

## Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Air dan Sedimen di Kawasan Hilir DAS Brantas

✉ Brian Pramana Aprilio Pradiptaadi & Fiqih Fallahian  
Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya

### ABSTRAK

Mikroplastik merupakan potongan plastik berukuran <5mm. Berdasarkan sumbernya, mikroplastik dibedakan menjadi mikroplastik primer yang berasal dari proses produksi plastik berukuran kecil untuk kepentingan tertentu dan mikroplastik sekunder berasal dari proses penguraian plastik yang lebih besar. Penelitian ini dilakukan di Hilir DAS Brantas kota Gresik yang sebelumnya terindikasi tercemar oleh mikroplastik. Tujuan dari penelitian ini yaitu mengetahui jenis, kelimpahan dan sumber mikroplastik di Hilir DAS Brantas. Pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun, yaitu Pening, Wringinanom, dan Pasinan. Identifikasi menggunakan mikroskop trinokuler. Identifikasi air dan sedimen menggunakan metode NOAA. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan mikroplastik tertinggi yakni berada di Desa Pasinan (Air) dan Desa Pening (Sedimen). jenis mikroplastik didominasi oleh jenis filamen. Hal ini dipengaruhi oleh banyaknya kemasan sachet dan tas kresek di bantaran sungai. Kemudian untuk warna didominasi oleh warna biru dan hitam. Mikroplastik yang ditemukan rata-rata berukuran 101-500  $\mu\text{m}$ .

Kata kunci: DAS Brantas, Mikroplastik, Air, Sedimen.

### Analysis Microplastic Abundance of Water and Sediment in Downstream Brantas Watershed

### ABSTRACT

Microplastics are pieces of plastic measuring <5mm. Based on the source, microplastics are divided into primary microplastics from the production process of plastics in small sizes for certain purposes and secondary microplastics derived from the decomposition process of larger plastics. This research was conducted in the Downstream watershed of Brantas, Gresik, which had previously been indicated to be contaminated by microplastics. The purpose of this study was to determine the type, abundance and source of microplastics in the Lower Brantas watershed. Sampling was carried out at 3 stations, namely Pening, Wringinanom, and Pasinan. Identification using a trinocular microscope. Identification of water and sediment using the NOAA method. The results showed that the highest abundance of microplastics was in Pasinan Village (Air) and Pening Village (Sediment). the type of microplastic is dominated by the type of filament. This is influenced by the number of sachet packaging and crackle bags on the banks of the river. Then for the color is dominated by blue and black. The microplastics found were on average 101-500 m in size.

Keywords: Brantas River, Microplastic, Water, Sediment.

### PENDAHULUAN

Sejak awal produksi pada tahun 1950 hingga saat ini, plastik menjadi salah satu jenis yang dipakai sebagai kemasan oleh masyarakat (O'Donovan dkk., 2018). Hal tersebut disebabkan karena sifat plastik yang ringan, kuat, tidak mudah pecah atau berkarat, serta harganya yang sangat terjangkau. Namun, kebiasaan masyarakat dalam menggunakan kemasan plastik ternyata dapat menimbulkan

kan dampak buruk bagi lingkungan yang ada disekitarnya (Muharrami, 2013).

Meningkatnya kebutuhan plastik bagi masyarakat, tentu dapat memicu terjadinya peningkatan produksi plastik secara *masive*. Kebutuhan plastik di Indonesia telah mengalami peningkatan setiap tahunnya. Pada tahun 2002, kebutuhan plastik mencapai 1,9 juta ton, kemudian pada tahun 2003 naik

✉ Corresponding author :

Address : Surabaya

Email : pramanabrian9@gmail.com

menjadi 2,1 juta ton, selanjutnya tahun 2004 naik menjadi 2,3 juta ton per tahun. Pada tahun 2010, kebutuhan plastik meningkat sekitar 2,4 juta ton, lalu pada tahun 2011 meningkat lagi hingga mencapai 2,6 juta ton (Cordova, 2017). Target produksi yang terus meningkat juga akan meningkatkan jumlah sampah plastik yang mencemari lingkungan salah satunya di lingkungan perairan. Jalur utama masuknya sampah plastik di perairan yakni berasal dari sungai (Hasibuan dkk., 2020). Sungai sering kali dijadikan sebagai tempat pembuangan limbah baik domestik maupun industri yang nantinya bermuara ke laut. Salah satu sungai di Indonesia yang menempati posisi ke-7 dari 20 sungai paling tercemar sampah plastik di dunia yaitu Sungai Brantas (Anggiani, 2020).

Sungai Brantas dikategorikan sebagai sungai terbesar kedua setelah Bengawan Solo di Pulau Jawa. Daerah Aliran Sungai (DAS) Brantas mengalir melalui 15 kota berpenduduk padat yang mana dijadikan sebagai sumber irigasi dan juga pasokan air utama di Provinsi Jawa Timur (Lestari dkk, 2020). Menurut Riani dkk. (2011), sekitar 32,5% populasi di beberapa kota tersebut mendirikan pemukiman dengan jarak 500 m dari bantaran sungai. Masyarakat bantaran sungai tersebut juga sering kali membuang limbah domestiknya ke sungai. Selain itu, aktivitas masyarakat di aliran sungai seperti industri juga sering membuang limbahnya ke dalam sungai bahkan kerap didapati melewati baku mutu yang telah ditetapkan oleh pemerintah. Sampah plastik yang berasal dari limbah domestik dalam kurun waktu lama, bisa terdegradasi menjadi partikel kecil yang disebut mikroplastik.

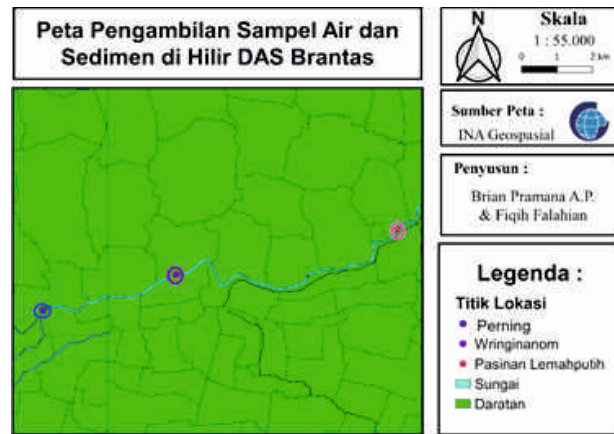
Mikroplastik merupakan partikel dari polimer plastik yang berukuran kurang dari 5 mm. Berdasarkan bentuknya, mikroplastik terbagi menjadi 5 jenis, yakni fiber, filamen, fragmen, foam, dan granule. Berdasarkan ukurannya, mikroplastik juga terbagi ke 2 macam bentuk yakni yang berukuran besar (LMP) (1-5 mm) dan kecil (SMP) (< 1 mm) (Lestari dkk., 2020). Proses terbentuknya mikroplastik sendiri diakibatkan adanya perombakan struktur secara fisik atau kimia oleh radiasi matahari, proses dari oksidasi termal, atau dari mikroorganisme (Fachrul

dan Rianti, 2018). Menurut sumbernya, mikroplastik terbentuk dari 2 sumber yakni secara primer dari pecahan plastik besar dan secara sekunder dari limbah industri yang terkandung plastik serta limbah domestik cair. Keberadaan mikroplastik yang telah tersebar di perairan nyatanya juga tidak hanya di badan air namun juga sampai ke dasar substrat sungai yang dipengaruhi oleh densitas, muatan permukaannya, potensi agregasi, faktor biotik (*biofouling*) dan faktor abiotik (Lusher, 2015). Terdistribusinya mikroplastik ke lingkungan bisa berpotensi buruk bagi ekosistem mengingat sifat plastik yang persisten dan mampu mengadsorpsi polutan beracun. Mikroplastik juga memiliki kandungan senyawa yang bersifat toksik dan karsinogenik sehingga dapat merusak stabilitas lingkungan perairan yang tentunya berdampak buruk bagi organisme di sekitarnya (Wicaksono dkk, 2021). Dris (2015), menjelaskan bahwa antara bentuk dan ukuran mikroplastik dengan plankton hampir tidak ada bedanya, sehingga mikroplastik dapat mudah tertelan oleh organisme perairan.

Karakteristik mikroplastik penting untuk dipahami karena dapat menggambarkan laju distribusi mikroplastik pada kawasan sungai. Maka dari itu, penelitian ini berfokus untuk menganalisa persebaran cemaran mikroplastik pada perairan dan sedimen di wilayah Hilir DAS Brantas, terutama pada kawasan Gresik dan sekitarnya. Selain itu, proses identifikasi terhadap karakteristik mikroplastik perairan dan sedimen di wilayah Hilir DAS Brantas penting untuk dilakukan agar dapat mengetahui sumber pencemarannya.

## METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan pada bulan Agustus 2021 dengan lokasi pengambilan sampel di 3 stasiun, yakni di Desa Pening (Mojokerto), Desa Wringinanom (Gresik), dan juga Desa Pasinan Lemahputih (Gresik) seperti pada Gambar 1. Pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling* dengan 3 kali pengulangan jarak 10 meter pada masing-masing stasiun. Sampel air diambil dengan menggunakan *Long Stick Tali Ban* (LST) yang dilengkapi dengan kain filter berukuran 300



Sumber : Data Primer, 2021

**Gambar 1**  
**Peta Lokasi Pengambilan Sampel**

mesh. Sebanyak 10L air sungai disaring lalu hasil saringan yang terjepit dimasukkan ke dalam wadah sampel. Sedangkan untuk sampel sedimen, diambil menggunakan alat *Ekman Grab* dari kedalaman 30 cm lalu dimasukkan ke dalam wadah sampel. Masing-masing sampel yang telah diambil selanjutnya dipreparasi di laboratorium ECOTON.

Preparasi pada sampel sedimen diawali dengan pengeringan sampel menggunakan oven di suhu 100 °C selama ± 2 hari hingga kering. Selanjutnya disaring menggunakan *mesh sieve* <5 mm lalu ditimbang sebanyak 100gram. Kemudian ditambahkan dengan 400mL NaCl 10% sambil diaduk hingga tercampur. Sampel didiamkan selama 24 jam hingga terbentuk 2 lapisan. Lapisan atas lalu disaring menggunakan kain filter 300 mesh. Penambahan NaCl dan juga penyaringan diulangi kembali untuk mengekstrak seluruh mikroplastik di sampel sedimen.

Hasil saringan sampel sedimen dan juga sampel air masing-masing ditambahkan dengan larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% 20 ml dan FeSO<sub>4</sub> 0,05M 5 tetes. Selanjutnya sampel diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam. Kemudian sampel dipanaskan di suhu 90°C selama 30 menit. Setelah dingin, sampel lalu disaring menggunakan kain filter 300 mesh. Hasil penyaringan yang terjebak di kain filter, dibilas dengan NaCl dan ditampung dalam cawan petri untuk diamati.

Pengamatan sampel dilakukan dengan menggunakan mikroskop trinokuler perbesaran 40 kali. Hasil pengamatan yang akan didapatkan adalah jumlah partikel mikroplastik serta karakteristik seperti jenis, ukuran, dan warna setiap sampel. Jumlah partikel mikroplastik yang ditemukan akan

dihitung sesuai dengan rumus kelimpahan mikroplastik dan dianalisis setiap lokasinya. Perhitungan kelimpahan mikroplastik ini merujuk pada metode yang dilakukan oleh NOAA, yakni dihitung berdasarkan jumlah partikel yang diperoleh dibagi dengan volume air tersaring dan juga berat kering sedimen yang digunakan (Masura dkk., 2015).

Rumus Kelimpahan Mikroplastik :

$$C = \frac{n}{V} \quad (1)$$

Dimana **C** ialah kelimpahan mikroplastik (Jumlah partikel/m<sup>3</sup>), **n** merupakan jumlah partikel mikroplastik, dan **v** merupakan volume air saringan (m<sup>3</sup>).

$$C = \frac{n}{m} \quad (2)$$

Dimana **C** ialah kelimpahan mikroplastik (Jumlah partikel/kg), **n** merupakan jumlah partikel mikroplastik, dan **m** merupakan berat kering sedimen (kg).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

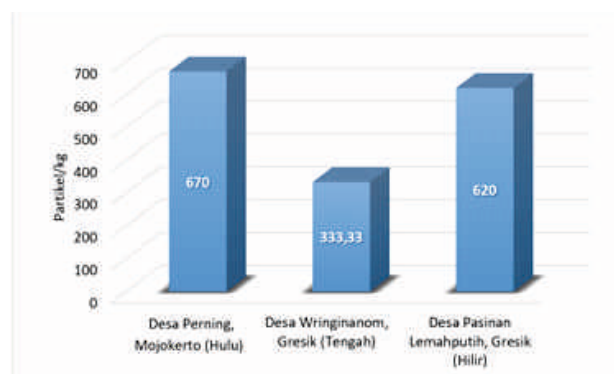
Berdasarkan hasil identifikasi sampel air dan sedimen di tiga lokasi, diketahui bahwa seluruh sampel telah terkontaminasi mikroplastik. Kelimpahan rata-rata mikroplastik pada perairan tersebut sebanyak 4.186,67 partikel/m<sup>3</sup>, sedangkan pada sedimen yakni sebanyak 541,11 partikel/kg. Menurut hasil kelimpahan mikroplastik perairan yang ditunjukkan pada Gambar 2, diketahui bahwa kelimpahan tertinggi ada di stasiun 3 yakni di Desa Pasinan Lemahputih, Gresik sebesar 5.130 partikel/m<sup>3</sup>, sedangkan kelimpahan terendah ada di stasiun 2 yakni pada Desa Wringinanom, Gresik sebesar 3.100 partikel/m<sup>3</sup>. Sedangkan pada hasil kelimpahan



Sumber : Data Primer, 2021

**Gambar 2**

**Grafik Kelimpahan Mikroplastik Pada Air di Hilir DAS Brantas**



Sumber : Data Primer, 2021

**Gambar 3**

**Grafik Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen di Hilir DAS Brantas**

mikroplastik sedimen yang ditunjukkan pada Gambar 3, kelimpahan tertinggi ditemukan di Desa Perring, Mojokerto yakni sebesar 670 partikel/kg sedangkan untuk kelimpahan terendah ditemukan di Desa Wringinanom, Gresik yakni hanya sebesar 333,33 partikel/kg.

Perbedaan kelimpahan mikroplastik di badan air dan sedimen pada ketiga lokasi dapat dipengaruhi oleh faktor geografis dan sumber pencemar. Di Desa Pasinan Lemah Putih paling banyak ditemukan mikroplastik baik di air maupun di sedimen. Selain karena dipicu sampah plastik, juga terdapat industri di sekitar lokasi tersebut yang membuang limbahnya ke sungai. Industri dapat menjadi sumber mikroplastik sekunder dari hasil produksi yang berbahan baku plastik salah satunya pabrik kertas.

Pada dasarnya, mikroplastik cenderung mengapung di permukaan karena densitasnya yang rendah, akan tetapi melalui proses modifikasi densitas menyebabkan partikel mikroplastik dengan densitas rendah dapat

tenggelam ke dasar perairan. Modifikasi tersebut terjadi akibat proses *biofouling* yang dilakukan oleh beberapa mikroorganisme air seperti halnya alga, kerang, protozoa dan bakteri pada substrat permukaan di bawah air (Nugroho dkk., 2018). Proses tersebut dapat terakumulasi secara bertahap hingga meningkatkan kepadatan suatu partikel yang menjadi penyebab dapat tenggelam ke dasar perairan (Van Cauwenberghe dkk, 2015). Mikroplastik yang berada di sedimen akan sulit untuk terdegradasi dan besar kemungkinan dikonsumsi oleh organisme seperti golongan makrobentos, crustacea, dan mollusca (Anggiani, 2020).

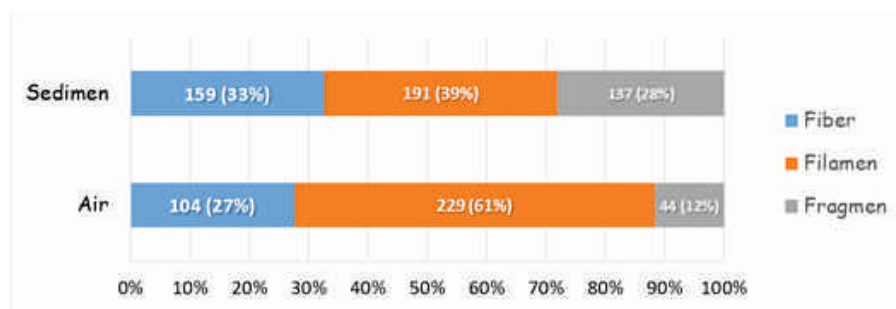
Hasil identifikasi jenis mikroplastik di hilir DAS Brantas hanya ditemukan tiga jenis mikroplastik yakni jenis fragmen, fiber dan filamen yang ditunjukkan pada Gambar 4. Fragmen merupakan jenis mikroplastik yang terbentuk dari serpihan atau pecahan plastik tebal dan keras. Fiber merupakan jenis mikroplastik yang terbentuk dari serat sintetis. Sedangkan filamen merupakan jenis



Sumber : Data Primer, 2021

**Gambar 4**

#### Jenis Mikroplastik Pada Air dan Sedimen di Hilir DAS Brantas



Sumber : Data Primer, 2021

**Gambar 5**

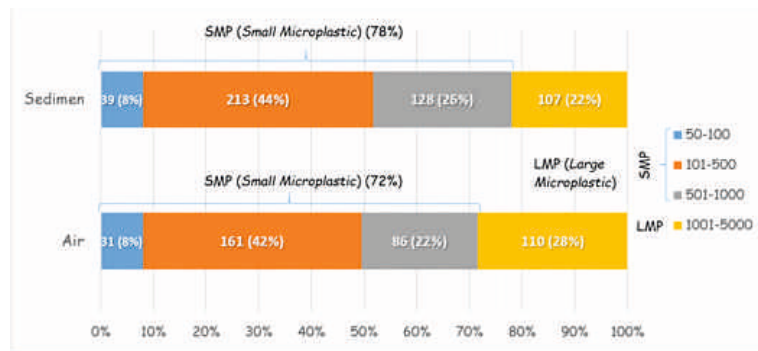
#### Persentase Jenis Mikroplastik Pada Air dan Sedimen Hilir DAS Brantas

mikroplastik yang terbentuk dari remahan plastik yang sangat tipis seperti halnya tas kresek (Ayuningtyas dkk, 2019).

Pada data persentase jenis mikroplastik yang ditunjukkan Gambar 4, diketahui bahwa jenis mikroplastik tertinggi adalah jenis filamen dengan persentase sebesar 61% pada air sedangkan sedimen sebesar 39%. Penelitian sebelumnya yang telah dilaporkan oleh Lestari dkk. (2020) juga menunjukkan bahwa jenis filamen mendominasi Kali Surabaya dengan persentase sebesar 45,8-92,9%. Menurut Hastuti (2014), filamen memiliki densitas lebih rendah dibandingkan jenis lain sehingga dapat terdistribusi melalui media air. Proses distribusi filamen yang terbilang mudah tersebut menjadi salah satu alasan mikroplastik jenis ini lebih banyak ditemukan di perairan daripada di sedimen. Selain itu, banyaknya timbunan sampah maupun sampah yang langsung dibuang ke sungai seperti jenis kantong kresek, sachet dan plastik kemasan makanan lainnya menjadi salah satu faktor pemicu terbentuknya mikroplastik jenis ini. Fiber merupakan jenis mikroplastik kedua yang paling banyak ditemukan setelah filamen. Mikroplastik jenis ini umumnya berasal dari proses fragmentasi kain pakaian (serat), tali temali, limbah cucian, serta beragam bentuk alat penangkap ikan seperti pancing serta

jaring. Tingginya cemaran limbah domestik berupa air bekas cucian diduga menjadi faktor utama penyebaran mikroplastik jenis fiber (Wu dkk., 2018). Fragmen merupakan jenis mikroplastik terbanyak ketiga yang berasal dari fragmentasi sampah makro dan umumnya berasal dari kepingan toples, galon, plastik keras, beberapa potongan kecil dari pipa paralon, serta potongan kecil dari botol minuman yang berasal dari aktivitas keseharian masyarakat (Kapo dkk, 2020). Menurut Hidalgo dkk (2012), fragmen dapat terapung di permukaan air karena memiliki massa jenis yang rendah.

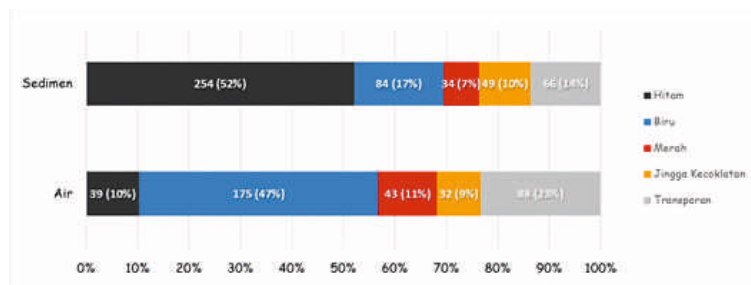
Pada data persentase ukuran mikroplastik di Hilir DAS Brantas yang ditunjukkan pada Gambar 5, dapat diketahui bahwa ukuran mikroplastik yang mendominasi di sampel air dan sedimen adalah dikisaran 101 – 500  $\mu\text{m}$ . Ukuran tersebut termasuk dalam kategori SMP (*Small Microplastic*) yang mana memiliki persentase lebih tinggi sebesar 72-78% dibandingkan dengan jenis LMP (*Large Microplastic*) dengan persentase sebesar 22-28%. Perbedaan ukuran tersebut dapat dipengaruhi oleh lama proses fragmentasi di perairan. Jika semakin lama prosesnya, maka semakin kecil ukuran yang dihasilkan (Avio dkk, 2015). Faktor lain yang bisa mempengaruhi yaitu radiasi UV, gelombang air laut, perubahan iklim dan faktor abiotik lain-



Sumber : Data Primer, 2021

Gambar 6

### Persentase Ukuran Mikroplastik Pada Air dan Sedimen Hilir DAS Brantas



Sumber : Data Primer, 2021

Gambar 7

### Persentase Warna Mikroplastik Pada Air dan Sedimen Hilir DAS Brantas

nya. Hal ini menyebabkan plastik secara perlahan akan terpecah menjadi beberapa serpihan kecil sehingga membentuk ukuran berdiameter <5 mm (Haji dkk, 2021). Jenis mikroplastik SMP yang banyak ditemukan pada keseluruhan sampel bisa menandakan suatu potensi yang mengancam keberadaan organisme yang tinggal didalamnya. Jika partikel tersebut tidak sengaja dikonsumsi secara terus menerus, maka akan dapat terakumulasi pada tubuh organisme, terutama organisme yang menggunakan sistem *filter feeder* dalam memperoleh makanannya. Organisme makro seperti ikan, kepiting, dan kerang tentunya dapat ikut terdampak pencemaran mikroplastik apabila memakan organisme mikro yang juga terkontaminasi oleh mikroplastik di tubuhnya (Wijaya dan Trihadiningrum, 2020).

Pada data persentase warna mikroplastik di Hilir DAS Brantas yang ditunjukkan pada Gambar 7, dapat diketahui bahwa warna mikroplastik pada air yang paling banyak ditemukan adalah warna biru sebesar 47%, sedangkan pada sedimen adalah mikroplastik berwarna hitam sebesar 52%. Warna mikroplastik dapat memberikan gambaran mengenai sumber sampah yang menghasil-

kan mikroplastik tersebut ataupun kondisi dari suatu mikroplastik itu sendiri. Partikel yang memiliki warna menarik juga berkemungkinan besar digolongkan sebagai mikroplastik, sehingga mempermudah proses identifikasi antara mikroplastik dengan partikel non plastik seperti bahan organik (Wahdani dkk, 2020). Menurut Hiwari dkk (2019) warna hitam menandakan terdapat banyak kontaminan yang terserap oleh mikroplastik sebab mikroplastik dapat berubah warna menjadi hitam karena dari kemampuannya menyerap polutan dalam jumlah tinggi. Polutan yang dimaksudkan antara lain *Polycyclic Aromatic Hydrocarbons* (PAHs), *Polychlorinated Biphenyls* (PCBs) dan *Dichloro Diethyl Trichloroethane* (DDT) (Ridlo dkk., 2020).

Mikroplastik yang berwarna biru dan transparan umumnya berasal dari pewarna sintetis yang dapat larut di perairan dan berpotensi menimbulkan dampak negatif bagi organisme perairan (Wicaksono, 2020). Selain itu, warna putih atau transparan juga mengindikasikan bahwa mikroplastik tersebut sudah lama terpapar sinar UV yang menyebabkan fotodegradasi. Apabila warna mikroplastik yang dijumpai masih terbilang

**Tabel 1**  
**Perbandingan Hasil Temuan Mikroplastik Air Dengan Referensi Lain**

Wilayah	Rerata Kelimpahan Mikroplastik Perairan (Partikel/m <sup>3</sup> )	Referensi
Perairan Banyuurip, Gresik kawasan mangrove - laut lepas	5.711 partikel/m <sup>3</sup>	Ayuningtyas dkk., 2019
Hilir DAS Brantas wilayah Pening	4.330 partikel/m <sup>3</sup>	Penelitian ini
Hilir DAS Brantas wilayah Wringinanom	3.100 partikel/m <sup>3</sup>	Penelitian ini
Hilir DAS Brantas wilayah Pasinan Lemahputih	5.130 partikel/m <sup>3</sup>	Penelitian ini
Wilayah Sungai Wonorejo kawasan pemukiman - muara mangrove	17.873 partikel/m <sup>3</sup>	Almahdahulhizah, 2019

Sumber : Data Primer, 2021

**Tabel 2**  
**Perbandingan Hasil Temuan Mikroplastik Sedimen Dengan Referensi Lain**

Wilayah	Rerata Kelimpahan Mikroplastik Sedimen (Partikel/kg)	Referensi
Segmen Sungai Bengawan Solo di Kabupaten Gresik	104,5 partikel/ kg	Ayun, 2019
Hilir DAS Brantas wilayah Pening	670 partikel/ kg	Penelitian ini
Hilir DAS Brantas wilayah Wringinanom	333,33 partikel/ kg	Penelitian ini
Hilir DAS Brantas wilayah Pasinan Lemahputih	620 partikel/ kg	Penelitian ini
Wilayah Sungai Wonorejo kawasan Pemukiman - Muara Mangrove	41.360 partikel/ kg	Almahdahulhizah, 2019

Sumber : Data Primer, 2021

pekat maka dapat dikatakan bahwa mikroplastik tersebut belum mengalami perubahan warna (*discolouring*) secara signifikan (Kapo dkk, 2020).

Hasil kelimpahan mikroplastik perairan di Hilir DAS Brantas jika dibandingkan dengan penelitian lainnya yang ditunjukkan pada Tabel 1, masih tergolong lebih rendah. Pada penelitian Ayuningtyas dkk. (2019), diperoleh rerata kelimpahan mikroplastik dari 5 stasiun sebanyak 5.711 partikel/m<sup>3</sup> dan penelitian Almahdahulhizah, (2019) sebanyak 17.873 partikel/m<sup>3</sup>. Selain itu, pada kelimpahan mikroplastik sedimen di Hilir DAS Brantas jika dibandingkan dengan penelitian lainnya yang ditunjukkan pada Tabel 2, masih tergolong lebih rendah dari penelitian Almahdahulhizah, (2019) sebesar 41.360 partikel/kg namun cukup tinggi dibanding penelitian Ayuningtyas dkk. (2019) yang sebesar 104,5 partikel/kg. Kelimpahan mikroplastik yang terlampau tinggi tersebut

disebabkan karena wilayah Kali Wonorejo merupakan salah satu ujung hilir dari DAS Brantas. Kelimpahan mikroplastik pada penelitian air dan sedimen membuktikan bahwa wilayah DAS Brantas telah tercemar mikroplastik yang cukup serius.

Distribusi partikel yang tersuspensi pada perairan dan sedimen memicu penumpukan partikel mikroplastik yang diduga menjadi penyebab utama meningkatnya kelimpahan mikroplastik di wilayah Hilir DAS Brantas (Pangestu dan Hakki, 2013). Pola distribusi mikroplastik dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti kondisi dari hidrodinamika, densitas, dan turbulensi (Lestari dkk, 2020). Selain itu, kelimpahan mikroplastik yang tinggi juga dapat dipengaruhi kepadatan penduduk di sekitar aliran sungai. Semakin banyak penduduk yang bermukim wilayah bantaran sungai, maka peluang tercemar limbah domestik seperti sampah plastik akan semakin tinggi (Lestari dkk, 2020).

**SIMPULAN**

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa perairan dan sedimen di ketiga lokasi Hilir DAS Brantas yakni Desa Pening, Desa Wringinanom, dan Desa Pasinan Lemah putih telah tercemar oleh mikroplastik. Kelimpahan mikroplastik perairan tertinggi berada di Desa Pasinan Lemah putih, yakni sebanyak 5.130 partikel/m<sup>3</sup>, sedangkan di kelimpahan mikroplastik sedimen yang tertinggi berada di Desa Pening sebanyak 670 partikel/kg. Jenis mikroplastik yang paling mendominasi di wilayah Hilir DAS Brantas yakni jenis filamen, sedangkan ukuran paling mendominasi berkisar 101-500 µm (golongan SMP). Warna mikroplastik yang sering ditemui yakni hitam (sedimen) dan biru (perairan). Cemar mikroplastik pada perairan dan sedimen yang menjadi habitat dari biota perairan darat tentunya dapat menimbulkan dampak buruk, tidak hanya pada biota, namun juga manusia yang mengkonsumsinya. Kandungan berbahaya dari mikroplastik yang terakumulasi pada habitat maupun biota dapat menimbulkan gangguan kesehatan jika masuk ke dalam tubuh. Dari hasil penelitian ini, diharapkan juga bisa dikembangkan untuk mengetahui batas maksimal kontaminasi mikroplastik di lingkungan perairan agar bisa menjadi awal pencegahan akumulasi mikroplastik ke depannya.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Almahdahulhizah, V., (2019). Analisis Kelimpahan dan Jenis Mikroplastik pada Air dan Sedimen di Sungai Wonorejo, Surabaya, Jawa Timur. Universitas Brawijaya. Retrieved from <http://repository.ub.ac.id/170404/>
- Anggiani, M (2020). Potensi Mikroorganisme Sebagai Agen Bioremediasi Mikroplastik di Laut. *Oseana*, 45(2), 40-49.
- Avio C. G., Gorbi, S., & Regoli, F. (2015). *Experimental development of a new protocol for extraction and characterization of microplastic in fish issues: first observations in commercial species from Adriatic Sea. Marine Environmental Research*, 111, 18-26.
- Ayun, N. Q., (2019). Analisis mikroplastik menggunakan FT-IR pada air, sedimen, dan ikan belanak (*Mugil cephalus*) di segmen Sungai Bengawan Solo yang melintasi Kabupaten Gresik. UIN Sunan Ampel Surabaya.
- Ayuningtyas, W. C., Yona, D., Julinda, S. H., & Iranawati, F. (2019). Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 3(1), 41-45.
- Cordova, M.R., (2017). Pencemaran Plastik Di Laut. *Oseana*, 42(3), 21-30.
- Debrah, J.K., Vidal, D.G. and Dinis, M.A.P., (2021). *Innovative use of plastic for a clean and sustainable environmental management: Learning cases from Ghana, Africa. Urban Science*, 5(1), 1-12.
- Dris, R., Imhof, H., Sanchez, W., Gasperi, J., Galgani, F., Tassin, B., & Laforsch, C. (2015). Beyond the ocean: contamination of freshwater ecosystems with (micro-) plastic particles. *Environmental chemistry*, 12(5), 539-550.
- Fachrul, M.F. dan Rinanti, A. (2018). Bioremediasi Pencemar Mikroplastik di Ekosistem Perairan Menggunakan Bakteri Indigenus (*Bioremediation of Microplastic Pollutant in Aquatic Ecosystem by Indigenus Bacteria*). *Seminar Nasional Kota Berkelanjutan*, (Vol. 1, No. 1, pp. 302-312).
- Gultom, E.N., (2020). Analisis ekstensifikasi barang kena cukai terhadap kantong plastik di Indonesia. *Jurnal Perspektif Bea dan Cukai*, 4(2), 166-178.
- Haji, A. T. S., Widiatmono, J. B. R., & Firdausi, N. T. (2021). Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Air Permukaan di Sungai Metro, Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(2), 74-84.
- Hasibuan, N. H., Suryati, I., Leonardo, R., Risky, A., Ageng, P., & Addauwiyah, R. (2020). Analisa Jenis, Bentuk dan Kelimpahan Mikroplastik di Sungai Sei Sikambing Medan. *Jurnal Sains dan Teknologi: Jurnal Keilmuan dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(2), 108-115.
- Hastuti, A. R., Yulianda, F., & Wardiatno, Y. (2014). Distribusi spasial sampah laut di ekosistem mangrove Pantai Indah Kapuk, Jakarta. *Bonorowo Wetlands*, 4(2), 94-107.
- Hiwari H, Purba NP, Ihsan YN, Yuliadi L PS, Mulyani PG. (2019). Kondisi sampah mikroplastik di permukaan air laut sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 5, 165-171.



- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., dan Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223): 768-771.
- Kapo, F. A., Toruan, L. N., & Paulus, C. A. (2020). Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik pada Kolom Permukaan Air Di Perairan Teluk Kupang. *Jurnal Bahari Papadak*, 1(1), 10-21.
- Lusher, A. (2015). "Microplastics in the marine environment: distribution, interactions and effects," in *Marine Anthropogenic Litter*, eds M. Bergmann, L. Gutow, and M. Klages (Cham: Springer), 1-447.
- Maes, T., Van der Meulen, M. D., Devriese, L. I., Leslie, H. A., Huvet, A., Frère, L., Robbens, J., & Vethaak, A. D. (2017). Microplastics baseline surveys at the water surface and in sediments of the North-East Atlantic. *Frontiers in Marine Science*, 4(135), 1-13.
- Masura, J., Baker, J., Foster, G., & Arthur, C. (2015). Laboratory Methods for the Analysis of Microplastics in the Marine Environment: Recommendations for quantifying synthetic particles in waters and sediments. NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-48. Retrieved from [https://marinedebris.noaa.gov/sites/default/files/publications-files/noaa\\_microplastics\\_methods\\_manual.pdf](https://marinedebris.noaa.gov/sites/default/files/publications-files/noaa_microplastics_methods_manual.pdf)
- Muharrami, L. K. (2013). Uji Karakterisasi Tarik Dan Termal Plastik HDPE dengan Filler Abu Layang Dan Silane. *Rekayasa*, 6(2), 82-88.
- Nugroho, D. H., Restu, I. W., & Ernawati, N. M. (2018). Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Teluk Benoa Provinsi Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 1(1), 80-88.
- O'Donovan, S., Mestre, N. C., Abel, S., Fonseca, T. G., Carteny, C. C., Cormier, B., Keiter, S.H., & Bebianno, M. J. (2018). Ecotoxicological effects of chemical contaminants adsorbed to microplastics in the clam *Scrobicularia plana*. *Frontiers in marine science*, 5, 143.
- Pangestu, H., & Hakki, H. (2013). Analisis angkutan sedimen total pada sungai dawas Kabupaten Musi Banyuasin. *Jurnal Teknik Sipil dan Lingkungan*, 1(1), 103-109.
- Riani, E., Pramudya, B., & Djuwita, I. (2011). Dynamic model of water pollution control time Surabaya. *Bumi Lestari*, 11(2), 234-248.
- Ridlo, A., Ario, R., Maa'ruf Al Ayyub, A., Supriyantini, E., & Sedjati, S. (2020). Mikroplastik pada Kedalaman Sedimen yang Berbeda di Pantai Ayah Kebumen Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(3), 325-332.
- Rochman, C. M. (2015). The complex mixture, fate and toxicity of chemicals associated with plastic debris in marine environment. In *Marine anthropogenic litter* (pp. 117-140). Springer, Cham.
- Van Cauwenberghe, L., Claessens, M., Vandegehuchte, M. B., & Janssen, C. R. (2015). Microplastics are taken up by mussels (*Mytilus edulis*) and lugworms (*Arenicola marina*) living in natural habitats. *Environmental pollution*, 199, 10-17.
- Wahdani, A., Yaqin, K., Rukminasari, N., Inaku, D. F., & Fachruddin, L. (2020). Konsentrasi Mikroplastik Pada Kerang Manila (*Venerupis philippinarum*) di Perairan Maccini Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 12(2), -14.
- Wicaksono, E. A., Tahir, A., & Werorilangi, S. (2020). Preliminary study on microplastic pollution in surface-water at Tallo and Jeneberang Estuary, Makassar, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 13(2), 902-909.
- Wicaksono, E. A., Werorilangi, S., Galloway, T. S., & Tahir, A. (2021). Distribution and Seasonal Variation of Microplastics in Tallo River, Makassar, Eastern Indonesia. *Toxics*, 9(6), 129.
- Wijaya, B.A. and Trihadiningrum, Y., (2020). Pencemaran meso-dan mikroplastik di Kali Surabaya pada Segmen Driyorejo hingga Karang Pilang. *Jurnal Teknik ITS*, 8(2), G211-G216.
- Wu, C., Zhang, K. and Xiong, X., (2018). Microplastic pollution in inland waters focusing on Asia. *Freshwater microplastics*, 58, 85-99.