

Identifikasi Mikroplastik pada Sedimen dan *Bivalvia* Sungai Brantas

✉Diyah Ayu Wijayanti, Chulud Ayu Zuanita Susanto, AB. Chandra
dan Muhammad Zainuri

Universitas Trunojoyo Madura, Indonesia

ABSTRAK

Sungai akan mengalami penurunan kualitas air karena pembuangan sampah ke sungai, jenis paling dominan ditemukan adalah plastik memiliki sifat yang sulit terdegradasi. Plastik dapat mempengaruhi keseimbangan lingkungan yaitu mikroplastik. Mikroplastik yang masuk dalam perairan dapat terakumulasi ke dalam sedimen. Penelitian bertujuan untuk mengetahui kandungan mikroplastik pada sedimen dan bivalvia di Sungai Brantas. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di 7 titik sedangkan bivalvia 15 individu. Preparasi sampel sedimen menggunakan NaCl dan bivalvia menggunakan H₂SO₄ dan H₂O₂ Mikroplastik yang diperoleh pada sedimen mencapai 87 partikel/50 gr sedimen kering. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan mikroplastik pada bivalvia mencapai 47 partikel/ind mikroplastik yang banyak ditemukan adalah Fiber. Oleh karena itu perlu adanya peran masyarakat dan pemerintah dalam menjaga lingkungan dengan menyediakan fasilitas pengangkutan sampah serta mengurangi penggunaan plastik sekali pakai.

Kata kunci: *Bivalvia*, Sediment, Brantas, Mikroplastik

Identification of Microplastics in Sediments and *Bivalves* Brantas River

ABSTRACT

Rivers will experience a decrease in air quality due to waste disposal into rivers, the most dominant type found is plastic which has properties that are difficult to degrade. Plastics can affect the balance of the environment, namely microplastics. Microplastics that enter the water can accumulate in the sediment. The aim of the study was to determine the microplastic content in sediments and bivalves in the Brantas River. Sampling locations were carried out at 7 points while the bivalves were 15 individuals. Sediment sample preparation using NaCl and bivalves using H₂SO₄ and H₂O₂ Microplastics obtained in sediments reached 87 particles/50 g of dry sediment. The results showed that the microplastics in bivalves reached 47 particles/microplastics which were mostly found in fiber. Therefore, there is a need for the role of the community and government in protecting the environment by providing waste transportation facilities and reducing the use of single-use plastics.

Keywords: *Bivalvia*, Sediment, Brantas, Microplastic

PENDAHULUAN

Sungai adalah tempat berkumpulnya air dari daerah hulu ke daerah hilir (Yogafanny, 2015). Aktivitas masyarakat meliputi mandi, mencuci, tambangan yang menghubungkan daerah satu dengan daerah seperti Sungai Brantas. Sungai Brantas bersumber dari Desa Sumber Brantas, Bumiaji, Kota Batu. Aliran Sungai Brantas melewati beberapa daerah kabupaten/kota yaitu Malang,

Blitar, Tulungagung, Kediri, Jombang, Mojokerto. Sungai Brantas pada daerah Mojokerto terbelah menjadi dua yaitu Kali Mas menuju ke arah Surabaya dan Kali Porong menuju ke arah Porong, Sidoarjo keduanya bermuara di Selat Madura (Suhudi, 2008). Sungai Brantas merupakan sungai terbesar kedua selepas Sungai Bengawan Solo. Sungai Brantas terletak pada titik 110°30' BT sampai 112°55' dan 7°01' LS sampai 8°15' LS (Erlina, 2018).

✉ Corresponding author :

Address : Bojonegoro, Jawa Timur

Email : adyah3507@gmail.com

Sungai Brantas adalah salah satu sungai yang saat ini mengalami pencemaran yang cukup parah. Penurunan kualitas air diduga karena limbah domestik dikarenakan mayoritas masyarakat tinggal di kawasan bantaran Sungai Brantas memanfaatkan sungai tersebut digunakan untuk berbagai macam kebutuhan dan aktivitas (Yeti dkk., 2011). Sungai akan mengalami penurunan kualitas air dapat juga karena pembuangan sampah ke sungai, jenis sampah yang dominan ditemukan yaitu sampah plastik (Wijaya dkk., 2019). Plastik banyak digunakan oleh masyarakat karena bersifat praktis, kuat serta tidak mudah rusak (Mauludy dkk., 2019). Ukuran plastik dibagi menjadi 3 yaitu *Makroplastik* adalah plastik yang berukuran lebih dari 2,5 cm, *Mesoplastik* adalah plastik yang memiliki ukuran 5 mm sampai 2,5 cm dan *Mikroplastik* plastik yang berukuran kurang dari 5 mm, salah satu limbah plastik yang dapat mempengaruhi keseimbangan lingkungan yaitu mikroplastik (Wijaya dkk., 2019).

Mikroplastik yang terakumulasi dalam perairan itu memiliki sifat berbahaya bagi lingkungan karena plastik mengandung bahan polimer seperti PP (Polypropylene), PVC (Polivinil klorida) dan PA (Poliamida). Mikroplastik dibagi menjadi dua yaitu mikroplastik primer adalah mikroplastik yang sengaja dibuat misalnya seperti serat pakaian sintesis sedangkan mikroplastik sekunder adalah hasil fragmentasi perubahan ukuran menjadi lebih kecil. Mikroplastik mempunyai bentuk, warna dan ukuran yang berbeda (Azizah dkk., 2020). Mikroplastik pada umumnya berbentuk serat, fragmen, film, pelet, lembaran, dan foam. Bentuk fiber berasal dari fragmentasi jaring ikan dan kain sintesis. Bentuk fragmen berasal dari pecahan plastik yang memiliki ukuran lebih besar seperti botol dan serpihan pipa paralon. Bentuk film berasal dari pecahan plastik yang tipis. Bentuk pelet berasal dari bahan baku kegiatan industri, bahan toiletris dan personal care/pembersih wajah (Permatasari & Radityaningrum, 2020).

Mikroplastik yang masuk dalam perairan akan terakumulasi dalam badan air yang kemudian akan masuk ke dalam sedimen (Azizah dkk., 2020). Kandungan mikroplastik dalam perairan dapat mengakibatkan dampak negatif pada lingkungan serta dapat menimbulkan efek samping terhadap biota perairan seperti bivalvia, karena bivalvia merupakan biota yang hidup di substrat. Bivalvia adalah hewan yang memiliki sepasang cangkang berbentuk simetri bilateral (Ginting dkk., 2017). Bivalvia disebut juga dengan kerang. Kandungan mikroplastik dapat mengakumulasi jaringan seluler serta inflamasi terhadap kerang atau hewan filter feeder. Hewan filter feeder adalah hewan yang mengambil makanan dengan cara menyaring yang kemudian dicerna secara intraseluler (Wantah dkk., 2018). Perilaku dan fisiologis pada bivalvia dikenal aktif dalam pada padatan konsumsi mikroplastik pada sedimen. Kandungan mikroplastik pada tubuh kerang dapat merusak silia filamen insang (Scherer et al., 2018). Kerang yang terakumulasi oleh mikroplastik apabila dimakan oleh manusia dapat mengganggu kesehatan tubuh.

Menurut Hasibuan dkk. (2020), berdasarkan penelitian ditemukan kandungan mikroplastik pada sedimen 32,3 partikel/100g berat kering sedimen Sungai Sei Kambing sedangkan pada bivalvia ditemukan mikroplastik jenis fiber sebanyak 360 dan fragmen sebanyak 61 partikel (Tuhumury, 2020). Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kandungan mikroplastik pada sedimen dan bivalvia di Sungai Brantas. Hasil penelitian ini diharapkan agar masyarakat dapat menyadari pencemaran akan sampah yang dihasilkan dan pemerintah dapat menyediakan tempat pengelolaan sampah (TPS3R).

METODE PENELITIAN

Sampling

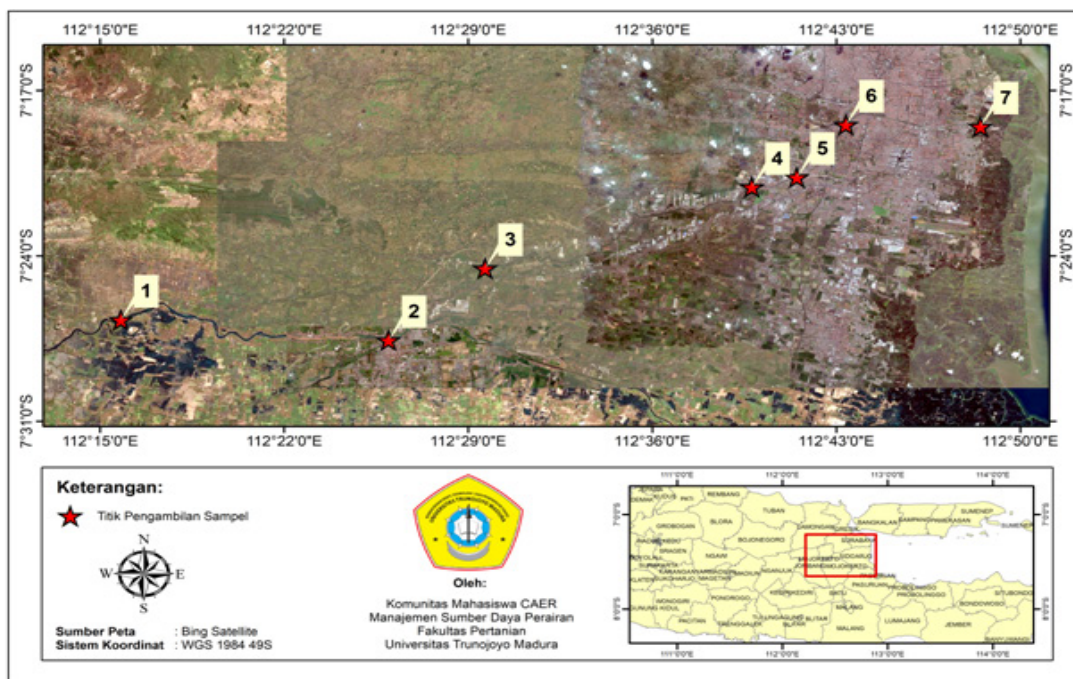
Pengambilan sampel dilakukan pada tanggal 12-19 April 2021. Pengambilan sampel sedimen dilakukan di 7 titik yaitu

ploso, gedeg, perning, bambe, karang pilang, gunung sari dan wonorejo. Pengambilan sampel bivalvia dilakukan pada 3 titik yaitu ploso, gedeg dan wonorejo. Peta pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1. Cara pengambilan sampel sedimen yaitu menggunakan alat egment grab dan jaring setelah itu sedienn dimasukkan kedalam kantong plastik. Pengambilan bivalvia dilakukan dengan menggunakan teknik kicking dan jabbing, bivalvia yang telah didapatkan kemudian diletakkan kedalam nampan lalu disaring. Bivalvia yang telah disaring kemudian dimasukan kedalam botol sampel, lalu diletakkan dalam coolbox. Bivalvia kemudian dihitung morfometriknya seperti panjang dan berat, setelah itu bivalvia di belah cangkangnya untuk diambil saluran pencernaanya. Saluran pencernaan yang telah diambil kemudian dihancurkan menggunakan pastel dan mortar, lalu masukan dalam botol sampel untuk dilakukan pengujian laboratorium.

Preparasi Sampel Sedimen dan Bivalvia
Tahapan analisis sampel sedimen di-

mulai dengan mengeringkan sedimen menggunakan oven selama ±12 jam dengan suhu 100° C. Pengeringan pada tahap ini dilakukan untuk mengurangi kandungan air yang terdapat pada sedimen tau berat sedimen tetap (Peng et al., 2017). Sedimen yang telah kering kemudian ditumbuk hingga halus kemudian diayak, lalu ditimbang dengan berat 50 gr. Sedimen kemudian dilarutkan dengan larutan NaCl sebanyak 200 ml, kemudian didiamkan selama satu hari agar mengendap. Sampel kemudian diidentifikasi menggunakan mikroskop.

Analisis sampel bivalvia dilakukan dengan menambahkan larutan H₂SO₄ dan H₂O₂ konsentrasi larutan 30% dengan perbandingan 3:1 kemudian sampel diinkubasi selama 24 jam dalam suhu ruang. Pemberian larutan bertujuan untuk memisahkan bahan organik dengan mikroplastik. Steambath sampel selama 2 jam, lalu biarkan hingga dingin. Hal ini bertujuan untuk menguapkan larutan bahan kimia dalam sampel. Saring sampel dengan menggunakan kertas saring *whatmann* dengan poors 11 μ,



Sumber: Data primer Diolah, 2021

Gambar 1
Peta Lokasi Penelitian

kemudian sampel diidentifikasi kandungan mikroplastiknya dengan menggunakan mikroskop.

Identifikasi sampel

Identifikasi menggunakan mikroskop binokuler stereo perbesaran 40 yang dilengkapi dengan kamera *Digital Wais Sanqtd* DX-300. Sampel yang telah disaring disimpan dalam suhu ruang selama 24 jam kemudian sampel ditambahkan aquades. Mikroplastik yang ditemukan dikategorikan dalam beberapa bentuk seperti fiber, film, fragmen, granula, filamen dan lain-lain, setelah mikroplastik diambil kemudian dimasukkan kedalam botol fial untuk dilakukan pengukuran dengan menggunakan *Mikrometer Blok*. Mikroplastik dihitung dengan perbandingan 1 ml sama dengan 1000 μm dibagi dengan 20 strip.

Analisis data

Data yang diperoleh yaitu data primer dan sekunder. Analisis mikroplastik meliputi bentuk, ukuran, warna dan jumlah. Perhitungan mikroplastik pada sampel sedimen dihitung berdasarkan jumlah mikroplastik yang ditemukan dibagi dengan berat kering sedimen (gr) sedangkan perhitungan mikroplastik pada sampel bivalvia dihitung berdasarkan jumlah mikroplastik yang ditemukan dibagi dengan jumlah sampel yang didapat (per ekor). Menurut (Nugroho et al., 2018) kelimpahan sampel sedimen dihitung dengan rumus :

$$C = n/v$$

Keterangan :

C : Kelimpahan mikroplastik yang didapat (partikel/50 gr)

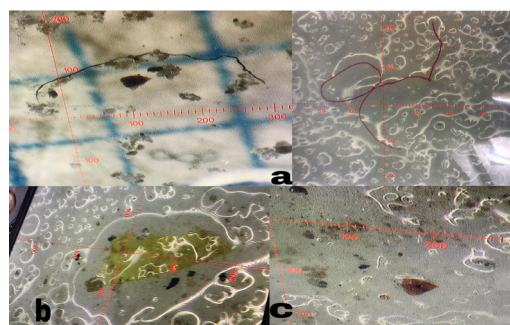
n : Jumlah partikel mikroplastik

v : Berat sedimen kering (gr)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan pada sampel Sedimen dan Bivalvia menunjukkan bahwa Sungai Brantas dari wilayah Ploso, Gedek, Pening, Bambe, Karang Pilang, Gunung Sari dan Wonorejo telah terkontaminasi

mikroplastik. Mikroplastik yang ditemukan yaitu fiber, fragmen dan film. Ukuran partikel mikroplastik pada sampel Sedimen berkisar antara 100-4.000 μm sedangkan ukuran partikel mikroplastik pada Bivalvia adalah 100-5.000 μm . Warna mikroplastik pada Sedimen yang ditemukan juga bervariasi yaitu merah, hitam, biru, kuning, bening/putih, hijau dan oren sedangkan pada bivalvia yaitu merah, hitam, biru, kuning, bening/putih dan hijau. Bentuk mikroplastik dapat dilihat pada gambar 2.



Sumber: Dokumentasi Pribadi, (2021)

Gambar 2
Bentuk Mikroplastik
a. Fiber b. Film c. fragmen

Sedimen

Dari 7 stasiun pengambilan sampel kelimpahan mikroplastik yang tertinggi terdapat pada stasiun 7 berjumlah 87 partikel/50gram. Stasiun 7 merupakan tempat bermuaranya sungai, juga pada stasiun 7 banyak permukiman yang menjadikan kelimpahan mikroplastik tertinggi. Bentuk mikroplastik jenis fiber banyak ditemukan pada stasiun 7 hal ini dikarenakan stasiun 7 dekat dengan permukiman yang mempunyai aktivitas seperti mencuci baju. Stasiun 3 merupakan yang tertinggi kedua memiliki kelimpahan mikroplastik sebanyak 77 partikel/50gram dan banyak ditemukan mikroplastik jenis fiber. Stasiun 1 dan stasiun 4 memiliki nilai kelimpahan sama yaitu 73 partikel/50gram dan mikroplastik jenis fiber yang ditemukan paling banyak. Stasiun 6 memiliki jumlah kelimpahan mikroplastik sebanyak 72 partikel/50gram dan jenis fiber banyak ditemukan pada

stasiun 6. Partikel mikroplastik pada Stasiun 2 berjumlah 63 partikel/50gram. Mikroplastik yang ditemukan berbentuk fiber berjumlah 60 partikel dan fragmen berjumlah 3 partikel. Stasiun 5 merupakan stasiun yang memiliki nilai kelimpahan mikroplastik terendah yaitu 28 partikel/50gram. Mikroplastik yang ditemukan berbentuk fiber 20, fragmen 6 dan film 2 partikel. Kelimpahan mikroplastik pada sedimen dapat dilihat pada Gambar 3. Menurut Hasibuan dkk., (2020) berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan menyatakan bahwa sedimen di sungai Sei Sikambang ditemukan mikroplastik sebanyak 32,3 partikel/100 gram. Kelimpahan mikroplastik pada Sungai Brantas lebih banyak dibandingkan dengan kelimpahan mikroplastik yang terdapat pada Sungai Sei Sikambang.

Bivalvia

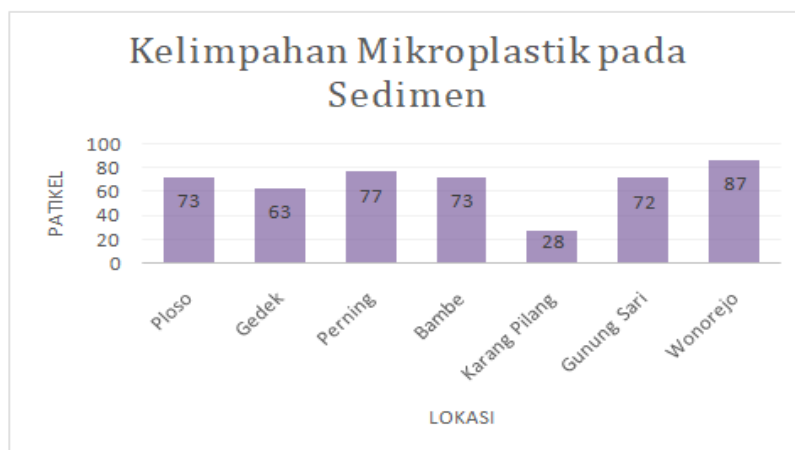
Sampel *Bivalvia* yang ditemukan adalah jenis. Menurut Yanuardi dkk., (2015) klasifikasi kerang air tawar *Anodonta Woodiana* adalah sebagai berikut :

Kingdom	: Animalia
Filum	: Moluska
Kelas	: Bivalvia
Ordo	: Eulamellibrancia
Famili	: Unionidae
Genus	: <i>Anodonta</i>
Spesies	: <i>Anodonta Woodiana</i>

Kerang *Anodonta Woodiana* memiliki warna coklat hijau kekuningan, kerang dapat dilihat pada Gambar 4. Cangkang kerangnya memiliki bentuk lonjong dilengkapi dengan garis pertumbuhan. Umbo kerang terlihat besar sehingga cangkang tampak tebal. Struktur sayap bagian dorsal posterior pada umumnya memiliki ukuran 4-8 inchi yang berwarna putih hingga terjadi perpaduan antara warna putih dengan warna pink (Yanuardi dkk, 2015).

Kerang *Anodonta Woodiana* hidup diperairan tawar. Hewan ini merupakan hewan yang memiliki kemampuan filter feeder. Filter feeder merupakan hewan yang mengambil makanan malalui padatan tersuspensi seperti sedimen. *Anodonta Woodiana* memiliki hidup yang bersifat menetap. Kerang ini digunakan sebagai bioindikator perairan (Fajrina dkk., 2020). Keberadaan mikroplastik banyak ditemukan dalam kolom air dan sedimen, tetapi kelimpahan mikroplastik lebih bnyak di sedimen dari pada perairan. Mikroplastik mengendap dalam sediemen karena transport mikroplastik lebih lambat dibanding kolom perairan (Cauwenberghe, dkk, 2013)

Kelimpahan mikroplastik yang tertinggi dari ketiga stasiun yaitu berada di Wonorejo Stasiun 3 dengan jumlah 47 partikel/ekor. Stasiun 3 ditemukan



Sumber: Data Primer Diolah, 2021

Gambar 3
Grafik Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen

banyak kandungan mikroplastik dengan jenis karena daerah Wonorejo terakumulasi mikroplastik dari aliran sungai sebelumnya, persebaran sampah plastik banyak akibat proses degradasi sehingga mikroplastik mengalir dan mengendap di muara sungai, selain itu dikarenakan kawasan padat penduduk sehingga banyak aktivitas serta kegiatan seperti mencuci, mandi dan menjala ikan.

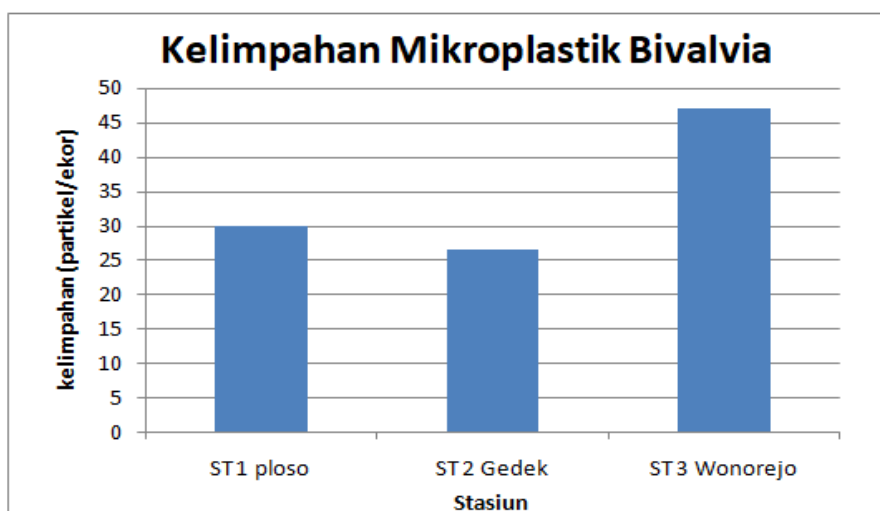
Kelimpahan mikroplastik pada Stasiun 1 berjumlah 30 partikel/ekor. Kelimpahan mikroplastik dapat dilihat pada Gambar Bentuk mikroplastik yang ditemukan adalah bentuk fiber berjumlah 58 partikel. Mikroplastik bentuk fiber diduga karena adanya tambangan pada wilayah Ploso yang memungkinkan tali

dari perahu terdegradasi. Kelimpahan mikroplastik pada Stasiun 2 berjumlah 26,5 partikel/ekor tergolong rendah jika dibandingkan dengan Stasiun 1 dan 3 dikarenakan ada perpecahan sungai di daerah Mojokerto menjadi dua sungai yaitu Kali Mas dan Kali Porong, keduanya bermuara di Selat Madura (Astuti, 2017). Menurut Tuhumury, (2020) menyatakan bahwa pada kerang darah ditemukan mikroplastik dengan jenis fiber 360 partikel dan fragmen berjumlah 61 partikel. Sampel *Bivalvia* pada lokasi Perring, Bambe, Karang Pilang dan Gunung Sari tidak ditemukan karena substrat di wilayah tersebut tidak sesuai dengan habitat *Bivalvia* (kerang). Menurut Komarawidjaja, (2006) habitat kerang air



Sumber: Dokumentai Pribadi, (2021)

Gambar 4
Kerang *Anodonta Woodiana*



Sumber: Data Primer Diolah, (2021)

Gambar 5
Kelimpahan Mikroplastik Pada Bivalvia

tawar berada di kolam, danau, waduk, sungai yang memiliki substrat lumpur berpasir. Jenis bivalvia yang ditemukan yaitu spesies *Anodonta Woodiana*.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa kelimpahan mikroplastik pada sedimen paling banyak ditemukan di stasiun 7 yang terletak di Wonorejo Surabaya sebanyak 87 partikel/50gram dan mikroplastik terendah ditemukan di stasiun 5 yang berada di Karang Pilang Surabaya ditemukan sebanyak 28 partikel/50gram. Jenis fiber merupakan jenis yang banyak ditemukan pada sampel sedimen sebanyak 87% dengan dominasi warna yang banyak ditemukan yaitu hitam. Mikroplastik tertinggi ditemukan pada biota Bivalvia mencapai 47 partikel/ind yang berada pada stasiun 3 di Wonorejo sedangkan mikroplastik yang terendah berada di Stasiun 2 yaitu di Gedek berjumlah 26,5 partikel/ind yang didominasi bentuk fiber yang berwarna biru, hitam dan merah disebabkan oleh berbagai macam aktivitas masyarakat seperti mandi, mencuci, menjala ikan, selain itu masih dijumpai masyarakat yang membuang sampahnya ke sungai, oleh karena itu perlu adanya peran masyarakat dan pemerintah dalam menjaga lingkungan dengan menyediakan fasilitas pengangkutan sampah serta mengurangi penggunaan plastik sekali pakai

UCAPAN TERIMA KASIH

- a. Terima kasih kepada ECOTON (Ecological Observation and Wetlands Conservation), Gresik yang telah memberikan fasilitas berupa laboratorium sehingga penelitian bisa terlaksana dengan baik.
- b. Terima kasih kepada Dosen pembimbing kami Bapak AB. Chandra M.Si dan Prof. Dr. Ir Muhammad Zainuri, M. Sc yang telah memberikan saran dan masukan sehingga dengan lancar.

DAFTAR PUSTAKA

- Astuti, H. P. (2017). Kajian Implementasi Pengelolaan Sumber Daya Air Terpadu (PSDAT) pada Daerah Aliran Sungai Brantas Hulu. *Jurnal Kajian Teknik Sipil*, 2(2), 96–106. <http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/jkts/article/view/898>.
- Azizah, P., Ridlo, A., Suryono, C. A., Kelautan, D. I., Perikanan, F., & Diponegoro, U. (2020). Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(3), 326–332.
- Cauwenberghe, Van, L., Vanreusel, A., Mees, J., & Janssen, C. R. (2013). Microplastic pollution in deep-sea sediments. *Environmental Pollution*, 182, 495–499. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.08.013>.
- Erlina. (2018). Analisis Banjir Dan Sedimentasi Wilayah Sungai Brantas (Tinjauan Terhadap Metode Pengendalian). *Jurnal Teknik Sipil*.
- Fajrina, N., (1), Sarong, M. A., (2), Saputri, M., (3), & , Ismul Huda(4), K. (2020). POLA PERTUMBUHAN KERANG AIR TAWAR (*Anadonta woodiana*) BERDASARKAN SUBSTRAT DI PERAIRAN SUNGAI ARON PATAH KECAMATAN PANGA KABUPATEN ACEH JAYA. *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Keguruan Dan Pendidikan Unsyiah*, 5(1), 324–329.
- 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>.

- 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. <https://doi.org/10.36275/stsp.v20i2.270>.
- Komarawidjaja, W. (2006). KAJIAN ADAPTASI KIJING PILSBRYOCONCHA EXILIS SEBAGAI LANGKAH AWAL PEMANFAATANNYA DALAM BIOFILTRASI PENCEMAR ORGANIK DI PERAIRAN WADUK. In *J. Tek. Ling* (Issue 2, pp. 160-165).
- Mauludy, M. S., Yunanto, A., & Yona, D. (2019). Microplastic Abundances in the Sediment of Coastal Beaches in Badung, Bali. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(2), 73. <https://doi.org/10.22146/jfs.45871>.
- Nugroho, H. D., Restu, I. W., & Ernawati, N. M. (2018). Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Teluk Benoa Provinsi Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 88, 80-88. <http://snasppm.unirow.ac.id.id/eprosiding6-pencemaran-mikroplastik-di-sepanjang-pantai-kabupaten-tuban.html>.
- Peng, G., Zhu, B., Yang, D., Su, L., Shi, H., & Li, D. (2017). Microplastics in sediments of the Changjiang Estuary, China. *Environmental Pollution*, 225, 283-290. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.12.064>.
- Permatasari, D. R., & Radityaningrum, A. D. (2020). Kajian Keberadaan Mikroplastik Di Wilayah Perairan : Review. *Seminar Nasional Sains Dan Teknologi Terapan VIII*, 499-506.
- Scherer, C., Weber, A., Lambert, S., & Wagner, M. (2018). Interactions of Microplastics with Freshwater Biota. In *Handbook of Environmental Chemistry* (Vol. 58). https://doi.org/10.1007/978-3-319-61615-5_5.
- Suhudi. (2008). Terhadap Bendung Karet Jatimlerek. 8(1), 37-42.
- Tuhumury, N. C. (2020). IDENTIFIKASI KEBERADAAN DAN JENIS MIKROPLASTIK PADA KERANG DARAH (*Anadara granosa*) DI PERAIRAN TANJUNG TIRAM , TELUK AMBON (Identification of Existence and Type of Microplastics in Cockle at Tanjung Tiram Waters , Ambon Bay). *Jurnal TRITON*, 16(April), 1-7.
- Wantah, E. D. L., Mangindaan, R. E. P., & Losung, F. (2018). Uji Aktivitas Larvasida Dari Beberapa Ekstrak Sponge Terhadap Larva Nyamuk *Aedes aegypti*. *Jurnal Ilmiah Platax*, 6(2), 83-88. <http://ejournal.unsrat.ac.id>.
- Wijaya, B. A., Trihadiningrum, Y., Distribusi, K. K., & Sampling, A. M. (2019). Pencemaran Meso- dan Mikroplastik di Kali Surabaya pada Segmen Driyorejo hingga Karang Pilang. *Jurnal Teknik ITS*, 8(2), 2-7.

- Yanuardi, F., Suprpto, D., & Djuwito. (2015). Kepadatan dan Distribusi Spasial Kerang Kijing (*Anodonta Woodiana*) di Sekitar Inlet dan Outlet Perairan Rawapening. *DIPONEGORO JOURNAL OF MAQUARES*, 4(2), 38-47.
- Yogafanny, E. (2015). Pengaruh Aktifitas Warga di Sempadan Sungai terhadap Kualitas Air Sungai Winongo. *Jurnal Sains & Teknologi Lingkungan*, 7(1), 29-40. <https://doi.org/10.20885/jstl.vol7.iss1.art3>
- Yetti, E., Soedharma, D., & Haryadi, S. (2011). Evaluasi of Rivers Water Quality at Malang Upper Brantas River Basin Area in Relation to Land Use System and Its Surroundings People Activity. *Journal of Natural Resources and Environmental Management*, 1(1), 10.