

Kelimpahan Mikroplastik dalam Sedimen di Perairan Wawolesea, Konawe Utara

Emiyarti¹, A Ginong Pratikino¹, Muhammad Trial Fiar Erawan¹, Wa Jali¹, Chairun Annisa Aryanti¹

¹Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Jl. H.E.A Mokodompit, Kampus Baru Tridarma Anduonohu, Kendari 93231, Indonesia.

Korespondensi: annisaaryanti@uho.ac.id

Diterima: 4 November 2025; Direvisi: 30 April 2026; Disetujui: 30 April 2026

Abstrak

Plastik telah digunakan secara luas pada berbagai aspek kehidupan, sehingga pada akhirnya dibuang ke lingkungan dan dapat masuk ke perairan laut. Limbah plastik yang dominan mengapung di perairan laut pada akhirnya terendapkan ke sedimen dasar laut. Perairan Wawolesea merupakan manifestasi panas bumi dan destinasi wisata pemandian air panas yang memiliki banyak wisatawan. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisa mikroplastik yang terkandung dalam sedimen. Terdapat tiga stasiun pengambilan sampel yang ditentukan dari interval jarak panjang Pantai. Diambil saat surut di zona pasang tertinggi menggunakan sekop besi. Prosedur analisis sedimen menggunakan metode *density separation*. Terdiri dari preparasi sampel, dekantasi, pemisahan plastik berdasarkan berat jenis, pemanasan, filtrasi, dan identifikasi. Hasil pengamatan menunjukkan adanya mikroplastik jenis fiber, fragmen, dan film. Jenis fragmen mendominasi di Perairan Wawolesea, hal ini disebabkan karena sumber fragmen lebih besar dari jenis lain, yang diduga berasal dari pecahan pipa pvc, tutup botol, serta mika *packaging* makanan yang dapat dihasilkan dari kegiatan pariwisata. Kelimpahan mikroplastik terendah terdapat pada stasiun 1 sebesar 4.381 mp/kg, sedangkan stasiun 2 terdapat 5.708 mp/kg dan yang tertinggi terdapat pada stasiun 3 sebesar 6.351 mp/kg. Temuan ini menggarisbawahi perlunya strategi pengelolaan sampah yang lebih efektif di suatu kawasan.

Kata kunci: mikroplastik, wawolesea, sedimen, pantai.

Abstract

Plastic has been widely used in various aspects of life, therefore ultimately thrown away to environment and can enter the marine environment. Dominant plastic waste floating in marine waters eventually settles into the seabed sediment. Wawolesea waters are a manifestation of geothermal energy and a hot spring tourist destination that attracts many tourists. The purpose of this study is to analyze microplastics contained in sediment. There were three sampling stations determined from long intervals along the coast. Samples were taken at low tide in the highest tide zone using iron shovel. The sediment analysis procedure used the density separation method. It consisted of sample preparation, decantation, separation of plastics based on specific gravity, heating, filtration, and identification. The results showed the presence of fiber, fragment, and film types of microplastics. Fragments dominated in Wawolesea Waters, due to the larger source of fragments compared to other types, which are suspected to originate from broken PVC pipes, bottle caps, and food packaging mica that can be produced from tourism activities. The lowest microplastic abundance was found at station 1 at 4,381 mp/kg, while station 2 had 5,708 mp/kg and the highest was found at station 3 at 6,351 mp/kg. These findings underscore the need for more effective waste management strategies in the region.

Key words: *microplastic, marine biota, sediment, sea water*

PENDAHULUAN

Penggunaan plastik telah digunakan secara luas pada berbagai aspek di berbagai belahan dunia (kosmetik, kemasan makanan, alat tulis, transportasi, bahan bangunan, dan lain-lain) karena memiliki produksi dengan harga yang terjangkau, ringan, serta memiliki durabilitas yang tinggi. Namun plastik yang dibuang dalam berbagai bentuk dan ukuran dapat masuk ke lingkungan termasuk air laut, sedimen dasar laut dan biota laut. Selain itu, plastik telah terakumulasi dalam daratan, sungai, danau, dan laut karena sifatnya yang sulit terurai. Oleh karena itu, limbah plastik telah menjadi masalah yang paling mendesak di lingkungan termasuk lingkungan laut. Dokumentasi dari beberapa biota laut seperti paus yang terdampar, penyu, serta burung – burung laut mengalami kematian dengan plastik yang menumpuk di dalam perutnya, dokumentasi tersebut telah tersebar di beberapa tahun terakhir ini, hal ini sangat menjadi perhatian bagi kondisi lingkungan laut. Pada umumnya, limbah plastik berasal dari daratan dan masuk ke lingkungan laut melalui *run off* muara sungai atau melalui kegiatan antropogenik seperti pariwisata laut. Diperkirakan terdapat 4,8 – 12,7 juta MT per tahun masuk ke dalam lingkungan laut (Cordova dkk., 2021; Agamuthu dkk., 2019; Mauludy dkk., 2019) dan pencemaran ini diprediksi akan terus meningkat seiringnya dengan bertambahnya jumlah penduduk (H'ader dkk., 2020; Mrowiec, 2018). Limbah plastik menjadi limbah yang dominan mengapung di perairan laut, tetapi (Koelmans dkk., 2017) menyatakan bahwa perairan laut hanya sebagai tempat sementara bagi limbah plastik, pada akhirnya akan terendapkan ke sedimen dasar laut.

Baik di lapisan permukaan laut maupun di pantai, sampah plastik terus terfragmentasi oleh kombinasi fotodegradasi dengan sinar UV dan proses fisik (Barnes dkk., 2009; Song dkk., 2017), menjadi yang disebut mikroplastik. Ukuran kecil limbah plastik ini diyakini memiliki dampak yang lebih merugikan bagi biota laut, mulai dari tingkat gen hingga ekosistem (Alimba & Faggio, 2019). Oleh karena itu, konsumsi *seafood* yang tinggi, dapat memiliki potensi dampak mikroplastik terhadap kesehatan manusia (Aulia dkk., 2023).

Merujuk pada Carbery dkk. (2018), mikroplastik merupakan partikel sintetis padat atau matriks polimer berukuran kurang dari 5 mm yang memiliki bentuk bervariasi—baik beraturan maupun tidak—serta bersifat tidak larut dalam air. Belum terdapat batas minimum ukuran mikroplastik, namun para peneliti mengambil batas bawah ukuran mikroplastik minimal 300 μm (Storck dkk., 2015). Mikroplastik umumnya ditemukan di wilayah laut yang dekat dengan aktivitas manusia di daerah pesisir seperti

pariwisata dan perikanan tangkap (Syakti dkk., 2017). Pencemaran oleh mikroplastik merupakan salah satu masalah global yang saat ini menjadi sorotan para pemerhati lingkungan.

Pemilihan perairan Wawolesea sebagai lokasi studi didasarkan pada keberadaan manifestasi panas bumi di permukaan, yaitu mata air panas yang menandakan adanya potensi geotermal di wilayah tersebut (Aulia dkk., 2022), sehingga area tersebut merupakan destinasi wisata pemandian air panas yang memiliki banyak wisatawan. Sektor pariwisata diidentifikasi sebagai salah satu penyumbang utama bagi tingginya tingkat pencemaran mikroplastik di suatu kawasan perairan (Mauludy dkk., 2019), sehingga penting untuk dilakukan penelitian lebih lanjut terkait pencemaran mikroplastik terhadap kegiatan pariwisata salah satunya di Perairan Wawolesea. Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisa mikroplastik yang terkandung dalam sedimen di Perairan Wawolesea, Konawe Utara.

METODE PENELITIAN

Bahan

Sedimen yang diperoleh dari wilayah perairan Wawolesea merupakan sampel utama dalam penelitian ini. Bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan hidrogen peroksida (H_2O_2) 30%, NaCl pekat, dan aquades.

Metode

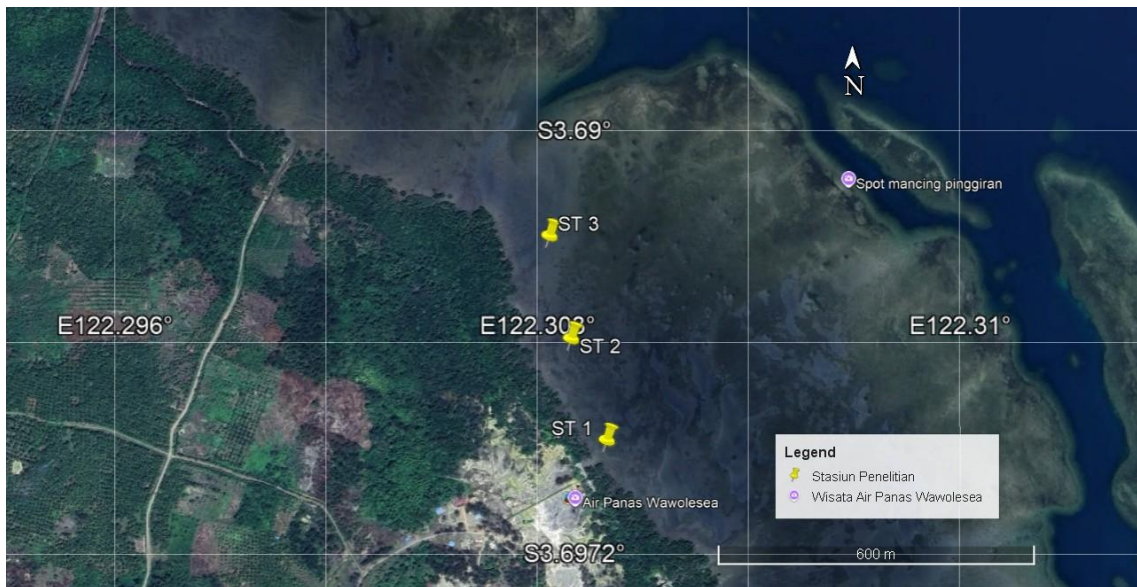
Kegiatan sampling sedimen dilakukan tanggal 9 September 2025. Penentuan titik sampling dilakukan dengan membagi panjang Perairan Wawolesea secara merata guna memastikan representasi yang akurat terhadap seluruh luasan wilayah tersebut. Terdapat tiga stasiun pengambilan sampel yang ditentukan dari interval jarak panjang pantai (Sagawa dkk., 2018) (Gambar 1).

Tabel1. Lokasi Penelitian

Stasiun	Koordinat	Keterangan
ST 1		Titik lokasi dekat dengan sumber aliran air panas; memiliki kondisi lingkungan yang jarang akan tegakan mangrove.
ST 2		Kondisi lingkungan yang memiliki tegakan mangrove sedang.
ST 3		Kondisi lingkungan yang memiliki tegakan mangrove lebat.

Proses sampling sedimen dilaksanakan di titik pasang paling tinggi sewaktu kondisi surut, hal ini dilakukan karena zona tersebut merupakan tempat berkumpulnya

mikroplastik (Karthik dkk., 2018). Sampel sedimen diambil menggunakan sekop besi sebanyak ± 500 g setiap titik untuk dianalisis kandungan mikroplastiknya. Sekop logam dipilih sebagai instrumen pengambilan sedimen untuk memastikan tidak adanya kontaminasi material plastik pada sampel. Tahap berikutnya adalah menempatkan sampel yang sudah diperoleh ke dalam toples berbahan dasar kaca.



Gambar 1. Titik pengambilan sampel di Perairan Wawolesea

Analisis Laboratorium

Prosedur analisis mikroplastik dalam sedimen menggunakan metode *density separation* (pemisahan berat jenis) yang diadaptasi dari Laglbauer dkk., 2014. Tahapan analisis ini mencakup serangkaian proses sistematis, mulai dari preparasi sampel, dekantasi, pemisahan atau flotasi berdasarkan densitas, pemanasan, filtrasi, hingga identifikasi akhir mikroplastik.

Preparasi Sampel

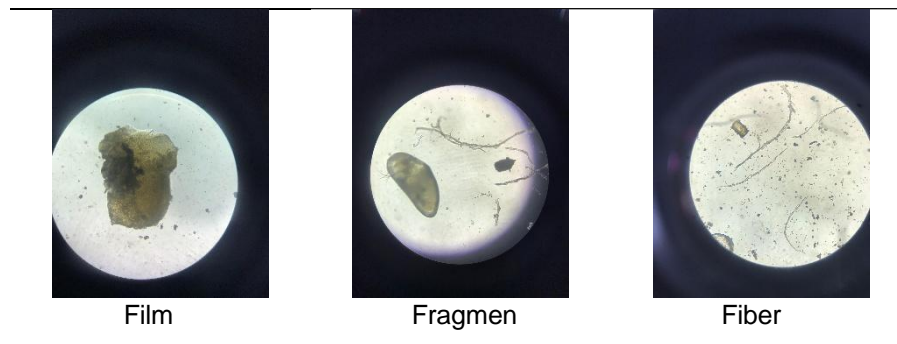
Sampel yang telah diambil di lapangan ± 500 g dikeringkan dalam oven selama 24 jam pada suhu 60°C . Sampel yang telah dikeringkan kemudian diayak menggunakan *sieve shaker*, lalu ditimbang hingga mencapai berat kering sebesar ± 50 g. Tahap berikutnya adalah pemisahan berdasarkan densitas dengan mencampurkan 300 ml larutan NaCl jenuh (konsentrasi 300 g/L) ke dalam sampel, yang kemudian dihomogenkan menggunakan *magnetic stirrer*. Agar mendapatkan supernatan yang sempurna, sampel yang telah homogen ditutup selama 24 jam dengan menggunakan aluminium foil, agar mencegah kontaminasi dari luar. Supernatan disaring menggunakan

kertas saring berukuran 0,1 mm. Selanjutnya mikroplastik diidentifikasi secara visual menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10x. Kelimpahan mikroplastik dihitung berdasarkan jumlah partikel per berat sedimen kering (mp/kg). Secara visual jenis mikroplastik dibedakan menjadi 3 jenis yaitu fragmen, fiber, dan film.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik dan Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Wawolese, Konawe Utara

Berdasarkan penelitian ini terdapat 3 kategori mikroplastik yang ditemukan yaitu fiber, fragmen, dan film (Gambar 2).



Gambar 2. Hasil Pengamatan Mikroplastik

Jenis mikroplastik di Perairan Wawolesea memiliki persentase yang bervariasi (Gambar 3). Mikroplastik jenis fragmen berasal dari pecahan plastik yang mengandung polimer sintesis kuat seperti tutup botol, plastik mika *packaging* makanan, serta pipa pvc (Dewi dkk., 2015). Menurut Alam dkk. (2019), mikroplastik tipe fiber bersumber dari serat tekstil serta penggunaan produk kosmetik, seperti pembersih wajah yang memanfaatkan teknologi *microbeads* atau *microexfoliates*. Sementara itu, mikroplastik dalam bentuk film umumnya terbentuk dari degradasi sampah plastik yang memiliki karakteristik lapisan sangat tipis (Di & Wang, 2018).

Ukuran mikro yang dimiliki oleh mikroplastik merupakan hasil dari degradasi plastik yang dipengaruhi oleh dinamika laut seperti energi gelombang, degradasi fotokimia lewat sinar UV-B, serta penguraian secara biologis (Cordova dkk., 2020). Berdasarkan (Sulistiowati dkk., 2023), transportasi mikroplastik di lingkungan laut dapat terjadi karena adanya pergerakan arus yang mengalir di perairan laut. Proses pengadukan memicu resuspensi yang melepaskan mikroplastik dari sedimen ke kolom air kemudian terbawa arus. Namun, saat kondisi perairan kembali stabil, partikel tersebut dapat mengendap kembali ke dasar perairan. Distribusi polutan

dalam sedimen, khususnya mikroplastik, sangat dipengaruhi oleh dinamika perairan yang mencakup mekanisme pergerakan arus, proses resuspensi, serta laju pengendapan.

Sebaran Mikroplastik di Perairan Wawolesea, Konawe Utara

Kelimpahan jenis mikroplastik memiliki kisaran rentang nilai 538 – 4.127 mp/kg dengan kelimpahan tertinggi terdapat pada jenis fragmen dan terendah jenis film (Gambar 3). Kelimpahan total mikroplastik tertinggi terdapat pada stasiun 3 yaitu 4.127 mp/kg dan stasiun 1 memiliki kelimpahan total terendah yaitu 538 mp/kg (Tabel 1). Nilai Kelimpahan total ini lebih tinggi jika dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan oleh Haeruddin dkk. (2025), di sedimen pantai wisata Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. Namun, hasil penelitian ini lebih rendah jika dibandingkan dengan penelitian Azizah dkk. (2020), yang dilakukan di sedimen Pantai Kartini Kabupaten Jepara, Jawa Tengah.

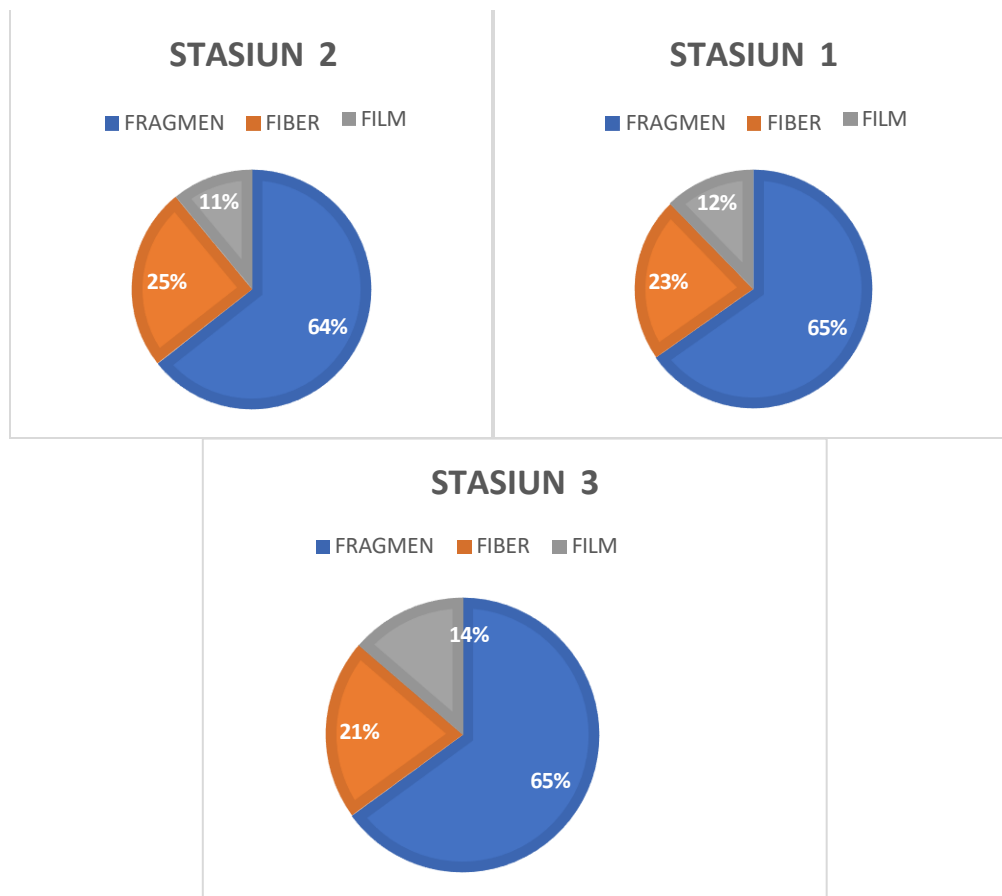
Tabel 2. Nilai Kelimpahan setiap Jenis Mikroplastik

Stasiun	Kelimpahan Jenis Mikroplastik (mp/kg)			Total
	Fragmen	Fiber	Film	
ST 1	2.859	984	538	4.381
ST 2	3.675	1.408	625	5.708
ST 3	4.127	1.356	868	6.351

Kelimpahan total mikroplastik tertinggi terdapat pada lokasi penelitian stasiun 3, hal ini diduga disebabkan karena kondisi lingkungan di stasiun 3 yang merupakan padat ekosistem mangrove. Sistem perakaran mangrove dapat berfungsi sebagai penangkap sedimen dan partikel – partikel lainnya. Berdasarkan temuan Yunanto dan Fitriah (2021), sistem perakaran mangrove serta berbagai dinamika alamiah lainnya memperkuat mekanisme pengebakan sampah plastik di dalam sedimen. Plastik mengalami proses degradasi dalam lingkungan tersebut, menjadi partikel yang jauh lebih kecil, yang dikenal sebagai mikroplastik. Proses tersebut yang menjadikan stasiun 3 memiliki nilai total kelimpahan mikroplastik dibandingkan stasiun 1 dan 2 yang memiliki kondisi lingkungan jarang akan tegakan mangrove.

Berdasarkan penelitian, jenis mikroplastik fragmen memiliki nilai tertinggi pada setiap stasiun (Gambar 3). Azizah dkk. (2020), menyatakan bahwa mikroplastik tipe fragmen biasanya terbentuk dari degradasi benda-benda keras, seperti potongan pipa PVC, tutup botol, hingga lapisan mika pada kemasan makanan. Oleh karena itu, tingginya kelimpahan fragmen diduga karena perairan Wawolesea merupakan

tempat wisata, selain itu terdapat sumber mata air panas Wawolesea yang dijadikan tempat wisata dan memiliki wisatawan padat pengunjung sehingga dapat menghasilkan limbah yang dihasilkan oleh kegiatan pariwisata seperti wadah penyimpanan makanan dan minuman. Hal ini sesuai dengan penelitian (Yona dkk., 2019), di Pantai Arunika, Bali yang didominasi fragmen karena padatnya kegiatan manusia di daerah pesisir pantai tersebut.



Gambar 3. Persentase jenis mikroplastik

Kelimpahan jenis film memiliki nilai yang paling rendah pada penelitian ini (Gambar 3), hal ini diduga mikroplastik jenis film merupakan potongan plastik yang memiliki lapisan sangat tipis berbentuk lembaran dengan densitas yang rendah, sehingga dapat tersebar secara luas terbawa oleh arus, sehingga minim sekali mengalami pengendapan di sedimen. Mauludy dkk. (2019), menyatakan bahwa film merupakan potongan plastik yang memiliki lapisan sangat tipis berbentuk lembaran dengan densitas yang rendah. Selain itu, diperkuat oleh penelitian yang dilakukan oleh Susanto dkk. (2022), Dimana persentase mikroplastik jenis film sangat minim

sekali ditemukan pada kawasan pantai wisata hutan mangrove.

KESIMPULAN

Sedimen di Perairan Wawolesea, Konawe Utara telah terkontaminasi mikroplastik jenis fiber, fragmen, dan film. Jenis fragmen mendominasi di Perairan Wawolesea, hal ini disebabkan karena sumber fragmen lebih besar dari jenis lain, yang diduga bersumber dari pecahan pipa pvc, tutup botol, serta mika *packaging* makanan yang dapat dihasilkan dari kegiatan pariwisata. Kelimpahan mikroplastik tertinggi terdapat pada stasiun 3 sebesar 6.351 mp/kg dan sedangkan kelimpahan mikroplastik terendah terdapat pada stasiun 1 sebesar 4.381 mp/kg. Hasil penelitian ini menegaskan pentingnya optimalisasi sistem manajemen pengelolaan limbah plastik yang lebih efisien.

REFERENSI

- Agamuthu, P., Mehran, S.B., Norkhairah, A., Norkhairiyah, A. (2019). Marine debris: a review of impacts and global initiatives. *Waste Manag. Res*, 37, 987–1002.
- Alam, F. C., Sembiring, E., Muntalif, B. S., & Suendo, V. (2019). Microplastic distribution in surface water and sediment river around slum and industrial area (case study: Ciwalengke River, Majalaya district, Indonesia). *Chemosphere*, 224, 637–645.
- Alimba, C. G., & Faggio, C. (2019). Microplastics in the marine environment: Current trends in environmental pollution and mechanisms of toxicological profile. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 68(March), 61–74.
- Aulia, A., Azizah, R., Sulistyorini, L., & Rizaldi, M. A. (2023). Literature Review: Dampak Mikroplastik Terhadap Lingkungan Pesisir, Biota Laut dan Potensi Risiko Kesehatan. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 22(3), 328–341.
- Aulia, R. N., Nur, I., & Ilyas, A. (2022). Geothermal Fluid Characteristics based on Geochemical Analysis of Hot Water in The Wawolesea Area, North Konawe Regency Southeast Sulawesi Province. *Jurnal Geocelebes*, 6(1), 64–71.
- 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.
- Carbery, M., O'Connor, W., & Palanisami, T. (2018). Trophic transfer of microplastics and mixed contaminants in the marine food web and implications for human health. *Environment International*, 115(March), 400–409.
- Cordova, M.R., Riani, E. & Shiimoto, A. (2020). Microplastics ingestion by blue panchax fish (*Aplocheilichthys* sp.) from Ciliwung Estuary, Jakarta, Indonesia. *Mar. Pollut. Bull*, 161 : 1117.
- Cordova, M. R., Ulumuddin, Y. I., Purbonegoro, T., & Shiimoto, A. (2021). Characterization of microplastics in mangrove sediment of Muara Angke Wildlife Reserve, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 163(December 2020), 112012.
- Dewi, I. S., Budiarsa, A. A., & Ritonga, I. R. (2015). Distribution of microplastic at sediment in the Muara Badak Subdistrict, Kutai Kartanegara Regency (in Bahasa).

Depik, 4(3), 121–131.

- Di, M., & Wang, J. (2018). Microplastics in surface waters and sediments of the Three Gorges Reservoir, China. *Science of the Total Environment*, 616–617, 1620–1627.
- Häder, D.P., Banaszak, A.T., Villafañe, V.E., Narvarte, M.A., González, R.A., Helbling, E. W. (2020). Anthropogenic pollution of aquatic ecosystems: emerging problems with global implications. *Sci. Total Environ*, 713, 13658.
- Karthik, R., Robin, R. S., Purvaja, R., Ganguly, D., Anandavelu, I., Raghuraman, R., Hariharan, G., Ramakrishna, A., & Ramesh, R. (2018). Microplastics along the beaches of southeast coast of India. *Science of the Total Environment*, 645, 1388–1399.
- Koelmans, A.A., Kooi, M., Law, K.L., Van Sebille, E. (2017). All is not lost: deriving a top-down mass budget of plastic at sea. *Environ. Res. Lett*, 12.
- Laglbauer, B. J. L., Franco-Santos, R. M., Andreu-Cazenave, M., Brunelli, L., Papadatou, M., Palatinus, A., Grego, M., & Deprez, T. (2014). Macrodebris and microplastics from beaches in Slovenia. *Marine Pollution Bulletin*, 89(1–2), 356–366.
- 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.
- Mrowiec, B. (2018). Plastics in the circular economy (CE). *Environ. Prot. Nat. Resour. J. Inst. Environ. Prot. Res. Institute*, 29, 16–19.
- Sagawa, N., Kawaai, K., & Hinata, H. (2018). Abundance and size of microplastics in a coastal sea: Comparison among bottom sediment, beach sediment, and surface water. *Marine Pollution Bulletin*, 133(March), 532–542.
- Song, Y.K., Hong, S.H., Jang, M., Han, G.M., Jung, S.W., Shim, W. J. (2017). Combined effects of UV exposure duration and mechanical abrasion on microplastic fragmentation by polymer type. *Environ. Sci. Technol*, 51, 4368–4376.
- Storck, F. R., Karlsruhe, T., Kools, S. A. E., Institute, K. W. R., & Pfeiffer, S. R. (2015). Microplastics in Fresh Water Resources. *Journal of Science Brief*, 72(5), 1455–1457.
- Sulistiowati, Zamani, N. P., Bengen, D. G., Lim, C. L., & Cordova, M. R. (2023). Characteristic of Microplastic on Coral Reef Sediment and Sea Urchin (*Diadema* sp.) in Tidung Island, Jakarta Bay, Indonesia. *Ilmu Kelautan: Indonesian Journal of Marine Sciences*, 28(4), 289–300.
- Susanto, C.A.Z., Fitria, S. N., Purwaningrum, D., Fadila, M.D., Triajie, H., Chandra, A.B. 2022. Kajian Kelimpahan Mikroplastik Pada Berbagai Tekstur Sedimen Di Kawasan Pantai Wisata Mangrove Desa Labuhan. *Juvenil*, 3(4), 143-150.
- Syakti, A. D., Bouhroum, R., Hidayati, N. V., Koenawan, C. J., Boulkamh, A., Sulisty, I., Lebarillier, S., Akhlus, S., Doumenq, P., & Wong-Wah-Chung, P. (2017). Beach macro-litter monitoring and floating microplastic in a coastal area of Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 122(1–2), 217–225.
- Yona, D., Sari, S. H. J., Iranawati, F., Bachri, S., & Ayuningtyas, W. C. (2019). Microplastics in the surface sediments from the eastern waters of Java Sea, Indonesia. *F1000Research*, 8(0), 1–8.
- Yunanto, A., & Fitriah, N. (2021). Karakteristik Mikroplastik Pada Ekosistem Pesisir Di Kawasan Mangrove Perancak, Bali. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 5(2).

