

Identifikasi Mikroplastik pada Air, Sedimen dan *Bivalvia* di Hilir Sungai Brantas

✉ Silfi Maulidatur Rohmah, Ananta Putra Karsa, AB Chandra,
& Indah Wahyuni Abida
Universitas Trunojoyo Madura

ABSTRAK

Kualitas air sungai menurun akibat berbagai aktivitas domestik manusia. Pembuangan sampah plastik yang lama kelamaan dapat terfragmentasi menjadi mikroplastik. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kelimpahan mikroplastik yang ada di air, sedimen, dan *bivalvia* Sungai Brantas. Sembilan lokasi di hilir Sungai Brantas menjadi lokasi pengambilan sampel. NaCl digunakan untuk preparasi sampel sedimen, sedangkan Fe_2SO_4 dan H_2O_2 30 % digunakan untuk preparasi sampel air dan kerang. Mikroplastik di sedimen berkisar antara 62- 98 partikel/ 50 gram, sedangkan di air mencapai 90-568 partikel/ m^3 . Kerang antara 17 dan 33 partikel/individu. fiber adalah mikroplastik yang paling mendominasi. Sampah yang dibuang ke perairan merupakan sumber mikroplastik, maka pemerintah dan masyarakat harus berperan dalam pengelolaan sampah

Kata kunci: Air, *Bivalvia*, Sedimen, Brantas, Mikroplastik

Identification of Microplastics in Water, Sediment and *Bivalves* in Downstream Of The Brantas River

ABSTRACT

River water quality is declining due to various human domestic activities. Disposal of plastic waste that over time can be fragmented into microplastics. The purpose of this study was to determine the abundance of microplastics present in the water, sediments, and bivalves of the Brantas River. Nine locations in the lower reaches of the Brantas River became sampling sites. NaCl is used for sediment sample preparation, while 30% Fe_2SO_4 and H_2O_2 are used for water and shell preparation samples. Microplastics in sediments range from 62-98 particles/50 grams, while in water it reaches 90-568 particles/ m^3 . Shells between 17 and 33 particles/individual. Fiber is the most dominating microplastic. Waste that is thrown into the waters is a source of microplastics, so the government and the community must play a role in waste management

Keywords: Water, Sediment, *Bivalvia*, Brantas, Microplastics

PENDAHULUAN

Sungai Brantas yang mengalir sepanjang 320 Kilometer dari Dusun Sumber Brantas di Kecamatan Bumiaji, Kota Batu lereng dari Gunung Arjuno adalah salah satu sungai yang ada di Pulau Jawa. Sungai Brantas berhulu di Malang dan mengalir ke Blitar, Tulungagung, Kediri, Jombang, Mojokerto, Sidoarjo, Gresik, Surabaya dan bermuara di Selat Madura. Sungai Brantas menyediakan kebutuhan air sebagian besar masyarakat Jawa Timur, termasuk pengair-an, sumber air PDAM, serta lingkungan biota perairan (Lusiana et al., 2020). Limbah yang dihasil-

kan dari kegiatan warga secara langsung dibuang ke badan air, sehingga tumbuhnya kegiatan warga di sepanjang Sungai Brantas mempengaruhi ekosistem-nya. Alih fungsi lahan, pembangunan liar di sepanjang bantaran sungai, limbah pabrik, serta juga kontaminasi limbah domestik merupakan permasalahan yang kerap terjadi di Sungai Brantas (Sholikhah & Zunariyah, 2020). Sampah plastik adalah jenis sampah yang banyak mencemari perairan. Plastik merupakan material yang sulit terurai secara alami (Wahyudi et al., 2018).

✉ Corresponding author :
Address : Bangkalan, Jawa Timur
Email : silfimauidahrohmah@gmail.com

Sampah plastik menjadi ancaman bagi lingkungan ketika terurai menjadi mikroplastik, yaitu partikel berukuran lebih kecil dari 5 milimeter (Teuten et al., 2009). Mikroplastik dapat dipecah menjadi dua kategori berdasarkan proses terbentuknya yaitu mikroplastik primer dan sekunder. Mikroplastik sekunder adalah mikroplastik yang terbentuk sebagai hasil dari proses fragmentasi. Mikroplastik ini mengalami perubahan fisik namun molekul penyusunnya masih sama. Mikroplastik primer merupakan jenis mikroplastik yang sengaja diproduksi guna bermacam macam produk kosmetik, pembersih, serta serat sintetis (Lehtiniemi et al., 2018). Ada berbagai jenis, bentuk, dan warna mikroplastik. Fiber, fragmen, Foam, film, filamen, dan Granul adalah bentuk mikroplastik yang telah teridentifikasi (Zhou et al., 2018). Fragmentasi serat pakaian, tali, alat tangkap, dan limbah laundry menghasilkan mikroplastik berupa fiber. Pecahan plastik keras merupakan sumber mikroplastik fragmen. Plastik dengan densitas rendah seperti kantong plastik dan sachet adalah sumber mikroplastik filamen. Styrofoam adalah sumber mikroplastik foam. Fragmentasi produk perawatan pribadi dan kosmetik yang berbentuk seperti *microbeads* merupakan sumber mikroplastik granul (Purnama et al., 2021).

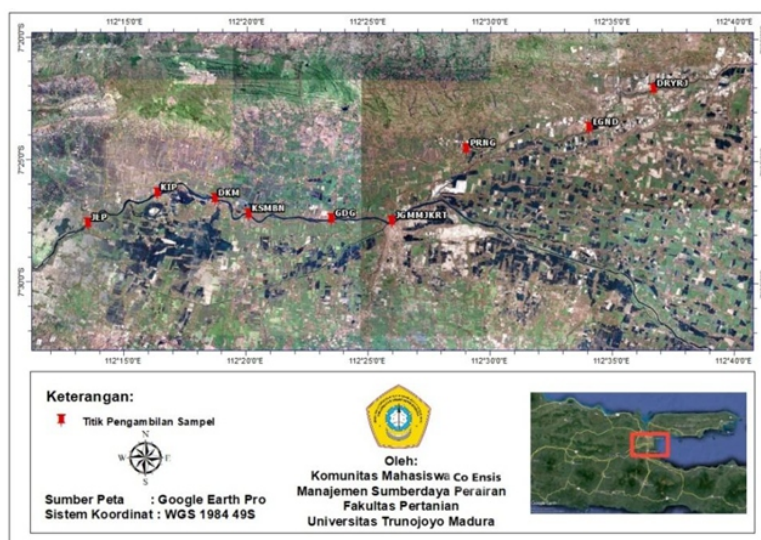
Air, udara, sedimen, tanah, dan makhluk hidup dapat terkontaminasi mikroplastik. Menurut (Harpah et al., 2020) berdasarkan penelitian di sungai Sei Sikambang ditemukan mikroplastik pada sedimen rata-rata 32,3 partikel / 100 g dan 28,6 partikel / 250 ml air, sedangkan pada bivalvia berkisar 23,9 partikel/individu. Di Perairan Kwanar, Kabupaten Bangkalan, mikroplastik pada kerang anadara ditemukan 23,9 - 26,8 partikel/individu (Listiani et al., 2021). Partikel mikroplastik mudah dikonsumsi oleh biota air karena ukurannya yang kecil, hampir sama dengan larva organisme air. Organisme dapat mengkonsumsi mikroplastik melalui belitan, konsumsi, dan interaksi (Rodrigues et al., 2021).

Faktor antropogenik dan juga faktor lingkungan seperti arus, pasang surut, badai siklon, gelombang, arah angin, serta hidrodinamika mempengaruhi keberadaan serta

penyebaran mikroplastik di lingkungan (Hasibuan et al., 2020). Perbedaan densitas jenis polimer, mikroplastik didistribusikan secara berbeda di permukaan dan di kolom air. Mikroplastik dengan kerapatan polimer rendah biasanya mengapung, sedangkan mikroplastik dengan kerapatan lebih besar dari air akan tenggelam (Ambarsari dan Anggiani, 2022). *Biofouling* dan aktivitas mikroorganisme memungkinkan mikroplastik tenggelam dan mengendap di dasar sungai (Utami et al., 2022). Mikroplastik sudah ditemukan pada organisme dari tingkatan trofik rendah seperti plankton sampai tingkatan trofik yang lebih tinggi seperti bivalvia (Widianarko & Hantoro, 2018).

Bivalvia merupakan moluska yang bercangkang simetris di kedua sisinya dan memiliki otot aduktor dan otot reduktor (Ginting et al., 2017). Spesies kerang penelitian ini adalah *Anodonta Woodiana*, memiliki cangkang berwarna hijau tua yang berbentuk trapesium hingga lonjong dan memiliki garis-garis konsentris yang nyata di permukaannya. Bagian umbo, yang biasanya berukuran panjang 4 inch hingga 8 inch dan menonjol dengan jelas, membuat cangkangnya tampak lebih tebal (Yanuardi et al., 2015). Bivalvia adalah organisme akuatik yang dapat hidup di bawah air (*infaunal*) dan di atas permukaan air (*epifaunal*) (Syahbanuari et al., 2020). Bivalvia adalah bagian dari kelompok organisme *filter feeder* yang memakan semua bahan yang ada di lingkungannya termasuk partikel dan bahan organik, sehingga mikroplastik di sedimen dapat dikonsumsi oleh bivalvia. Selain itu, bivalvia adalah bioindikator yang sangat baik untuk merespon perubahan ekosistem perairan (Utami et al., 2019).

Silia, filamen, dan insang bivalvia dapat rusak akibat kontaminasi mikroplastik (Rahim et al., 2022). Mikroplastik yang telah ditemukan pada makhluk hidup dan termakan manusia berdampak buruk bagi kesehatan. Mikroplastik bersifat karsinogenik, mengandung bahan kimia beracun, dan persisten di lingkungan. Karena sifat hidrofobiknya, mikroplastik mudah menyerap senyawa organik beracun seperti



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 1
Peta Lokasi Pengambilan Sampel

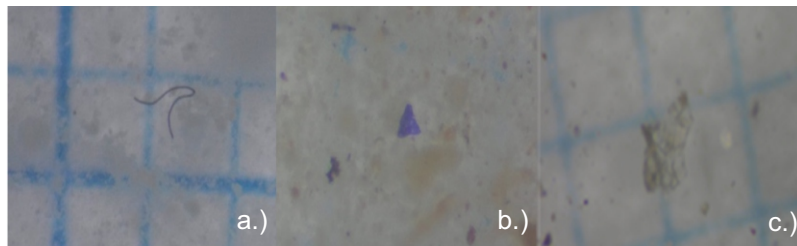
polychlorinated biphenis (PCB), *polycyclic aromatic hydrocarbons (PAH)*, dan *dichloro diethyl trichloroethane (DDT)*. Selain itu, zat aditif seperti ftalat dan bisfenol A yang digunakan pada komposisi pembuatan plastik (Ridlo et al., 2020) juga akan terlarut dan mampu mencemari lingkungan, meracuni biota air, merusak keseimbangan ekosistem, serta berpengaruh pada kesehatan manusia ketika masuk dalam rantai makanan (Vianti et al., 2020). Mengingat penelitian sebelumnya telah dilakukan di perairan lain, maka penting juga mengidentifikasi keberadaan mikroplastik di sedimen, dan bivalvia di perairan Sungai Brantas segmen hilir.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilaksanakan pada Februari 2022 pada segmen hilir Sungai Brantas mulai dari Kabupaten Jombang hingga Kabupaten Gresik. Penentuan stasiun pengambilan sampel menggunakan metode *purposive sampling*. Peta pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1. Kesembilan titik pengambilan sampel air dan sedimen tersebut yakni di Jembatan Lama Ploso, Kawasan Industri Ploso-Tembelang, Bendungan Karet Menturus, Kesamben, Gedeg, Jembatan Gajah Mada, Parning, Legundi, dan Driyorejo. Sampel kerang diambil di empat lokasi yaitu Jembatan Gajah Mada, Gedeg, Kesamben, serta Jembatan Lama Ploso.

Pengambilan sampel air dilakukan menggunakan *Plankton Net* ukuran 500 mesh. Pengambilan sampel air permukaan dilakukan dengan cara ditarik sejauh 3 m sedangkan pada kolom air dilakukan dengan cara menyaring air dari kedalaman 3 m. Pengambilan sampel sedimen dilakukan dengan menggunakan jaring. Pengambilan sampel bivalvia dilakukan dengan menggunakan teknik *kicking* dan *jabbing* yaitu meletakkan jaring menghadap aliran air dan menyapukan kaki ke substrat di depan jaring. Bivalvia yang ditemukan dihitung morfometriknya, kemudian cangkang bivalvia dibelah untuk diambil saluran pencernaannya. Saluran pencernaan yang diambil lalu dihancurkan menggunakan mortar dan pastel dan dilakukan pengujian laboratorium. Sampel yang sudah didapatkan dimasukkan ke dalam botol sampel dan diuji di laboratorium.

Preparasi sampel air dan bivalvia dilakukan dengan larutan H_2SO_4 0,05 M dan H_2O_2 30% dengan perbandingan 3:1 sebanyak 20 ml, kemudian sampel diinkubasi selama 24 jam dalam suhu ruang. Sampel air dan juga bivalvia kemudian di *steambath* selama 30 menit, lalu sampel diidentifikasi menggunakan mikroskop stereo. Preparasi sampel sedimen dimulai dengan mengeringkan sedimen pada suhu $100^\circ C$ selama ± 12 jam. Sedimen kering ditumbuk hingga halus menggunakan mortar dan pastel setelah itu diayak, lalu ditimbang dengan berat 50 gram selanjutnya dilarutkan dengan larutan NaCl

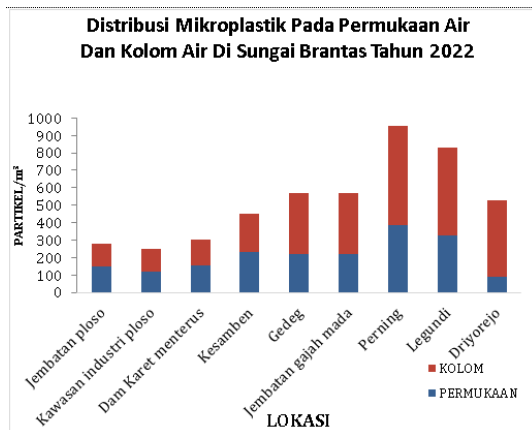


Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 2

Jenis Mikroplastik

a.Fiber b. Fragmen c. Filamen



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 3

Grafik Kelimpahan Mikroplastik Pada Air Permukaan dan Air Kolom

200 ml kemudian diidentifikasi menggunakan mikroskop binokuler stereo perbesaran 7x10 dengan kamera *Digital Ways Sanqtid DX-300*.

Analisis data mikroplastik meliputi jenis dan kelimpahan mikroplastik. Menurut (Laila et al., 2020). Kelimpahan mikroplastik dapat dihitung dengan rumus :

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

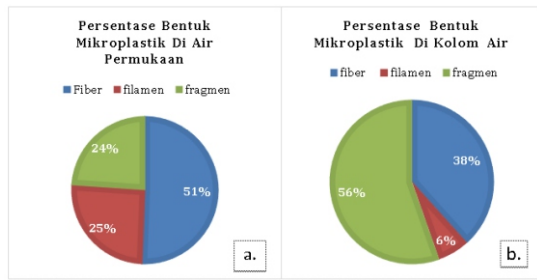
Dimana K adalah kelimpahan mikroplastik, n adalah jumlah mikroplastik, dan V adalah volume sampel.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian pada sampel air, sedimen, dan bivalvia hilir Sungai Brantas bahwa seluruh sampel telah terkontaminasi mikroplastik. fiber, filamen, dan fragmen adalah mikroplastik yang ditemukan pada semua sampel. Warna mikroplastik yang ditemukan cukup bervariasi, pada air yaitu hitam, merah dan biru. Warna mikroplastik yang ditemukan pada sedimen yaitu hitam, merah, biru, hijau, dan bening,

sedangkan pada bivalvia yaitu warna hitam, merah, hijau, biru dan bening. Jenis mikroplastik dapat dilihat pada Gambar 2.

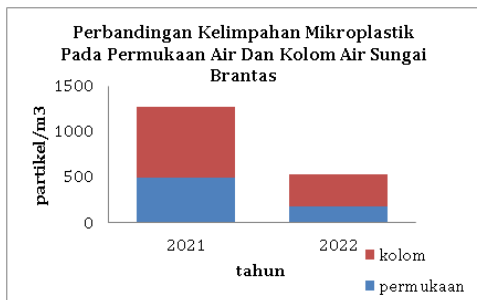
Kelimpahan mikroplastik permukaan air ditunjukkan pada Gambar 3 dimana kelimpahan tertinggi didapatkan pada Stasiun 7 (Desa Perning) sebanyak 384 partikel/m³. Kelimpahan mikroplastik yang tinggi terjadi akibat dekat dengan kawasan industri dan pemukiman padat penduduk yang memiliki banyak aktivitas disana. Menurut Sutanhaji et al (2021), meningkatnya populasi dan aktivitas manusia di sekitar sungai akan berdampak pada meningkatnya keberadaan mikroplastik di lingkungan. Sedangkan kelimpahan mikroplastik terendah ditemukan pada Stasiun 9 (Desa Driyorejo) sebanyak 90 partikel/m³. Kelimpahan mikroplastik yang rendah disebabkan oleh arus sehingga partikel mikroplastik yang tersaring lebih sedikit. Partikel mikroplastik di perairan sangat mudah terbawa oleh arus karena sifat mereka yang mudah mengikat dan juga berdensitas rendah (Azizah et al., 2020). Kelimpahan mikroplastik tertinggi pada kolom air berada pada Stasiun 7 (Desa Perning) sebanyak 568 partikel/m³. Aktivitas warga di bantaran sungai menjadi sumber tingginya kelimpahan mikroplastik. Menurut Hanif et al (2021), masyarakat yang membuang sampah secara sembarangan adalah salah satu sumber pemicu terbentuknya mikroplastik. Kelimpahan mikroplastik terendah berada pada Stasiun 2 (Kawasan industri Plosos-Tembelang) sebanyak 126 partikel/m³. Hasil kelimpahan yang rendah disebabkan oleh luapan sungai dan arus yang deras. Arus, angin, pasang surut, dan musim sangat mempengaruhi distribusi mikroplastik di perairan sehingga di permukaan air lebih rendah daripada di kolom air (Sutanhaji et al., 2021).



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 4

a. Persentase Jenis Mikroplastik di Air Permukaan b. Persentase Bentuk Mikroplastik di Kolom Air



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 5

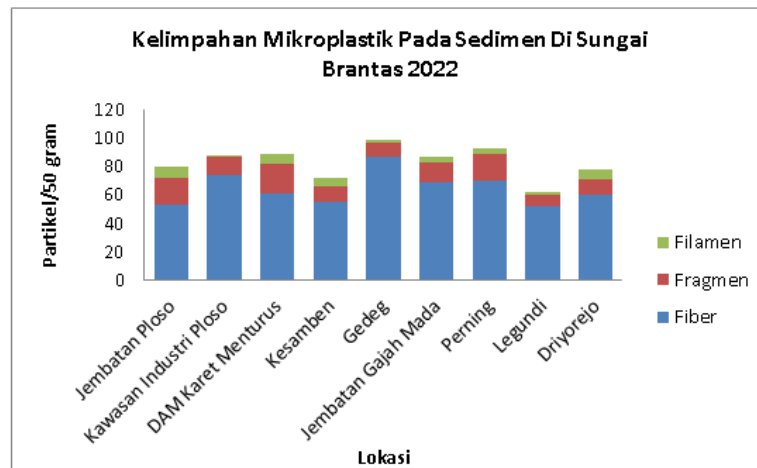
Perbandingan Kelimpahan Mikroplastik Pada Permukaan Air dan Kolom Air Sungai Brantas

Mikroplastik yang ditemukan memiliki bentuk yang beragam, antara lain fiber, fragmen, dan filamen. Ditemukan sebanyak 1086 partikel fiber, 179 partikel filamen, dan 1570 partikel fragmen di kolom air, sedangkan pada permukaan air ditemukan sebanyak 960 partikel fiber, 482 partikel filamen, dan 454 partikel fragmen. Persentase bentuk mikroplastik pada permukaan air sebanyak 51% fiber, diikuti oleh filamen sebesar 25% dan fragmen sebesar 24%. Fiber merupakan bentuk mikroplastik yang mendominasi pada permukaan air daripada fragmen dan film disebabkan oleh densitas pada jenis fiber lebih rendah dan lebih ringan, hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Seprandita et al., 2022) bahwa jenis polimer dapat menentukan apakah partikel akan melewati jalur pelagis (permukaan) atau bentik (dasar). Mikroplastik dengan densitas rendah akan menempati permukaan air, sedangkan mikroplastik berdensitas lebih tinggi akan menempati kolom air. Fragmen memiliki persentase tertinggi di kolom air, dengan komposisi 56%, sedangkan filamen 6%, dan fiber 38%. Hal tersebut

dikarenakan faktor densitas serta bentuk fragmen yang lebih tinggi. Seprandita et al (2022) menyatakan bahwa fragmen merupakan partikel mikroplastik yang dihasilkan dari fragmentasi plastik keras umumnya dari polimer PVC, HDPE, atau LDPE. Selain jenis, warna mikroplastik yang ditemukan pada sampel air Sungai Brantas segmen hilir yaitu biru, merah, dan hitam. Beragamnya warna mikroplastik terjadi karena faktor lama atau tidaknya mikroplastik terpapar oleh sinar matahari (Laksono et al., 2021).

Hasil temuan mikroplastik di perairan Sungai Brantas sebelumnya telah dilaporkan pada penelitian Sri et al (2021) bahwa pada kawasan Gunung Sari, Surabaya telah memiliki kelimpahan tertinggi se-banyak 730 partikel/m³ dan Bambe, Gresik memiliki kelimpahan terendah yakni sebanyak 370 partikel/m³ pada permukaan air. Sedangkan pada kolom air, stasiun Ploso, Jombang memiliki kelimpahan tertinggi sebanyak 1670 partikel/m³ dan Gedeg, Mojokerto memiliki konsentrasi terendah sebanyak 480 partikel/m³. Kelimpahan rata-rata mikroplastik di permukaan air dan kolom air di Sungai Brantas pada tahun 2021 sebanyak 498,57 partikel/m³ dan 774,28 partikel/m³. Penelitian tersebut jika dibandingkan dengan penelitian ini, hasilnya masih lebih tinggi dikarenakan adanya potensi perbedaan kondisi arus air lebih deras dan volume air lebih tinggi.

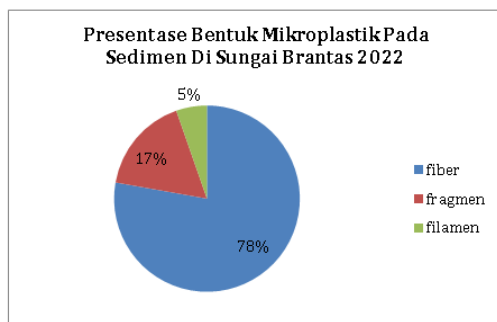
Hasil identifikasi mikroplastik pada sedimen Sungai Brantas Segmen Hilir ditunjukkan pada Gambar 6. Sampel sedimen yang diambil dari sembilan stasiun, Stasiun 5 (Desa Gedeg) memiliki kelimpahan mikroplastik tertinggi sebanyak 98 partikel / 50 g. Hal tersebut diduga karena pengambilan sampel dekat dengan kawasan industri dan pemukiman padat penduduk, sehingga banyak terdapat aktivitas seperti mencuci, menangkap ikan, dan sebagainya. Fiber merupakan mikroplastik yang mendominasi pada Stasiun 5 (Gedeg). Kelimpahan mikroplastik terendah yaitu Stasiun 2 (Legundi) sebanyak 62 partikel / 50 g dengan bentuk fiber paling banyak ditemukan. Rendahnya kelimpahan mikroplastik pada Stasiun 2 (Legundi) diduga karena biofiling yang terjadi di wilayah tersebut masih sedikit sehingga pada sedimen terkandung sedikit kelimpahan mikroplastik. Gaya gravitasi serta



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 6

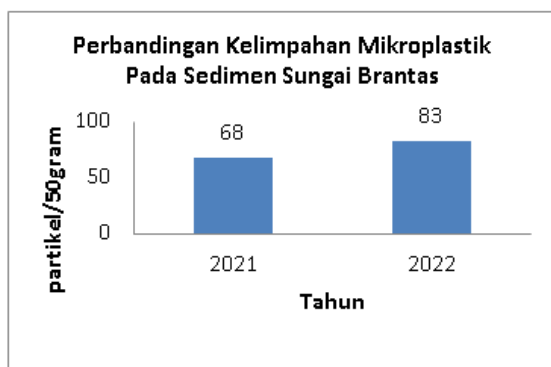
Grafik Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 7

Persentase Jenis Mikroplastik Pada Sedimen Sungai Brantas



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 8

Perbedaan Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Sungai Brantas

densitas plastik dapat berpengaruh terhadap keberadaan mikroplastik di sedimen sehingga mikroplastik akan menumpuk dan tenggelam dalam sedimen. Kelimpahan mikroplastik pada sedimen dapat dilihat pada Gambar 6.

Mikroplastik bentuk fiber merupakan mikroplastik yang mendominasi pada sedimen sebanyak 581 partikel, 40 partikel filamen, dan 126 partikel fragmen ditemukan di sedimen Sungai Brantas. Gambar 7 menunjukkan bahwa persentase film sebanyak 78% dari mikroplastik yang ditemukan, diikuti oleh fragmen 17% dan filamen 5%. fiber berasal dari kegiatan penangkapan ikan dan kegiatan rumah tangga yang langsung membuang limbah ke sungai. Aktivitas organisme penyebab biofouling, pengaruh gravitasi, dan pergerakan air semuanya mempengaruhi keberadaan mikroplastik di sedimen. Penumpukan mikroplastik pada sedimen berpotensi mengkontaminasi biota air yang hidup di sedimen dan bergantung disana untuk mencari makanan. (Utami et al., 2022).

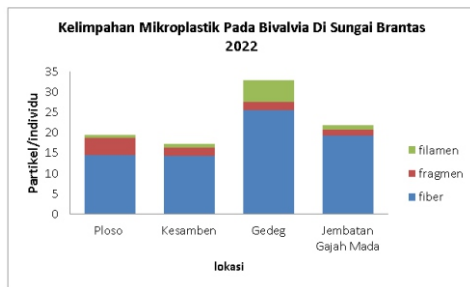
Pada penelitian Wijayanti et al (2021), sedimen Sungai Brantas pada Stasiun Wonorejo Surabaya memiliki kelimpahan mikroplastik tertinggi pada tahun 2021 sebanyak 87 partikel/50 g, sedangkan di Stasiun Karang Pilang memiliki kelimpahan terendah sebanyak 28 partikel/50 g. Jika dibandingkan dengan kelimpahan mikroplastik di Sungai Brantas pada tahun 2022 seperti pada Gambar 8, nilai rata-rata kelimpahan mikroplastik pada penelitian tersebut lebih tinggi yakni sebanyak 83 partikel/50 g dibanding tahun 2021 yakni



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 9

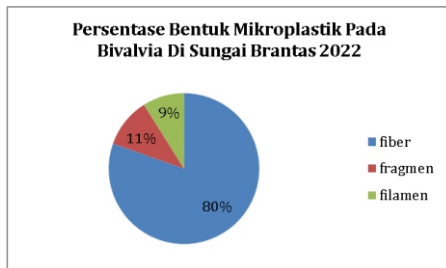
Kerang *Anodonta Woodiana*



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 10

Kelimpahan Mikroplastik Pada Bivalvia Sungai Brantas



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 11

Persentase Jenis Mikroplastik Pada Bivalvia Sungai Brantas

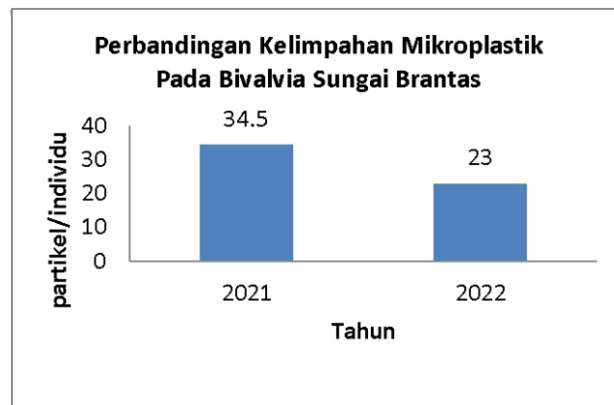
sebanyak 68 partikel/50 g. Adapun faktor yang diduga menjadi penyebab perbedaan kelimpahan mikroplastik tersebut yakni faktor dari arus sungai dan antropogenik yang meningkat setiap tahunnya di Sungai Brantas.

Pengambilan sampel Bivalvia di Sungai Brantas Segmen Hilir telah mendapatkan 1 jenis kerang air tawar yakni dari spesies *Anodonta Woodiana* dengan klasifikasi sebagai berikut (Yanuardi et al., 2015):

- Kingdom : Animalia
- Filum : Moluska
- Kelas : Bivalvia
- Ordo : Eulamallibranchia
- Famili : Unionidae
- Genus : Anodonta
- Spesies : Anodonta Woodiana

Hasil identifikasi mikroplastik pada Bivalvia Sungai Brantas Segmen Hilir ditunjukkan pada Gambar 10. Lokasi Stasiun 3 (Gedeg) memiliki kelimpahan mikroplastik tertinggi sebanyak 33 partikel/individu dengan jenis mikroplastik yang ditemukan sebanyak 3 jenis yakni fiber, filamen, dan fragmen. Temuan mikroplastik yang tinggi di Stasiun 3 (Gedeg) diduga berasal dari kontaminasi limbah rumah tangga karena wilayah tersebut merupakan kawasan padat penduduk. Jenis fiber ditemukan dominan daripada jenis mikroplastik yang lain. Fiber berasal dari fragmentasi jaring ikan dan monofilamen serat sintesis (Purnama et al., 2021). Stasiun 4 (Jembatan Gajah Mada) memiliki konsentrasi mikroplastik tertinggi kedua yakni sebanyak 22 partikel/individu dengan bentuk mikroplastik berupa fiber, filamen, dan fragmen. Stasiun 1 (Ploso) memiliki kelimpahan mikroplastik tertinggi ketiga sebanyak 19 partikel/individu. Pengambilan sampel pada stasiun 1 (Ploso) dekat dengan kawasan industri dan pemukiman penduduk. Stasiun 2 (Kesamben) memiliki kelimpahan mikroplastik paling sedikit diantara Stasiun lainnya yakni sebanyak 17 partikel/individu. Rendahnya kelimpahan mikroplastik pada Stasiun 2 (Kesamben) diduga karena ukuran rata-rata sampel kerang di Stasiun 2 kurang dari 4 cm, sedangkan di stasiun lain lebih besar dari 4 cm. Proses fisiologis yang terjadi pada tubuh kerang sangat dipengaruhi oleh ukuran kerang. Proses filtrasi akan mengakumulasi lebih banyak partikel mikroplastik ke dalam tubuh kerang yang lebih besar (Listiani et al., 2021).

Hasil identifikasi jenis mikroplastik pada sampel kerang beserta persentasenya, ditunjukkan pada Gambar 11. Persentase jenis fiber didapatkan sebanyak 80%, fragmen 11%,



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 12

Perbandingan Kelimpahan Mikroplastik Pada Bivalvia Sungai Brantas

dan filamen 9%. Mikroplastik dalam jenis fiber merupakan mikroplastik yang banyak ditemui di seluruh stasiun. Fragmentasi dari jaring ikan serta serat sintesis merupakan sumber terbentuknya fiber. Hasil penelitian tersebut juga sama halnya dengan penelitian Wahdani et al. (2020), dimana terdapat fiber yang paling banyak ditemui pada kerang manila sebanyak 84% di perairan Maccini Baji, Sulawesi Selatan.

Pada tahun 2021 yang ditunjukkan pada Gambar 12, penelitian sebelumnya oleh Wijayanti et al. (2021) menemukan mikroplastik yang teridentifikasi di kerang Sungai Brantas dengan kelimpahan sebesar 34,5 partikel/ekor. Perolehan mikroplastik tersebut lebih tinggi dibandingkan pada tahun 2022 yakni sebanyak 23 partikel/ekor. Diduga jumlah dan ukuran kerang yang digunakan dalam penelitian yang bervariasi mengakibatkan hasil kelimpahan mikroplastik yang berbeda. Selain itu penyebaran kerang di lokasi penelitian beberapa tidak ditemukan karena substrat di kawasan Driyorejo, Legundi, Pening, Tembelang, Ploso serta stasiun DAM Karet Menturus tidak cocok untuk habitat kerang. Menurut Fajrina et al. (2020) *Anodonta Woodiana* lebih menyukai substrat berpasir hingga berlumpur.

Bivalvia adalah organisme *filter feeder* yang hidup dengan membenamkan diri dalam sedimen. Mikroplastik yang telah terakumulasi di sedimen dapat dengan mudah terserap oleh bivalvia melalui insang, bagian yang menangkap partikel sebelum ditelan dan masuk ke sistem pencernaan. Silia, filamen, dan insang bivalvia ialah bagian yang secara langsung terpapar partikel

mikroplastik yang dianggap sebagai makanan dan akan tertelan. Jaringan sel sistem pencernaan yang kurang normal serta reaksi inflamasi pada jaringan adalah 2 dampak tambahan dari pencemaran mikroplastik yang masuk ke badan kerang. Sifat hidrofobik mikroplastik menjadikan mikroplastik mudah menyerap senyawa organik beracun seperti PAH, PCB, DDT, serta zat aditif seperti Bisphenol A, yang termasuk dari senyawa *Endocrine Disrupting Chemical* (EDC). Ketika masuk tubuh manusia, Bisphenol A menyebabkan perkembangan endometrium yang tidak normal, yang menyebabkan infertilitas dan meningkatkan risiko kanker. Salah satu *plastisizer* yang digunakan dalam produksi plastik adalah *phthalate*, yang berpotensi mempengaruhi perkembangan sistem reproduksi dan menurunkan kandungan hormon testosteron. Selain senyawa yang terkait mikroplastik, menurut mikroplastik dapat menjadi vektor bakteri patogen seperti *Vibrio spp*, *Aeromonas Salmonicida*, *E-coli*, *Pseudomonas alcaligenas*, *Arcobacter spp*, *Alteromonas spp*, *Pseudoalteromonas spp*, *Tenacibaculum spp*, *Phormidium spp*, dan *Leptolyngbya spp*. Bakteri patogen tersebut dapat berasal dari limbah yang dibuang langsung ke badan air, antara lain sampah rumah tangga, pabrik, pertanian, peternakan, dan perikanan. Telah teridentifikasinya mikroplastik pada kerang membuktikan jika mikroplastik masuk dalam rantai makanan. Kontaminasi mikroplastik yang terjadi secara berulang kali dan dalam jangka waktu yang lama berpotensi menurunkan kesehatan manusia.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian komposisi mikroplastik pada sampel air, sedimen, dan kerang Sungai Brantas (Jombang-Driyorejo) yaitu fiber, fragmen, dan filamen berwarna hitam, merah, hijau, biru, dan juga bening. Stasiun 7 (Perning) memiliki kelimpahan mikroplastik tertinggi pada sampel air permukaan sebanyak 384 partikel/m³, sedangkan Stasiun 9 (Driyorejo) memiliki konsentrasi terendah yakni sebanyak 90 partikel/m³. Stasiun 7 (Perning) memiliki kelimpahan tertinggi pada sampel kolom air sebanyak 568 partikel / m³, sedangkan pada Stasiun 2 (Kawasan Industri Ploso-Tembelang) memiliki kelimpahan terendah sebanyak 126 partikel / m³. Stasiun 5 (Gedeg) memiliki kelimpahan mikroplastik pada sedimen tertinggi sebanyak 98 partikel/50 g, sedangkan Stasiun 2 (Legundi) memiliki kelimpahan terendah sebanyak 62 partikel / 50g. Kerang di Stasiun 3 (Gedeg) memiliki kelimpahan mikroplastik tertinggi sebanyak 33 partikel/individu, sedangkan kerang di Stasiun 2 (Kesamben) memiliki kelimpahan mikroplastik terendah sebanyak 17 partikel / individu. Bentuk mikroplastik yang paling mendominasi adalah fiber, yang dihasilkan dari mencuci pakaian, mandi, memancing, dan membuang sampah ke sungai, oleh karena itu perlu adanya peran pemerintah untuk mengawasi pembuangan limbah dan serta peran masyarakat untuk mengurangi penggunaan plastik sekali pakai.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggiani, ambarsari dan. (2022). Kajian Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Di Wilayah Perairan Laut Indonesia. *Jurnal Oceana*, 47(1), 20-28.
- Azizah, P., Ridlo, A., & Suryono, C. A. (2020a). 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>
- Azizah, P., Ridlo, A., & Suryono, C. A. (2020b). 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>
- Bowley, J., Baker-Austin, C., Porter, A., Hartnell, R., & Lewis, C. (2021). Oceanic Hitchhikers - Assessing Pathogen Risks from Marine Microplastic. *Trends in Microbiology*, 29(2), 107-116. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2020.06.011>
- Fajrina, N., Sarong, M. A., Saputri, M., Huda, I., & Khairil. (2020). Pola Pertumbuhan Kerang Air Tawar (*Anodonta woodiana*) Berdasarkan Substrat di Perairan Sungai Aron Patah Kecamatan Panga Kabupaten Aceh Jaya. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan dan Ilmu Pendidikan Unsyiah*, 5(1), 34-44.
- Ginting, E. D. D., Susetya, I. E., Patana, P., & Desrita, D. (2017). Identifikasi jenis-jenis bivalvia di Perairan Tanjungbalai, Provinsi Sumatera Utara. *Acta Aquatica: Aquatic Sciences Journal*, 4(1), 13. <https://doi.org/10.29103/aa.v4i1.318>
- Hanif, K. H., Suprijanto, J., & Pratikto, I. (2021). Identifikasi Mikroplastik di Muara Sungai Kendal, Kabupaten Kendal. *Journal of Marine Research*, 10(1), 1-6. <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i2.26832>
- Harpah, N., Suryati, I., Leonardo, R., Risky, A., Ageng, P., & Addauwiyah, R. (2020). Analisa Jenis, Bentuk Dan Kelimpahan Mikroplastik Di Sungai Sei Sikambang Medan. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(2), 108. <https://doi.org/10.36275/stsp.v20i2.270>
- Hasibuan, N. H., Suryati, I., Leonardo, R., Risky, A., Ageng, P., & Addauwiyah, R. (2020). Analisa Jenis, Bentuk Dan Kelimpahan Mikroplastik Di Sungai Sei Sikambang Medan. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(2), 108. <https://doi.org/10.36275/stsp.v20i2.270>
- Indrawijaya. (2021). Penentuan Kandungan Phthalate Plastisizer Dehp (Bis (2-Ethylhexyl) Phthalate) Pada Botol Minuman Plastik Dengan Metode En71-5 Menggunakan Gc-MS. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, 5(2).

- Kapo, F. A., Toruan, L. N. L., & Paulus, C. A. (2020). The types and abundance of microplastics in surface water at Kupang Bay (in Bahasa). *Jurnal Bahari Papadak*, 1(1), 10–21.
- 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>
- Lehtiniemi, M., Hartikainen, S., Näkki, P., Engström-Öst, J., Koistinen, A., & Setälä, O. (2018). Size matters more than shape: Ingestion of primary and secondary microplastics by small predators. *Food Webs*, 17, e00097. <https://doi.org/10.1016/j.fooweb.2018.e00097>
- Listiani, N. W., Insafitri, & Nugraha, W. A. (2021). Microplastic in different size of Cockle (*Anadara granosa*) at Kwanyar Waters, Bangkalan District, Madura (in Bahasa). *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(2), 169–180. <https://ejournalfpikunipa.ac.id/index.php/JSAI/article/view/156/87>
- Lusiana, N., Widiatmono, B. R., & Luthfiyana, H. (2020). Beban Pencemaran BOD dan Karakteristik Oksigen Terlarut di Sungai Brantas Kota Malang. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 354–366. <https://doi.org/10.14710/jil.18.2.354-366>
- Purnama, D., Johan, Y., Wilopo, M. D., Renta, P. P., Sinaga, J. M., Yosefa, J. M., & M, H. M. (2021). Analisis Mikroplastik Pada Saluran Pencernaan Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) Hasil Tangkapan Nelayan Di Pelabuhan Perikanan Pulau Baai Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano*, 6(1), 110–124.
- Rahim, Z., Zamani, N. P., & Ismet, M. S. (2022). Kontaminasi Mikroplastik pada Perna viridis di Teluk Lampung. *Jurnal Kelautan Tropis*, 25(1), 48–56. <https://doi.org/10.14710/jkt.v25i1.12722>
- Ridlo, A., Ario, R., Al Ayyub, A. M., Supriyantini, E., & Sedjati, S. (2020). Mikroplastik pada Kedalaman Sedimen yang Berbeda di Pantai Ayah Kebumen Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(3), 325–332. <https://doi.org/10.14710/jkt.v23i3.7424>
- Rodrigues, S. M., Elliott, M., Almeida, C. M. R., & Ramos, S. (2021). Microplastics and plankton: Knowledge from laboratory and field studies to distinguish contamination from pollution. *Journal of Hazardous Materials*, 417(May), 126057. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2021.126057>
- Seprandita, C. W., Suprijanto, J., & Ridlo, A. (2022). Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Zona Pemukiman, Zona Pariwisata dan Zona Perlindungan Kepulauan Karimunjawa, Jepara. *Buletin Oseanografi Marina*, 11(1), 111–122. <https://doi.org/10.14710/buloma.v11i1.30189>
- holikhah, M., & Zunariyah, S. (2020). Gerakan Ecoton Dalam Upaya Pemulihan Sungai Brantas. *Journal of Development and Social Change*, 2(1), 20. <https://doi.org/10.20961/jodasc.v2i1.41653>
- Sri, A., Hartini, A., & Dewi, R. S. (2021). Identifikasi Kandungan Mikroplastik pada Ikan dan Air Hilir Sungai Brantas Brantas River. 1, 67–75.
- Sutanhaji, A. T., Rahadi, B., & Firdausi, N. T. (2021). Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Air Permukaan di Sungai Metro, Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2021.008.02.3>
- Suyasa. (2018). Faktor-Faktor Yang Berhubungan Dengan Keberadaan Bahan Berbahaya Bisphenol A Yang Terkandung Dalam Kontainer Plastik Makanan Dan Minuman. *Jurnal Skala Husada*, 15, 34–42.

- Syahbanuari, Yusniwati, & Efendi, S. (2020). Jenis-Jenis Bivalvia Di Perairan Danau Lindu, Kabupaten Sigi, Provinsi Sulawesi Tengah Species. *Jurnal Biologi Makasar*, 5(1), 47-59.
- Teuten, E. L., Saquing, J. M., Knappe, D. R. U., Barlaz, M. A., Jonsson, S., Björn, A., Rowland, S. J., Thompson, R. C., Galloway, T. S., Yamashita, R., Ochi, D., Watanuki, Y., Moore, C., Viet, P. H., Tana, T. S., Prudente, M., Boonyatumanond, R., Zakaria, M. P., Akkhavong, K., ... Takada, H. (2009). Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 2027-2045. <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0284>
- Utami, I., Resdianningsih, K., & Rahmawati, S. (2022). *Temuan Mikroplastik pada Sedimen Sungai Progo dan Sungai Opak Kabupaten Bantul*. XXII(1).
- Utami, R., S.Si., M.Si, A., & Putra, Y. P. (2019). Keanekaragaman dan Kelimpahan Bivalvia di Perairan Desa Pasir, Kabupaten Mempawah. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 2(2), 54. <https://doi.org/10.26418/lkuntan.v2i2.30306>
- Vianti, R. O., Melki, Rozirwan, & Purwiyanto, A. I. S. (2020). Purifikasi dan Uji Degradasi Bakteri Mikroplastik dari Perairan Muara Sungai Musi, Sumatera Selatan. *Maspari Journal*, 12(2), 29-36.
- Wahdani, A., Yaqin, K., Rukminasari, N., Suwarni, Nadiarti, Dwi, F. I., & Fachruddin, L. (2020). Microplastics concentration on Manila Clam *Venerupis philippinarum* in Maccini Baju Waters, Labakkang District, Pangkajene Kepulauan Regency, South Sulawesi (in Bahasa). *Maspari Journal*, 12(2), 1-13.
- Wahyudi, J., Prayitno, H. T., Dwi, A., Perencanaan, A. B., Daerah, P., & Pati, K. (2018). the Utilization of Plastic Waste As Raw Material for Producing Alternative Fuel. *Jurnal Litbang*, XIV(1), 58-67.
- Widianarko, B., & Hantoro, I. (2018). Mikroplastik Mikroplastik dalam Seafood Seafood dari Pantai Utara Jawa. In *Unika Soegijapranata. Semarang*.
- Wijayanti, D. A., Ayu, C., Susanto, Z., Chandra, A. B., & Zainuri, M. (2021). Identifikasi Mikroplastik pada Sedimen dan Bivalvia Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal*, 1(2), 101-109.
- Yanuardi et al. (2015). Kepadatan Dan Distribusi Spasial Kerang Kijing (Anodonta Woodiana) Di Sekitar Inlet Dan Outlet Perairan Rawapening. *Journal Of Maquares*, II(2011), 1-15.
- Yunanto. (2021). Analisis Mikroplastik Pada Kerang Kijing (*Pilsbryconcha exilis*) Di Sungai Perancak, Jembrana, Bali. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(2). <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2021.005.02.32>
- Zhou, Q., Zhang, H., Fu, C., Zhou, Y., Dai, Z., Li, Y., Tu, C., & Luo, Y. (2018). The distribution and morphology of microplastics in coastal soils adjacent to the Bohai Sea and the Yellow Sea. *Geoderma*, 322(March), 201-208. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2018.02.015>