

Identifikasi Mikroplastik Pada Sedimen di Perairan Sungai Musi Wilayah Kabupaten Banyuasin

¹Siti Aisyah Umayah, ²Yuanita Windusari*

¹Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Sriwijaya

²Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Sriwijaya

Correspondence Author E-mail: ywindusari@unsri.ac.id

DOI: <https://doi.org/10.37012/jik.v16i2.2309>

ABSTRAK

Mikroplastik berbahaya bagi kesehatan karena sifat karsinogenik nya. Mikroplastik dengan ukuran lebih besar atau cenderung berat itu mudah mengendap di dasar perairan. Tujuan dari penelitian yang dilakukan yaitu untuk mengidentifikasi mikroplastik pada sedimen di perairan sungai musu wilayah Kabupaten Banyuasin dan juga kurangnya data membuat penelitian ini penting untuk dilakukan. Penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan penetapan titik lokasi sampel air secara purposive sampling sebanyak 250-500 gram pada bagian dasar perairan dengan 3 kali pengulangan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dalam 100 ml sampel sedimen ditemukan variasi mikroplastik yang berbentuk film (1 partikel), fiber (1 partikel), dan fragmen (4 partikel). Bentuk mikroplastik yang lebih sering ditemukan yaitu fragmen sebanyak 4 partikel. Variasi warna mikroplastik yaitu warna hitam, coklat dan merah muda, dengan warna mikroplastik yang lebih sering ditemukan adalah warna coklat dengan jumlah 4 partikel. Untuk ukuran mikroplastik diperoleh sebanyak 6 ukuran, dari yang terkecil yaitu fragmen berukuran 650,90 μm sampai dengan yang terbesar yaitu fragmen berukuran 1884,15 μm . Identifikasi mikroplastik pada sedimen di Perairan Sungai Musi (hilir) wilayah Kabupaten Banyuasin menunjukkan variasi mikroplastik berbentuk fiber, film dan fragmen. Analisis menunjukkan bahwa warna mikroplastik terdiri dari berbagai warna diantaranya hitam, coklat dan merah muda dengan warna mikroplastik yang lebih sering ditemukan yaitu warna coklat dengan jumlah 4 partikel. Untuk rata-rata ukuran dari 6 partikel mikroplastik yaitu 1062,03 μm .

Kata kunci: Mikroplastik; Sedimen; Sungai Musi (Hilir); Desa Upang Marga

ABSTRACT

Microplastics are harmful to health due to their carcinogenic properties. Microplastics with a larger size or tend to be heavy are easily deposited on the bottom of the water. This study aims to identify microplastics in sediments in the waters of the musu river in the Banyuasin Regency area and also the lack of data makes this research important to do. This research is descriptive analytic with the determination of the location point of water samples by purposive sampling as much as 250-500 grams at the bottom of the water with 3 repetitions. In 100 ml of sediment samples, a variety of microplastics were found in the form of film (1 particle), fiber (1 particle), and fragments (4 particles). The more common form of microplastics found is fragments as many as 4 particles. The color variations of microplastics are black, brown and pink, with the color of microplastics that are more often found is brown with a total of 4 particles. For the size of microplastics, 6 sizes were obtained, from the smallest, namely fragments measuring 650.90 μm to the largest, namely fragments measuring 1884.15 μm . The identification of microplastics in sediments in the Musi River Waters (downstream) in the Banyuasin Regency area shows a variety of microplastics in the form of fibers, films and fragments. The colors of microplastics found are black, brown and pink with the color of microplastics that are more often found is brown with a total of 4 particles. The average size of the 6 microplastic particles is 1062.03 μm .

Keywords: Microplastic; Sediment; Musi River (Downstream); Upang Marga Village

PENDAHULUAN

Muara Sungai Musi terletak pada wilayah Kabupaten Musi Banyuasin. Muara sungai ini dipengaruhi oleh sebagian besar kegiatan yang berada di daratan atau wilayah Hulu. Kondisi ini membuat Muara Sungai Banyuasin memunculkan tingkat pencemaran plastic yang tinggi (Aritonang, et al., 2016). Plastik adalah komponen populer sebab karakteristiknya yang ringan, kuat, harga terjangkau, mudah didapatkan serta diproduksi. Plastik juga bersifat anti air yang bagus, sehingga penggunaan plastil terus meningkat sehingga terjadi peningkatan produksi dari tahun ke tahun Li et al., 2021). Keunggulan bahan yang terbuat dari plastik yang sudah di jelaskan memiliki kekurangan bagi lingkungan karena plastik membutuhkan waktu yang lama untuk terurai sehingga akan terakumulasi yang lama di lingkungan (Joesidawati, 2018).

Berdasarkan Data Badan Pusat Statistik (2023) menunjukkan di tahun 2022 hampir semua sungai di Indonesia telah terkontaminasi dari beberapa faktor, yaitu sampah plastik, limbah domestik, industri, pertanian, peternakan maupun perikanan. Dimana dari 111 sungai yang diidentifikasi hanya 8,1% sungai yang memenuhi standar baku mutu, sedangkan 91,9% sungai lainnya termasuk kedalam kategori tercemar (BPS, 2023). Sampah plastik yang bisa masuk kedalam badan air dalam wujud partikel kecil disebut mikroplastik (Chatterje & Sharma, 2019). Mikroplastik juga bersumber dari pemakaian alat-alat yang berbahan baku plastic (Lim, 2021). Mikroplastik merupakan komponen plastik kecil yang terbentuk akibat dari kandungan plastik dari pemecahan plastik besar, mikroplastik sendiri terbukti sangat sulit untuk dimusnahkan karena ukurannya lebih kecil yang sangat susah untuk dikenali atau diambil di air yang berarus dan bisa menjadi kontaminan yang aktif di laut hingga 450 tahun (Jassim, 2023). Menurut U.S. National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) mendefinisikan mikroplastik sebagai partikel-partikel plastik yang memiliki ukuran di bawah 55 mm (Sulistuyo et al., 2020).

Mikroplastik mempunyai berbagai macam bentuk, jenis dan ukuran (Browne, 2015). Mikroplastik yang biasa ditemui yaitu berbentuk fragmen, film dan fiber (Nor & Obbard, 2014). Mikroplastik yang masuk ke perairan dan badan air alhasil akan mengendap di sedimen. Sedimen merupakan endapan dari batuan yang sudah dibawa oleh aliran air atau angin, pada saat pengikisan terjadi, air bisa membuat batuan mengalir ke sungai, danau hingga ke laut. Sehingga, saat kekuatan pengangkutnya berkurang, batuan diendapkan di daerah aliran air (Hambali & Apriyanti, 2016). Dampak yang akan terjadi dari kandungan mikroplastik di sedimen yaitu terhambatnya ekosistem dan ekologi perairan biotik ataupun abiotik serta pengaruh ke kualitas air di perairan tersebut (Wright & Galloway, 2013).

Sifat dari kandungan mikroplastik yaitu berpotensi karsinogenik yang dapat mempengaruhi sistem endokrin pada suatu biota (Rochman et al., 2015). Jika tidak mendapat penanganan yang baik, hal ini dapat memberikan dampak negatif pada kondisi biota yang hidup di dasar sungai ketika memakan Akumulasi mikroplastik dalam sedimen berpotensi menyebabkan kerusakan fisik dan kimia pada organ internal, yang pada gilirannya dapat mengganggu sistem pencernaan (Ryan et al., 2009). Parameter kimia yang berhubungan dengan kualitas lingkungan yang merupakan beberapa faktor yang bisa berdampak terhadap kelimpahan mikroplastik dan bisa berdampak pada kualitas air (Joetidawati, 2018). Studi terdahulu menunjukkan terdapat mikroplastik dalam sedimen yang ditemukan di sepanjang pesisir (Nor & Obbard, 2014). Mikroplastik dengan ukuran lebih besar atau cenderung berat itu mudah mengendap dan mudah menjadi potongan kecil karena gesekan dari transportasi sungai yang dilakukan secara terus menerus dan pengaruh pasang surut air.

Penelitian tentang potensi terhadap dampak mikroplastik telah dimulai sejak 20 tahun yang lalu dengan fokus utama pada risiko cemaran mikroplastik pada ekosistem air laut⁶. Mikroplastik ditemukan juga di perairan sebelah barat daya Sumatera (Cordova & Wahyudi, 2016). Desa Upang Marga berada di pinggiran Perairan Sungai Musi dengan kepadatan penduduk yang cukup tinggi, aktivitas penduduk banyak di perairan, wisata, perikanan serta terdapat aliran sungai lain yang membawa limbah plastik karena pasang surut sungai, dan penduduk masih banyak memanfaatkan air sungai, sehingga penelitian yang dilaksanakan berusaha untuk mengidentifikasi mikroplastik yang terakumulasi pada sedimen di perairan sungai musu wilayah Kabupaten Banyuasin dan juga kurangnya data membuat penelitian ini penting untuk dilakukan.

METODE

Pengambilan sampel air sungai diambil dari bulan Juni hingga November 2023. Lokasi pengambilan sampel di Sungai Musi (Hilir) yang mana dekat dengan Desa Upang Marga, Banyuasin. Lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada (Gambar 1). Titik lokasi pengambilan sampel yaitu sungai dekat Desa Upang Marga masih banyak masyarakat setempat yang menggunakan air sungai sebagai sumber air untuk kebutuhan sehari-hari dan bermata pencaharian sebagai nelayan sehingga dikhawatirkan mikroplastik yang terjadi akibat pembuangan sampah plastik sembarangan ke sungai dan aktivitas industri akan berdampak pada masyarakat yang berada di aliran sungai tersebut (Putri et al., 2019).



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

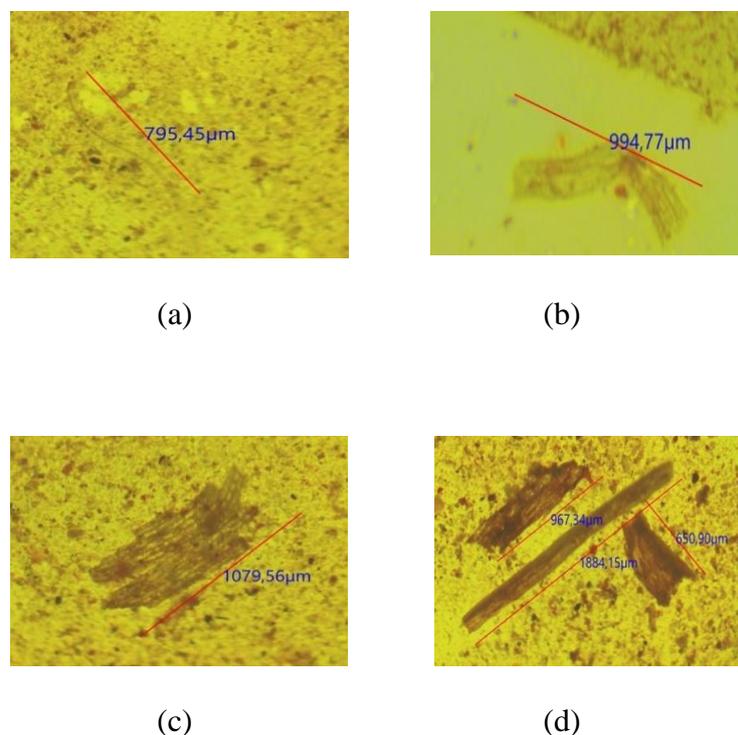
Penelitian ini menggunakan sampel sedimen yang dikumpulkan dari Perairan Sungai Musi Kabupaten Banyuwasin untuk dianalisis. Kabupaten Banyuwasin. Penelitian ini bersifat deskriptif analitik dengan penetapan titik lokasi sampel air secara purposive sampling sebanyak 250-500 gram pada bagian dasar perairan dengan 3 kali pengulangan menggunakan alat Ekman Grab dan dibawa ke Laboratorium untuk dianalisis. Pengeringan sampel sedimen dilakukan dengan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 50-70° C selama 2 hari berturut-turut hingga kering (Ridlo et al., 2020).

Komposit sedimen kering setelah itu, disaring memakai ayakan mesh 355 µm ditimbang sebanyak 50 gram, kemudian masukkan larutan dalam campuran NaCl 0,1 gram/L dan H₂O₂ sebanyak 10 ml ke dalam gelas beker dan diaduk selama 2 menit kemudian campurkan larutan tersebut dengan sampel sedimen sebanyak 100 ml untuk tiap sampel nya lalu diaduk selama 5 menit dan disimpan di ruang asam selama 24 jam. Selanjutnya, dilakukan pengamatan melalui mikroskop trinokuler dengan perbesaran 40x sampai 600x dan melakukan pengambilan gambar untuk mengidentifikasi variasi mikroplastik, setelah penyaringan dengan filter membran mikrofiber kaca 0,45 µm Whatman GF/C 47 mm Ø m yang di fasilitasi dengan pompa vakum (Loder & Gerts, 2015). Mikroplastik diamati bentuk, ukuran dan warnanya.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Potongan plastik yang sangat tipis bisa merupakan sumber dari mikroplastik film, dan diidentifikasi sebagai *polimer polietilen* dan *polipropil-ene*, yang sering dipakai pada plastik dan tas. Film adalah kantong plastik dengan densitas rendah yang menjadi sumber polimer

plastik sekunder dari proses fragmentasi. Mikroplastik ini mudah hancur dan memiliki densitas yang rendah (Kingfisher, 2010). Sebagian mikroplastik bentuk fiber terbentuk dari proses fragmentasi monofilamen tali atau kain sintetis, jaring ikan serta fiber bersumber dari jaring nelayan serta senar pancing (Azizah et al., 2020), mikroplastik fiber yang sering ditemukan di sungai bisa bersumber dari limbah rumah tangga (Browne, 2015), kegiatan perikanan seperti jarring ikan yang terbuat dari *fiber* menjadi sumber utama mikroplastik fiber. Mikroplastik fragmen diduga bersumber dari serpihan hasil produk. Fragmen dari produk plastik dan degradasi plastik kaku dengan polimer sintetis yang memiliki kekuatan tinggi. Fragmen yang terakumulasi pada sedimen diidentifikasi bersumber dari sampah plastik yang digunakan masyarakat setempat.



Gambar 2. Bentuk mikroplastik yang didapat (a) *fiber*, (b) *film*, (c) *fragmen* dan (d) *fragmen*

Pengamatan dilakukan menggunakan mikroskop trinokuler dengan perbesaran 40x hingga 600x secara manual. Sebelumnya, sampel harus dipisahkan dari partikel lain seperti pasir dan kayu (Tuncer et al., 2018). Pengamatan menunjukkan bahwa salah satu bentuk mikroplastik yang teridentifikasi adalah film (1 partikel), fiber (1 partikel), dan fragmen (4 partikel). Informasi mengenai jumlah mikroplastik berdasarkan bentuk dapat diperhatikan dari Gambar 2. Bentuk mikroplastik yang lebih sering ditemukan yaitu bentuk fragmen sebanyak 4 partikel. Setelah dilakukan pengamatan mikroplastik pada bentuk fragmen ini mempunyai bentuk tidak

terstruktur. Hal tersebut dikarenakan fragmen sendiri berasal dari serpihan plastik yang berukuran lebih besar.

Pengamatan mikroskop memperlihatkan bahwa mikroplastik terdapat dalam berbagai warna, seperti hitam, coklat, dan merah muda. Warna mikroplastik yang lebih sering ditemukan adalah warna coklat dengan jumlah 4 partikel yang mana lebih banyak mikroplastik jenis fragmen yang berwarna coklat. Warna hitam pada mikroplastik bisa berasal dari kantong kresek yang mana menunjukkan mikroplastik bisa menyerap banyak kontaminan (GESAMP, 2015). Warna coklat yang memiliki jumlah lebih mendominasi diduga bersumber dari limbah rumah tangga yang mengalami proses degradasi akibat sinar matahari. Kantong kemasan, senar pancing, dan sisa deterjen merupakan sumber warna biru, hijau, dan kuning. Mikroplastik warna putih diduga bersumber dari wadah plastik, botol-botol, dan *sterofoam* (Kapo et al., 2020). Variasi warna mikroplastik yang signifikan terjadi karena lamanya waktu paparan sinar matahari. Perubahan warna pada mikroplastik disebabkan oleh proses oksidasi, jika Mikroplastik yang ditemukan masih menunjukkan warna padat, maka hal ini menunjukkan bahwa belum terjadi perubahan warna (discolouring) yang signifikan (Browne, 2015).

Berdasarkan ukurannya, mikroplastik terbagi menjadi 2 bentuk yang berukuran *Large Microplastic* (LMP) yaitu 1-5 mm dan *Small Microplastic* (SMP) <1 mm²⁵. Rata-rata ukuran 6 partikel mikroplastik yaitu 1062,03 µm. Ukuran mikroplastik terbesar yang ditemukan yaitu fragmen berukuran 1884,15 µm/1.88 mm sehingga ukuran ini masuk kedalam bentuk LMP dan ukuran mikroplastik terkecil ditemukan yaitu fragmen berukuran 650,90 µm/ 0,6590 mm sehingga ukuran ini masuk kedalam bentuk SMP. Variasi ukuran mikroplastik ini bisa diakibatkan oleh waktu fragmentasi di perairan; semakin lama proses fragmentasi, semakin kecil ukuran mikroplastik. Radiasi sinar UV dan gelombang laut yang kuat adalah beberapa faktor yang dapat mempengaruhi ukuran mikroplastik melalui proses fragmentasi (Claessens et al., 2010).

Kerang merupakan spesies yang hidup di dasar perairan dan sensitif dengan paparan mikroplastik (Yona et al., 2021). Kerang merupakan salah satu biota perairan yang dapat menyerap mikroplastik, kerang diduga bisa menjadi bioindikator yang bagus dalam merespon perubahan pada lingkungan. Bentuk dan ukuran mikroplastik dan plankton hampir sama tidak ada bedanya, sehingga mikroplastik dapat mudah tertelan oleh biota di perairan. Kerang menyaring sedimen dan air bersama dengan makanan yang masuk ke dalam tubuhnya. Air sungai yang terkontaminasi mikroplastik yang berada di sedimen dapat masuk kedalam tubuh kerang (Lutfi et al., 2023).

Penduduk Desa Upang Marga biasa mengkonsumsi kerang, yang mana kerang dikhawatirkan telah terkontaminasi mikroplastik dan dimakan oleh manusia akan terakumulasi dan bisa menyebabkan gangguan kesehatan jika dikonsumsi secara terus menerus. Selain kerang, penduduk juga biasa mengkonsumsi ikan, bisa berupa ikan gabus atau dari hasil tambak ikan yang mana ikan jenis tersebut biasa hidup di dasar perairan yang pasti sudah terkontaminasi oleh mikroplastik yang mana bisa dianggap ikan bahwa, mikroplastik merupakan makanan. Biota yang dimakan oleh manusia bisa menimbulkan kerusakan yang terjadi pada organ internal baik secara fisik maupun kimiawi dan mengganggu sistem saluran pencernaan (Ryan et al., 2009).

Faktor kelimpahan mikroplastik pada sedimen terjadi akibat mikroplastik yang terakumulasi di dalam sedimen. Hal tersebut disebabkan karena proses transportasi massa yang membuat pergerakan mikroplastik terhambat atau melambat pada mikroplastik perairan (Mauludy et al., 2019). Makin tinggi benturan dari transportasi massa di perairan tersebut bisa membuat mikroplastik cepat terjadi. Proses terbentuknya mikroplastik juga diakibatkan adanya perombakan struktur secara fisik atau kimia oleh radiasi matahari, proses dari oksidasi termal atau dari mikroorganisme serta kelimpahan mikroplastik terjadi akibat dari pasang surut sungai yang sering terjadi. Sedimen memiliki kerapatan yang kurang baik sehingga bisa Mikroplastik yang terjebak dalam sedimen dapat menyebabkan akumulasi yang lebih besar. Semakin banyak mikroplastik yang terperangkap dalam sedimen, semakin tinggi pula konsentrasi mikroplastik di kawasan tersebut (Yona et al., 2020).

Pada mulanya, mikroplastik biasanya mengapung di permukaan karena densitasnya yang rendah, akan tetapi melalui penyesuaian densitas, partikel mikroplastik yang memiliki densitas rendah bisa tenggelam ke dasar perairan. Modifikasi tersebut bisa terjadi karena adanya proses biofiling dari beberapa mikroorganisme air seperti kerang pada substrat permukaan di bawah tanah. Sehingga, proses tersebut dapat terakumulasi secara bertahap hingga meningkatkan kepadatan suatu partikel yang menjadi penyebab dapat tenggelam ke dasar perairan yang mana mikroplastik besar kemungkinan dikonsumsi oleh biota di dasar sungai (Nugroho et al., 2018).

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil identifikasi mikroplastik di Desa Upang Marga, Banyuasin, Sungai Musi (hilir) menunjukkan mikroplastik yang ditemukan berbentuk fiber, film dan fragmen, dengan warna yang ditemukan mulai dari hitam, coklat dan merah muda. Mikroplastik dengan warna coklat mendominasi, dengan total 4 partikel. Untuk rata-rata ukuran 6 partikel mikroplastik

yaitu 1062,03 μm . Perbedaan warna serta ukuran terjadi akibat intensitas waktu mikroplastik terkena sinar matahari. Perubahan warna pada mikroplastik disebabkan oleh oksidasi dengan radiasi UV dan gelombang laut yang kuat mempengaruhi fragmentasi mikroplastik. Faktor kelimpahan mikroplastik pada sedimen terjadi akibat mikroplastik yang terakumulasi dalam sedimen. Penyebab hal tersebut karena transportasi massa yang membuat pergerakan mikroplastik terhambat atau melambat pada mikroplastik pada perairan. Makin tinggi benturan dari transportasi massa di perairan tersebut bisa membuat mikroplastik cepat terjadi. Proses terbentuknya mikroplastik juga diakibatkan adanya perombakan struktur secara fisik atau kimia oleh radiasi matahari, proses dari oksidasi termal atau dari mikroorganisme serta kelimpahan mikroplastik terjadi akibat dari pasang surut sungai yang sering terjadi.

REFERENSI

- Aritonang, A. A., Surbakti, H., & Purwiyanto, A. I. (2016). Laju Pengendapan Sedimen di Pulau Anakan Muara Sungai Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 8(1), 7-14.
- Li, Y., & Wang, B. (2021). Go green and recycle: Analyzing the usage of plastic bags for shopping in China. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(23), 12537.
- Joesidawati, M. I. (2018). Pencemaran mikroplastik di sepanjang pantai kabupaten Tuban. *Prosiding SNasPPM*, 3(1), 8-15.
- BPS. (2023). Statistik Lingkungan Hidup Indonesia 2023.
- Chatterjee, S., & Sharma, S. (2019). Microplastics in our oceans and marine health. *Field Actions Science Reports. The Journal of Field Actions*, (Special Issue 19), 54-61.
- Lim, X. (2021). Microplastics are everywhere—but are they harmful. *Nature*, 593(7857), 22-25.
- Jassim, A. K. (2023). Effect of microplastic on the human health. In *Advances and Challenges in Microplastics*. IntechOpen.
- Sulistyo, E. N., Rahmawati, S., Putri, R. A., Arya, N., & Eryan, Y. A. (2020). Identification of the existence and type of microplastic in code river fish, special region of Yogyakarta. *EKSAKTA: Journal of Sciences and Data Analysis*, 85-91.
- Browne, M. A. (2015). Sources and pathways of microplastics to habitats. *Marine anthropogenic litter*, 229-244.

- Nor, N. H. M., & Obbard, J. P. (2014). Microplastics in Singapore's coastal mangrove ecosystems. *Marine pollution bulletin*, 79(1-2), 278-283.
- Hambali, R., & Apriyanti, Y. (2016, December). Studi Karakteristik Sedimen dan Laju Sedimentasi Sungai Daeng–Kabupaten Bangka Barat. In *FROPIL (Forum Profesional Teknik Sipil)* (Vol. 4, No. 2, pp. 165-174).
- Wright, S. L., Thompson, R. C., & Galloway, T. S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review. *Environmental pollution*, 178, 483-492.
- Rochman, C. M., Tahir, A., Williams, S. L., Baxa, D. V., Lam, R., Miller, J. T., ... & Teh, S. J. (2015). Anthropogenic debris in seafood: Plastic debris and fibers from textiles in fish and bivalves sold for human consumption. *Scientific reports*, 5(1), 1-10.
- Ryan, P. G., Moore, C. J., Van Franeker, J. A., & Moloney, C. L. (2009). Monitoring the abundance of plastic debris in the marine environment. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 364(1526), 1999-2012.
- Joesidawati, M. I. (2018). Pencemaran mikroplastik di sepanjang pantai kabupaten Tuban. *Prosiding SNasPPM*, 3(1), 8-15.
- Cordova, M. R., & Wahyudi, A. A. J. (2016). Microplastic in the deep-sea sediment of Southwestern Sumatran Waters. *Marine Research in Indonesia*, 41(1), 27-35.
- Putri, W. A. E., Purwiyanto, A. I. S., Agustriani, F., & Suteja, Y. (2019). Kondisi nitrat, nitrit, amonia, fosfat dan BOD di Muara Sungai Banyuasin, Sumatera Selatan. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 11(1), 65-74.
- 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.
- Löder, M. G., & Gerdts, G. (2015). Methodology used for the detection and identification of microplastics—a critical appraisal. *Marine anthropogenic litter*, 201-227.
- Kingfisher J. (2010). *Microplastic Debris Accumulation on Puget Sound Beaches*. Port Townsend Marine Science Center.
- Azizah, P., Ridlo, A., & Suryono, C. A. (2020). Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara Jawa Tengah. *Journal of marine Research*, 9(3), 326-332.
- Tunçer, S., Artüz, O. B., Demirkol, M., & Artüz, M. L. (2018). First report of occurrence, distribution, and composition of microplastics in surface waters of the Sea of Marmara, Turkey. *Marine pollution bulletin*, 135, 283-289.

- GESAMP. (2015). Sources, Fate and Effects of Microplastics in the Marine Oceans: a global assessment. International Maritime Organization, London.
- 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.
- Pradiptaadi, B. P. A., & Fallahian, F. (2022). Analisis kelimpahan mikroplastik pada air dan sedimen di Kawasan Hilir DAS Brantas. *Environmental Pollution Journal*, 2(1).
- Claessens, M., De Meester, S., Van Landuyt, L., De Clerck, K., & Janssen, C. R. (2011). Occurrence and distribution of microplastics in marine sediments along the Belgian coast. *Marine pollution bulletin*, 62(10), 2199-2204.
- Yona, D., Samantha, C. D., & Kasitowati, R. D. (2021). Perbandingan kandungan mikroplastik pada kerang darah dan kerang tahu dari perairan Desa Banyuurip, Gresik. *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 17(2), 108-114.
- Lutfi, M., Asih, A. Y. P., Wijaya, S., & Ibad, M. (2023). Literature Review: Mikroplastik Pada Berbagai Jenis Kerang Serta Dampak Terhadap Kesehatan. *Journal of Comprehensive Science (JCS)*, 2(5), 1325-1334.
- 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), 73-78.
- Yona, D., Di Prikah, F. A., & As'adi, M. A. (2020). Identifikasi dan perbandingan kelimpahan sampah plastik berdasarkan ukuran pada sedimen di beberapa pantai Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18(2), 375-383.
- 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.