



Penilaian *Polymer Hazard Index* Mikroplastik pada Sedimen Sungai Batanghari

Indah Nur Aini, Siti Umi Kalsum[✉], Marhadi
Universitas Batanghari

Kata Kunci

Mikroplastik,
Sedimen, Sungai
Batanghari, PHI

Abstrak

Mikroplastik dapat ditemukan pada sedimen sungai disebabkan oleh arus air yang mengangkut mikroplastik dari sumbernya lalu mengendapkannya di sedimen. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis karakteristik dan kelimpahan mikroplastik, menganalisis hubungan karakteristik sedimen dengan mikroplastik, serta menilai risiko mikroplastik melalui *polymer hazard index*. Pengambilan sampel sedimen menggunakan metode grab sampling. Analisis laboratorium dilakukan untuk mengidentifikasi bentuk, warna, ukuran dan jenis mikroplastik. Jenis mikroplastik yang ditemukan yaitu fiber, filamen, fragmen dan pellet dengan variasi warna seperti merah, kuning, biru, ungu, hitam, transparan, coklat dan silver. Mikroplastik juga ditemukan dengan ukuran yang bervariasi. Nilai PHI termasuk kategori sedang. Penelitian lanjutan diperlukan untuk memahami lebih dalam distribusi dan dampak mikroplastik serta upaya mitigasinya.

Assessment of Polymer Hazard Index of Microplastics in Batanghari River Sediments

Keywords

Microplastics,
Sediment,
Batanghari River,
PHI

Abstract

Microplastics are present in river sediments as a result of water currents transporting them from their sources and subsequently depositing them into the sediment. This study aims to analyze the characteristics and abundance of microplastics, examine the relationship between sediment characteristics and microplastics, and assess microplastic risks using the *Polymer Hazard Index (PHI)*. Sediment samples were collected using the grab sampling method. Laboratory analyses were conducted to identify the shape, color, size, and type of microplastics. The types of microplastics found include fibers, filaments, fragments, and pellets, with a range of colors such as red, yellow, blue, purple, black, transparent, brown, and silver. Microplastics were also found in various sizes. The PHI values fall into the moderate category. Further research is needed to gain a deeper understanding of microplastic distribution, impacts, and mitigation efforts.

PENDAHULUAN

Penggunaan plastik semakin meningkat namun tidak dibarengi dengan teknik pembuangan dan pengelolaan yang memadai mengakibatkan semakin meningkat pula sampah plastik di lingkungan. Sampah plastik sulit terurai serta dapat terdegradasi sehingga membentuk partikel kecil yaitu

mikroplastik (Rizkia, 2023). Pengaruh yang memicu degradasi yaitu angin, gelombang laut, gigitan hewan dan aktivitas manusia yang dapat menghancurkan plastik menjadi bentuk potongan-potongan kecil (Anggana et al., 2021). Keberadaan mikroplastik dapat ditemukan pada sedimen sungai sebab-

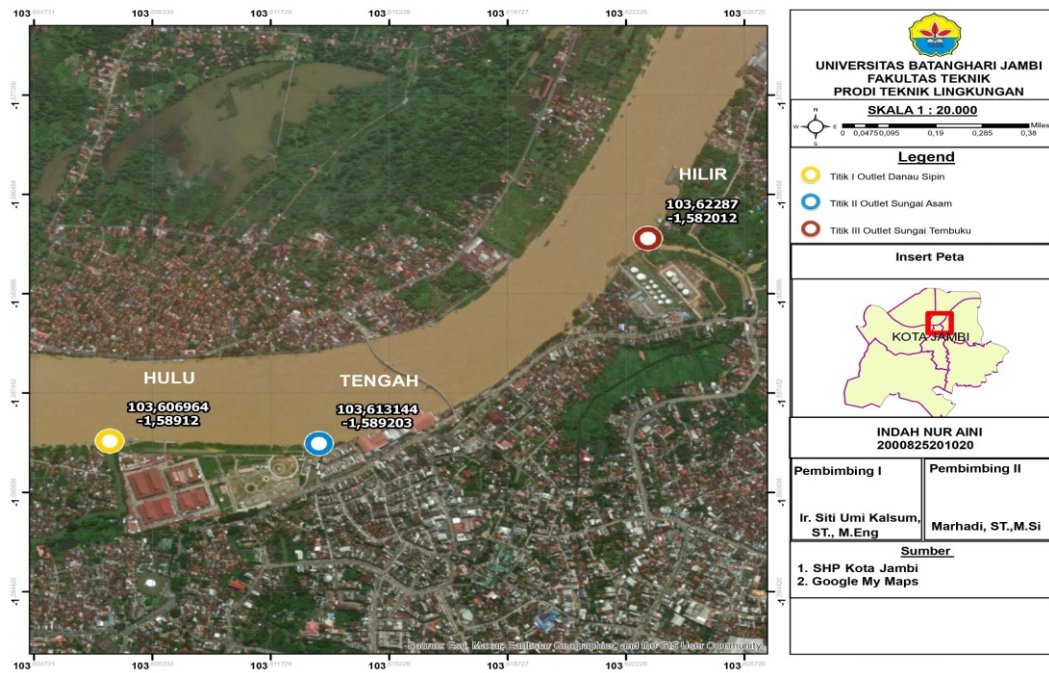
✉ siti.uk0616@gmail.com Jambi

kan oleh arus air yang mengangkut mikroplastik dari sumbernya lalu mengendapkannya di sedimen sungai. Laksono et al. (2021) menjelaskan bahwa mikroplastik dapat mengendap di sedimen akibat proses dinamika laut seperti pergerakan arus, gelombang, serta angin. Susanto et al. (2023) juga menjelaskan bahwa sampah plastik yang terdegradasi ataupun sumber limbah yang berasal dari hasil kegiatan manusia yang masuk ke aliran sungai hingga bermuara ke laut akan mengendap di sedimen. Mikroplastik yang terkandung dalam perairan mengandung bahan kimia yang bersifat toksik bagi lingkungan, seperti yang dijelaskan oleh Annisa (2021) bahwa mikroplastik dapat menyerap racun yang dihasilkan dari bahan-bahan kimia dalam perairan serta lingkungan sekitarnya. Adanya kandungan mikroplastik di perairan berpotensi masuk dalam tubuh ikan-ikan konsumsi yang nantinya bisa terdistribusi ke tubuh manusia yang mengonsumsinya sehingga berpotensi menimbulkan risiko kesehatan bagi manusia. Hal ini merujuk pada penelitian Aulia et al. (2023) yang menyatakan bahwa beberapa logam yang mencemari air akibat kontaminasi sampah plastik, seperti logam berat dan bahan kimia organik dapat meracuni manusia yang mengonsumsi biota laut yang terkontaminasi.

Pada *Outlet* Danau Sipin terdapat beberapa aktivitas seperti aktivitas Pasar Angso Duo, aktivitas rumah tangga mandi cuci kakus (MCK) serta aktivitas penangkapan ikan di sungai. Menurut Kusumawati (2023) ditemukan 300 partikel mikroplastik yang terdiri dari fiber, filamen, fragmen dan granula di perairan Danau Sipin. Pada *Outlet* Sungai Asam juga terdapat beberapa aktivitas seperti aktivitas tempat wisata Taman Angso Duo, aktivitas tempat hiburan, aktivitas pusat perbelanjaan, *mall*, serta aktivitas pemancingan. Haryati (2023) menyatakan bahwa di sedimen Sungai Asam terdapat 4 jenis mikroplastik yaitu filamen, fiber, fragmen dan granula.

Pada *Outlet* Sungai Tembuku hanya ditemukan aktivitas pemancingan. Mikroplastik jenis fiber, filamen, fragmen dan granula ditemukan pada identifikasi air Sungai Tembuku (Rahma, 2023). Aktivitas masyarakat di sekitar lokasi pengambilan sampel berpotensi menjadi sumbu sampah plastik ke Sungai Batanghari sehingga memungkinkan adanya mikroplastik pada lokasi seperti yang sudah dinyatakan juga oleh peneliti-peneliti sebelumnya. Ningrum et al. (2022) mengungkapkan bahwa kelimpahan mikroplastik sangat dipengaruhi oleh aktivitas dan sumber pencemarannya. Ketiga lokasi pengambilan sampel juga merupakan akumulasi sedimen dari danau dan sungai lain yang tergerus oleh air sehingga memungkinkan juga adanya mikroplastik pada lokasi.

Sungai Batanghari juga merupakan salah satu sumber air baku yang penting bagi perusahaan air minum dan masyarakat sekitarnya. Pentingnya memastikan kualitas air sungai untuk kesehatan dan keselamatan masyarakat. Kualitas air sungai juga digunakan sebagai penentuan dalam pengolahan atau penentuan teknologi. Kualitas air sungai terdiri dari parameter fisik, kimia dan biologi. Mikroplastik merupakan salah satu faktor yang mengancam kualitas parameter kimia air sungai. Berdasarkan uraian diatas dapat diketahui bahwa Sungai Batanghari merupakan salah satu sumber air baku maka dilakukan penelitian mengenai mikroplastik pada sedimen Sungai Batanghari di wilayah *Outlet* Danau Sipin, *Outlet* Sungai Asam dan *Outlet* Sungai Tembuku untuk memastikan kualitas air sungai dengan mengetahui nilai indeks bahaya polimer (*polymer hazard index*) di sedimen Sungai Batanghari. Penelitian Kalsum, Riyanti et al. (2023) menyatakan indeks risiko polimer (*polymer risk index*) di Sungai Batanghari wilayah *Intake* Sijenjang Perumda Tirta Mayang masuk ke dalam kategori sedang dengan nilai kisaran 25,6 – 32,74 partikel/liter, sedangkan indeks beban pencemaran mikroplastik (*pollution*



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)
Gambar 1
Peta Lokasi Pengambilan Sampel

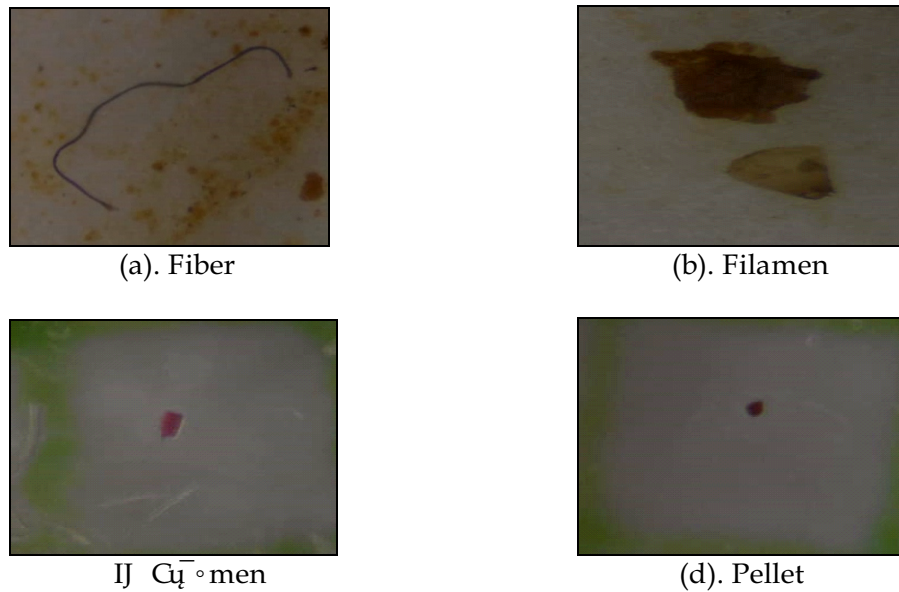
load index) masuk ke dalam kategori sangat tinggi dengan nilai kisaran 44,72 - 54,77 partikel/liter.

Kalsum, Hadrah, et al. (2023) menyatakan bahwa ditemukan mikroplastik jenis fiber, filamen, fragmen dan granula di Sungai Batanghari wilayah Nipah Panjang Kabupaten Tanjung Jabung Timur dengan kelimpahan mikroplastik 25,666,67 partikel/m³ yang termasuk dalam kategori pencemaran tingkat berat. Mikroplastik, partikel plastik berukuran kecil (< 5 mm), telah menjadi masalah lingkungan yang serius dan keberadaannya di sedimen merupakan bukti nyata pencemaran sampah plastik yang meluas. Hasil penelitian ini dapat menjadi informasi bagi masyarakat dan menjadi kajian ilmiah atau acuan bagi pihak berwenang sehingga dapat diambil mitigasi yang tepat untuk mengatasi masalah pencemaran mikroplastik di Sungai Batanghari. Penelitian dan upaya mitigasi yang berkelanjutan sangat penting untuk melindungi lingkungan dan kesehatan manusia dari dampak negatif mikroplastik.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif. Proses *sampling* dilakukan pada titik pengambilan sampel menggunakan alat-alat yang digunakan untuk pengambilan sampel sedimen Sungai Batanghari. Pengumpulan data dilakukan melalui observasi seperti melakukan pengamatan lokasi, mencatat informasi, dokumentasi serta pengambilan sampel sedimen Sungai Batanghari dan pengujian sampel sedimen pada laboratorium.

Lokasi pengambilan sampel sedimen sungai dilakukan di Sungai Batanghari. Lokasi pengambilan sampel penelitian ini berdasarkan pemanfaatan Sungai Batanghari sebagai sumber air baku. Sungai Batanghari juga digunakan untuk transportasi air dan menangkap ikan sehingga berpotensi menjadi sumbangsih sampah plastik ke Sungai Batanghari. Waktu pengambilan dilakukan pada saat musim kemarau dengan keadaan air sungai sedang surut. Pengambilan sampel sedimen Sungai Batanghari dilaksanakan di 3 titik *sampling*. Terdapat banyak aktivitas di sekitar lokasi pengambilan sampel, lokasi



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 2

Bentuk dan Jenis Mikroplastik (a). fiber (b). filamen (c). fragmen (d). Pellet

pengambilan sampel juga merupakan akumulasi sedimen dari danau dan sungai yang lain sehingga memungkinkan adanya mikroplastik pada lokasi. Adapun data titik *sampling* disajikan pada Tabel 1 dan peta lokasi pengambilan sampel disajikan pada Gambar 1.

Pengambilan sampel menggunakan metode *grab sampling* yang dilakukan di 3 titik. Sampel dimasukkan ke dalam botol sampel kaca kemudian proses identifikasi dilakukan di Laboratorium Ecoton. Kelimpahan mikroplastik pada sampel dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut:

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

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

Pada penelitian ini peneliti menggunakan skor bahaya polimer plastik dari Lithner (2011) dan menggunakan jenis polimer plastik sebagai indeks untuk menilai bahaya polimer plastik. Perhitungan Polymer Hazard Index (PHI) sebagai berikut:

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

Dimana PHI adalah indeks bahaya polimer plastik, P_n merupakan persentase

setiap jenis polimer plastik dan S_n merupakan skor bahaya plastik (Lithner, 2011).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil analisis bentuk dan jenis mikroplastik pada penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 2.

Pada penelitian ini dilakukan uji dan analisis mikroplastik pada sampel sedimen. Untuk memudahkan identifikasi dan klasifikasi dalam bentuk dan jenis mikroplastik maka dilakukan pengamatan pada sampel sedimen Sungai Batanghari menggunakan mikroskop *stereo* di Laboratorium Ecoton sehingga diketahui terdapat beberapa bentuk dan jenis mikroplastik pada sampel penelitian. Hasil penelitian mengenai keberadaan mikroplastik pada sedimen Sungai Batanghari menunjukkan adanya kelimpahan partikel mikroplastik. Bentuk menjadi kunci utama dalam proses identifikasi sumber mikroplastik. Mikroplastik fiber berasal dari degradasi kain sintetis yang mengandung mikroplastik berbentuk serat. Mikroplastik filamen merupakan salah satu jenis mikroplastik yang memiliki sifat fleksibel dan bentuk seperti lembaran. Mikroplastik fragmen memiliki bentuk

Tabel 1
Jenis dan Jumlah Mikroplastik

Jenis Mikroplastik	Lokasi Sampel			Jumlah
	Titik 1 (Outlet Danau Sipin)	Titik 2 (Outlet Sungai Asam)	Titik 3 (Outlet Sungai Tembuku)	
Fiber	11	7	3	21
Filamen	9	20	6	35
Fragmen	13	2	1	16
Pellet	2	4	4	10

Sumber: Data Primer Diolah, 2024

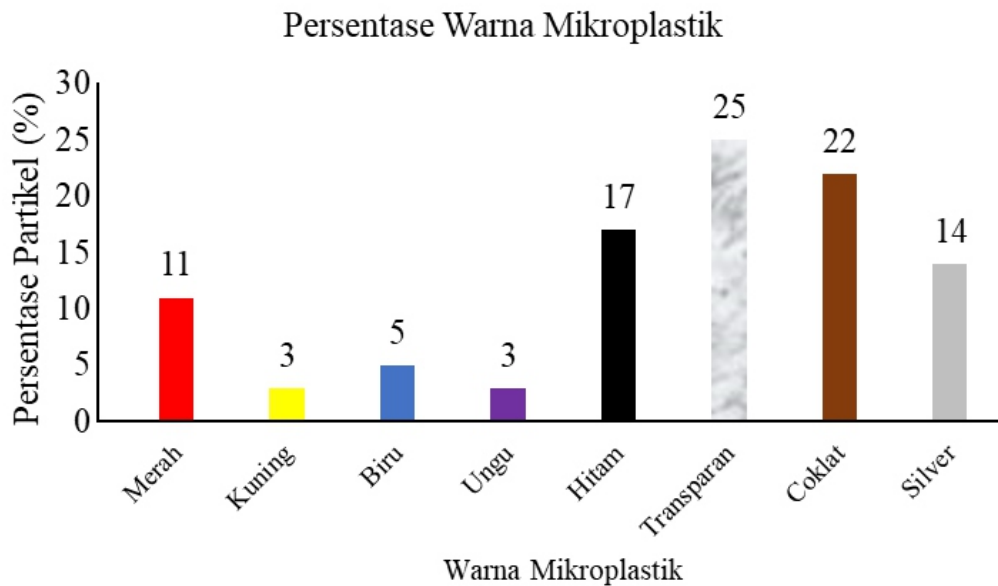
potongan yang tidak beraturan serta sedikit keras. Mikroplastik pellet berbentuk seperti butiran biji-bijian dan sedikit keras.

Hasil identifikasi jenis dan jumlah mikroplastik dalam sampel sedimen melalui pengamatan mikroskop *stereo* dapat dilihat pada Tabel 1.

Berdasarkan Tabel 1 jenis dan jumlah mikroplastik dari titik 1 sampai titik 3 menunjukkan angka yang berfluktuasi. Titik 1 (Outlet Danau Sipin) jenis fiber 11 partikel; filamen 9 partikel; fragmen 13 partikel dan pellet 2 partikel. Titik 2 (Outlet Sungai Asam) jenis fiber 7 partikel; filamen 20 partikel; fragmen 2 partikel dan pellet 4 partikel. Titik 3 (Outlet Sungai Tembuku) jenis fiber 3 partikel; filamen 6 partikel; fragmen 1 partikel dan pellet 4 partikel. Dari tiga titik yang diuji, jenis mikroplastik filamen yang paling banyak ditemukan dengan 35 partikel dalam 150 gram sedimen kering, sedangkan jenis mikroplastik pellet yang paling sedikit ditemukan dengan 10 partikel dalam 150 gram sedimen kering. Mikroplastik yang terdapat dalam setiap sampel sedimen memiliki bentuk dan jenis yang sama sehingga menunjukkan bahwa mikroplastik tersebut mungkin berasal dari sumber yang seragam atau terpapar oleh faktor-faktor lingkungan yang mirip. Hal ini dapat disebabkan oleh beberapa faktor, termasuk pola pencemaran yang seragam di wilayah tertentu, penggunaan produk plastik yang serupa, atau proses fisik dan kimia yang membuat mikroplastik menjadi seragam dalam bentuk dan jenisnya.

Jenis mikroplastik yang ditemukan pada sedimen Sungai Batanghari didominasi oleh jenis mikroplastik filamen. Yunanto & Fitriah (2021) menyatakan bahwa dominasi kelimpahan mikroplastik jenis filamen tertinggi disebabkan oleh densitasnya yang lebih rendah dibandingkan dengan jenis mikroplastik yang lain sehingga lebih mudah ditransportasikan oleh aliran air. Selain itu, mikroplastik jenis filamen banyak digunakan dalam kehidupan sehari-hari, yaitu bersumber dari kantong plastik atau plastik kemasan. Lokasi pengambilan sampel sangat dekat dengan pusat perbelanjaan seperti pasar dan mall, tempat hiburan serta kawasan wisata yang menyebabkan tingginya aktivitas penggunaan kantong plastik, sehingga hal tersebut dapat menjadi bukti adanya mikroplastik jenis filamen. Mikroplastik jenis filamen umumnya berwarna transparan atau tembus cahaya, memiliki tekstur tipis, rapuh dan tidak beraturan. Rizkia (2023) menjelaskan bahwa penggunaan kantong plastik dan kemasan plastik lainnya oleh masyarakat setempat berpengaruh terhadap jumlah keberadaan mikroplastik jenis filamen. Hal ini menyebabkan mikroplastik jenis filamen mudah ditransportasikan oleh aliran air dan tersebar di berbagai wilayah perairan. Ningrum et al. (2022) juga menjelaskan bahwa mikroplastik jenis filamen berasal dari fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan yang merupakan limbah plastik utama yang terbuang ke wilayah perairan.

Fiber merupakan jenis mikro-



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 3
Persentase Warna Mikroplastik

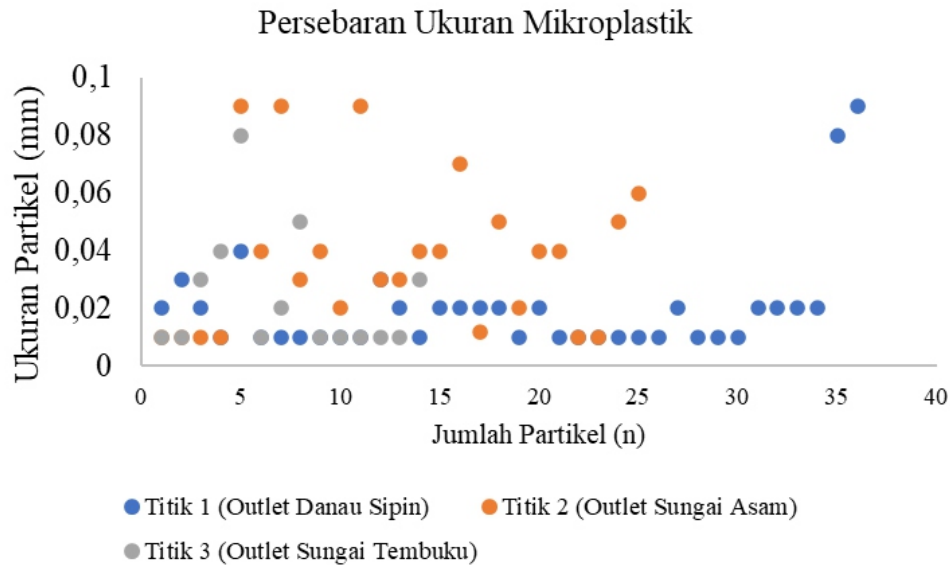
plastik yang memiliki karakteristik fisik tipis dan berukuran panjang. Mikroplastik jenis fiber yang berada pada sedimen diduga berasal dari kain sintesis, sisa-sisa potongan alat tangkap seperti jaring ikan dan alat pancing yang digunakan nelayan yang melakukan aktivitas di sekitar lokasi. Hal ini juga merujuk pada Pradiptaadi & Fallahian (2022) yang menyatakan bahwa mikroplastik jenis fiber umumnya berasal dari proses fragmentasi kain pakaian (serat), tali-temali, limbah cucian, serta beragam bentuk alat penangkap ikan seperti pancing dan jaring. Menurut Putro (2021), pemukiman padat penduduk yang masih memanfaatkan aliran sungai untuk aktivitas sanitasi seperti mandi cuci kakus (MCK) di sungai kemungkinan dapat menimbulkan banyaknya mikroplastik jenis fiber. Adanya aktivitas nelayan seperti penangkapan ikan dengan menggunakan berbagai alat tangkap, di mana dari alat tersebut ada yang berbahan dasar tali (fiber) maupun karung plastik yang telah mengalami degradasi turut berkontribusi terhadap keberadaan mikroplastik jenis fiber di sedimen (Octarianita et al., 2022).

Fragmen merupakan jenis mikroplastik yang memiliki karakteristik fisik

yang bentuknya tidak beraturan dan keras. Banyak aktivitas yang terjadi di sekitar lokasi pengambilan sampel sehingga dapat menjadi bukti adanya mikroplastik jenis fragmen di lokasi.

Fragmen merupakan sampah plastik yang berasal dari kantong plastik, botol plastik, galon bekas, pipa paralon, tutup botol dan ember. Ningrum et al. (2022) menyatakan mikroplastik jenis fragmen berasal dari limbah rumah tangga atau pertokoan yang ada di lingkungan seperti botol minuman plastik dan kemasan-kemasan makanan siap saji yang terbangun ke perairan dan mengalami penguraian menjadi sebuah serpihan-serpihan kecil membentuk fragmen. Menurut Andriansyah et al. (2023) gaya gravitasi dan lebih tingginya densitas mikroplastik jenis fragmen dibandingkan dengan densitas air menyebabkan mikroplastik jenis fragmen terakumulasi pada sedimen.

Pellet merupakan jenis mikroplastik yang jumlahnya paling sedikit ditemukan pada sedimen Sungai Batanghari. Mikroplastik jenis pellet ditemukan paling sedikit diduga karena sumber cemaran mikroplastik jenis pellet tidak terlalu banyak. Hal ini merujuk pada



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 4
Persebaran Ukuran Mikroplastik

penelitian Pamungkas et al. (2022) yang mendapati mikroplastik jenis pellet paling sedikit karena merupakan mikroplastik jenis primer yang jarang digunakan pada kegiatan rumah tangga. Mikroplastik jenis pellet memiliki karakteristik fisik bulat seperti butiran biji-bijian dan keras. Putro. (2021) menjelaskan bahwa sumber pellet yang ada di sedimen berasal dari produk perawatan pribadi dan produk plastik.

Berikut merupakan hasil identifikasi warna mikroplastik dalam sampel sedimen melalui pengamatan mikroskop stereo dapat dilihat pada Gambar 3.

Pengaruh suhu dan keadaan lingkungan membuat warna mikroplastik berubah dan tidak hanya memiliki satu warna. Perubahan warna partikel dapat dipengaruhi oleh paparan sinar UV atau sinar matahari yang terus-menerus. Warna asal dari plastik mengalami proses fragmentasi dari beberapa faktor yang mengakibatkan perubahan warna (Rizkia, 2023). Warna mikroplastik yang ditemukan pada sedimen Sungai Batanghari didominasi dengan warna transparan. Warna transparan menunjukkan bahwa mikroplastik tersebut sudah lama mencemari lingkungan sehingga menyebabkan warna aslinya memudar

seiring waktu. Warna mikroplastik akan berubah jika masuk ke dalam air dalam waktu lama dan dapat diperkirakan berapa lama mikroplastik tersebut berada di dalam air dengan melihat indeks fotodegradasi warnanya. Hal ini merujuk dari Ningrum et al. (2022) bahwa warna transparan pada mikroplastik dapat mengindikasikan lama mikroplastik saat mengalami fotodegradasi oleh sinar ultraviolet. Warna mikroplastik yang paling sedikit ditemukan yaitu warna kuning. Warna mikroplastik yang masih pekat berarti mikroplastik tersebut belum mengalami perubahan warna secara signifikan (Ningrum et al., 2022). Warna mikroplastik yang terdapat pada sedimen dapat bervariasi karena sejumlah faktor yang mempengaruhi sifat fisik dan kimianya. Beberapa faktor yang dapat mempengaruhi warna mikroplastik termasuk bahan dasar plastik, pencemaran lingkungan, paparan terhadap sinar matahari dan umur mikroplastik. Warna yang bervariasi diduga berasal dari sumber yang berbeda.

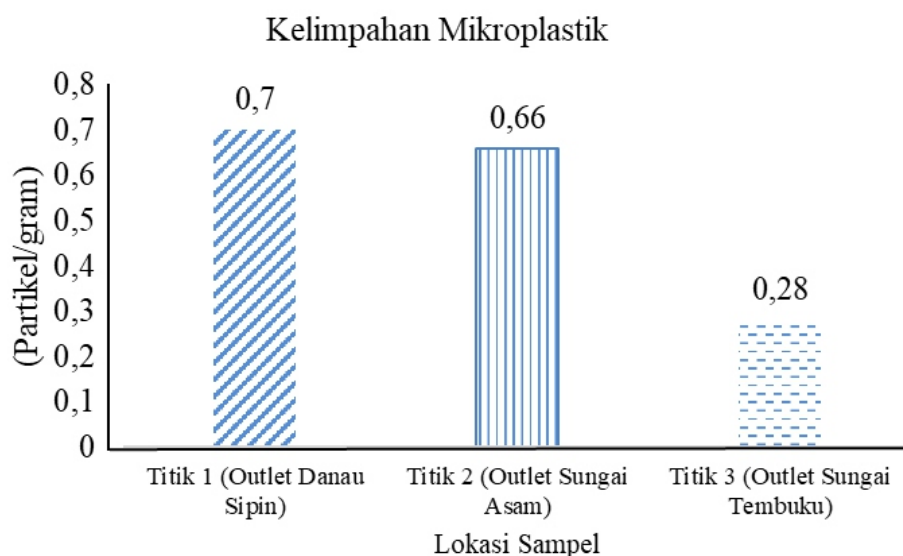
Berdasarkan Gambar 4 dapat dilihat data yang diperoleh dari hasil identifikasi mikroplastik pada sedimen Sungai Batanghari menjelaskan tentang

penyebaran dan variasi ukuran mikroplastik yang ditemukan dari titik 1 sampai titik 3.

Ukuran mikroplastik yang ditemukan pada penelitian ini menandakan bahwa terdapat perbedaan di setiap partikelnya. Hal tersebut terjadi karena degradasi mikroplastik berdampak oleh faktor lingkungan langsung terhadap ukuran mikroplastik yang berada di sedimen Sungai Batanghari. Sehingga mikroplastik dari ukuran asalnya semakin lama akan semakin kecil karena terdegradasi seiring bertambahnya waktu. Hal ini sesuai dengan penelitian Azizah et al. (2020) yang mengatakan bahwa ukuran mikroplastik akan mengecil seiring bertambahnya waktu sehingga mikroplastik akan terpecah di dalam air. Paparan sinar UV dan gelombang laut yang kuat dapat mengubah fragmentasi mikroplastik dan juga dapat mempengaruhi ukuran mikroplastik. Selain itu, karakteristik oksidatif plastik dan karakteristik hidrolitik air laut juga dapat berpengaruh terhadap mikroplastik (Rizkia, 2023).

Berikut merupakan data yang diperoleh dari hasil perhitungan kelimpahan mikroplastik pada sedimen Sungai Batanghari dapat dilihat pada Gambar 5.

Berdasarkan Gambar 5 menunjukkan kelimpahan mikroplastik dari titik 1 sampai titik 3. Titik 1 (Outlet Danau Sipin) memiliki kelimpahan 0,7 partikel/gram dan merupakan kelimpahan mikroplastik yang paling tinggi nilainya dibandingkan dengan titik 2 (Outlet Sungai Asam) dan titik 3 (Outlet Sungai Tembuku). Titik 2 (Outlet Sungai Asam) memiliki kelimpahan 0,66 partikel/gram yang nilainya tidak cukup jauh berbeda dibandingkan dengan titik 1 (Outlet Danau Sipin). Titik 3 (Outlet Sungai Tembuku) memiliki kelimpahan 0,28 partikel/gram dan merupakan kelimpahan mikroplastik yang paling rendah dengan nilai kelimpahan yang cukup jauh dibandingkan titik 2 (Outlet Sungai Asam) dan titik 3 (Outlet Sungai Tembuku). Kelimpahan mikroplastik pada setiap titik memiliki perbedaan disebabkan aktivitas di setiap titik berbeda-beda. Daryanto (2023) menjelaskan bahwa banyaknya aktivitas manusia di sekitar sungai dapat meningkatkan jumlah mikroplastik yang terlihat di lingkungan perairan, misalnya meningkat akibat operasi pelayaran, industri dan transportasi. Perbedaan kelimpahan mikroplastik pada masing-masing titik juga dapat disebabkan oleh padatnya penduduk.



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 5
Persebaran Ukuran Mikroplastik

Identifikasi komposisi polimer dilakukan berdasarkan jenis mikroplastik yang ditemukan pada sampel penelitian disajikan pada Tabel 2 dan persentase jenis polimer plastik disajikan pada Gambar 6.

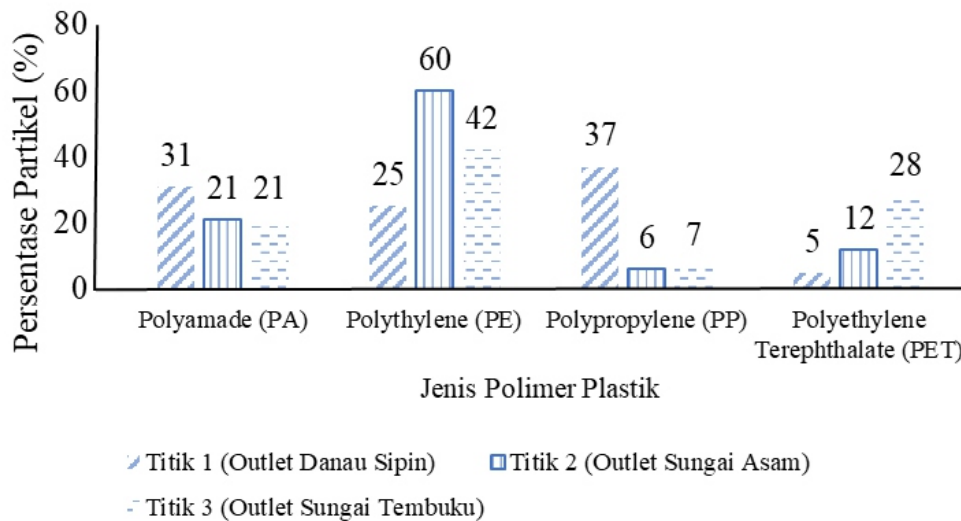
Jenis polimer plastik dapat diketahui melalui jenis mikroplastik, antara lain jenis polimer polyamide (PA) berasal dari jenis mikroplastik fiber, jenis polimer polyethylene (PE) berasal dari jenis

Tabel 2
Jenis Polimer

Jenis Polimer Plastik	Lokasi Sampel			Jumlah
	Titik 1 (Outlet Danau Sipin)	Titik 2 (Outlet Sungai Asam)	Titik 3 (Outlet Sungai Tembuku)	
Polyamide (PA)	11	7	3	21
Polyethylene (PE)	9	20	6	35
Polypropylene (PP)	13	2	1	16
Polyethylene Terephthalate (PET)	2	4	4	10

Sumber: Data Primer Diolah, 2024

Persentase Jenis Polimer Plastik



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 6

Persentase Jenis Polimer Plastik

Mikroplastik berasal dari proses degradasi plastik menjadi polimer, dimana plastik dapat mengalami perubahan sifat akibat adanya pengaruh bahan kimia, fisika maupun reaksi biologis sehingga dapat menghasilkan potongan ikatan yang disebut dengan degradasi polimer plastik (Ningrum et al., 2022).

mikroplastik filamen, jenis polimer polypropylene (PP) berasal dari jenis mikroplastik fragmen dan jenis polimer polyethylene terephthalate (PET) berasal dari jenis mikroplastik pellet (Daryanto, 2023).

Penilaian risiko mikroplastik yang ditemukan pada sampel penelitian

berdasarkan jenis polimer menggunakan Indeks Bahaya Polimer (*Polymer Hazard Index*) disajikan pada Tabel 3.

berbahaya yang menghasilkan polimer dengan toksisitas tinggi seperti Polyvinylchloride (PVC) atau

Tabel 3
Indeks Bahaya Polimer

Lokasi Sampel	Jenis Polimer	Pn	Sn	PHI
Titik 1 (Outlet Danau Sipin)	PA	31%	50	15,5
	PE	25%	11	2,75
	PP	37%	1	0,37
	PET	5%	4	0,2
				18,82
Titik 2 (Outlet Sungai Asam)	PA	21%	50	10,5
	PE	60%	11	6,6
	PP	6%	1	0,06
	PET	12%	4	0,48
				17,64
Titik 3 (Outlet Sungai Tembuku)	PA	21%	50	10,5
	PE	42%	11	4,62
	PP	7%	1	0,07
	PET	28%	4	1,12
				16,31

Sumber: Data Primer Diolah, 2024

Berdasarkan Tabel 3 menunjukkan nilai polymer hazard index (PHI) pada titik 1 (Outlet Danau Sipin) 18,82; titik 2 (Outlet Sungai Asam) 17,64 dan titik 3 (Outlet Sungai Tembuku) 16,31. Menurut penelitian (Xu, 2018) dalam (Daryanto, 2023) rentang nilai dari titik 1 sampai titik 3 tersebut antara 16,31 - 18,82 dapat dikategorikan sedang. Hal ini menunjukkan bahwa jenis polimer mikroplastik yang mendominasi di lokasi penelitian memiliki potensi bahaya kimia yang relatif kecil dikarenakan jenis mikroplastik tersebut kemungkinan besar berasal dari polimer yang tidak terlalu beracun seperti PE dan PP yang umumnya banyak ditemukan pada limbah domestik seperti kantong plastik, kemasan makanan dan peralatan rumah tangga. Sedangkan nilai PHI ini juga mencerminkan bahwa sumber pencemaran mikroplastik di Sungai Batanghari lebih banyak berasal dari aktivitas masyarakat sehari-hari, bukan dari industri kimia

Polyurethane (PU). Nilai PHI dengan kategori sedang tidak sepenuhnya menunjukkan bahwa ekosistem perairan terbebas dari risiko. Nilai PHI kategori sedang menunjukkan bahwa mikroplastik memiliki dampak lingkungan yang tidak terlalu berbahaya tetapi tetap signifikan. Mikroplastik ini mungkin memiliki potensi toksisitas yang sedang namun masih dapat menumpuk di ekosistem dalam jangka panjang. Mikroplastik dapat menyerap dan mengangkut polutan lain seperti logam berat, pestisida dan bahan organik berbahaya yang berpotensi meningkatkan toksisitas secara sinergis ketika terakumulasi dalam rantai makanan.

Hasil analisis karakteristik sedimen melalui uji laboratorium disajikan pada Tabel 4 dan korelasi antara jenis sedimen dengan jumlah mikroplastik disajikan pada Gambar 7.

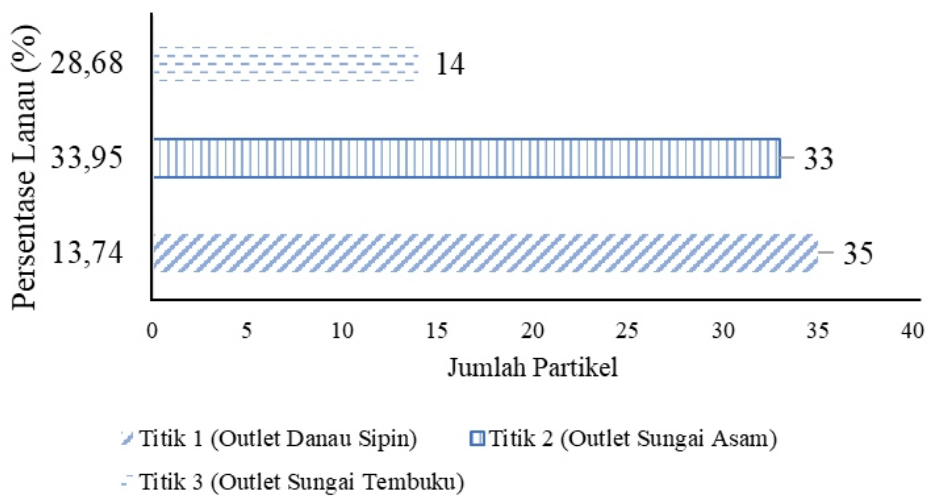
Berdasarkan Tabel 4 menjelaskan karakteristik sedimen dari titik 1 - titik 3.

Tabel 4
Karakteristik Sedimen

Lokasi Sampel	Karakteristik Sedimen		
	Kadar Air (%)	Kadar Lumpur (%)	
		Lempung	Lanau
Titik 1 (Outlet Danau Sipin)	92,59	3,29	13,74
Titik 2 (Outlet Sungai Asam)	95,16	6,87	33,95
Titik 3 (Outlet Sungai Tembuku)	93,41	3,63	28,68

Sumber: Data Primer Diolah, 2024

Korelasi Jenis Sedimen dengan Jumlah Mikroplastik



Sumber: Data Primer Diolah, (2024)

Gambar 7

Korelasi Jenis Sedimen dengan Jumlah Mikroplastik

Masing-masing titik sampel tidak memiliki perbedaan nilai kadar air yang begitu signifikan karena semua titik sampel memiliki fisik tanah mineral jenis lanau yang secara fisik partikelnya kecil sehingga dapat menyimpan air yang cukup tinggi dibandingkan tanah mineral lainnya. Perbedaan nilai kadar lumpur antar setiap sampel juga tidak begitu signifikan. Hal ini dikarenakan setiap sampel memiliki komposisi lanau dengan sedikit campuran lempung yang nilai persentasenya juga tidak jauh berbeda, sehingga dapat disimpulkan bahwa sepanjang aliran titik pengambilan sampel memiliki fisik tanah lanau dengan sedikit campuran lempung. Kadar pasir tidak ditemukan pada titik 1 sampai titik 3,

sehingga hal ini juga dapat membuktikan bahwa jenis sedimen di sepanjang lokasi pengambilan sampel adalah jenis lanau.

Berdasarkan Gambar 7 menunjukkan bahwa jenis sedimen dari titik 1 sampai titik 3 adalah lanau. Hubungan antara jumlah mikroplastik dengan jenis sedimen lanau dalam Gambar 9 tertinggi terdapat pada titik 1 (Outlet Danau Sipin) 35 partikel, terendah terdapat pada titik 3 (Outlet Sungai Tembuku) 14 partikel. Laksono et al. (2021) menjelaskan partikel mikroplastik umumnya banyak ditemukan pada sedimen yang memiliki kandungan bahan organik lebih besar dimana jenis sedimen tersebut adalah jenis sedimen berbentuk lanau. Mikroplastik tertinggi ditemukan pada dasar sedimen

dibandingkan pada bagian permukaan air. Banyaknya mikroplastik di dasar sedimen dipengaruhi oleh gaya gravitasi, pergerakan arus dan gelombang, serta besaran densitas. Mikroplastik akan mengendap di sedimen jika angka densitas perairan lebih rendah daripada densitas mikroplastik serta mikroplastik banyak ditemukan pada sedimen yang memiliki kandungan bahan organik tinggi. Satiyarti et al. (2022) menjelaskan bahwa fraksi sedimen yang halus mempunyai area permukaan yang lebih luas sehingga akan menyebabkan pengikatan zat terlarut akan lebih banyak. Hal lain yang berperan diantaranya kandungan bahan organik yang lebih tinggi pada fraksi sedimen yang halus sehingga logam berat membentuk ikatan dengan partikel organik. Kandungan bahan organik dalam sedimen sangat berhubungan dengan karakteristik sedimen, tekstur yang berbeda mempunyai kandungan bahan organik yang berbeda pula (Piranto et al., 2019).

Wina (2023) menjelaskan korelasi antara jenis sedimen berukuran halus dengan jumlah mikroplastik mengindikasikan bahwa mikroplastik cenderung mengakumulasi pada sedimen halus, terutama di daerah muara sungai. Interaksi ini terjadi selama proses pengendapan, yang dapat menjelaskan mengapa kelimpahan mikroplastik lebih tinggi di area ini dibandingkan permukaan air. Hasil ini juga menyoroti bahwa pergerakan dan distribusi mikroplastik di lingkungan muara sangat dipengaruhi oleh karakteristik sedimen, terutama ukuran butirannya. Sedimen pasir memiliki celah yang kurang rapat dan memungkinkan mikroplastik tidak mudah untuk tertahan akibat adanya pengaruh energi gelombang yang kuat di daerah pantai tersebut, sedangkan persentase fraksi lumpur (sedimen lunak) yang lebih tinggi dapat menyebabkan mikroplastik terperangkap dengan sangat kuat sehingga pada fraksi lumpur akan mempunyai kelimpahan mikroplastik yang lebih tinggi (Satiyarti et al., 2022).

SIMPULAN

Pada sedimen Sungai Batanghari terdapat 4 jenis mikroplastik yaitu fiber, filamen, fragmen dan pellet. Mikroplastik jenis filamen merupakan jenis mikroplastik yang paling banyak ditemukan pada penelitian ini. Mikroplastik ditemukan dengan berbagai macam warna antara lain merah, kuning, biru, ungu, hitam, transparan, coklat, silver dan dominasi warna paling banyak yaitu transparan. Ukuran mikroplastik yang ditemukan juga bervariasi. Hasil perhitungan jumlah mikroplastik paling tinggi terdapat pada titik 1 (Outlet Danau Sipin). Hasil perhitungan indeks bahaya polimer (polymer hazard index) menunjukkan bahwa pada sedimen Sungai Batanghari wilayah Outlet Danau Sipin, Outlet Sungai Asam dan Outlet Sungai Tembuku termasuk kategori sedang. Jenis sedimen di sepanjang lokasi pengambilan sampel adalah jenis lanau. Korelasi antara jenis sedimen berukuran halus dengan jumlah mikroplastik mengindikasikan bahwa mikroplastik cenderung mengakumulasi pada sedimen halus. Diperlukan penelitian lebih lanjut secara kurun waktu yang berbeda untuk memperoleh jumlah kelimpahan mikroplastik, strategi yang efektif juga diperlukan untuk mengurangi sumber mikroplastik dan membersihkan sedimen yang telah tercemar.

DAFTAR PUSTAKA

- Andriansyah, D. M., Triajie, H., & Hafiludin, H. (2023). Analisis Keberadaan Mikroplastik Pada Keong Bakau (*Telescopium telescopium*), Air Dan Sedimen Di Perairan Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Perikanan Unram*, 13(1), 106-114. <https://doi.org/10.29303/jp.v13i1.440>
- Anggana Mulya Saputra Pratama, A., Sri Ayu Hartini, A., Ayu Zuanita Susanto, C., Ayu Wijayanti, D., Sandra Dewi, R., Nur Fitria, S., & Anggraeni, V. (2021). Studi Awal Distribusi Mikroplastik di Anak Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal*, 1(1), 34-40. <https://doi.org/10.58954/epj.v1i1.5>

- Annisa, P. (2021). *Kelimpahan Dan Jenis Mikroplastik Pada Perairan Di Pantai Sukaraja Kota Bandar Lampung*. 1–89. <http://repository.radenintan.ac.id/id/eprint/16144>
- Aulia, A., Azizah, R., Sulistyorini, L., & Rizaldi, M. A. (2023). Literature Review: Dampak Mikroplastik Terhadap Lingkungan Pesisir, Biota Laut dan Potensi Risiko Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(3), 328–341. <https://doi.org/10.14710/jkli.22.3.328-341>
- Daryanto, W. (2023). Analisis Mikroplastik Pada Sungai Batanghari Wilayah Intake Sijenjang Perumda Tirta Mayang Kota Jambi. *Skripsi*, 1–83. <http://repository.unbari.ac.id/id/eprint/2434>
- Haryati, Y. (2023). *Identifikasi kandungan mikroplastik pada hilir sungai asam kota jambi*.
- Kalsum, S. U., Hadrah, H., Riyanti, A., & Maulana, A. I. (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>
- Kalsum, S. U., Riyanti, A., & Daryanto, W. (2023). Identifikasi Kelimpahan dan Karakteristik Mikroplastik pada Sungai Batanghari Wilayah Intake Sijenjang Perumda Tirta Mayang Kota Jambi. *Jurnal Akuakultur Sungai Dan Danau*, 8(2), 213. <https://doi.org/10.33087/akuakultur.v8i2.183>
- Kusumawati, I. (2023). *Identifikasi Kelimpahan Mikroplastik Danau Sipin Kota Jambi*. 1–79.
- 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>
- 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>
- 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>
- Pamungkas, N. A. G., Hartati, R., Redjeki, S., Riniatsih, I., Suprijanto, J., Supriyo, E., & Widianingsih, W. (2022). Karakteristik Mikroplastik pada Sedimen dan Air laut di Muara Sungai Wulan Demak. *Jurnal Kelautan Tropis*, 25(3), 421–431. <https://doi.org/10.14710/jkt.v25i3.14923>
- Piranto, D., Riyantini, I., Kurnia, M. U., & Prihadi, D. J. (2019). Karakteristik sedimen dan pengaruhnya terhadap kelimpahan gastropoda pada ekosistem mangrove Di Pulau Pramuka. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, X(1), 20–28.
- 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>
- Putro, D. H. W. (2021). *Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Sedimen di Sungai Winongo Yogyakarta*. 1–72.
- Rahma, S. . (2023). Environmental Pollution Journal. *Environmental Pollution Journal*, 3(3), 841–856. <https://ecotonjournal.id/index.php/epj>
- Rizkia, J. N. (2023). Identifikasi Mikroplastik Pada Sedimen Dan Kerang Kepah (Polymesoda erosa) Di Perairan Lampulo Banda Aceh Tugas Akhir. (*Doctoral Dissertation, Universitas Islam Negeri Ar-Raniry*), 7(58), 61.

- Satiyarti, R. B., Wulan Pawhestri, S., & Adila, I. S. (2022). Identifikasi Mikroplastik pada Sedimen Pantai Sukaraja, Lampung. *Jurnal Kelautan Tropis*, 25 (3), 329–336. <https://doi.org/10.14710/jkt.v25i3.12786>
- Susanto, C. A. Z., Fitria, S. N., Purwaningrum, D., Fadila, M. D., Triajie, H., & Chandra, A. B. (2023). Kajian Kelimpahan Mikroplastik Pada Berbagai Tekstur Sedimen Di Kawasan Pantai Wisata Mangrove Desa Labuhan. *Juvenil:Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 3(4), 143–150. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v3i4.18001>
- Wina, A. A. (2023). *Distribusi Mikroplastik Dan Analisis Granulometri Pada Sedimen Dasar Di Pesisir Utara Aceh*. <https://repository.ar-raniry.ac.id/id/eprint/34000/>
- Yunanto, A., & Fitriah, N. (2021). Karakteristik Mikroplastik Pada Ekosistem Pesisir Di Kawasan Mangrove Perancak, Bali. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 5 (2). <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2021.005.02.31>