

**ANALISIS KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA AIR DAN
GASTROPODA DI SUNGAI BEDADUNG SEGMENT KECAMATAN
KALIWATES KABUPATEN JEMBER**

Selvi Ariyunita¹⁾, Wachju Subchan²⁾, Annisa Alfath³⁾, Novi Wardatun Nabilla⁴⁾, Syahrizal Afdan Nafar⁵⁾

^{1,2,3,4,5}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Jember
e-mail *corresponding*: selvi.ariyunita@unej.ac.id

Abstrak

Mikropastik merupakan debris plastik berukuran < 5 mm dan dapat mengikat kontaminan kimia serta bersifat persisten di lingkungan. Ukuran mikroplastik yang kecil semakin meningkatkan potensi bahaya mikroplastik apabila masuk ke dalam tubuh organisme akuatik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kontaminasi mikroplastik di perairan Kabupaten Jember, dengan medeteksi kelimpahan mikroplastik di air dan gastropoda. Hasil penelitian ini diperlukan untuk memberikan informasi terkait kondisi eksisting kontaminasi mikroplastik di Kabupaten Jember sebagai upaya mitigasi pencemaran plastik di Kabupaten Jember. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober - Desember 2021. Lokasi penelitian ini adalah Segmen Sungai Bedadung di Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember. Metode Penelitian meliputi: 1). Persiapan, berupa penentuan lokasi penelitian; 2). Pengambilan Sampel, berupa pengambilan sampel air dan gastropoda; 3). Identifikasi Mikroplastik, meliputi destruksi sampel dan identifikasi dibawah mikroskop stereo; 5). Analisis Data, berupa penghitungan kelimpahan mikroplastik pada masing-masing sampel. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikroplastik ditemukan pada keseluruhan sampel, dengan rerata kelimpahan, berturut-turut air dan gastropoda sebesar 1,87 partikel/liter, 114,3 partikel/individu. Hasil ini membuktikan terjadi perpindahan polutan mikroplastik dari media air ke dalam tubuh organisme. Hasil ini juga mengindikasikan bioavailabilitas mikroplastik di dalam tubuh organisme sehingga berpotensi terjadinya biomagnifikasi mikroplastik di perairan dan meningkatkan efek bahaya bagi top predator di perairan Sungai Bedadung Kabupaten Jember. Deseminasi hasil penelitian ini kepada masyarakat luas sangat berperan dalam mitigasi kontaminasi mikroplastik di lingkungan.

Kata Kunci: Sungai Bedadung, mikroplastik, air, gastropoda, kelimpahan

Abstract

Microplastics are plastic debris with <5mm in size that can bind chemical contaminants and are persistent in the environment. The small size of microplastics increases the potential danger of microplastics when they enter the bodies of aquatic organisms. This study aims to analyze the abundance of microplastics in the waters of Jember Regency, by detecting the abundance of microplastics in water and gastropods. The results of this study are needed to provide information regarding the existing conditions of microplastic contamination in Jember Regency as an effort to mitigate plastic pollution in Jember Regency. This research was conducted in October 2021-October 2022. The location of this research is the Bedadung River Segment in the Kaliwates District, Jember Regency. Research Methods include: 1).

Preparation, in the form of determining the location of the research; 2). Sampling, in the form of taking samples of water and gastropods; 3). Microplastic identification, including sample destruction and identification under a stereo microscope; 5). Data analysis, in the form of calculating the abundance of microplastics in each sample. The results showed that microplastics were found in all samples, with an average abundance of water and gastropods respectively of 1,87 particles/liter, 114.3 particles/individual. These results prove the pollutant transfer of microplastic from the water medium into the bodies of organisms. These results also indicate the bioavailability of microplastics in the body of organisms and potential for conducting biomagnification of microplastics in the waters and increase the hazard effect for top predators in the waters of the Bedadung River, Jember Regency. The dissemination of the results of this research to the wider community plays an important role in mitigating microplastic contamination in the environment.

Keywords: *Bedadung river, microplastic, water, gastropods, abundance*

1. PENDAHULUAN

Pencemaran plastik tidak hanya menjadi permasalahan di Indonesia, namun telah menjadi permasalahan lingkungan di dunia. Plastik merupakan produk yang populer digunakan oleh masyarakat dalam kehidupan sehari-hari karena memiliki berbagai bentuk dan fungsi, murah dan mudah didapat. Namun, permasalahan muncul ketika produk plastik sudah tidak digunakan dan dibuang ke lingkungan. Plastik merupakan polimer yang memiliki karakter sangat sulit terdegradasi sehingga bersifat persisten di lingkungan. Selain itu, bahan *plasticizers* yang ditambahkan dalam proses pembuatan plastik, diantaranya *phthalate* dan *bisphenol-A* (BPA) telah dilaporkan dapat mencemari makanan dan minuman ketika terlepas dari plastik melalui proses *leaching* (Bauer-Civiello et al., 2019).

Berbagai penelitian telah melaporkan kondisi terkini pencemaran plastik dan dampaknya terhadap organisme dan lingkungan (Ayuningtyas, 2019; Botterell et al., 2019; Emmerik & Schwarz, 2020; van Calcar & van Emmerik, 2019). Data *real time* Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional menunjukkan bahwa dari total timbulan sampah di Indonesia, yaitu 30.911.340,99 ton/tahun, sampah plastik merupakan komposisi sampah terbanyak kedua (17,6%) setelah sisa makanan (39.8%) dan sumber sampah terbesar adalah dari rumah tangga. Laman yang sama juga menunjukkan bahwa dari total timbulan sampah yang terdata, sebanyak 19.948.592 ton/tahun (64,53 %) telah terkelola, sedangkan sampah yang tidak terkelola sebanyak

10.962.748 ton/tahun (35.47%) (SIPSN, 2022). Data ini menunjukkan bahwa sampah yang tidak terkelola berpotensi tetap berada di lingkungan.

Sampah plastik di lingkungan, perairan dan *terrestrial*, dapat terpapar sinar ultraviolet dan mengalami proses degradasi dan berubah ukuran. Ukuran tersebut terbagi menjadi 4 tingkat, yaitu makroplastik (>25mm), mesoplastik (5-25 mm), mikroplastik (1-5 mm) dan nanoplastik (<1 mm) (Iwasaki et al., 2017). Mikroplastik merupakan partikel plastik yang memiliki ukuran dengan diameter kurang dari 5 mm (Boerger et al., 2010). Mikroplastik memiliki ukuran partikel kurang dari 5 mm, sedangkan bentuk mikroplastik diklasifikasikan menjadi tiga jenis yaitu garis/serat, film/fragmen, dan foam (Ayuningtyas, 2019; Mao et al., 2020).

Kontaminasi mikroplastik di wilayah perairan dapat memasuki rantai makanan dan dikonsumsi oleh hewan perairan (Anggiani, 2020; Ismi et al., 2019). Mikroplastik di perairan dapat secara langsung maupun tidak langsung masuk dan dikonsumsi oleh organisme akuatik melalui jalur belitan (*entanglement*), tertelan (*ingestion*), dan interaksi (*interaction*) (Boerger et al., 2010). Ukuran yang kecil menyebabkan mikroplastik sering dianggap sebagai makanan oleh hewan perairan dan masuk ke saluran pencernaan sehingga berpotensi membawa partikel tersebut masuk ke piramida makanan hingga ke tingkat trofik tertinggi (Wahdani et al., 2020). Hewan perairan yang sering dijumpai di perairan, diantaranya adalah gastropoda.

Gastropoda merupakan salah satu *bottom feeder* yang hidup di dasar perairan, sehingga gastropoda bersinggungan langsung dengan sedimen dan memiliki potensi untuk tercemar oleh polutan, diantaranya adalah mikroplastik. Selain itu, gastropoda memiliki kebiasaan makan dengan menyaring nutrisi yang terdapat dalam media air sehingga polutan yang terdapat pada media air juga ikut masuk ke dalam tubuh gastropoda. Sebagai bioakumulator, mikroplastik yang terdeteksi di dalam tubuh gastropoda dapat digunakan untuk mengetahui adanya kontaminasi sampah plastik di perairan. Mikroplastik yang berada dalam tubuh gastropoda bersifat resisten dan dapat menyerap senyawa kimia berbahaya, selain itu mikroplastik juga merupakan habitat bagi mikroorganisme patogen yang mampu mendegradasi senyawa kimia. (Rochman, 2018) melaporkan bahwa mikroplastik yang telah masuk ke tubuh organisme melalui proses

filtrasi makanan dapat ditemukan pada saluran pencernaan. Efek mikroplastik yang mengikat bahan kimia di perairan berdampak pada iritasi usus dan efek fisiologis berupa gangguan endokrin yang disebabkan akumulasi mikroplastik yang memfasilitasi kontaminan organik beracun, serta menyebabkan penurunan pertumbuhan pada ikan (Boerger et al., 2010; Heshmati et al., 2021; Sulistyio et al., 2020).

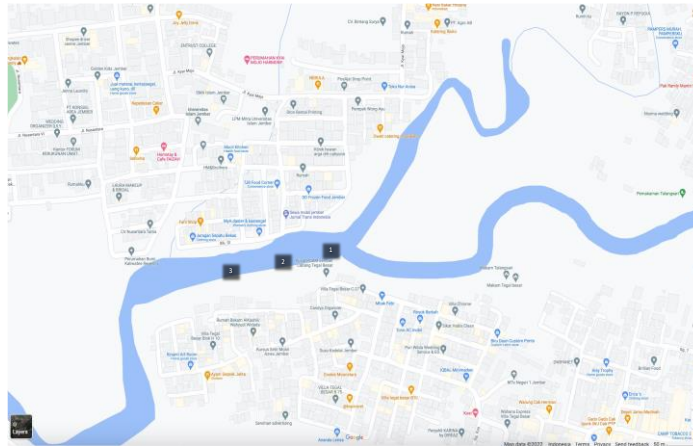
Kontaminasi mikroplastik di lingkungan dan organisme dapat menimbulkan efek bahaya. Namun, masih belum banyak masyarakat mengetahui kondisi terkini keberadaan mikroplastik di sekitar sehingga *monitoring* serta edukasi persampahan kepada masyarakat sangat penting dilakukan secara berkesinambungan untuk membentuk masyarakat yang bijak dalam mengelola sampah. (Ariyunita, 2020) melaporkan bahwa ditemukan mikroplastik di perairan pantai Puger, Kabupaten Jember, salah satunya adalah di Muara Sungai Bedadung. Mikroplastik di Muara Sungai Bedadung merupakan penanda awal bahwa terdapat mikroplastik di segmen Sungai Bedadung.

Oleh karena itu, sangat penting dilakukan upaya monitoring untuk mendeteksi kontaminasi mikroplastik di Segmen Sungai Bedadung sebagai basis data yang digunakan untuk mengedukasi masyarakat terkait pencemaran lingkungan di sekitar. Penelitian ini bertujuan untuk mendeteksi mikroplastik di segmen Sungai Bedadung yang melintasi Kota Jember, tepatnya di Kecamatan Kaliwates. Hasil penelitian ini diperlukan untuk memberikan informasi terkait kondisi eksisting kontaminasi mikroplastik di Kabupaten Jember sebagai upaya mitigasi pencemaran plastik di Kabupaten Jember.

2. METODE PENELITIAN

2.1. Lokasi Penelitian

Lokasi penelitian dilakukan di Segmen Sungai Bedadung yang Melintasi Kota Jember, difokuskan pada segmen yang melintasi Kecamatan Kaliwates. Titik pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 2.1. Preparasi sampel dan karakterisasi debris plastik akan dilakukan di Laboratorium Zoologi, Program Studi Pendidikan Biologi, FKIP Universitas Jember.



Gambar 1. Lokasi Pengambilan Sampel: 1. Stasiun 1; 2. Stasiun 2; 3. Stasiun 3

2.2. Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan di penelitian ini adalah akuades, H_2O_2 30%, KOH 10%. Alat penelitian yang digunakan adalah *cool box*, filter *stainless steel* dengan diameter 3 inchi dengan mesh (ukuran 5 mm dan 200 μm), alat bedah, alumunium foil, penggaris ukuran 30 cm, tabung erlenmeyer, beaker glass, *waterbath*, oven, cawan petri, kertas filter Whatman, mikroskop stereo, *millimeter block*, botol sampel untuk hasil karakterisasi.

2.3. Prosedur Penelitian

2.3.1 Pengambilan Sampel Air

Lokasi penelitian dibagi kedalam 3 stasiun. Sampel air dari setiap stasiun diambil sebanyak 10 liter (dengan pengulangan 3 kali) menggunakan wadah *steinlesstell* volume 10 L dan ditempatkan pada botol steril HDPE. Sampel kemudian disaring menggunakan filter *stainless steel* dengan diameter 3 inchi dengan mesh (ukuran 5 mm dan 200 μm). Sampel yang telah disaring kemudian ditempatkan pada botol sampel, kemudian disimpan dalam $4 \pm 20^{\circ}C$. Untuk mencegah kontaminasi mikropastik dari sumber lain, peralatan yang digunakan terlebih dahulu dengan akuades (Ayuningtyas, 2019; Cordova et al., 2019).

2.3.2 Pengambilan Sampel Gastropoda

Pengambilan sampel gastropoda dilakukan secara *road sampling* dengan

menyusuri sungai dan mengambil gastropoda secara langsung (*hand collecting*). Masing-masing jenis gastropoda dan diambil tiga individu. Sampel selanjutnya disimpan dalam *coolbox*.

2.3.3 Preparasi Sampel untuk Identifikasi Mikroplastik

a) Sampel air

Sampel pada kondisi steril selanjutnya dilakukan pengurangan volume dengan menyaring kembali dengan saringan mesh 200 μm . Partikel tersaring dipindahkan ke dalam tabung erlenmeyer untuk dikeringkan di dalam oven pada suhu 80 – 90⁰C selama 24 jam. Selanjutnya ditambahkan 5 mL larutan H₂O₂ (30 %) dan dipanaskan dalam *waterbath* dengan suhu 80⁰C selama 24 – 48 jam. Penambahan hidrogen peroksida bertujuan untuk mendegradasi bahan organik yang ikut tersaring pada sampel, sehingga yang tersisa hanya mikroplastik yang akan diamati (Cordova et al., 2019).

b) Sampel Gastropoda

Sampel gastropoda yang diperoleh diidentifikasi jenis (*spesies*) terlebih dahulu berdasarkan ciri morfologi dan menggunakan kunci determinasi taksonomi. Selanjutnya dilakukan pembedahan untuk pengambilan jaringan lunak gastropoda dan diletakkan pada beaker glass yang berbeda-beda sesuai organ. Masing-masing sampel ditambahkan larutan KOH 10% sebanyak 3x volume sampel dan diletakkan dalam oven dengan suhu 60⁰C selama 12-18 jam. Sampel selanjutnya disaring menggunakan kertas Whatman. Hasil saringan diamati dibawah mikroskop stereo. Parameter yang diamati meliputi kelimpahan yang dibedakan berdasarkan tipe atau jenis mikroplastik (Ismail et al., 2019; Yumni et al., 2020).

c) Identifikasi mikroplastik

Identifikasi mikroplastik dilakukan dengan mengkategorikan berdasarkan jumlah dan bentuk. Sampel yang telah diisolasi selanjutnya dipindahkan pada kertas filter (kertas filter Whatman ukuran pori 0,45 μm). Pengamatan karakteristik mikroplastik dilakukan dibawah mikroskop stereo dengan kriteria mikroplastik : 1).

Ukuran partikel <5 mm, 2) Warna homogen, 3). Tidak ada jaringan seluler, dan 4). Tidak tersegmentasi dan tidak bercabang. Katakterisasi mikroplastik juga dilakukan berdasarkan ukuran (300 μm – 500 μm ; 500 μm -1000 μm ; 1000 μm - 5000 μm) dan bentuk (fiber, granule, fragmen, foam) (Cordova et al., 2019).

2.4. Analisis Data

Mikroplastik yang telah diidentifikasi selanjutnya dilakukan perhitungan kelimpahan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kelimpahan mikroplastik pada air (partikel/liter)} = \frac{\text{Jumlah partikel mikroplastik (partikel)}}{\text{Volume air tersaring (m3)}}$$

$$\text{Kelimpahan mikroplastik (partikel/individu)} = \frac{\text{Jumlah partikel mikroplastik (partikel)}}{\text{individu}}$$

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Kelimpahan Mikroplastik pada Sampel Air

Hasil identifikasi mikroplastik menunjukkan bahwa keseluruhan sampel air terkontaminasi mikroplastik dengan bervariasi (Tabel 3.1). Hasil penelitian ini membuktikan bahwa sampah plastik di Sungai Bedadung Segmen Kaliwates telah mengalami degradasi menjadi ukuran yang lebih kecil, yaitu mikroplastik (300 μm -5 mm). Keberadaan mikroplastik di perairan dapat berasal dari sampah plastik yang dibuang ke lingkungan, baik secara sengaja ataupun tidak sengaja masuk ke dalam badan perairan.

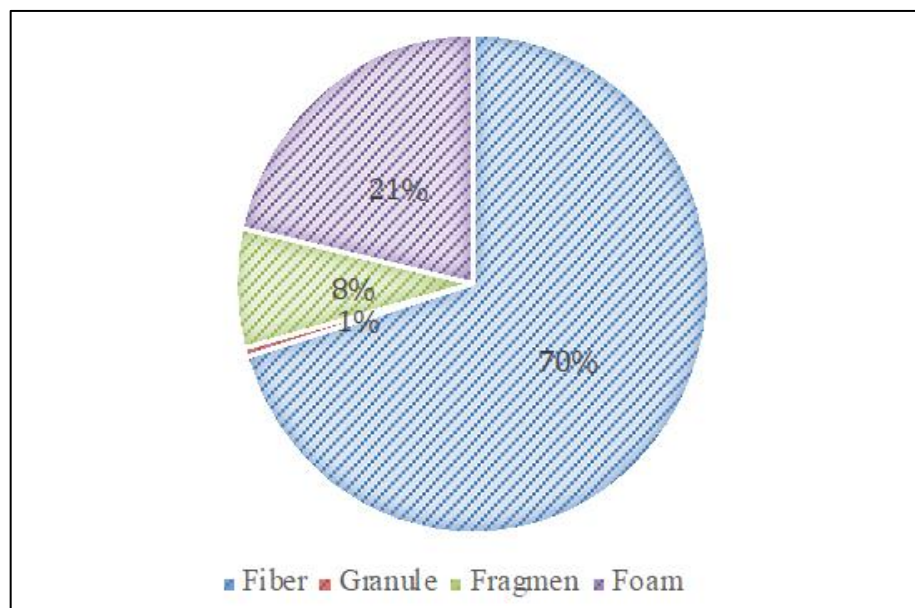
Tabel 3.1. Kelimpahan Mikroplastik pada Sampel Air

Sampel	Jumlah Mikroplastik (partikel)	Kelimpahan (partikel/liter)
1	19	1,90
2	16	1,60
3	19	1,90
4	19	1,90
5	20	2,00
6	18	1,80

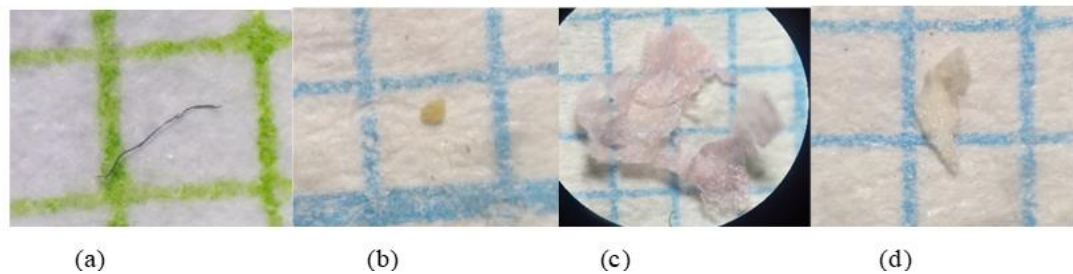
Sampel	Jumlah Mikroplastik (partikel)	Kelimpahan (partikel/liter)
7	22	2,20
8	15	1,50
9	20	2,00
Total = 168		Rerata kelimpahan = 1,87

Variasi ukuran mikroplastik dapat dipengaruhi oleh proses fragmentasi mikroplastik di perairan. Partikel plastik yang telah lama berada di perairan berpotensi terfragmentasi dalam jangka waktu yang lama sehingga dihasilkan ukuran partikel plastik yang semakin kecil (Azizah et al., 2020). (Claessens et al., 2011) menjelaskan bahwa ukuran mikroplastik yang berbeda-beda juga dipengaruhi oleh radiasi sinar UV.

Selain perhitungan kelimpahan, identifikasi mikroplastik juga dibedakan berdasarkan bentuk. Hasil identifikasi menunjukkan bahwa mikroplastik yang ditemukan terbanyak adalah dalam bentuk fiber (Gambar 3.1). Karakterisasi mikroplastik berdasarkan ukuran dan bentuk dapat dilihat pada Gambar 3.2. Gambar tersebut menunjukkan bahwa sumber mikroplastik didominasi oleh produk perlengkapan rumah tangga, yaitu dari kegiatan domestik.



Gambar 3.1. Persentase mikroplastik pada sampel air berdasarkan bentuk



Gambar 3.2 Hasil Identifikasi mikroplastik pada sampel air: (a). ukuran 500-1000 μm , bentuk fiber; (b). ukuran 300-500 μm , bentuk granul; (c). ukuran 1000-5000 μm , bentuk fragmen; (d). ukuran 500-1000 μm , bentuk foam.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa mikroplastik yang ditemukan di Muara Sungai Bedadung yang telah dilaporkan oleh (Ariyunita, 2020) berasal dari aliran Sungai Bedadung di segmen tengah, salah satunya Segmen Sungai Bedadung yang melitasi Kecamatan Kaliwates, Kabupaten Jember.

3.2 Kelimpahan Mikroplastik pada Sampel Gastropoda

Hasil identifikasi jenis gastropoda yang merupakan sampel penelitian ini tergolong dalam dua genus, yaitu *Pomacea* sp. dan *Sulcospira* sp. (Gambar 3.3). Adapaun rerata kelimpahan mikroplastik pada sampel gastropoda dapat dilihat pada Tabel 3.3.

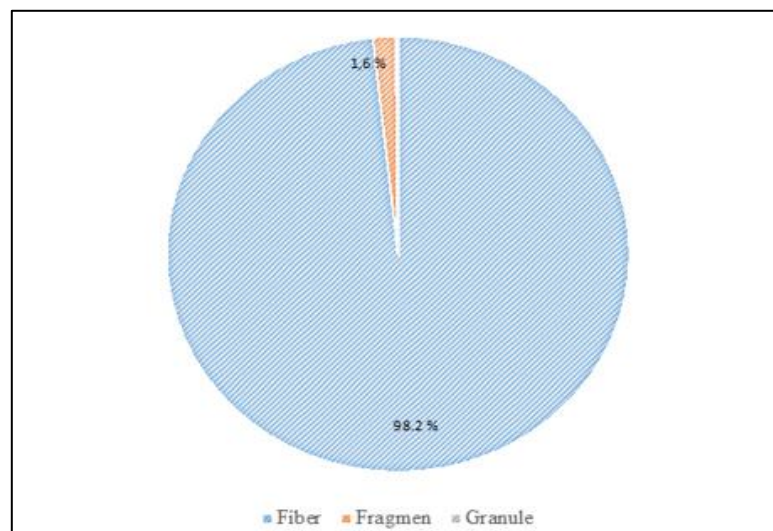


Gambar 3.3 Hasil identifikasi jenis Gastropoda: (a). *Pomacea* sp.; (b). *Sulcospira* sp.

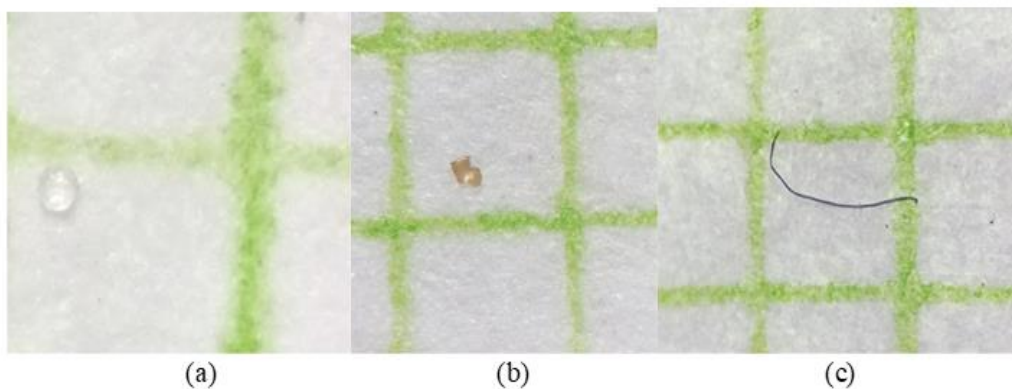
Tabel 3.3 Rerata Kelimpahan Mikroplastik pada Sampel Gastropoda

No	Spesies	Rerata Kelimpahan (partikel/individu)
1	<i>Pomacea</i> sp.	147
2	<i>Sulcospira</i> sp.	81
Rerata		114

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa sampel gastropoda yang diambil dari Sungai Bedadung Segmen Kaliwates juga terkontaminasi mikroplastik dengan kelimpahan yang bervariasi. Hal ini menunjukkan terjadinya transpor atau perpindahan polutan dari media air ke dalam tubuh organisme. Sesuai dengan hasil karakterisasi mikroplastik pada sampel air, kelimpahan mikroplastik pada sampel gastropoda juga didominasi oleh bentuk fiber. Karakterisasi mikroplastik pada sampel gastropoda dapat dilihat pada Gambar 3.4 dan 3.5.



Gambar 3.4. Persentase mikroplastik pada sampel gastropoda berdasarkan bentuk



Gambar 3.5 Hasil Identifikasi mikroplastik pada sampel air: (a). ukuran 300-500 μm , bentuk granule; (b). ukuran 300-500 μm , bentuk fragmen; (c). ukuran 1000-5000 μm , bentuk fiber.

Hasil penelitian ini serupa dengan hasil penelitian di Sungai Brantas, bahwa bentuk mikroplastik yang paling banyak ditemukan dalam sampel gastropoda di Sungai Brantas yaitu bentuk fiber dengan persentase sebesar 97% (Fitria et al., 2021). Dominansi mikroplastik bentuk fiber kemungkinan disebabkan oleh kegiatan warga setempat yang memancing dan menjaring ikan di sungai, sehingga sampah alat pancing dan jaring secara sengaja maupun tak sengaja tertinggal di perairan sungai yang kemudian dapat terfragmentasi menjadi mikroplastik. Selain itu, daerah aliran Segmen Sungai Bedadung juga terdapat pemukiman penduduk yang banyak melakukan aktivitas disekitar aliran sungai sehingga memungkinkan aktivitas masyarakat tersebut dapat menghasilkan limbah buangan domestik seperti sisa air cucian baju dan pembuangan sampah rumah tangga ke sungai. (Browne et al., 2011) dan (Jeyasanta et al., 2020) menjelaskan mikroplastik dengan bentuk fiber banyak bersumber dari aktivitas domestik seperti limbah pencucian pakaian maupun dari aktivitas perikanan seperti penggunaan tali pancing. Mikroplastik yang berbentuk fragmen merupakan jenis mikroplastik yang berbentuk lembaran kecil dan tipis yang bersumber dari degradasi plastik kemasan maupun kantong-kantong pembungkus (Mauludy et al., 2019). Sedangkan mikroplastik berbentuk *granule* diduga berasal dari *microbeads* yang sengaja dibuat oleh industri untuk produk kecantikan (mikroplastik primer), *granule* juga diduga merupakan polimer jenis polietilena (Lenaker et al., 2019).

3.3 Potensi Bahaya Mikroplastik di Perairan

Air merupakan media yang memiliki peranan penting bagi kehidupan makhluk hidup sehingga kualitas perairan harus dijaga. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perairan Sungai Bedadung terkontaminasi mikroplastik dan berdasarkan karakterisasi bentuk (Gambar 3.2) dapat diketahui bahwa sumber kontaminasi tersebut berasal dari aktivitas manusia. Kelimpahan mikroplastik di dalam jaringan lunak sampel gastropoda dalam penelitian itu juga membutuhkan terjadinya perpindahan mikroplastik dari media air ke dalam tubuh gastropoda. Mikroplastik memiliki sifat hidrofobik sehingga mempermudah kontaminan organik terserap pada permukaan partikel seiring dengan meningkatnya luas permukaan mikroplastik. Mikroplastik juga dapat menyerap logam, zat aditif di lingkungan, serta menjadi habitat mikroorganisme patogen

(Browne et al., 2011). Oleh karena itu, mikroplastik di dalam tubuh organisme dapat menyebabkan iritasi di saluran pencernaan, menyebabkan kenyang palsu dan berpengaruh pada penurunan bobot tubuh, menghambat pertumbuhan, gangguan sistem reproduksi, berkurangnya mobilitas dan bahkan menyebabkan kematian (Wang et al., 2019).

Salah satu peranan gastropoda di ekosistem, termasuk diantaranya *Pomacea* sp. adalah sebagai sumber pakan bagi hewan lain di tingkat trofik lebih tinggi. Jaringan lunak gastropoda yang terbukti telah terkontaminasi mikroplastik berpotensi untuk dimakan predator sehingga terjadi perpindahan mikroplastik melalui rantai makanan dan berpotensi terjadi peningkatan konsentrasi mikroplastik pada *top predator*, atau yang dikenal dengan Biomagnifikasi. Peningkatan konsentrasi polutan di dalam tubuh organisme akan meningkatkan potensi bahaya pada organisme tersebut.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

4.1 Kesimpulan

Kelimpahan mikroplastik pada sampel air (1,87 partikel/liter) dan gastropoda (114,3 partikel/individu) di Sungai Bedadung Segmen Kaliwates menunjukkan persistensi sampah plastik di perairan, bahkan telah terdegradasi menjadi ukuran yang lebih kecil, berpotensi berpindah dan mempengaruhi kehidupan organisme melalui rantai makanan. Berdasarkan analisis hasil karakterisasi bentuk, sumber kontaminasi berasal dari aktivitas manusia dalam menggunakan produk plastik. Hasil penelitian ini merupakan informasi bagi masyarakat agar dapat dijadikan perhatian untuk dapat mengelola sampah plastik dengan bijak sebagai upaya mitigasi pencemaran sampah plastik di perairan.

4.2 Saran

Edukasi pengelolaan persampahan di skala rumah tangga sangat penting untuk dilakukan secara intensif dan berkelanjutan untuk membentuk masyarakat yang bijak dalam menggunakan produk plastik dan menerapkan konsep 3R (*reduce, reuse, recycle*) dalam pengelolaan sampah, khususnya sampah plastik.

4. REFERENSI

- Anggiani, M. (2020). Potensi Mikroorganisme sebagai Agen Bioremediasi Mikroplastik di Laut. *Oseana*, 45(2), 40–49.
- Ariyunita, S. (2020). Jurnal Riset Biologi dan Aplikasinya. *Jurnal Riset Biologi Dan Aplikasinya*, 3(1), 7–12. <https://journal.unesa.ac.id/index.php/risetbiologi>
- Ayuningtyas, W. C. (2019). Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 41–45. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2019.003.01.5>
- Azizah, P., Ridlo, A., & Suryono, C. A. (2020). Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(3), 326–332. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.28197>
- Bauer-Civiello, A., Critchell, K., Hoogenboom, M., & Hamann, M. (2019). Input of plastic debris in an urban tropical river system. *Marine Pollution Bulletin*, 144, 235–242. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.04.070>
- Boerger, C. M., Lattin, G. L., Moore, S. L., & Moore, C. J. (2010). Plastic ingestion by planktivorous fishes in the North Pacific Central Gyre. *Marine Pollution Bulletin*, 60(12), 2275–2278. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2010.08.007>
- Botterell, Z. L. R., Beaumont, N., Dorrington, T., Steinke, M., Thompson, R. C., & Lindeque, P. K. (2019). Bioavailability and effects of microplastics on marine zooplankton: A review. *Environmental Pollution*, 245(2019), 98–110. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2018.10.065>
- Browne, M. A., Crump, P., Niven, S. J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., & Thompson, R. (2011). Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: Sources and sinks. *Environmental Science and Technology*, 45(21), 9175–9179. <https://doi.org/10.1021/es201811s>
- Claessens, M., Meester, S. de, Landuyt, L. van, Clerck, K. de, & Janssen, C. R. (2011). Occurrence and distribution of microplastics in marine sediments along the Belgian coast. *Marine Pollution Bulletin*, 62(10), 2199–2204. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.06.030>
- Cordova, M. R., Purwiyanto, A. I. S., & Suteja, Y. (2019). Abundance and characteristics of microplastics in the northern coastal waters of Surabaya, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 142(March), 183–188. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.040>
- Emmerik, T., & Schwarz, A. (2020). Plastic debris in rivers. *WIREs Water*, 7(1). <https://doi.org/10.1002/wat2.1398>
- Fitria, S. N., Anggraeni, V., Wahyuni Abida, I., Salam Junaedi, A., & Raya Telang Kamal

- Bangkalan Madura, J. (2021). Identifikasi Mikroplastik pada Gastropoda dan Udang di Sungai Brantas Identification of Microplastiks in Gastropods and Shrimp in the Brantas River. *Environmental Pollution Journal*, 1(2), 159–166. <https://journalecoton.id/index.php/epj>
- Heshmati, S., Makhdoumi, P., Pirsahab, M., Hossini, H., Ahmadi, S., & Fattahi, H. (2021). Occurrence and characterization of microplastic content in the digestive system of riverine fishes. *Journal of Environmental Management*, 299. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2021.113620>
- Ismail, M. R., Lewaru, M. W., & Prihadi, D. J. (2019). Microplastics ingestion by Fish in the Pangandaran Bay, Indonesia. *World News of Natural Sciences*, 23(August), 173–181.
- Ismi, H., Riska Amalia, A., Sari, N., Gesriantuti, N., Badrun Jurusan Biologi, Y., Muhammadiyah Riau, U., & Tuanku Tambusai Ujung, J. (2019). *Dampak Mikroplastik Terhadap Makrozoobentos; Suatu Ancaman Bagi Biota Di Sungai Siak, Pekanbaru*.
- 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(1–2), 85–96. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2017.05.057>
- Jeyasanta, K. I., Sathish, N., Patterson, J., & Edward, J. K. P. (2020). Macro-, meso- and microplastic debris in the beaches of Tuticorin district, Southeast coast of India. *Marine Pollution Bulletin*, 154. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2020.111055>
- Lenaker, P. L., Baldwin, A. K., Corsi, S. R., Mason, S. A., Reneau, P. C., & Scott, J. W. (2019). Vertical Distribution of Microplastics in the Water Column and Surficial Sediment from the Milwaukee River Basin to Lake Michigan. *Environmental Science and Technology*, 53(21), 12227–12237. <https://doi.org/10.1021/acs.est.9b03850>
- Mao, Y., Li, H., Gu, W., Yang, G., Liu, Y., & He, Q. (2020). Distribution and characteristics of microplastics in the Yulin River, China: Role of environmental and spatial factors. *Environmental Pollution*, 265. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2020.115033>
- Mauludy, M. S., Yunanto, A., & Yona, D. (2019). Jurnal perikanan. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(2), 73–38. <https://doi.org/10.22146/jfs.45871>
- Rochman, B. C. M. (2018). Microplastics research — from sink to source in freshwater systems. *Science*, 360(6384), 28–29. <https://doi.org/10.1126/science.aar7734> ARTICLE
- SIPSN. (2022, November 26). *Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional*. <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>
- Sulistyo, N. E., Rahmawati, S., Amalia Putri, R., Arya, N., & Amertha Eryan, Y. (2020). Identification of the Existence and Type of Microplastic in Code River Fish, Special Region of Yogyakarta. *EKSAKTA: Journal of Sciences and Data Analysis*, 85–91.

<https://doi.org/10.20885/eksakta.vol1.iss1.art13>

van Calcar, C. J., & van Emmerik, T. H. M. (2019). Abundance of plastic debris across European and Asian rivers. *Environmental Research Letters*, 14(12), 124051. <https://doi.org/10.1088/1748-9326/ab5468>

Wahdani, A., Yaqin, K., Rukminasari, N., Fajriyati Inaku, D., Liestiaty Fachruddin, dan, Program studi Manajemen Sumber Daya Perairan, M., Perikanan, D., Ilmu Kelautan dan Perikanan, F., Hasanuddin, U., & studi Manajemen Sumber Daya Perairan, P. (2020). *Konsentrasi Mikroplastik Pada Kerang Manila Venerupis Philippinarum Di Perairan Maccini Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan Microplastic Concentration On Manila Clam Venerupis philippinarum In Maccini Baji Waters, Labakkang District, Pangkajene Kepulauan Regency, South Sulawesi* (Vol. 12, Issue 2).

Wang, J., Wang, M., Ru, S., & Liu, X. (2019). High levels of microplastic pollution in the sediments and benthic organisms of the South Yellow Sea, China. *Science of the Total Environment*, 651, 1661–1669. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.10.007>

Yumni, Z., Yunita, D., & Sulaiman, M. I. (2020). Identifikasi Cemaran Mikroplastik pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis* C.) dan Dencis (*Sardinella lemuru*) di TPI Lampulo, Banda Aceh. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Pertanian*, 5(1), 316–320.