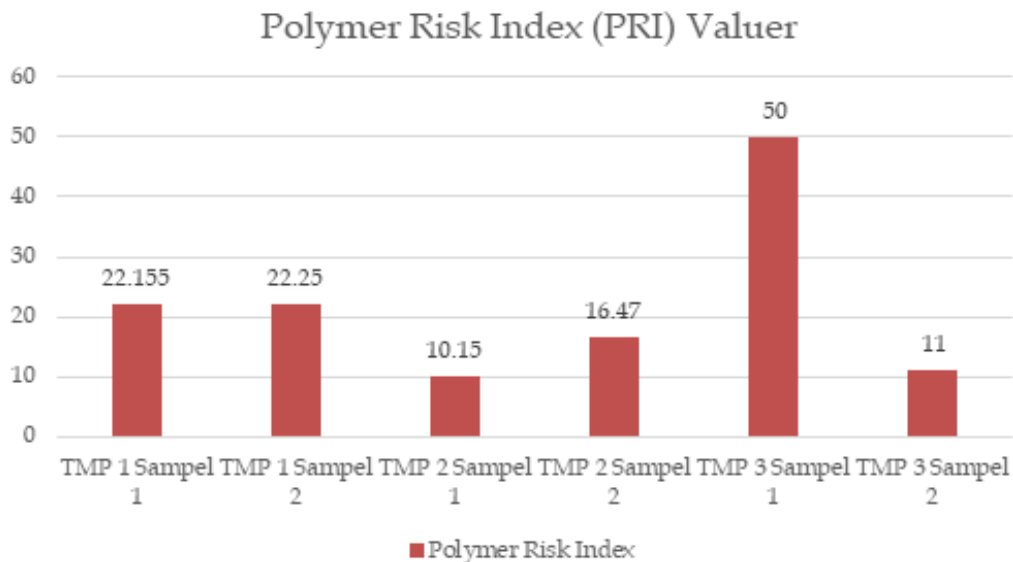
Jenis Polimer Plastik	Lokasi Sampel						Jumlah
	T1S1	T1S2	T2S1	T2S2	T3S1	T3S2	
Polyamide (PA)	20	36	30	33	35	19	173
Polyethylene (PE)	5	11	10	2	0	1	29
Polypropylene (PP)	0	0	2	1	0	1	4
Polyethylene Terephthalate (PET)	1	1	5	2	0	3	12

Sumber : Data Primer Diolah, (2023)

Tabel 6
Pollution Load Index (PLI) Mikroplastik pada Sampel Air Sungai Tembuku

Lokasi Sampel	Ci	Coi	Cfi	PLI
	Partikel/liter			
TMP 1	740	0,05	14800	121,66
TMP 2	850	0,05	17000	130,38
TMP 3	590	0,05	11800	108,63

Sumber : Data Primer Diolah, (2023)



Sumber : Data Primer Diolah, (2023)

Gambar 7

Polymer Risk Index (PRI) Mikroplastik

sungai, dilakukan identifikasi komposisi polimer berdasarkan jenis mikroplastik ditunjukkan pada Tabel 5.

Berdasarkan Tabel 5. dapat dilihat jumlah pada jenis polimer *polyamide* (PA) sebanyak 173 partikel, jenis polimer *polyethylene* (PE) sebanyak 29 partikel, jenis polimer *polypropylene* (PP) sebanyak 4 partikel, dan jenis polimer *polyethylene terephthalate* (PET) sebanyak 12 partikel.

Perhitungan *Polymer Risk Index* (PRI) untuk menentukan nilai bahaya dari jenis polimer yang berada pada lokasi sampel menggunakan acuan skor berbahaya. Perhitungan *Polymer Risk Index* (PRI) dihitung menggunakan persamaan (2). Hasil dari *Polymer Risk Index* (PRI) akan disajikan pada Gambar 7.

Gambar 7 menunjukkan nilai risiko polimer pada dua jenis sampel. Jenis sampel 1 yaitu pada saat cuaca tidak hujan hasil analisa *polymer risk index* (PRI) adalah sebesar 10,15 – 50. Dan jenis sampel 2 yaitu pada saat cuaca setelah hujan hasil analisa *polymer risk index* (PRI) adalah sebesar 11 – 22,25. Menurut penelitian (Xu et al., 2018), rentang nilai dari kedua jenis sampel tersebut antara 10,15 – 50 dapat dikategorikan sedang.

Pollution Load Index (PLI) mikroplastik pada penelitian ini merujuk pada data kelimpahan mikroplastik di

di hilir Sungai Tembuku yang kemudian dihitung menggunakan persamaan (3) dan persamaan (4), hasil perhitungan *Pollution Load Index* (PLI) pada penelitian ini dapat dilihat pada Tabel 6.

Berdasarkan Tabel 6 dapat dilihat nilai indeks beban pencemaran pada tiga lokasi sampling. Pada titik mikroplastik 1 (TMP 1) menunjukkan nilai PLI sebesar 121,66. Titik mikroplastik 2 (TMP 2) menunjukkan nilai PLI sebesar 130,38. Dan titik mikroplastik 3 (TMP 3) menunjukkan nilai PLI sebesar 108,63. Kelimpahan mikroplastik juga disebabkan oleh kondisi aliran sungai, aktivitas manusia di sekitar area sungai, limpasan dari aliran sungai yang lebih besar, kondisi cuaca, dan sinar matahari. Menurut penelitian (Xu et al., 2018), nilai *Pollution Load Index* (PLI) di atas dikategorikan sangat tinggi.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, maka dapat diambil kesimpulan bahwa jenis sampah plastik yang teridentifikasi di Hilir Sungai Tembuku yang diklasifikasikan sesuai dengan *ASTM International Resin Identification Coding System* adalah: *Polyethylene terephthalate* (PET) yaitu botol minuman kemasan dan gelas kemasan; *Low density polyethylene* (LDPE) yaitu pembungkus makanan dan kantong

belanja; *Polypropylene* (PP) yaitu tutup botol, sedotan, dan masker; *Polystyrene* (PS) yaitu styrofoam, kotak makanan, dan karung; *Other* (O) yaitu pakaian (kain), jaring & tali pancing, popok, dan ban kendaraan. Hal ini membuktikan bahwa masih banyak sampah plastik yang mencemari daerah aliran Sungai Tembuku dengan temuan kelimpahan mikroplastik yang berkisar antara 590 sampai dengan 850 partikel/liter. *Polymer Risk Index* (PRI) pada sampel air sungai berada pada kategori sedang, akan tetapi *Pollution Load Index* (PLI) pada sampel air sungai yang berada pada kategori sangat tinggi menunjukkan bahwa kelimpahan mikroplastik yang terdapat pada aliran Sungai Tembuku sudah melewati batas.

DAFTAR PUSTAKA

- Ajith, N., Arumugam, S., Parthasarathy, S., Manupoori, S., & Janakiraman, S. (2020). Global distribution of microplastics and its impact on marine environment—a review. *Environmental Science and Pollution Research*, 27(21), 25970–25986. <https://doi.org/10.1007/s11356-020-09015-5>
- Baeza, C., Cifuentes, C., González, P., Araneda, A., & Barra, R. (2020). Experimental Exposure of *Lumbricus terrestris* to Microplastics. *Water, Air, & Soil Pollution*, 231(6), 308. <https://doi.org/10.1007/s11270-020-04673-0>
- Basri K, S., Daud, A., Astuti, R. D. P., & Basri, K. (2021). Detection of exposure to microplastics in humans: A systematic review. In *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences* (Vol. 9, pp. 275–280). Scientific Foundation SPIROSKI. <https://doi.org/10.3889/oamjms.2021.6494>
- Coyle, R., Hardiman, G., & Driscoll, K. O. (2020). Microplastics in the marine environment: A review of their sources, distribution processes, uptake and exchange in ecosystems. *Case Studies in Chemical and Environmental Engineering*, 2. <https://doi.org/10.1016/j.cscee.2020.100010>
- Daryanto, W. (2023). *Analisis Mikroplastik Pada Sungai Batanghari Wilayah Intake Sijenjang Perumda Tirta Mayang Kota Jambi*.
- e Silva, P. H. S., & de Sousa, F. D. B. (2021). Microplastic pollution of Patos Lagoon, south of Brazil. *Environmental Challenges*, 4, 100076. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envc.2021.100076>
- GESAMP. (2015). *Source, Fate and Effects of Microplastics in the Marine Environment: A Global Assessment*.
- Hahladakis, J. N. (2020). Delineating the global plastic marine litter challenge: clarifying the misconceptions. *Environmental Monitoring and Assessment*, 192(5). <https://doi.org/10.1007/s10661-020-8202-9>
- Henry, B., Laitala, K., & Klepp, I. G. (2019). Microfibres from apparel and home textiles: Prospects for including microplastics in environmental sustainability assessment. *Science of the Total Environment*, 652, 483–494. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.166>
- Jiang, B., Kauffman, A. E., Li, L., McFee, W., Cai, B., Weinstein, J., Lead, J. R., Chatterjee, S., Scott, G. I., & Xiao, S. (2020). Health impacts of environmental contamination of micro- And nanoplastics: A review. In *Environmental Health and Preventive Medicine* (Vol. 25, Issue 1). BioMed Central. <https://doi.org/10.1186/s12199-020-00870-9>
- Kalsum, S. U., Riyanti, A., & Daryanto, W. (2023). Identifikasi Kelimpahan dan Karakteristik Mikroplastik pada Sungai Batanghari Wilayah Intake Sijenjang Perumda Tirta Mayang Kota Jambi Analysis of Microplastic Content in the Batanghari River, Sijenjang Intake Area, Perumda Tirta Mayang, Jambi City. *Jurnal Akuakultur Sungai Dan Danau*, 8(2), 213–221. <https://doi.org/10.33087/akuakultur.v8i2.183>

- Kanyathare, B., Asamoah, B. O., Ishaq, U., Amoani, J., Rätty, J., & Peiponen, K. E. (2020). Optical transmission spectra study in visible and near-infrared spectral range for identification of rough transparent plastics in aquatic environments. *Chemosphere*, 248. <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2020.126071>
- Lithner, D. (2011). *Environmental and health hazards of chemicals in plastic polymers and products*. Department of Plant and Environmental Science, Faculty of Science, University of Gothenburg.
- Maulana, A. I., Kalsum, S. U., Hadrah, H., & Riyanti, A. (2023). Identifikasi Kelimpahan Mikroplastik Sungai Batanghari Wilayah Nipah Panjang Kabupaten Tanjung Jabung Timur. *Jurnal Daur Lingkungan*, 6(1), 1. <https://doi.org/10.33087/daurling.v6i1.203>
- 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.
- Shahul Hamid, F., Bhatti, M. S., Anuar, N., Anuar, N., Mohan, P., & Periathamby, A. (2018). Worldwide distribution and abundance of microplastic: How dire is the situation? In *Waste Management and Research* (Vol. 36, Issue 10, pp. 873–897). SAGE Publications Ltd. <https://doi.org/10.1177/0734242x18785730>
- Sharma, S., & Chatterjee, S. (2017). Microplastic pollution, a threat to marine ecosystem and human health: a short review. *Environmental Science and Pollution Research*, 24(27), 21530–21547. <https://doi.org/10.1007/s11356-017-9910-8>
- Sitanggang, S. (2022, July 16). *Jambi Darurat Sampah Plastik, Terjadi Pencemaran Mikroplastik di Sungai Batanghari* Artikel ini telah tayang di [TribunJambi.com](https://tribunjambi.com) dengan judul *Jambi Darurat Sampah Plastik, Terjadi Pencemaran Mikroplastik di Sungai Batanghari*. *Tribun Jambi*. <https://jambi.tribunnews.com/2022/07/16/jambi-darurat-sampah-plastik-terjadi-pencemaran-mikroplastik-di-sungai-batanghari>
- Tomlinson, D. L., Wilson, J. G., Harris, C. R., & Jeffrey, D. W. (1980). Problems in the assessment of heavy-metal levels in estuaries and the formation of a pollution index. *Helgoländer Meeresuntersuchungen*, 33(1–4), 566–575. <https://doi.org/10.1007/BF02414780>
- Urbanek, A. K., Rymowicz, W., & Mirończuk, A. M. (2018). Degradation of plastics and plastic-degrading bacteria in cold marine habitats. In *Applied Microbiology and Biotechnology* (Vol. 102, Issue 18, pp. 7669–7678). Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/s00253-018-9195-y>
- Wagner, M., & Lambert, S. (2018). *Freshwater Microplastics The Handbook of Environmental Chemistry 58 Series* Editors: Damià Barceló · Andrey G. Kostianoy. <http://www.springer.com/series/698>
- Xu, P., Peng, G., Su, L., Gao, Y., Gao, L., & Li, D. (2018). Microplastic risk assessment in surface waters: A case study in the Changjiang Estuary, China. *Marine Pollution Bulletin*, 133, 647–654. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2018.06.020>