

**Identifikasi Kelimpahan Mikroplastik Air Kawasan Kanal Mangetan,  
Anak Sungai Brantas Kabupaten Sidoarjo**

Caesar Rasendria Achmad, <sup>✉</sup>Irsyadillah Faqih & Tania Arifka Anggi Pratiwi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

**ABSTRAK**

Indonesia merupakan negara penyumbang sampah plastik terbanyak setelah China yang lambat laun akan menjadi mikroplastik melalui beberapa proses. Mikroplastik telah mengkontaminasi perairan Indonesia termasuk Sungai Brantas. Kanal Mangetan sebagai anak sungai Brantas juga berpotensi terkontaminasi oleh mikroplastik. Penelitian bertujuan untuk mengidentifikasi kelimpahan mikroplastik di Kanal Mangetan, anak sungai Brantas. Penelitian menggunakan metode Purposive Random Sampling. Sampel diambil di 3 stasiun (hulu, tengah, dan hilir) dengan 14 titik lokasi pengambilan sampel. Sampel diidentifikasi menggunakan modifikasi dari metode NOAA. Hasil menunjukkan terdapat mikroplastik pada 14 titik pengambilan sampel. Jumlah mikroplastik yang teridentifikasi bagian hulu yaitu 1.421, tengah 1.516, dan hilir 2.683 (partikel/10 L) dengan didominasi oleh jenis fragmen. Sedangkan rata-rata nilai kelimpahan pada semua stasiun yaitu 8.570 partikel/m<sup>3</sup>.

*Kata Kunci: Sungai Brantas, Kanal Mangetan, Kelimpahan, Mikroplastik.*

**Identification of The Abundance of Water Microplastics in Kanal Mangetan,  
Brantas Tributary Sidoarjo Regency**

**ABSTRACT**

Indonesia is the country that contributes the most plastic waste after China which will gradually become microplastic through several processes. Microplastics have contaminated Indonesian waters including the Brantas River. The Mangetan Canal as a tributary of the Brantas River is also potentially contaminated by microplastics. The aim of the study was to identify the abundance of microplastics in the Mangetan Canal, a tributary of the Brantas River. The research used purposive random sampling method. Samples were taken at 3 stations (upstream, middle, and downstream) with 14 sampling locations. Samples were identified using a modification of the NOAA method. The results showed that there were microplastics at 14 sampling points. The number of microplastics identified upstream is 1.421, middle 1.516, and downstream 2.683 (particles/10 L) dominated by fragment types. While the average abundance value at all stations is 8,570 particles/m<sup>3</sup>.

*Keywords: Brantas River, Mangetan Canal, Microplastic*

**PENDAHULUAN**

Indonesia merupakan negara yang berkontribusi dalam menyumbangkan polutan plastik ke laut terbesar kedua setelah China (Hasibuan, dkk. 2020). Tiap tahunnya terdapat penyebaran sampah laut sebesar 14 miliar ton (Sianturi et al., 2021). Lebih lanjut Anggraini et al (2021) menyatakan sampah plastik menjadi masalah terbesar dan mendominasi di lautan. Akumulasi sampah plastik di lautan tersebut berasal dari sungai-sungai yang tercemar oleh sampah plastik. Sependapat dengan pernyataan Wijaya &

Trihadiningrum (2019) sebanyak 2,9% sampah-sampah yang dibuang ke sungai akan berakhir di laut. Salah satu sungai di Indonesia yang tercemar sampah plastik adalah sungai Brantas, Jawa Timur. Hal ini dinyatakan oleh Solikhah & Siti (2019) salah satu sungai yang tercemar berat di Indonesia adalah Sungai Brantas.

Sungai Brantas merupakan sungai terbesar kedua di Pulau Jawa dan terpanjang yang ada di provinsi Jawa Timur. Panjangnya mencapai sekitar 320 km, dengan daerah

<sup>✉</sup> Corresponding author :  
Address : Malang, Indonesia  
Email : Irsyadillahfaqih@gmail.com

aliran seluas sekitar 12.000 km<sup>2</sup> yang mencakup kurang lebih 25% luas provinsi Jawa Timur yang melewati 17 wilayah kota maupun kabupaten Jawa Timur (Solikhah& Siti.,2019). Sungai Brantas sendiri memiliki beberapa anak sungai, yang diantaranya kali Porong, Kali Surabaya, Kanal Mangetan, dan Kali Lesti (Nawiyanto.,2018). Besarnya sungai ini tentu saja menjadi penunjang kehidupan masyarakat di sekitarnya sehingga potensi tercemarnya sungai oleh adanya sampah khususnya sampah plastik juga sangat besar. Menurut Kapo et al (2020) hal tersebut dikarenakan penggunaan plastik yang terus meningkat, adanya pembuangan sampah sembarangan, serta rendahnya pengolahan limbah plastik.

Plastik merupakan bahan yang berasal dari zat aditif yang bersifat ringan, kuat, dan tahan lama (Ismi, dkk., 2019). Plastik memiliki kandungan bahan monomer yang beracun serta zat aditif seperti Bisphenol A dan Phthalates yang dapat larut ke dalam air dan dapat mempengaruhi organisme atau biota di dalamnya (Hasibuan, dkk., 2020). Plastik pada umumnya memiliki sifat persisten dan tahan lama tetapi mampu terfragmentasi karena paparan radiasi sinar ultraviolet dengan jangka waktu yang lama serta abrasi fisik yang mampu memecah plastik menjadi serpihan kecil yang berukuran milimeter. Yudhantari et al (2019) menyatakan bahwa hampir seluruh jenis sampah plastik akan mengapung di air dan menjadikan plastik tersebut terpecah dan terfragmentasi oleh sinar matahari. Plastik yang terfragmentasi tersebut akan menjadi mikroplastik.

Mikroplastik merupakan salah satu jenis partikel plastik yang berukuran kecil dengan ukuran antara 0,3 mm sampai kurang dari sama dengan 5 mm (Yolla,dkk.,2020). Mikroplastik dibagi menjadi 2 jenis, yaitu primer dan sekunder. Sumber primer mencakup kandungan plastik dalam produk-produk pembersih dan kecantikan, pelet untuk pakan hewan, bubuk resin, dan umpan produksi plastik. Mikroplastik jenis ini masuk ke wilayah perairan melalui saluran limbah rumah tangga umumnya mencakup polietilen, polipropilen, dan polistiren sedangkan Sumber sekunder meliputi serat atau potongan hasil pemutusan rantai dari plastik yang lebih besar yang mungkin terjadi sebelum mikroplastik me-

masuk ke lingkungan. Potongan ini dapat berasal dari jala ikan, bahan baku industri, alat rumah tangga, kantong plastik yang memang dirancang untuk terfragmentasi di lingkungan, serat sintesis dari pencuci pakaian, atau akibat pelapukan produk plastik (Victoria, 2016).

Mikroplastik umumnya ditemukan dalam bentuk serat (fiber), fragmen, film, pelet, granul, dan foam. Sumber mikroplastik jenis fiber dapat berasal dari pencucian kain baju yaitu sisa benang pakaian dan tali plastik yang terfragmentasi. Distribusi mikroplastik fiber juga berasal dari tali pancing dan jaring yang terfragmentasi (Zhao, dkk.,2018). Mikroplastik jenis fragmen adalah mikroplastik yang berasal dari potongan produk plastik dengan polimer sintesis yang kuat. Kelimpahan plastik jenis fragmen berasal dari patahan plastik yang lebih besar. Berbeda dengan fragmen, mikroplastik jenis film merupakan potongan plastik yang memiliki lapisan sangat tipis berbentuk lembaran dengan densitas yang rendah (Mauludy, dkk.,2019). Mikroplastik jenis pellet menurut Permatasari & Arlini (2019) adalah mikroplastik yang dihasilkan dari sisa bahan baku kegiatan industri, bahan toiletris, sabun dan pembersih muka. Sedangkan Faruqi (2019) menyebutkan bahwa foam berasal dari styrofoam dan memiliki karakteristik dengan bentuk dominan bulat dan warna putih atau kekuningan serta memiliki tekstur lunak. Foam memiliki densitas ringan dibandingkan dengan jenis mikroplastik yang lain.

Mikroplastik berdampak tidak hanya bagi biota, tetapi juga berdampak pada lingkungan bahkan pada manusia sendiri. Mikroplastik yang mengontaminasi rantai makanan akan termakan oleh biota laut dan pada akhirnya akan dimakan oleh manusia. Dimana hal tersebut dibuktikan dengan penelitian Schwabl (2018) yang menyebutkan bahwa ditemukan mikroplastik pada feses manusia. Masuknya mikroplastik pada tubuh biota dan manusia berpotensi menyebabkan kerusakan fungsi organ-organ saluran pencernaan, mengurangi tingkat pertumbuhan, terhambatnya produksi enzim, turunnya kadar hormone steroid, dan adanya pengaruh pada reproduksi (Ismi et al., 2019). Sedangkan dampak yang ditimbulkan pada lingkungan menurut

Victoria (2016) akumulasi mikroplastik dalam habitat pelagis dan bentik mungkin mengubah penetrasi cahaya ke dalam kolom air atau karakteristik sedimen, dan pada gilirannya perubahan ini dapat mempengaruhi siklus biogeokimia. Akumulasi mikroplastik pada air dan konsumsi oleh fauna bentik air tawar mungkin memiliki efek cascading dengan konsekuensi trofik dan ekosistem (misalnya, dampak pada struktur komunitas).

Mengingat dampak dan bahaya dari mikroplastik, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah terdapat mikroplastik di Kanal Mangetan. Dimana Kanal Mangetan ini dimanfaatkan untuk budidaya ikan keramba oleh masyarakat. Namun, banyak timbunan sampah yang ada di sepanjang Kanal Mangetan ini. Terdapat 186 timbunan sampah di sepanjang Pintu Air Keboharan sampai Pintu Air Seruni. Hasil penelitian ini diharapkan mampu memberikan gambaran pencemaran mikroplastik di Sungai Kanal Mangetan dan mampu mendorong manajemen terintegrasi dalam pengelolaan sampah di Kabupaten Sidoarjo.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Kanal Mangetan yang melewati beberapa Desa di Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 8 Juli 2021.

Penelitian ini menggunakan metode *Purposive Random Sampling* sehingga memungkinkan untuk mendapatkan jenis mikroplastik yang beragam dalam satu kali pengambilan sampel. Sampel diambil di 3 stasiun yaitu Stasiun 1 yang berada di bagian Hulu Kanal mangetan, stasiun 2 bagian tengah, dan stasiun 3 di bagian hilir Kanal Mangetan (**Gambar 1**).

### Prosedur Penelitian

Identifikasi partikel mikroplastik pada sampel perairan dengan menggunakan metode modifikasi NOAA. Menurut Ayuningtyas, dkk. 2019 metode NOAA dilakukan dalam beberapa tahap, yaitu penyaringan sampel pengeringan sampel, pemisahan zat organik dan identifikasi mikroplastik.

### Pengambilan Sampel

Sampel air diambil menggunakan ember stainless sebanyak 10 L di tiap-tiap lokasi. Sampel air ini diambil kira kira di kedalaman 10-20 cm. Hal ini serupa dengan hasil penelitian Lestari, dkk (2019) yang mengatakan bahwa Kepadatan mikroplastik tertinggi berada pada kedalaman 10 cm. Air yang sudah diambil kemudian disaring menggunakan kain Screen 420 mesh yang sudah diikatkan di LST (Long Stick Taliban). Substrat dari hasil penyaringan kemudian di preparasi di Laboratorium ECOTON.



Sumber: Data Primer, 2021

**Gambar 1**  
Peta Lokasi Pengambilan Sampel

**Tabel 1**  
**Titik Koordinat Lokasi Pengambilan Sampel**

Stasiun	Lokasi	Nama Desa	Titik Koordinat
Hulu	1	Mlirip Rowo	S07°26.461 ' E112°27.972 '
	2	Kramat Temenggung	S07°25.395 ' E112°29.084 '
	3	Kedung Sukodani	S07°24.470 ' E112°34.699 '
	4	Bakung Pringgondani	S07°24.874 ' E112°30.469 '
	5	Penambangan	S07°24.560 ' E112°31.862 '
Tengah	6	Wringin Pitu	S07°24.731 ' E112°32.281 '
	7	Sidowaras Legundi	S07°24.009 ' E112°28.296 '
	8	Jagalan Krian	S07°24.474 ' E112°34.891 '
	9	Tambak Kemerakan	S07°24.249 ' E112°34.891 '
Akhir	10	Pintu Air Keboharan	S07°23.565 ' E112°36.842 '
	11	Sambung Rejo	S07°23.509 ' E112°38.951 '
	12	Jembatan Sukodono	S07°23.653 ' E112°40.424 '
	13	Masangan Wetan	S07°23.810 ' E112°41.646 '
	14	Pintu Air Seruni	S07°23.855 ' E112°40.424 '

Sumber: Data Primer, 2021

### Preparasi Sampel

Sampel yang sudah didapatkan lalu dipindah sekaligus dibersihkan dari kain screening ke dalam botol jar menggunakan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% sebanyak 20 ml. Setelah itu, sampel ditetesi FeSO<sub>4</sub> 0,05M sebanyak 5 tetes lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu ruang. Sampel dipanaskan selama 30 menit. Proses pemanasan sampel ini berfungsi untuk menguraikan atau mendekomposisi menjadi senyawa yang lebih sederhana. Sampel yang sudah dipanasin selanjutnya disaring dan dibilas menggunakan NaCl 0,9% secukupnya dan ditampung di cawan petri

### Identifikasi dan Analisis Data

Sampel selanjutnya diidentifikasi menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 40x. Mikroplastik diidentifikasi berdasarkan jenis yaitu 6 jenis mikroplastik, diantaranya fiber, fragmen, filamen, granul, foam, pellet. Mikroplastik yang teridentifikasi kemudian diambil menggunakan mikropipet. Setelah didapatkan jenis dan jumlah mikroplastik selanjutnya dianalisis untuk mendapatkan nilai kelimpahan dengan rumus berikut:

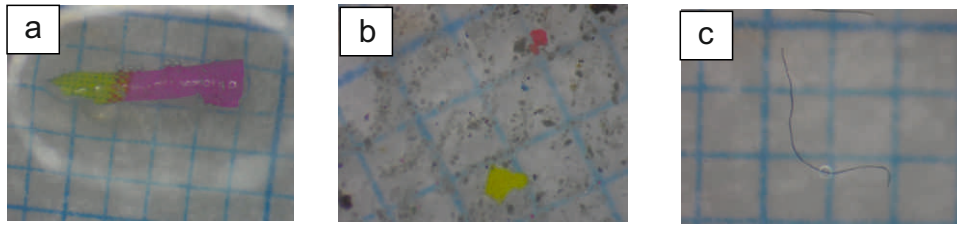
$$\text{Kelimpahan} = \frac{\text{Jumlah Mikroplastik}}{\text{Volume Air (m}^3\text{)}} \quad (1)$$

### HASIL DAN PEMBAHASAN

Semua stasiun pengambilan sampel air kanal mangetan positif terkontaminasi oleh mikroplastik. Hasil yang ditemukan pada saat proses identifikasi yaitu ditemukannya 3 jenis mikroplastik yaitu jenis fiber, filament

dan fragmen. Tuhumury & Pellaupessy (2021) mengatakan bahwa plastik yang berukuran besar merupakan asal dari mikroplastik sekunder yang mengalami fragmentasi. Pada semua stasiun yaitu hulu, tengah dan hilir jenis mikroplastik yang ditemukan didominasi oleh jenis fragmen dibandingkan fiber dan filament. Hal ini dikarenakan pada timbulan sampah berupa sampah sachet banyak ditemukan disekitar bantaran Sungai kanal mangetan. Selain itu, penelitian ini juga dilakukan pada permukaan air sehingga mikroplastik yang berasal dari sampah sachet mengambang pada permukaan. Hidalgo-ruz et al. (2012) menguatkan pendapat ini dalam pernyataannya bahwa mikroplastik jenis fragmen memiliki massa jenis rendah hingga dapat mengambang pada permukaan.

Mikroplastik jenis fiber bersumber dari limbah cucian laundry atau kain serat textile yang terurai baik ketika textile tersebut dicuci maupun terurai begitu saja. Hal tersebut sependapat dengan (Kershaw, 2016) Sumber utama mikroplastik jenis fiber adalah dari sektor tekstil dan pakaian. Dalam proses pencucian pakaian akan menghasilkan sejumlah serat pakaian yang akan dikeluarkan dan dibuang ke perairan sehingga meningkatkan partikel mikroplastik. Pada mikroplastik jenis fragmen berasal dari remahan sedotan, pipa paralon, dan jenis plastik lainnya yang mempunyai densitas yang lebih tinggi. Sedangkan pada mikroplastik jenis filament bersumber dari



Sumber: Data Primer, 2021

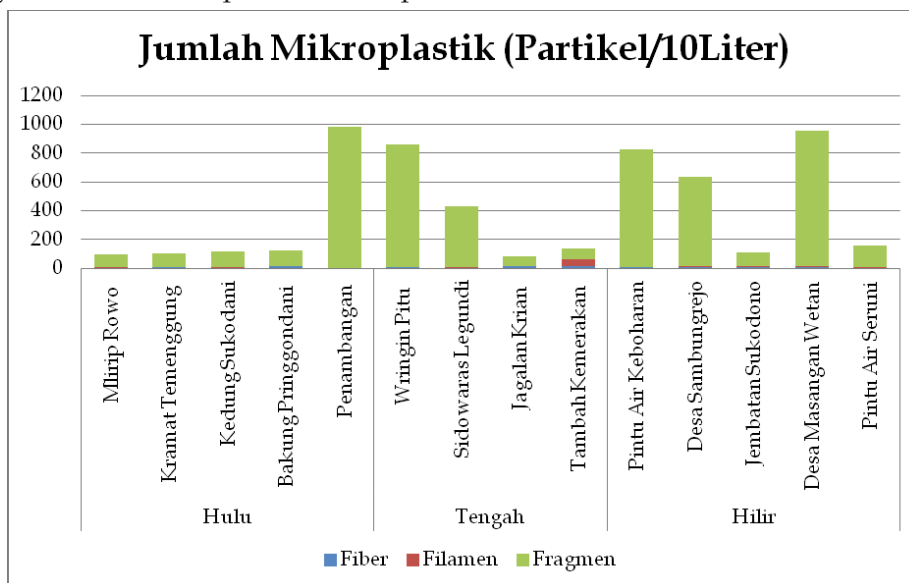
**Gambar 2**

**a)Filamen, b) Fragmen, c) Fiber**

remahan plastik kresek sekali pakai. (Ebere et al., 2019) menyatakan hal yang serupa mengenai mikroplastik jenis filamen, yaitu bentuk filament atau film memiliki bentuk berupa lembaran tipis dan bersifat fleksibel. (Dewi et al., 2015) menguatkan dengan pendapatnya yaitu mikroplastik filamen merupakan jenis yang tidak beraturan dan lebih transparan. Jenis mikroplastik film ini sangat mudah terbawa arus pasang surut karena memiliki densitas yang rendah.

Jumlah total mikroplastik yang ditemukan pada stasiun hulu yaitu 1.421. Pada Mlirip Rowo ditemukan sebanyak 94 partikel/10 Liter, Kramat Temenggung ditemukan 101 partikel/10 Liter, Kedung Sukodani ditemukan 119 partikel/10 Liter dan Bakung Pringgondani memiliki jumlah 120 partikel/10 Liter. Akan tetapi pada titik Penambangan jumlah mikroplastik mengalami peningkatan yaitu 987 partikel/10 Liter dimana pada daerah tersebut ditemukan banyak timbulan sampah dan merupa-

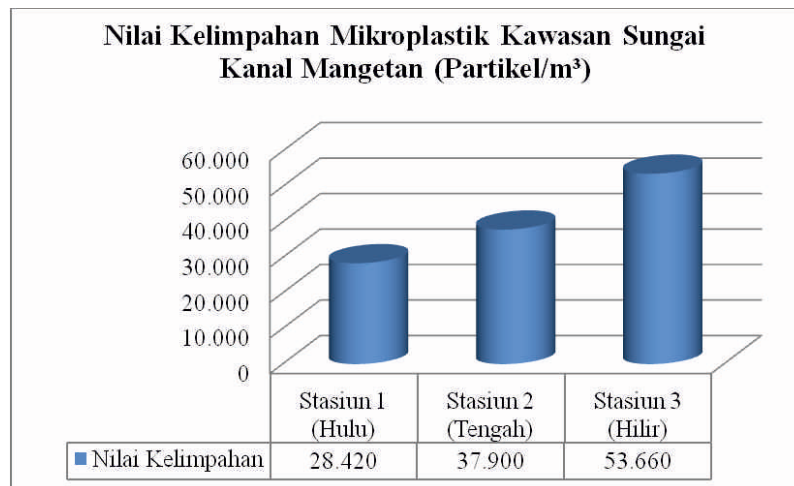
kan daerah yang padat penduduk sehingga banyaknya aktivitas warga yang terjadi pada daerah bantaran kanal mangetan. Menurut (Rozaimi et al., 2021). Kawasan padat penduduk dengan kondisi daerah yang rumah tangga yang dapat mempengaruhi jumlah partikel mikroplastik seperti kegiatan mencuci baju dimana dapat menghasilkan serat tekstil, dan juga limbah penggunaan detergen. Selain adanya limbah domestik, warga juga melakukan pembakaran sampah pada bantaran kanal. Akan tetapi, pada proses pembakaran yang tidak sempurna juga dapat memicu munculnya zat berbahaya yakni Dioksin. Pendapat (Arifin, 2017) menyatakan bahwa pembakaran sampah plastik yang tidak sempurna akan menghasilkan dioksin di udara dan berbahaya jika terhirup manusia sehingga menyebabkan rentan terhadap penyakit seperti kanker, pembengkakan hati, gejala depresi, hepatitis dan gangguan sistem saraf.



Sumber: Data Primer, 2021

**Grafik 1**

**Jenis Mikroplastik (partikel/10 Liter)**



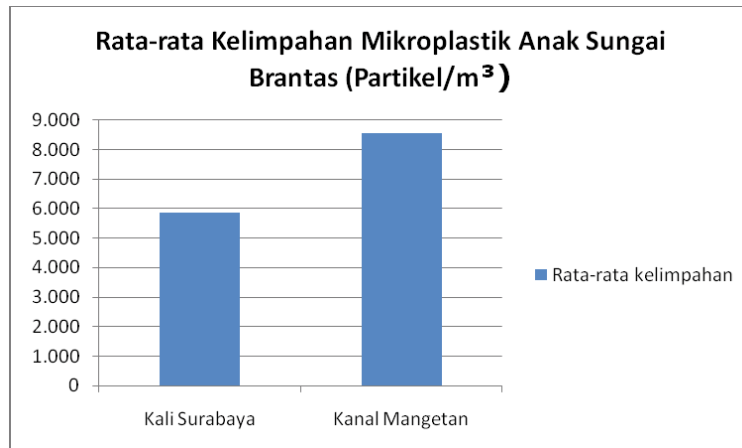
Sumber: Data Primer, 2021

**Grafik 2**  
**Nilai Kelimpahan Mikroplastik**

Pada stasiun tengah ditemukan peningkatan jumlah mikroplastik dibandingkan dengan stasiun hulu yaitu berjumlah 1.516 partikel mikroplastik. Dimana pada stasiun ini dilakukan pengambilan sampel pada Desa Wringin Pitu, Desa Sidowaras Legundi, Desa Jagalan Krian dan Tambak Kemerakan. Hal ini dikarenakan lokasi pengambilan sudah memasuki daerah yang lebih padat penduduk dibandingkan pada stasiun hulu. Masyarakat juga melakukan pembakaran sampah pada bantaran sungai yang bertujuan untuk mengurangi jumlah sampah yang menumpuk. Pernyataan ini diperkuat oleh Hwi, et al (2020) ada beberapa faktor yang menyebabkan perbedaan pada distribusi dan jumlah mikroplastik seperti jumlah populasi manusia, aliran arus air, banyaknya limbah ataupun industri yang berdekatan dengan sungai pengambilan sampel. Pada stasiun hilir mengalami peningkatan yang sangat signifikan dengan jumlah mikroplastik yang ditemukan yaitu berjumlah 2.683 partikel. Dimana pada stasiun ini ditemukannya banyak timbulan sampah dan juga pada bagian hilir yang merupakan bagian akhir dari aliran kanal mangetan, sehingga sampah-sampah yang berasal dari hulu dan tengah akan terakumulasi pada bagian hilir ini. Selain itu banyaknya perumahan yang bersebelahan dengan sungai langsung serta banyaknya aktivitas warga pada bantaran sungai ini. Hal tersebut sesuai oleh pernyataan meningkatnya jumlah mikroplastik pada perairan yang disebabkan oleh beberapa

faktor di antaranya ialah meningkatnya populasi penduduk dibandingkan dengan jumlah sumber air, letak sungai atau perairan di perkotaan, ukuran debit air, jenis pengolahan limbah, dan jumlah saluran pembuangan seperti timbunan sampah di bantaran sungai. Pada grafik kelimpahan mikroplastik pada kanal mangetan terjadi peningkatan dari hulu ke hilir. Jumlah menunjukkan bahwa pada stasiun hulu memiliki nilai kelimpahan berjumlah 28.420 partikel/m<sup>3</sup>.

Stasiun hulu merupakan stasiun yang memiliki nilai kelimpahan terkecil. Selain itu pada stasiun tengah berjumlah 37.900 partikel/m<sup>3</sup>. Pada stasiun hilir merupakan stasiun dengan nilai kelimpahan terbanyak yaitu berjumlah 53.660 partikel/m<sup>3</sup>. Dikarenakan pada stasiun hilir ditemukan banyak timbulan sampah. Selain itu stasiun ini merupakan bagian terakhir dari kanal mangetan dimana limbah dan sampah terakumulasi dibagian hilir akibat terbawa arus sungai dimulai dari bagian hulu dan tengah sungai. Menurut pernyataan Lechner (2014) dimana sungai dapat membawa mikroplastik dari hulu ke hilir serta dapat juga menyebarkan pada lingkungan pesisir sehingga dapat berinteraksi atau dikonsumsi oleh biota biota sungai. Sungai juga merupakan media utama untuk persebaran plastik yang dapat memasuki di laut. Berdasarkan Grafik 2, rata-rata kelimpahan mikroplastik yang teridentifikasi di kanal mangetan mempunyai nilai yakni



Sumber: Achmad dkk., 2021

**Grafik 3**

### Rata-rata Kelimpahan Mikroplastik Anak Sungai Brantas

8.570 partikel/m<sup>3</sup>. Nilai ini cukup tinggi jika dibandingkan dengan rata-rata mikroplastik dari penelitian sebelumnya yang dilakukan di Kali Surabaya yang memiliki nilai 5.875 partikel/m<sup>3</sup>. Tingginya perbedaan rata-rata kelimpahan ini disebabkan oleh berbedanya ukuran sungai, volume air, dan debit air antara Kali Surabaya yang memiliki ukuran sungai yang lebih lebar dan tentunya juga memiliki volume air yang lebih banyak jika dibandingkan dengan Kanal Mangetan yang hanya sebuah perairan buatan. Hasil ini dipastikan memiliki implikasi positif terhadap berbagai pihak umumnya dan bagi masyarakat sekitar Sungai Kanal Mangetan khususnya.

Dari permasalahan mikroplastik yang diangkat dari penelitian ini, terungkap hasil-hasil yang berimbas langsung terhadap masyarakat sekitar kanal seperti terancamnya kesehatan masyarakat, terganggunya kesehatan ikan sebagai komoditi akuakultur masyarakat, dan keseimbangan ekosistem yang berkurang. Hal ini tentu saja mengisyaratkan kepada pihak yang berkaitan baik itu masyarakat sekitar untuk mengurangi pemakaian plastik sekali pakai dan tidak membuang sampah di sungai, bagi pemerintah untuk menyediakan tempat sampah yang layak dan turut menegaskan hukum terkait pembuangan sampah di sungai, dan juga bagi produsen untuk meredesign kemasan baru seperti refill yang ramah lingkungan serta melakukan EPR. Implikasi lain dari hasil penelitian ini adalah bisa di-

gunakan sebagai bahan perbandingan dan referensi untuk penelitian selanjutnya. Harapan kedepannya adalah dilakukan uji FTIR (*Fourier Transform Infra Red*) agar mendapatkan uji analisis yang lebih signifikan serta lebih jelas mengenai jenis polimer plastik yang paling banyak mencemari Sungai Kanal Mangetan.

### SIMPULAN

Berdasarkan dengan hasil dan pembahasan telah menunjukkan bahwa 14 lokasi titik pengambilan sampel air kanal mangetan mengandung mikroplastik. Jenis mikroplastik yang ditemukan yaitu jenis fragmen, fiber dan filamen, dimana jenis fragmen sangat mendominasi pada semua titik lokasi pengambilan sampel. Jumlah mikroplastik pada stasiun hulu yaitu 1.421 partikel mikroplastik. Pada stasiun tengah mengalami penambahan jumlah mikroplastik yaitu 1.516 partikel. Sedangkan pada stasiun hilir merupakan stasiun dengan jumlah mikroplastik terbanyak yaitu 2.683 partikel. Rata-rata nilai kelimpahan pada semua stasiun adalah 8.570 partikel/m<sup>3</sup>.

### DAFTAR PUSTAKA

- Addauwiyah, R., Nasution, Z. P., & Hasibuan, N. H. (2021). *Kajian distribusi dan pemetaan mikroplastik pada sedimen sungai Deli Kota Medan*.
- Anggraini, R. R., Yenny Risjani, & Yanuhar, U. (2021). Plastic Litter as Pollutant in the Aquatic Environment: A mini-review.

- Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan*, 13(1), 5965741.
- Arifin, M. Z. (2017). Dampak Sampah Plastik Bagi Ekosistem Laut. *Buletin Matric*, 14(1), 44-48.
- Ayuningtyas, W. C. (2019). Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Banyuwirip, Gresik, Jawa Timur. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 41-45.
- Dewi, I. S., Aditya Budiarsa, A., & Ramadhan Ritonga, I. (2015). Distribusi mikroplastik pada sedimen di Muara Badak, Kutai Kartanegara. *Depik*, 4(3), 121-131.
- Ebere, E. C., Wirnkor, V. A., Ngozi, V. E., & Chukwuemeka, I. S. (2019). *Macrodebris and Microplastics Pollution in Nigeria: First report on Abundance, Distribution and Composition*. August, 1-19.
- Harahap, A. R., Nasution, Z. P., & Hasibuan, N. H. (2021). *Kajian distribusi dan pemetaan mikroplastik pada air sungai sei babura dan sungai sei sikaming kota medan*.
- Hasibuan, N. H., Suryati, I., Leonardo, R., Risky, A., Ageng, P., & Addauwiyah, R. (2020). Analisa Jenis, Bentuk Dan Kelimpahan Mikroplastik Di Sungai Sei Sikaming Medan. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(2), 108.
- Hidalgo-ruz, V., Gutow, L., Thompson, R. C., & Thiel, M. (2012). *Microplastics in the Marine Environment: A Review of the Methods Used for Identification and Quantification*.
- Ismi, H., Amalia, A. R., Sari, N., Gesriantuti, N., & Badrun, Y. (2019). Dampak Mikroplastik Terhadap Makrozoobentos; Suatu Ancaman bagi Biota di Sungai Siak, Pekanbaru. *Prosiding Sains Tekes*, 1(2015), 92-104.
- Kapo, F. A., Toruan, L. N. L., & Paulus, C. a. (2020). Jenis Kelimpahan Mikroplastik pada Kolom Permukaan Air di Perairan Teluk Kupang. *Jurnal Bahari Papadak*, 1(1), 10-21.
- Kershaw, P. J. (2016). *Marine Plastic Debris and Microplastics*. UN Environment Programme.
- Lestari, C. S., Warsidah, W., & Nurdiansyah, S. I. (2020). Identifikasi dan Kepadatan Mikroplastik pada Sedimen di Mempawah Mangrove Park (MMP) Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 2(3), 96.
- Moore, C. J., & Lattin, G. L. (2016). *Quantity and type of plastic debris flowing from two urban rivers to coastal waters and beaches of Southern California* \*. March 2011.
- Rachmat, S., Purba, N., Agung, M., & Yuliadi, L. (2019). Karakteristik sampah mikroplastik di Muara Sungai DKI Jakarta. *Depik*, 8(1), 9-17.
- Rozaimi, M., Zaki, M., Ying, P. X., Zainuddin, A. H., Razak, M. R., & Aris, A. Z. (2021). Occurrence, abundance, and distribution of microplastics pollution: an evidence in surface tropical water of Klang River Estuary, Malaysia Occurrence, abundance, and distribution of microplastics pollution: an evidence in surface tropical water of. *Environmental Geochemistry and Health*, March.
- Sianturi, K. P. T., Amin, B., & Galib, M. (2021). Microplastic Distribution in Sediments in Coastal of Pariaman City, West Sumatera Province. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 4(1), 73-79.
- Tuhumury, N., & Pellaupessy, H. S. (2021). Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada *Caranx sexfasciatus* yang Dibudidayakan Di Perairan Teluk Ambon Dalam. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(1), 47.
- Wijaya, B. A., & Trihadiningrum, Y. (2019). *Pencemaran Meso- dan Mikroplastik di Kali Surabaya pada Segmen Driyorejo hingga Karang Pilang*. 8(2), 2-7.
- Yolla, Fauzi, M., & Sumiarsih, E. (2020). Types and Density of Microplastic in the Coastal Area of the Naras Hilir Village, Pariaman City, West Sumatera Province. In *Fakultas Perikanan Dan Kelautan*. Universitas Riau.
- Yudhantari, C. I., Hendrawan, I. G., & Ria Puspitha, N. L. P. (2019). Kandungan Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Lemuru Protolan (*Sardinella Lemuru*) Hasil Tangkapan di Selat Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 2(2), 48.



- Density Polyethylene (LDPE). Fullerene Journal of Chemistry, 5(1), 5-9.
- Nor, N.H.M. and Obbard, J.P. (2014). Microplastics in Singapore Coastal Mangrove Ecosystems, J. Mar. Pollut. Bull., 79(1-2): 278-283
- Novirsa, Randy, and Umar Fahmi Achmadi. (2012). "Analisis Risiko Paparan PM<sub>2.5</sub> di Udara Ambien Siang Hari terhadap Masyarakat di Kawasan Industri Semen." Kesmas: Jurnal Kesehatan Masyarakat Nasional (National Public Health Journal) 7.4: 173-179.
- Prata, J. C. 2018. Airborne microplastics: Consequences to human health. Environmental Pollution, 234 (November 2017), 115-126. doi: 10.1016/j.envpol.2017.11.043.
- Priyantini, A., Krisyanti, K., & Situmeang, I. V. (2020). Pengaruh Kampanye# PantangPlastik terhadap Sikap Ramah Lingkungan (Survei pada Pengikut Instagram@ GreenpeaceID). Jurnal Komunika: Jurnal Komunikasi, Media dan Informatika, 9(1), 40-51.
- Purwaningrum, P. (2016). Upaya mengurangi timbulan sampah plastik di lingkungan. Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology, 8(2), 141-147.
- Rahmadhani, F. (2019). Identifikasi dan analisis kandungan mikroplastik pada ikan pelagis dan demersal serta sedimen dan air laut di perairan Pulau Mandangin Kabupaten Sampang (Doctoral dissertation, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- Surono, U. B., & Ismanto, I. (2016). Pengolahan Sampah Plastik Jenis PP, PET dan PE Menjadi Bahan Bakar Minyak dan Karakteristiknya. Jurnal Mekanika Dan Sistem Termal, 1(1), 32-37.
- Suyadi, S., Pratomo, A. W., Paryono, P., Haryanto, P., & Surindra, M. D. (2020). Pembuatan Klem Pemegang Pipa Peralon dari Limbah Plastik Menggunakan Proses Compression Molding. Jurnal Rekayasa Mesin, 15(3), 220-228.
- US-EPA. (2021). *Health and Environmental Effects of Particulate Matter (PM)*. <https://www.epa.gov/pm-pollution/health-and-environmental-effects-particulate-matter-pm>
- Vaicdan, F., Chandra, I., & Suhendi, A. (2019). Pengamatan konsentrasi massa PM<sub>2.5</sub> di cekungan udara Bandung Raya. eProceedings of Engineering, 6(1).
- Victoria, A. V. (2017). Kontaminasi mikroplastik di perairan tawar. Teknik Kimia ITB.
- Wahyudi, J., Prayitno, H. T., & Astuti, A. D. (2018). Pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan baku pembuatan bahan bakar alternatif. Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK, 14(1), 58-67.
- Widianarko, B., & Hartono, I. (2018). Mikroplastik dan seafood. (A. D. Prasetyo, Ed.) (1st ed.). Semarang: Universitas Katolik Soegijaprana.
- Wijaya, B. A., & Trihadiningrum, Y. (2020). Pencemaran meso-dan mikroplastik di Kali Surabaya pada Segmen Driyorejo hingga Karang Pilang. Jurnal Teknik ITS, 8(2), G211-G216.
- Zheng, S., Pozzer, A., Cao, C. X., & Lelieveld, J. (2015). Long-term (2001–2012) concentrations of fine particulate matter (PM<sub>2.5</sub>) and the impact on human health in Beijing, China. Atmospheric Chemistry and Physics, 15(10), 5715-5725.