

Identifikasi Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik pada Perairan di Sulawesi Tengah

Talitha Aulia Nadifah Safitri[✉]
Universitas Trunojoyo Madura

ABSTRAK

Mikroplastik merupakan partikel terkecil dari proses pelapukan plastik yang memiliki ukuran >5 mm. Mikroplastik telah mengontaminasi lingkungan perairan di Indonesia termasuk di wilayah perairan Sulawesi Tengah. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kelimpahan dan jenis mikroplastik di perairan Sulawesi Tengah dengan metode purposive random sampling. Sampel diambil pada 3 stasiun dengan 5 titik lokasi pengambilan sampel. Identifikasi mikroplastik ini menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 40× dan kertas milimeter. Jenis mikroplastik yang ditemukan di titik yang telah ditentukan adalah fiber, filamen, fragmen, pellet dan foam. Kelimpahan mikroplastik tertinggi secara keseluruhan didominasi oleh jenis fragmen sebesar 2,21 partikel/L sedangkan yang terkecil adalah jenis foam sebesar 0,001 partikel/L.

Kata kunci: Mikroplastik, kelimpahan, partikel, perairan

Identification of Types and Abundance of Microplastics in the Waters of Central Sulawesi

ABSTRACT

Microplastics are the smallest particles from the plastic weathering process which have a size of >5 mm. Microplastics have contaminated the aquatic environment in Indonesia, including in the waters of Central Sulawesi. This study aims to determine the abundance and types of microplastics in Central Sulawesi waters using a purposive random sampling method. Samples were taken at 3 stations with 5 sampling locations. Identification of these microplastics using a stereo microscope with 40x magnification and millimeter paper. The types of microplastics found at predetermined points are fiber, filament, fragments, pellets and foam. Overall, the highest abundance of microplastics was dominated by types of fragments of 2.21 particles/L while the smallest was the type of foam of 0.001 particles/L.

Keywords: Microplastics, abundance, particles, water

PENDAHULUAN

Indonesia memiliki wilayah perairan yang luas dengan sumberdaya alam yang melimpah. Sulawesi Tengah termasuk salah satu wilayah di Indonesia yang dikelilingi dengan perairan yang luas. Kelimpahan perairan di Sulawesi Tengah banyak dimanfaatkan oleh masyarakat karena potensi sumberdaya alam yang besar. Masyarakat banyak memanfaatkan perairan sebagai sumber kehidupan, akan tetapi perairan tersebut mulai terkontami-

nasi dengan sampah plastik yang bocor ke Lingkungan sehingga menyebabkan pencemaran air.

Plastik merupakan material yang paling banyak digunakan oleh manusia dalam menunjang kebutuhan hidup sehari-hari. Plastik adalah suatu polimer sintetik atau buatan manusia yang mempunyai sifat-sifat unik dan luar biasa (Nurhadi et al., 2020). Plastik menjadi salah satu material yang sulit terurai di alam.

[✉] Corresponding author
Address : Roomo, Gresik
Email : thalitaulia36@gmail.com

Plastik dapat dengan mudah dibentuk, diproses, ringan dan memiliki harga yang murah sehingga menyebabkan penggunaan plastik oleh manusia terus mengalami peningkatan setiap tahunnya (Setyawan et al., 2020).

Plastik yang digunakan secara terus menerus setiap tahunnya akan menyebabkan penumpukan sampah plastik. Sampah plastik yang menumpuk dan tidak dikelola secara tepat dapat menyebabkan adanya pencemaran lingkungan. Menurut Jambeck et al (2015) menyatakan bahwa sampah plastik yang dihasilkan dari seluruh dunia mencapai 275 juta ton tiap tahunnya. Indonesia menempati urutan kedua di dunia sebagai negara penghasil sampah plastik sebanyak 1,29 juta ton dengan China sebagai peringkat pertama yang menghasilkan sampah plastik sebanyak 3,53 juta ton. Laut sendiri menjadi tujuan akhir dari banyaknya pembuangan sampah plastik yang tidak dikelola secara baik dan tepat. Sampah plastik yang berada di perairan yang mampu bertahan hingga puluhan tahun akan mengalami proses degradasi sehingga menjadi ukuran yang lebih kecil atau disebut sebagai mikroplastik. Mikroplastik memiliki ukuran lebih kecil atau kurang dari 5 mm (Azizah et al., 2020).

Mikroplastik didefinisikan sebagai partikel polimer sintetik yang berdiameter kurang dari 5 mm dan dianggap sebagai polutan di daratan maupun di perairan. Keberadaan mikroplastik pada perairan sangat berbahaya bagi kelangsungan makhluk hidup di bumi (Tuhumury & Ritonga, 2020). Mikroplastik yang berasal dari sampah plastik memiliki bahan beracun dan berbahaya mengakibatkan makhluk hidup mengalami gangguan bahkan dapat menyebabkan kematian (Nugroho et al., 2018). Mikroplastik yang berukuran sangat kecil dengan mudahnya dapat masuk ke dalam tubuh makhluk hidup dan mengganggu sistem hormon pada makhluk hidup (Budiarti et al., 2021).

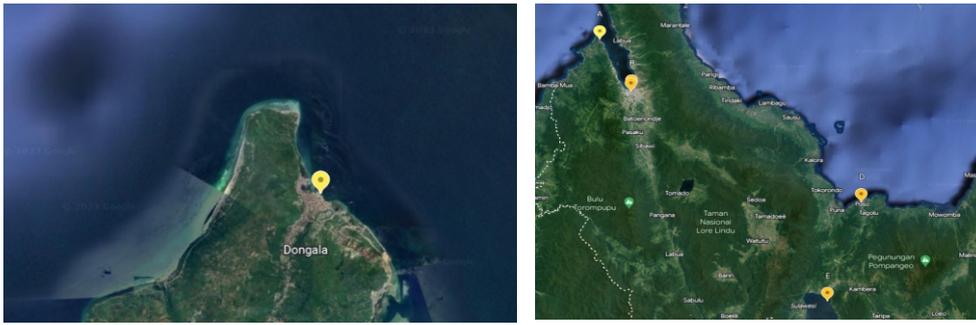
Sumber dari mikroplastik dibagi

menjadi 2 yaitu mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder. Mikroplastik primer adalah mikroplastik yang diproduksi sebagai bahan baku industri ataupun rumah tangga dengan ukuran yang kecil (Auta et al., 2017). Mikroplastik sekunder adalah mikroplastik yang berasal dari pecahan plastik lebih besar dan mengalami proses pelapukan alami (Bajt, 2021). Jenis mikroplastik terbagi menjadi 4 yaitu fiber, filamen, granul, dan fragmen (Zhang et al., 2019). Tujuan penelitian ini dalam penelitian ini dikarenakan mikroplastik semakin banyak ditemukan di perairan Indonesia potensi pencemaran mikroplastik akan semakin naik setiap tahunnya sehingga penelitian mikroplastik di Perairan Sulawesi Tengah ini diharapkan dapat menjadi bahan pertimbangan untuk menanggulangi pencemaran mikroplastik dan mendorong penelitian yang dapat melengkapi dan mendukung kekurangan dari penelitian ini.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dibagi menjadi 2 tahap, yaitu tahap pertama pengambilan sampel di 3 stasiun pada perairan Sulawesi tengah, kemudian tahap kedua adalah melakukan identifikasi mikroplastik pada setiap sampel di laboratorium. Adapun dalam pengambilan sampel ini menggunakan metode *purposive sampling* seperti yang dilakukan oleh (Ningrum et al., 2022). Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2022 yang berlokasi di perairan Sulawesi tengah dengan stasiun pertama berada di perairan Kab. Donggala dengan 3x pengulangan. Stasiun kedua berlokasi di Kota Palu dengan 2 titik, yaitu berada di Pantai Patung Kuda Palu dan di Jembatan Palu 1. Stasiun ketiga berlokasi di Kab. Poso dengan 2 titik yang berada di Danau Poso dan di Sungai Poso Tentena. Selanjutnya sampel tersebut diidentifikasi di laboratorium ECOTON, Gresik, Jawa Timur. Lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada gambar 1.

Pengambilan sampel pada setiap stasiun dilakukan dengan metode *random*



Sumber : Google Earth, 2022

Gambar 1
Lokasi Stasiun

sampling, dimana sampel air yang didapatkan diambil secara acak di setiap titik tertentu pada kawasan perairan Sulawesi tengah. Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel ini dilapang adalah *MisticScan* (Penyaring mikroplastik kaleng, dengan ukuran kain saring 300 *mesh*), ember *stainless* dan botol kaca. Sampel air diambil menggunakan ember *stainless* sebanyak 100 L kemudian disaring menggunakan *MisticScan* pada setiap titik lokasi. Hasil dari saringan sampel tersebut kemudian disimpan dalam botol kaca tertutup agar tidak terkontaminasi dan selanjutnya akan dilakuakn preparasi sampel.

Hasil saringan sampel air yang telah didapatkan selanjutnya dilakukan proses preparasi terlebih dahulu untuk memisahkan antara mikroplastik dan senyawa organik. Sampel pada kertas saring diberi perlakuan dengan memberikan larutan destruksi yang menambahkan H_2O_2 30% dan Fe_2SO_4 sebanyak 5 tetes pada setiap sampel yang kemudian dilakukan proses inkubasi pada suhu ruang dalam waktu 24 jam, selanjutnya sampel dilakukan *waterbath* dengan suhu $70^\circ C$ dengan waktu 30 menit. Sampel yang telah melalui proses *waterbath* didiamkan hingga dingin pada suhu ruang, kemudian sampel diturunkan dengan NaCl dan diletakkan pada cawan petri secukupnya untuk dilakukan identifikasi.

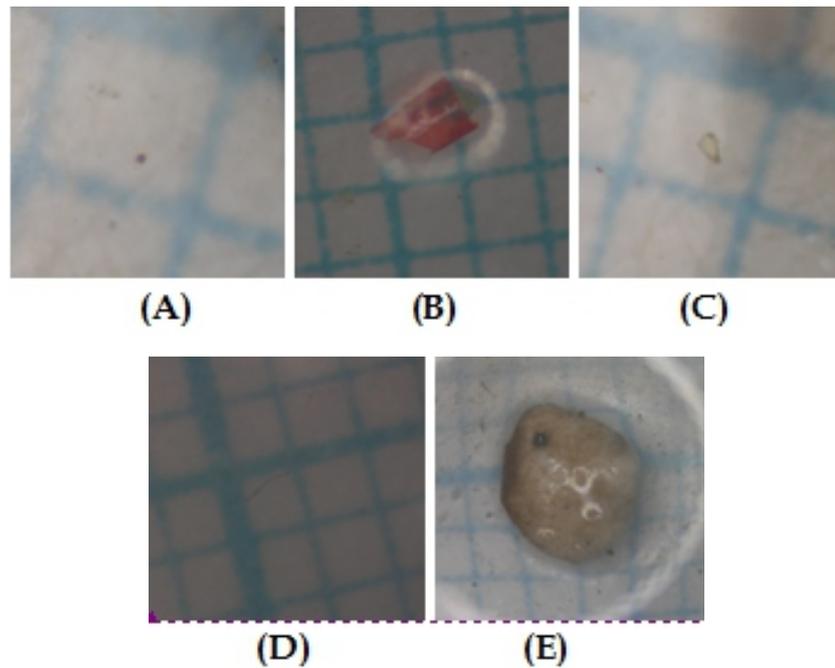
Identifikasi dan penghitungan kelimpahan mikroplastik dilakukan menggunakan mikroskop stereo dengan

pembesaran 40x dan kertas mikro meter. Sampel tersebut diidentifikasi untuk menyesuaikan warna dan jenis mikroplastik diantaranya seperti fiber, fragmen, filamen, granul, foam dan pellet. Hasil dari identifikasi tersebut dilakukan pengolahan data mikroplastik yang menggunakan Google Spreadsheet. Adapun perhitungan kelimpahan mikroplastik di perairan menurut (Achmad et al., 2021) adalah sebagai berikut:

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari identifikasi mikroplastik pada sampel di stasiun pengambilan yang telah ditentukan ditemukan mikroplastik dengan jenis yang bervariasi. Mikroplastik yang telah ditemukan di perairan Sulawesi Tengah ini menandakan bahwa terjadi kontaminasi di perairan. Mikroplastik yang ditemukan di setiap stasiun memiliki kelimpahan mikroplastik yang berbeda. Jenis mikroplastik yang ditemukan antaralain fiber, filamen, fragmen, pellet dan foam. Jenis dari mikroplastik tersebut bersumber dari pecahan plastik besar yang mengalami degradasi dan juga bersumber dari bahan baku pembuatan plastik. Proses degradasi ini terjadi akibat terkena panas, sinar matahari maupun arus atau gelombang air yang mengalir. Jenis mikroplastik seperti fiber, filamen, fragmen dan foam merupakan mikroplastik dengan sumber mikroplastik sekunder. Jenis mikroplastik seperti pelet



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 2

Jenis Mikroplastik di Danau Poso, Sulawesi Tengah: (A) Pellet, (B) Fragmen, (C) Filamen, (D) Fiber, dan (E) Foam

yang terdapat pada pakan hewan, bubuk resin, skincare dan bahan baku produksi plastik bersumber dari mikroplastik primer (Victoria, 2017).

Mikroplastik jenis fiber berasal dari serat kain sintesis, limbah alat tangkap ikan nelayan seperti jaring ikan dan tali pancing (Hanif et al., 2021). Menurut Seprandita et al (2022) mikroplastik jenis fragmen berasal dari pecahan plastik berukuran besar seperti botol plastik tebal dan potongan pipa paralon. Mikroplastik jenis filamen yang lebih tipis dari fragmen diduga berasal dari degradasi kantong plastik sekali pakai yang tipis atau kemasan makanan. Hal ini sesuai dengan pendapat Mirad et al (2020) filamen berasal dari botol plastik air mineral, plastik kemasan, plastik wrap dan lain sebagainya. Jenis mikroplastik foam yang berwarna putih dan memiliki tekstur kenyal berasal dari produk sekali pakai *styrofoam* (Ambarsari & Anggiani, 2022). Jenis-jenis mikroplastik yang telah ditemukan pada sampel air perairan di Sulawesi tengah yang dilihat menggunakan mikroskop adalah sebagai berikut (Gambar 2).

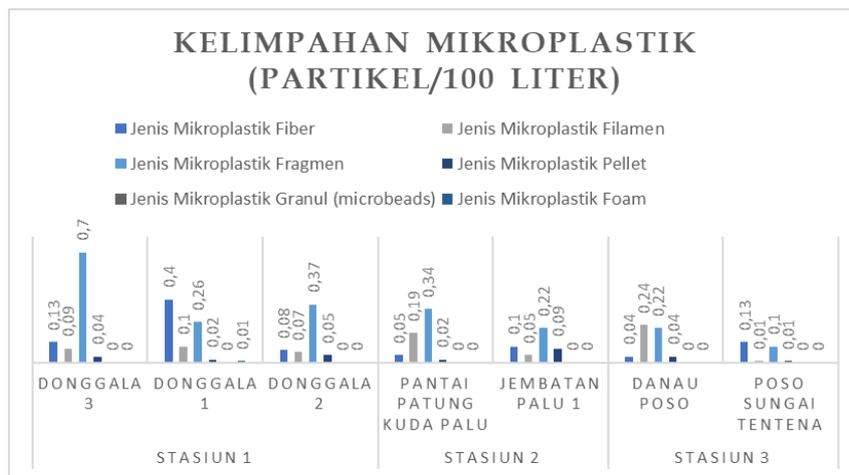
Total keseluruhan mikroplastik yang telah ditemukan dan diidentifikasi sebanyak 4,17 partikel. Kelimpahan mikroplastik tertinggi secara keseluruhan adalah mikroplastik dengan jenis fragmen (Tabel 1), yaitu sebesar 2,21 partikel/L, sedangkan mikroplastik terendah secara keseluruhan adalah mikroplastik dengan jenis foam adalah sebesar 0,01 partikel/L.

Jumlah keseluruhan dari kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada stasiun 1 yang berlokasi di Pantai dekat Kab. Donggala yaitu sebesar 2,32 partikel/L. Pada pengulangan pertama ditemukan kelimpahan mikroplastik sebanyak 0,79 Partikel/100 L, untuk pengulangan kedua ditemukan mikroplastik sebanyak 0,57 partikel/100 L, dan pada pengulangan ketiga ditemukan kelimpahan mikroplastik sebanyak 0,96 partikel/100 L. Lokasi stasiun 1 berada di pantai yang dekat dengan pemukiman penduduk sehingga memiliki potensi untuk menghasilkan mikroplastik dari aktivitas penduduk didekat pantai. Hal tersebut sesuai dengan pernyataan (Suryono, 2019) bahwa sampah plastik rumah tangga hasil kegiatan manusia

Tabel 1
Kelimpahan Mikroplastik

Jenis Mikroplastik	Kelimpahan (Partikel/L)
Fiber	0,93
Filamen	0,75
Fragmen	2,21
Pellet	0,27
Foam	0,01
Total	4,17
Rata-rata	0,834
Standar deviasi	0,852455277

Sumber : Data Penelitian, 2022



Sumber : Data Penelitian, 2022

Gambar 3
Grafik Kelimpahan Mikroplastik

memiliki peran sebagai penyumbang sampah plastik ke lingkungan laut.

Pada stasiun 2 jumlah keseluruhan mikroplastik yang ditemukan sebesar 1,51 partikel/L, dengan titik pertama berada di Pantai Patung Kuda Palu dengan kelimpahan mikroplastik sebesar 1,05 partikel/100 L, sedangkan pada titik kedua yang berlokasi di bawah Jembatan Palu 1 memiliki kelimpahan mikroplastik sebanyak 0,46 partikel/100 L. Kelimpahan mikroplastik di Pantai Patung Kuda Palu yang juga sebagai hilir dari Sungai Palu lebih banyak daripada kelimpahan mikroplastik yang ditemukan di bawah Jembatan Palu 1. Pantai Patung Kuda Palu lebih banyak ditemukan mikroplastik karena laut merupakan tempat akhir mengalirnya semua sampah yang terakumulasi setelah mengalir di perairan sungai akibat terseret oleh arus sungai

yang berawal di bagian hulu, selain itu Pantai Patung Kuda Palu juga dekat dengan pemukiman penduduk yang banyak melakukan aktivitas di dekat perairan pantai. Hal tersebut sesuai dengan pendapat dari Shafani et al (2022) Sampah plastik yang berada di daratan akan terbawa oleh aliran sungai dan bermuara dilaut.

Kelimpahan mikroplastik di Stasiun 3 yang terletak pada titik pertama Danau Poso dan titik kedua pada Sungai Poso memiliki kelimpahan mikroplastik sebesar 0,79 partikel/L. Mikroplastik yang ditemukan di Danau Poso memiliki kelimpahan mikroplastik sebesar 0,54 partikel/100 L lebih tinggi dibandingkan mikroplastik yang ditemukan di Sungai Poso dengan kelimpahan sebesar 0,25 partikel/100 L. Perairan Danau Poso memiliki kelimpahan mikroplastik yang cukup tinggi dibandingkan pada Sungai

Poso dalam penelitian ini. Sumber dari kelimpahan mikroplastik ini diduga berasal dari kegiatan antropogenik disekitar danau oleh masyarakat sekitar, seperti adanya aktivitas rumah tangga diduga menjadi sumber adanya mikroplastik pada Danau Poso.

SIMPULAN

Mikroplastik merupakan pecahan sampah plastik besar yang mengalami pelapukan sehingga menjadi lebih kecil berukuran >5 mm. Kelimpahan mikroplastik di perairan menandakan adanya pencemaran air. Perairan di Suawesi tengah meliputi sungai, danau dan pantai telah teridentifikasi mengalami kontaminasi mikroplastik. Jenis mikroplastik yang ditemukan di perairan Sulawesi tengah yaitu fiber, filamen, fragmen, pellet dan foam. Masing-masing total kelimpahan mikroplastik jenis fiber yang ditemukan di perairan Sulawesi tengah sebesar 0,93 partikel/100 L, jenis filamen sebesar 0,75 partikel/100 L, jenis fragmen sebesar 2,21 partikel/100 L, jenis pellet sebesar 0,27 partikel/100 L dan jenis foam sebesar 0,01 partikel/100 L. Sumber mikroplastik tersebut berasal dari adanya aktivitas antropogenik yang terjadi di sekitar perairan sehingga perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk dapat memecahkan masalah mikroplastik di perairan ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada seluruh pihak ECOTON yang telah membantu dan membimbing dalam menyelesaikan penulisan jurnal. Segala kegiatan praktikum pengambilan sampel, pembekalan materi hingga sampai pada tahap terselainya jurnal.

DAFTAR PUSTAKA

Achmad, C. R., Faqih, I., & Pratiwi, T. A. A. (2021). Identifikasi Kelimpahan Mikroplastik Air Kawasan Kanal Mangetan, Anak Sungai Brantas Kabupaten Sidoarjo. *Environmental Pollution Journal*, 1(3)(November), :237-244.

- <https://ecotonjournal.id/index.php/epj/article/view/70/26>
- Ambarsari, D. A., & Anggiani, M. (2022). Kajian Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen di Wilayah Perairan Laut Indonesia. *Oseana*, 47(1), 20-28.
- Auta, H. S., Emenike, C. U., & Fauziah, S. H. (2017). Distribution and importance of microplastics in the marine environment A review of the sources, fate, effects, and potential solutions. *Environment International*, 102, 165-176. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2017.02.013>
- Azizah, P., Ridlo, A., & Suryono, C. A. (2020). Microplastics on Marine Sediment at Kartini Coastal Area, Jepara District, Central Java (in Bahasa). *Journal of Marine Research*, 9(3), 326-332.
- Bajt, O. (2021). From plastics to microplastics and organisms. *FEBS Open Bio*, 11(4), 954-966. <https://doi.org/10.1002/2211-5463.13120>
- Budiarti, E. C., Aini, S. A., Kristanto, A., & Arisandi, P. (2021). Identifikasi Mikroplastik pada Feses Manusia. *Environmental Pollution Journal*, 18(4) - 1000. <http://ecotonjournal.id/index.php/epj/article/view/11>
- Edy, D. L., & Kustono, D. (2022). *Welding Plastic Nano Composite Using Submerged Arc Welding On Polyvinyl Chloride For Automotive Construction Applications*. 5, 1-6.
- 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>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Entradas de residuos plásticos desde la tierra al océano. *Ciencia*, 347(6223), 768-771.

- <http://www.sciencemag.org/cgi/doi/10.1126/science.1260879>
<http://www.sciencemag.org/lookup/doi/10.1126/science.1260352>
- Mirad, A., Yoswaty, D., & Thamrin. (2020). Identification Microplastic Waste In Seawater And The Digestive Organs Of Senangin Fish (E. Tetradactylum) At Dumai City Sea Waters. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, 3(3), 248-259. <https://doi.org/10.31258/ajoas.3.3.248-259>
- Ningrum, I. P., Sa'adah, N., & Mahmiah, M. (2022). Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen di Gili Ketapang, Probolinggo. *Journal of Marine Research*, 11(4), 785-793.
- 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. <https://doi.org/10.24843/ctas.2018.v01.i01.p11>
- Nurhadi, D., Purwanto, H., & Dzulfikar, M. (2020). Pengaruh Suhu Injection Moulding Terhadap Minimalisasi Sink Marks Pada Material Limbah Plastik Acrylonitrile Butadiene Styrene (Abs). *Jurnal Ilmiah Momentum*, 16(1), 41-46. <https://doi.org/10.36499/mim.v16i1.3353>
- 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>
- Setyawan, B. A., Pinandito, B. H., Oloan, T., Martua, H., & Siregar, P. (2020). MINIMUM RESISTANCE SPARK PLUG IGNITION CONNECTOR FROM PLASTIC WASTE (SPICOPLAST). *Jurnal Ilmiah Penalaran Dan Penelitian Mahasiswa*, 4(2), 11-19.
- Shafani, R. H., Nuraini, R. A. T., & Endrawati, H. (2022). Identifikasi Dan Kepadatan Mikroplastik Di Sekitar Muara Sungai Banjir Kanal Barat Dan Banjir Kanal Timur, Kota Semarang, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 11(2), 245-254. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i2.31885>
- Suryono, D. D. (2019). Sampah Plastik di Perairan Pesisir dan Laut : Implikasi Kepada Ekosistem Pesisir Dki Jakarta. *Jurnal Riset Jakarta*, 12(1), 17-23. <https://doi.org/10.37439/jurnaldrd.v12i1.2>
- Tuhumury, N., & Ritonga, A. (2020). Identifikasi Keberadaan Dan Jenis Mikroplastik Pada Kerang Darah (Anadara Granosa) Di Perairan Tanjung Tiram, Teluk Ambon. *TRITON: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 16(1), 1-7. <https://doi.org/10.30598/tritonvol16issue1page1-7>
- Victoria, A. V. (2017). Kontaminasi Mikroplastik di Perairan Tawar. *Teknik Kimia ITB, January*, 1-10. https://www.researchgate.net/publication/312159424_Kontaminasi_Mikroplastik_di_Perairan_Tawar
- Zhang, J., Zhang, C., Deng, Y., Wang, R., Ma, E., Wang, J., Bai, J., Wu, J., & Zhou, Y. (2019). Microplastics in the surface water of small-scale estuaries in Shanghai. *Marine Pollution Bulletin*, 149(2360). <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.110569>