

ANALISIS KANDUNGAN MIKROPLASTIK PADA AIR PAYAU TELUK KENDARI (STUDI KASUS MUARA SUNGAI WANGGU)

Wa Ode Nanang Trisna Dewi^{1*}, La Ode Muhammad Erif², Ema Hermawati Garusu³, Fahrezi Jamal⁴, & Aulia Ulil Azmi⁵

^{1,4,&5}Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Jalan HEA Mokodompit, Kendari, Sulawesi Tenggara 93561, Indonesia

^{2&3}Program Studi Ilmu Lingkungan, Fakultas Kehutanan dan Ilmu Lingkungan, Universitas Halu Oleo, Jalan HEA Mokodompit, Kendari, Sulawesi Tenggara 93561, Indonesia

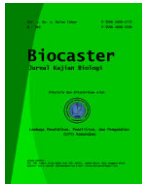
*Email: nanang.ode@gmail.com

Submit: 20-10-2025; Revised: 27-10-2025; Accepted: 30-10-2025; Published: 31-10-2025

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan mikroplastik pada air payau di Teluk Kendari dengan mengambil dua titik strategis, yaitu muara Sungai Wanggu sebagai pintu masuk utama material dari daratan, dan mulut Teluk Kendari sebagai jalur keluarnya air ke laut lepas. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah deskriptif kuantitatif dengan metode *purposive sampling* untuk penentuan lokasi dan pengambilan titik *sampling*, dimana mencakup pengambilan sampel air dan sedimen. Pemisahan mikroplastik menggunakan teknik filtrasi, dan identifikasi morfologi dengan mikroskop stereoskopis. Data dianalisis untuk menentukan jumlah, ukuran, bentuk, dan warna partikel mikroplastik per mililiter air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa bentuk mikroplastik pada air payau dan sedimen terdiri dari *fiber*, *film*, *fragmen*, dan *foam*. Warna mikroplastik yang ditemukan secara umum terlihat di kedua stasiun (lokasi) pengamatan, yaitu hitam (37%), transparan (31%), kuning (13%), hijau (13%), dan biru (6%). Ukuran mikroplastik pada titik *sampling* keseluruhan, baik di air payau maupun di sedimen dengan bentuk *fiber* berkisar dari kurang lebih 0,1 mm-0,2 mm, bentuk film ditemukan dengan ukuran berkisar dari 0,02 mm-0,06 mm. Bentuk *fragmen* dengan ukuran berkisar 0,04 mm-0,06 mm dan bentuk *foam* ukuran berkisar 0,01 mm sampai 0,27 mm. Hasil pengukuran mikroplastik pada dua lokasi, yaitu pertama lokasi muara Sungai Wanggu mendapatkan kelimpahan mikroplastik pada sampel air payau yang dihitung berdasarkan skala 150 mL menunjukkan bahwa mikroplastik pada titik *sampling* daerah mangrove memiliki konsentrasi tertinggi, yaitu 16.080 partikel/150 mL, disusul muara (13.320 partikel/150 mL), dan pemukiman warga (10.560 partikel/150 mL). Total kelimpahan dari seluruh lokasi mencapai 39.960 partikel/150 mL, dengan *foam* sebagai tipe paling melimpah (16.560 partikel/150 mL), kemudian disusul oleh bentuk *fragmen* (9.000 partikel/150 mL), *fiber* (8.850 partikel/150 mL), dan terakhir adalah *film* (5.550 partikel/150 mL). Dari kelimpahan relatifnya menunjukkan bahwa secara umum kelimpahan relatif terbanyak yaitu pada bentuk mikroplastik jenis *foam*, baik yang ada pada muara (42,1%), pemukiman warga (47,2%), dan mangrove (37,13%). Total kelimpahan mikroplastik pada sedimen Muara Sungai Wanggu sebesar 23.860 partikel/100 gr sedimen atau 238,6 partikel/gr. Temuan ini mengindikasikan tingkat kontaminasi mikroplastik yang cukup tinggi, terutama pada wilayah yang berdekatan dengan aktivitas pemukiman dan daratan.

Kata Kunci: Air Payau, Mikroplastik, Pesisir, Sungai Wanggu, Teluk Kendari.

ABSTRACT: This study aims to analyze the content of microplastics in brackish water in Kendari Bay by taking two strategic points, namely the mouth of the Wanggu River as the main entrance to materials from the mainland, and the mouth of Kendari Bay as the outlet of water into the open sea. The method used in this study is quantitative descriptive with a *purposive sampling* method for the determination of location and sampling points, which includes water and sediment sampling. Microplastic separation using filtration techniques, and morphological identification with stereoscopic microscopy. The data were analyzed to determine the amount, size, shape, and color of microplastic particles per milliliter of water. The results showed that the microplastic form in brackish water and sediment consists of fibers, films, fragments, and foam. The colors of



the microplastics found were generally seen at both observation stations (locations), namely black (37%), transparent (31%), yellow (13%), green (13%), and blue (6%). The size of microplastics at the overall sampling point, both in brackish water and in sediments with fiber shapes ranging from approximately 0.1 mm-0.2 mm, film shapes were found with sizes ranging from 0.02 mm-0.06 mm. The fragment shape ranges in size from 0.04 mm-0.06 mm and the foam shape in size ranges from 0.01 mm to 0.27 mm. The results of microplastic measurements in two locations, namely the first location of the Wanggu River estuary obtained an abundance of microplastics in brackish water samples calculated on a scale of 150 mL, showing that microplastics at the sampling point of mangrove areas had the highest concentration, namely 16,080 particles/150 mL, followed by estuaries (13,320 particles/150 mL), and residential areas (10,560 particles/150 mL). The total abundance of all locations reached 39,960 particles/150 mL, with foam being the most abundant type (16,560 particles/150 mL), followed by fragment form (9,000 particles/150 mL), fiber (8,850 particles/150 mL), and finally film (5,550 particles/150 mL). From the relative abundance, it shows that in general, the most relative abundance is in the form of foam microplastics, both in estuaries (42.1%), residential areas (47.2%), and mangroves (37.13%). The total abundance of microplastics in the sediment of the Wanggu River Estuary is 23,860 particles/100 grams of sediment or 238.6 particles/gr. These findings indicate a fairly high level of microplastic contamination, especially in areas adjacent to residential and terrestrial activities.

Keywords: Brackish Water, Microplastics, Coast, Wanggu River, Kendari Bay.

How to Cite: Dewi, W. O. N. T., Erif, L. O. M., Garusu, E. H., Jamal, F., & Azmi, A. U. (2025). Analisis Kandungan Mikroplastik pada Air Payau Teluk Kendari (Studi Kasus Muara Sungai Wanggu). *Biocaster : Jurnal Kajian Biologi*, 5(4), 1092-1111. <https://doi.org/10.36312/biocaster.v5i4.848>



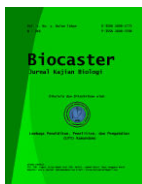
Biocaster : Jurnal Kajian Biologi is Licensed Under a [CC BY-SA Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Pencemaran plastik telah menjadi salah satu permasalahan lingkungan terbesar di dunia, dan dalam beberapa dekade terakhir perhatian semakin terarah pada fraksi kecilnya, yaitu mikroplastik (Mokodompit & Nengsi, 2024). Mikroplastik didefinisikan sebagai partikel plastik berukuran kurang dari 5 mm yang bersifat persisten, sulit terurai, dan dapat terdistribusi secara luas di lingkungan perairan (Mintenig *et al.*, 2017; Pratiwi *et al.*, 2025). Keberadaannya berpotensi mengganggu keseimbangan ekosistem, karena dapat tertelan oleh organisme akuatik, masuk ke rantai makanan, hingga menimbulkan risiko kesehatan bagi manusia (Prasetijo *et al.*, 2025).

Produksi plastik dunia mengalami peningkatan setiap tahunnya dan mencapai 322 juta ton pada tahun 2015 (Plastics Europe & EPRO, 2016). Diperkirakan jumlah produksi ini akan meningkat hingga 100 kali lipat pada tahun 2050 (Rochman *et al.*, 2015; Seltenrich, 2015). Plastik juga diketahui menyumbang sekitar 10% dari total sampah yang dihasilkan oleh manusia (Bank, 2020).

Ekosistem estuari dan perairan payau dikenal sangat rentan terhadap akumulasi mikroplastik (Lewaru *et al.*, 2024). Kondisi ini disebabkan oleh letaknya sebagai pertemuan antara daratan dan laut, sehingga menerima beban pencemaran dari wilayah hulu sekaligus menjadi jalur transportasi material



menuju laut lepas. Berbagai penelitian di dunia menunjukkan bahwa estuari berperan sebagai *hotspot* akumulasi mikroplastik akibat tingginya aktivitas antropogenik di sekitarnya (Rochman *et al.*, 2015). Ekosistem air payau merupakan wilayah peralihan antara air asin dan air tawar (Utami & Budiantoro, 2022). Penelitian di Teluk Benoa, Bali, menemukan distribusi spasial dan temporal mikroplastik pada rentang ukuran 500-1000 μm , dengan bentuk dominan *fragmen* (73%) dan *foam* (17%), serta polimer utama berupa polistirena, polietilena, dan polipropilena (Suteja *et al.*, 2021). Studi lain di Surabaya (sedimen estuari Sungai Jagir) menunjukkan dominasi bentuk *fiber* (57%) dan *film* (36%) dengan polimer seperti poliester (56,7%), PE (24,6%), dan PP (18,8%) (Firdaus *et al.*, 2020).

Di Indonesia, kajian mengenai mikroplastik di ekosistem pesisir mulai berkembang, terutama di kawasan padat penduduk dan perairan teluk yang berdekatan dengan pusat kota. Namun demikian, penelitian di kawasan timur Indonesia, khususnya Sulawesi Tenggara masih sangat terbatas. Padahal wilayah ini memiliki banyak teluk, estuari, dan sungai yang bermuara langsung ke laut, serta mengalami tekanan dari aktivitas domestik dan pembangunan pesisir.

Teluk Kendari merupakan salah satu ekosistem penting di Sulawesi Tenggara yang berfungsi sebagai kawasan penyangga ekologis sekaligus pusat aktivitas sosial ekonomi masyarakat Kota Kendari (Ningsi *et al.*, 2019). Teluk ini memiliki hutan mangrove yang membentang luas hingga ke wilayah perkotaan dan menjadi salah satu destinasi wisata masyarakat. Namun di balik keindahannya, Teluk Kendari menghadapi berbagai permasalahan, mulai dari pendangkalan hingga penumpukan sampah, khususnya sampah plastik. Sampah plastik tersebut dapat mengalami degradasi menjadi mikroplastik yang kemudian menimbulkan dampak negatif bagi biota perairan.

Sungai Wanggu merupakan salah satu sungai terbesar yang bermuara ke Teluk Kendari. Sungai ini membawa aliran air dari kawasan permukiman dan aktivitas domestik, sehingga berpotensi menjadi jalur masuk utama mikroplastik. Sementara itu, mulut Teluk Kendari berfungsi sebagai jalur keluarnya air menuju laut lepas (BAPPEDA, 2022). Hingga saat ini, belum terdapat penelitian yang mengkaji mikroplastik di perairan payau Teluk Kendari, terutama di muara Sungai Wanggu. Berdasarkan kondisi tersebut, penelitian mengenai analisis kandungan mikroplastik pada air payau Teluk Kendari, khususnya di muara Sungai Wanggu menjadi penting dilakukan untuk memberikan informasi awal mengenai keberadaan dan karakteristik mikroplastik di kawasan ini. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kandungan mikroplastik pada air payau di Teluk Kendari.

METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Oktober 2025. Bertempat di Teluk Kendari, yaitu Muara Sungai Wanggu dan Mulut Teluk Kendari. Analisis sampel dilaksanakan di Laboratorium Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo Kendari. Seluruh kegiatan penelitian mengikuti prosedur standar untuk memastikan keakuratan dan keandalan data yang diperoleh.

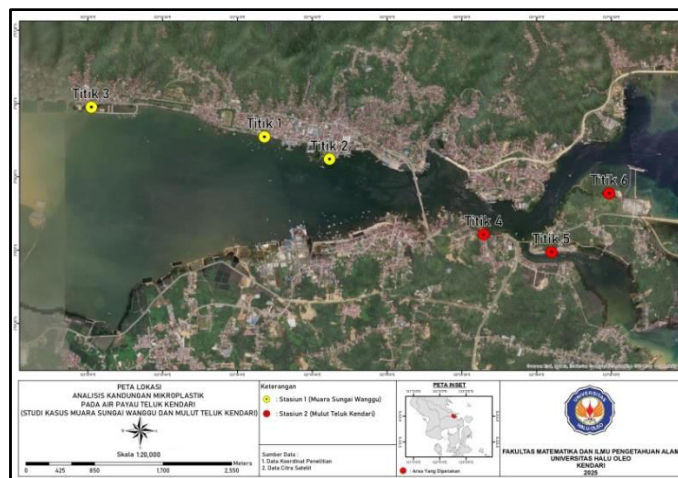
Prosedur Penelitian

Penentuan Titik Lokasi Sampling

Penentuan lokasi titik sampling dengan menggunakan metode *purposive sampling*. Lokasi penelitian terdiri dari 2 stasiun, dimana setiap stasiun penelitian memiliki karakteristik yang berbeda. Satu stasiun terdiri dari 3 titik. Stasiun I berada pada muara Sungai Wanggu, yaitu dengan titik: 1) muara sungai utama (hulu/pengaruh darat tertinggi); 2) perairan dalam dekat pemukiman pesisir (zona urban); dan 3) area mangrove/estuarine (*nursery ground*). Stasiun II berada pada Mulut Teluk Kendari, yaitu dengan titik: 1) kanal pelabuhan/kegiatan pelabuhan (aktivitas kapal); 2) perairan dekat pemukiman; dan 3) area mangrove/*estuarine* (*nursery ground*). Penentuan lokasi titik *sampling* dengan menggunakan GPS (*Global Positioning System*) yang dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Titik Koordinat Lokasi Pengambilan Sampel.

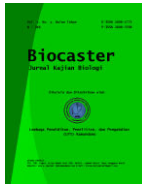
Stasiun	Site	Titik Koordinat
Muara Sungai Wanggu (1)	1	3°58'13.6"S 122°34'10.8"E
	2	3°58'22.8"S 122°34'36.9"E
	3	3°58'01.5"S 122°33'01.4"E
Mulut Teluk Kendari (2)	1	3°58'53.6" S 122°35'38.7 "E
	2	3°59'00.8"S 122°36'05.9"E
	3	3°58'36.8"S 122°36'29.1"E



Gambar 1. Lokasi Penelitian.

Prosedur Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel air di permukaan air payau menggunakan *plankton net* (diameter 30 cm dan *mesh size* 300 μm) sebanyak 300 ml (Wijaya, 2024). Namun sebelum pengambilan tersebut, dilakukan pengukuran parameter lingkungan terlebih dahulu seperti suhu, DO, pH, salinitas, dan kuat arus. Pengukuran parameter lingkungan tersebut dilakukan sebanyak 3 kali, yaitu pagi, siang, dan sore untuk masing masing stasiun pada tiap titik *sampling*, selanjutnya dilanjutkan dengan pengambilan sampel air dan sedimen. Pengambilan sampel sedimen di dasar air dengan kedalaman ± 20 cm sebanyak ± 300 g, kemudian sampel ditutup dengan aluminium *foil*, selanjutnya dimasukkan ke dalam *coolbox* untuk dianalisis di laboratorium.



Identifikasi Sampel

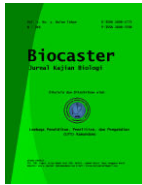
Identifikasi mikroplastik pada air dan sedimen dilakukan dengan beberapa tahap. Mulai dari persiapan sampel air, degradasi bahan organik yang terkandung, pemisahan densitas sampel, pemilahan mikroplastik, dan pengamatan menggunakan mikroskop. Kegiatan persiapan sampel meliputi penyaringan awal sampel memakai kertas *Whatman* Nomor 42 dengan kerapatan pori 2,5 μm . Tahap berikutnya adalah degradasi bahan organik yang dilakukan dengan metode degradasi oksidatif menggunakan larutan H_2O_2 30% sebanyak 20 ml yang dicampurkan dengan sampel di dalam *beaker glass*. Sampel yang sudah berisi larutan kemudian diletakkan di atas *hotplate stirrer* pada suhu 60-75°C selama 15 menit. Setelah degradasi bahan organik, selanjutnya pemisahan densitas mikroplastik dengan menggunakan NaCl 6 gram per 20 ml larutan sampel. Setelah diberi NaCl, kemudian diaduk selama 2 menit (Masura *et al.*, 2015). Sampel yang berada dalam *beaker glass* ditutup dengan menggunakan aluminium *foil* dan didiamkan selama 2 jam agar mikroplastik mengapung dan partikel lainnya mengendap. Selanjutnya, pemilahan mikroplastik dilakukan dengan cara penyaringan sampel kembali menggunakan kertas saring *Whatman* No. 42 untuk mendapatkan sampel mikroplastik yang akan diamati. Kemudian kertas saring diletakkan pada cawan untuk dilakukan pengamatan pada Mikroskop Stereo.

Pengambilan sampel sedimen dilakukan sebanyak tiga titik ulangan dengan menggunakan sekop pada kedalaman sedimen ± 20 cm. Menurut Dewi *et al.* (2015), perbedaan kedalaman sampel sedimen tidak berpengaruh nyata terhadap jumlah kelimpahan dari mikroplastik pada ekosistem tersebut. Sampel sedimen diambil sebanyak ± 300 gram, kemudian dibungkus aluminium *foil* dan dimasukkan ke dalam *ziplock bag* lalu disimpan di dalam *cool box* untuk dianalisis di laboratorium.

Sampel sedimen dikeringkan pada suhu 60°C selama 24 jam hingga mengering (Peng *et al.*, 2017). Jika terjadi penggumpalan pada sampel, maka dapat dilakukan penggilingan menggunakan *mortar*. Untuk pemisahan ukuran sedimen dilakukan penyaringan menggunakan saringan bertingkat (*sieve shaker*) (Widiyanto *et al.*, 2025). Untuk pemisahan densitas, sampel sebanyak 50 gr yang telah diambil berdasarkan ukuran ditambahkan larutan NaCl jenuh menggunakan perbandingan 3:1 serta diaduk rata sekitar 10 menit lalu didiamkan selama 2 jam (Tsering *et al.*, 2022). Sampel yang terpisah pada bagian atas permukaan difiltrasi menggunakan kertas saring *Whatman* Nomor 42 ukuran pori 2,5 μm . Sampel tersaring kemudian ditambahkan 20 ml H_2O_2 30% dan ditampung ke dalam *beaker glass* lalu media ditutup menggunakan aluminium *foil* dan diletakkan pada oven selama 24 jam pada suhu 60°C. Kemudian sampel disaring menggunakan *Whatman* Nomor 42, lalu kertas saring diletakkan pada cawan kemudian dikeringkan. Setelah sampel kering, dapat dilakukan pengamatan menggunakan Mikroskop Stereo.

Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif meliputi jenis bentuk, warna, ukuran, jumlah, dan kelimpahan dari partikel mikroplastik. Hasil analisis data ditampilkan dalam bentuk tabel atau grafik persentase pada masing-masing lokasi pengambilan sampel (muara, pemukiman warga, dan mangrove). Perbandingan



antar lokasi juga dilakukan untuk melihat pola sebaran mikroplastik secara lebih mendalam. Perhitungan kelimpahan mikroplastik merujuk ke Sutanahaji *et al.* (2021) berikut ini.

$$K = \frac{N}{V}$$

Keterangan:

K = Kelimpahan mikroplastik (partikel/mL) / (partikel/gram);
N = Jumlah mikroplastik; dan
V = Volume sampel.

$$\text{Kelimpahan Relatif (\%)} = \frac{\text{Jumlah Partikel Tipe}}{\text{Jumlah Total Seluruh Partikel Mikroplastik}} \times 100$$

Analisis arus untuk mengetahui kecepatan arus pada pengukuran parameter lingkungan, diukur dengan menggunakan rumus perhitungan Triadmodjo (1999):

$$V = s/t$$

Keterangan:

V = Kecepatan (m/s);
s = Jarak (m); dan
t = Waktu (s).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik Mikroplastik pada Area Penelitian

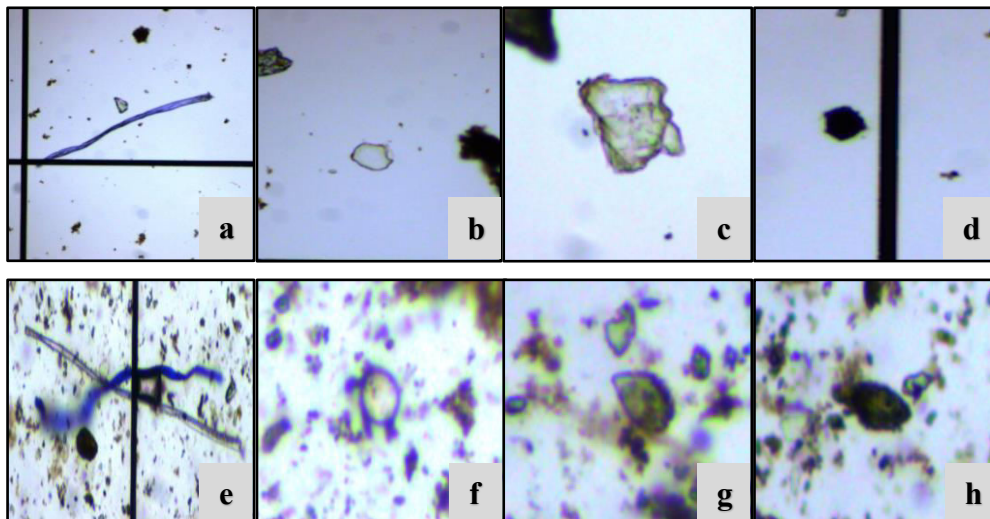
Bentuk Mikroplastik

Mikroplastik merupakan partikel plastik dengan ukuran kurang dari 5 mm (Faujiah & Wahyuni, 2022; Suripatty *et al.*, 2023). Mikroplastik dapat dibedakan menjadi mikroplastik primer dan sekunder. Mikroplastik primer berasal dari partikel mikro seperti bahan mentah plastik industri dan *microbeads* pada produk kosmetik, sedangkan mikroplastik sekunder berasal dari sampah plastik yang tidak tertangani dengan baik dan dibuang langsung ke lingkungan, sehingga terfragmentasi menjadi partikel kecil akibat proses degradasi atau pelapukan (Rahmat *et al.*, 2019).

Hasil pengamatan yang dilakukan di laboratorium menunjukkan bahwa bentuk partikel mikroplastik yang ditemukan di Muara Sungai Wanggu dan Mulut Teluk Kendari disajikan pada Gambar 2. Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, ditemukan empat bentuk mikroplastik, yaitu *fiber*, *film*, *fragmen*, dan *foam* yang tersebar di seluruh lokasi pengamatan. Secara umum, bentuk mikroplastik yang paling banyak ditemukan adalah *foam*. Bentuk mikroplastik *foam* merupakan partikel plastik yang berstruktur seperti busa atau berpori. Bentuk ini banyak ditemukan karena umumnya berasal dari limbah rumah tangga (*Styrofoam* dan sejenisnya), terutama yang berbahan *Expanded Polystyrene* (EPS). Material ini banyak digunakan masyarakat karena sifatnya yang ringan, kuat terhadap benturan, dan memiliki karakter fisikokimia yang membuatnya mudah terdeteksi serta mampu bertahan lama di lingkungan akuatik. Selain itu, paparan sinar matahari mempercepat degradasi polistirena, sehingga menghasilkan potongan-potongan kecil yang mudah terbawa arus.

Hal serupa juga dilaporkan oleh Mutuku *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa dalam banyak studi mikroplastik permukaan laut, polistirena (PS), khususnya dalam bentuk EPS, menjadi proporsi signifikan dari total mikroplastik yang ditemukan, karena karakter bahannya yang tahan lama di lingkungan perairan. Kuroda *et al.* (2024) juga melaporkan bahwa mikroplastik berbentuk *foam* bersifat ringan, mudah mengapung, memiliki masa pakai panjang, serta memiliki struktur dengan daya rekat antar butiran rendah, sehingga mudah terfragmentasi dan menghasilkan mikroplastik dalam jumlah besar.

Dari segi sumber, EPS merupakan material dengan penggunaan yang sangat luas, mulai dari kemasan makanan sekali pakai, peti pendingin, bahan isolasi konstruksi, hingga pelampung perikanan dan marikultur. Industri perikanan di berbagai negara Asia Timur dan Asia Tenggara secara intensif menggunakan pelampung *styrofoam* untuk budidaya keramba, sehingga menjadi salah satu kontributor utama kontaminasi EPS di perairan. Temuan serupa dilaporkan oleh Zhang *et al.* (2024) yang mengidentifikasi pelampung polistirena sebagai sumber limbah paling signifikan bagi mikroplastik berbentuk *foam* di zona pesisir dan teluk marikultur. Selain itu, paparan sinar UV di permukaan air mempercepat proses fotodegradasi EPS, menurunkan kekuatan mekaniknya, dan mempercepat fragmentasi menjadi partikel berukuran mikro. Sementara itu, bentuk mikroplastik *fragmen* merupakan partikel plastik kecil yang berasal dari sampah plastik berukuran besar dan tebal yang kemudian mengalami degradasi akibat paparan sinar ultraviolet dan abrasi fisik (Kusniati *et al.*, 2025).



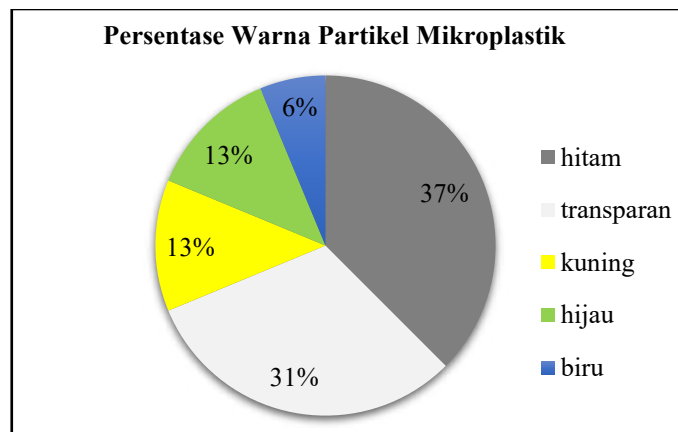
Gambar 2. Hasil Pengamatan: Mikroplastik pada Air Payau (a. *Fiber*; b. *Film*; c. *Fragmen*; dan d. *Foam*); dan Mikroplastik pada Sedimen (e. *Fiber*; f. *Film*; g. *Fragmen*; dan h. *Foam*).

Warna Mikroplastik

Warna mikroplastik yang ditemukan secara umum ditunjukkan pada Gambar 3 dari kedua stasiun pengamatan, yaitu hitam (37%), transparan (31%), kuning (13%), hijau (13%), dan biru (6%). Warna yang mendominasi secara berurutan adalah hitam, transparan, kuning, hijau, dan biru pada berbagai bentuk mikroplastik yang teridentifikasi. Hasil pengamatan pada stasiun Mulut Teluk Kendari menunjukkan bahwa pada tiga titik *sampling*, mikroplastik berwarna

hitam ditemukan pada bentuk *fiber* dan *foam*, sedangkan warna transparan dijumpai pada bentuk *film*. Warna kuning ditemukan pada bentuk *fragmen* di sampel air. Sementara itu, pada sampel sedimen hanya ditemukan mikroplastik *foam* berwarna hitam, *film* dan *fiber* berwarna transparan, serta *fragmen* berwarna hijau.

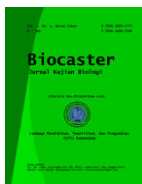
Pada sampel air payau dari Muara Sungai Wanggu, warna mikroplastik yang dominan adalah hitam, transparan, dan kuning. Adapun pada sampel sedimen, persebaran warna cenderung merata, yaitu hitam, transparan, hijau, dan biru. Variasi warna ini dipengaruhi oleh paparan sinar matahari yang menyebabkan perubahan warna pada partikel mikroplastik (Kusniati *et al.*, 2025). Tingginya proporsi mikroplastik berwarna hitam diyakini disebabkan oleh kemampuan material berwarna gelap dalam menyerap polutan, sehingga mempengaruhi tekstur permukaannya. Kontaminasi logam berat selama proses pembuatan plastik juga dapat berperan dalam mempengaruhi warna saat plastik terdegradasi (Massos & Turner, 2017). Mikroplastik berwarna hitam juga dimungkinkan terbentuk akibat penyerapan berbagai kontaminan dan partikel organik dari lingkungan (Hiwari *et al.*, 2019).



Gambar 3. Persentase Warna Partikel Mikroplastik.

Ukuran Mikroplastik

Pengamatan di Muara Sungai Wanggu pada ketiga titik *sampling*, yaitu titik pertama di bagian muara, titik kedua di kawasan permukiman warga, dan titik ketiga di area mangrove, baik pada sampel air maupun sedimen, menunjukkan keberadaan mikroplastik dengan ukuran yang bervariasi untuk masing-masing bentuknya. Pada sampel air payau, mikroplastik berbentuk *fiber* memiliki ukuran berkisar antara 0,1404 mm hingga 0,2703 mm. Bentuk *film* ditemukan dengan ukuran antara 0,0220 mm hingga 0,0635 mm, sedangkan bentuk *fragmen* berukuran 0,0457 mm hingga 0,0463 mm. Adapun bentuk *foam* memiliki ukuran antara 0,0160 mm hingga 0,2703 mm. Perbedaan ukuran tersebut dipengaruhi oleh lamanya waktu fragmentasi, semakin kecil ukuran mikroplastik, semakin lama proses fragmentasi yang dialaminya. Selain itu, perbedaan sumber mikroplastik dan tingginya paparan sinar matahari turut berperan dalam proses pemecahan mikroplastik. Faktor hidrodinamika perairan juga turut mempercepat proses abrasi sehingga menghasilkan variasi ukuran mikroplastik yang teramati.



Pengamatan di Mulut Teluk Kendari menunjukkan bahwa ukuran mikroplastik yang ditemukan pada titik-titik *sampling* bervariasi antarlokasi. Pada sampel air payau, bentuk *fiber* yang ditemukan di tiga lokasi pengamatan, yaitu dekat pelabuhan, dekat permukiman, dan di kawasan mangrove yang memiliki ukuran berkisar antara 0,19038 mm hingga 0,20805 mm. Bentuk *film* berukuran 0,04602 mm hingga 0,06241 mm, bentuk *fragmen* berkisar pada 0,04681 mm, dan bentuk *foam* memiliki ukuran 0,01840 mm hingga 0,02658 mm.

Hasil pengamatan ukuran mikroplastik pada sedimen menunjukkan bahwa bentuk *fiber* memiliki ukuran antara 0,22726 mm hingga 0,23336 mm, bentuk *film* berkisar 0,03937 mm hingga 0,05977 mm, bentuk *fragmen* berukuran 0,04921 mm hingga 0,05278 mm, dan bentuk *foam* memiliki ukuran 0,01061 mm hingga 0,02220 mm. Perbedaan ukuran ini dipengaruhi oleh proses fragmentasi di perairan, semakin lama waktu fragmentasi, semakin kecil ukuran mikroplastik yang dihasilkan (Rohmah *et al.*, 2025). Proses fragmentasi plastik di lingkungan terbuka turut dipengaruhi oleh radiasi UV, gelombang, perubahan iklim, serta faktor abiotik lainnya. Mikroplastik berukuran kecil umumnya menunjukkan bahwa fragmentasi telah berlangsung lama hingga plastik pecah menjadi partikel yang lebih halus (Zhang *et al.*, 2020).

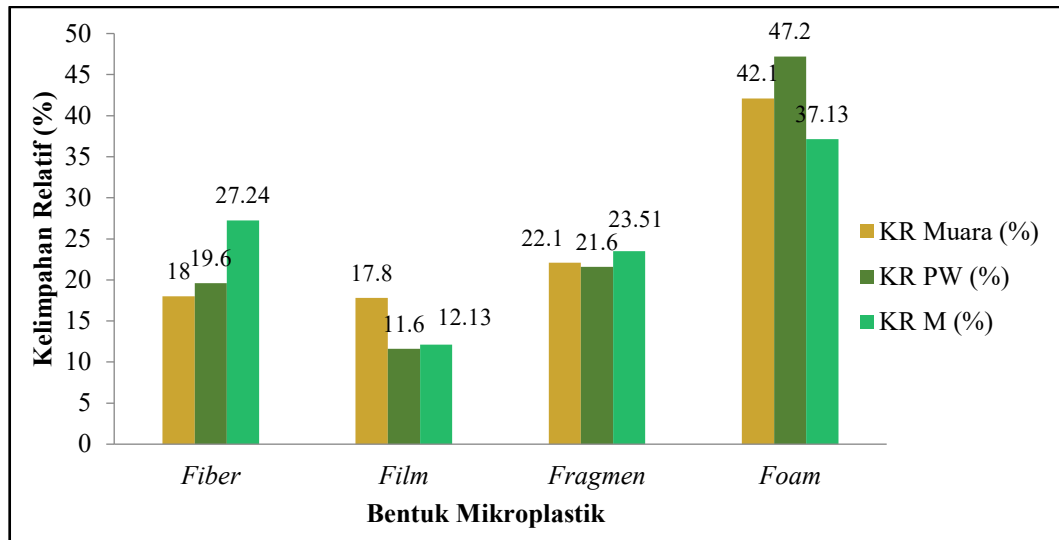
Kelimpahan Mikroplastik di Muara Sungai Wanggu

Beberapa dekade terakhir, studi mengenai mikroplastik menjadi topik penting yang banyak dikaji di bidang ilmu lingkungan. Sebagai salah satu komponen abiotik, mikroplastik berasal dari sisa-sisa kegiatan manusia. Mikroplastik dapat terbentuk dari buangan hasil konsumsi berupa produk ritel, pakaian, bungkus makanan, maupun polimer kimia buatan manusia yang kemudian dibuang dan berakhir di ekosistem alami, lalu mengalami degradasi oleh proses alam. Berbagai kajian mengenai mikroplastik dalam dekade ini umumnya berfokus pada upaya pencegahan (mitigasi), pengendalian, serta adaptasi terhadap potensi dampak negatif yang ditimbulkannya terhadap lingkungan dan kesehatan manusia. Potensi pencemaran oleh mikroplastik menjadi ancaman serius bagi keberlanjutan organisme, baik pada tingkat produsen maupun konsumen puncak.

Penelitian ini berfokus pada identifikasi mikroplastik di Teluk Kendari, dengan studi kasus pada Muara Sungai Wanggu dan Mulut Teluk Kendari, khususnya pada sampel air dan sedimen. Mengingat ukuran mikroplastik yang sangat kecil, yaitu <5 mm hingga tidak tampak oleh mata, dan hanya dapat dideteksi menggunakan mikroskop elektron atau spektrofotometer, maka lokasi pengambilan sampel pada badan air ditetapkan di Muara Sungai Wanggu. Kota Kendari sebagai ibu kota Provinsi Sulawesi Tenggara memiliki sungai besar seperti Sungai Wanggu, sehingga lokasi muara sungai ini dinilai tepat sebagai titik identifikasi mikroplastik. Muara Sungai Wanggu melewati dua wilayah administrasi, yaitu Kabupaten Konawe Selatan dan Kota Kendari.

Daerah aliran Sungai Wanggu merupakan kawasan dengan kepadatan penduduk yang tinggi dan bermuara langsung pada ekosistem hutan bakau (mangrove) Teluk Kendari. Keunikan aliran serta letaknya yang berada di tengah kota menjadikan muara ini sebagai lokasi strategis untuk akumulasi mikroplastik. Intensitas aktivitas manusia di sekitar muara, seperti permukiman dan

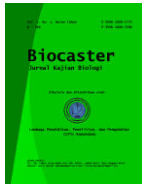
pembuangan limbah domestik, turut meningkatkan potensi masuknya mikroplastik ke dalam ekosistem perairan tersebut. Kelimpahan mikroplastik di stasiun Muara Sungai Wanggu menunjukkan variasi pada ketiga titik pengamatan, baik di bagian muara, kawasan permukiman, maupun area mangrove. Dari segi bentuk, jumlah mikroplastik berbeda antarjenis pada sampel air payau maupun sedimen, demikian pula kelimpahan relatifnya. Hasil pengamatan pada Muara Sungai Wanggu ditampilkan pada Gambar 4 dan 5.



Gambar 4. Kelimpahan Relatif Mikroplastik pada Air Payau di Muara Sungai Wanggu.

Pada penelitian ini, kelimpahan mikroplastik pada sampel air payau yang dihitung berdasarkan skala 150 mL menunjukkan bahwa mikroplastik pada titik *sampling* daerah mangrove memiliki konsentrasi tertinggi (6.080 partikel/150 mL), disusul muara (13.320 partikel/150 mL), dan permukiman warga (10.560 partikel/150 mL). Total kelimpahan dari seluruh lokasi mencapai 39.960 partikel/150 mL, dengan *foam* sebagai tipe paling melimpah (16.560 partikel/150 mL), kemudian disusul oleh bentuk *fragmen* (9.000 partikel/150 mL), *fiber* (8.850 partikel/150 mL), dan terakhir adalah *film* (5.550 partikel/150 mL). Dari kelimpahan relatifnya, menunjukkan bahwa secara umum kelimpahan relatif terbanyak yaitu pada bentuk mikroplastik jenis *foam*, baik yang ada pada muara (42,1%), permukiman warga (47,2%), dan mangrove (37,13%). Tingginya penggunaan kemasan makanan dan produk rumah tangga berbahan *styrofoam* pada masyarakat, meningkatkan kelimpahan mikroplastik pada berbagai titik. Bentuk mikroplastik jenis *foam* pada penelitian ini tak beraturan, berwarna gelap, dan diyakini berasal dari potongan-potongan *styrofoam* tempat nasi kuning dan mie instan yang tersebar dibawa angin dan arus.

Selanjutnya, tipe *fiber* di area mangrove ditemukan sebesar 27%. Tipe *fragmen* muncul pada seluruh titik *sampling*, sedangkan kelimpahan *fiber* pada muara dan permukiman warga masing-masing sebesar 18% dan 19,6%. Adapun tipe *film* ditemukan pada semua titik *sampling* dengan proporsi 17,8% (muara), 11,6% (permukiman warga), dan 12,13% (mangrove). Temuan ini mengindikasikan bahwa Muara Sungai Wanggu merupakan lokasi yang menerima



masukannya mikroplastik dari seluruh aliran sungai, baik dari bagian hulu maupun aktivitas masyarakat di sepanjang daerah aliran sungai. Konsentrasi tersebut cukup tinggi mengingat ambang batas mikroplastik berdasarkan rekomendasi ECOTON *foundation* untuk konsumsi makanan adalah 34 partikel/L, dan untuk batas pengendapan di jaringan organisme sebesar 4.110 partikel/L (Setyorini *et al.*, 2024). Karena konsentrasi yang sangat tinggi tersebut, air muara sungai wanggu dapat menjadi sumber pencemar mikroplastik pada berbagai komponen lingkungan di sekitarnya.

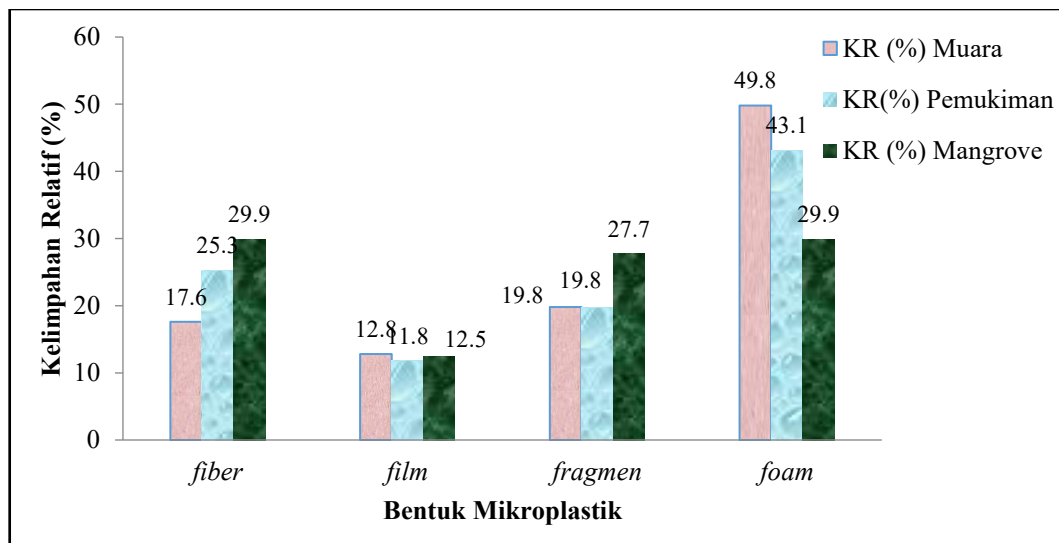
Pada penelitian ini, paling banyak ditemukan jenis mikroplastik bentuk *foam* dikarenakan kondisi eksisting penelitian tercemar oleh sampah rumah tangga dan beberapa dari produk nelayan dan *box* ikan. Kelimpahan mikroplastik bentuk *foam* ini diyakini karena penggunaan kemasan makanan (*styrofoam*) dan produk lain yang sekali pakai langsung dibuang oleh masyarakat semakin meningkat. Kemudian mikroplastik bentuk *fragmen* yang ditemukan pada lokasi penelitian ini bersumber dari pecahan plastik besar dan botol-botol plastik dengan berbagai merek yang berbeda dengan jenis mikroplastik bentuk *film*, berbentuk lembaran dan *fiber* yang berbentuk serabut, memiliki penampakan keras dan kaku (Septiansyah *et al.*, 2025). *Fragmen* dibentuk oleh plastik jenis polimer yang kompleks seperti *polyvinyl chloride* (Jaelani *et al.*, 2024). Mikroplastik bentuk *fiber* pada lokasi penelitian bersumber dari kain atau pakaian bekas, jaring-jaring ikan, tali jemuran, tali kapal, dan sampan. Mikroplastik bentuk *film* pada lokasi penelitian diyakini berasal dari limbah masyarakat seperti kantong plastik pembungkus makanan, jualan, dan produk plastik lain yang plastiknya berbahan tipis. Kelimpahan relatif mikroplastik pada air payau dan sedimen di lokasi penelitian ini disajikan pada Gambar 4 dan 5.

Berdasarkan titik lokasi pengambilan sampel air payau terbagi atas tiga tempat, yaitu di muara, sekitar pemukiman warga, dan mangrove. Tipe teluk Kendari yang dikelilingi oleh konstruksi perkotaan terutama pusat kegiatan masyarakat, maka hilir Sungai Wanggu banyak ditemui titik yang bersentuhan dengan wilayah padat penduduk hingga ke wilayah zona perlindungan pantai. Hasil penelitian pada lokasi muara Sungai Wanggu memiliki kelimpahan mikroplastik 13.320 partikel/150 mL atau sebesar 88.800 partikel/L air payau. Kelimpahan ini menggambarkan bahwa sejalan dengan proses aliran sungai dari pemukiman warga ke muara sungai terdapat pertambahan kelimpahan yang signifikan, sekitar 2.760 partikel mikroplastik tiap satu liter air payau. Walaupun asumsi awal dari ratusan perumahan di Kota Kendari dapat menghasilkan jutaan partikel mikroplastik, namun jumlah tersebut dapat tersebar ke komponen lainnya seperti sedimen atau ikut menguap ke udara bersama siklus hidrologi atau sejenisnya.

Pengamatan berikutnya pada air payau sekitar permukiman warga menunjukkan bahwa air Sungai Wanggu di hilir mengandung sekitar 10.560 partikel/150 mL, artinya jika dikonversi menurut satuan ambang batas, maka kandungan mikroplastik sebesar 70.400 partikel/L di air Sungai Wanggu daerah pemukiman warga. Kelimpahan ini menunjukkan bahwa jika setiap lokasi pemukiman warga menyumbang mikroplastik sebanyak ini, dapat disimpulkan Kota Kendari yang memiliki hampir ratusan titik pemukiman warga bisa

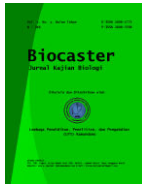
menghasilkan jutaan partikel mikroplastik tiap liter air yang mengalir ke Sungai Wanggu.

Pengamatan terakhir pada sampel air payau di hutan mangrove, teridentifikasi kelimpahan mikropastik sebesar 16.080 partikel/150 mL atau 107.200 partikel/L air payau, kelimpahan ini hampir mendekati nilai ambang batas untuk efek racun mikroplastik dalam jaringan organisme. Jumlah mikroplastik yang melimpah menunjukkan bahwa mangrove menjalankan jasa ekologisnya sebagai penyaring substrat di perairan, dimana mangrove menahan sedimen yang terlarut ke dalam air, sehingga air yang berada di sekitar ekosistem mangrove atau hutan bakau tetap dapat dimanfaatkan oleh organisme sekitarnya. Kondisi ini juga sangat memprihatinkan, mengingat mangrove merupakan habitat berbagai organisme perairan tempat pemijahan berbagai satwa air, dan tumbuhan mangrove sebagai rumah dan sumber makanan. Jika kelimpahan mikroplastik tidak dicegah, dikurangi sumbernya, dan dihilangkan dari ekosistem hutan mangrove, maka tinggal menunggu waktu efek racun dari mikroplastik merusak tatanan yang diawali dari rantai makanan, kemudian kerusakan individu bahkan tatanan sosial ekonomi di masa depan.



Gambar 5. Kelimpahan Relatif Mikroplastik pada Sedimen di Muara Sungai Wanggu.

Hasil pengamatan pada sampel sedimen di Muara Sungai Wanggu menunjukkan bahwa sedimen mengandung mikroplastik dengan kelimpahan yang tidak jauh berbeda dibandingkan mikroplastik pada sampel air payau. Meskipun jumlah mikroplastik pada sedimen tidak sebesar yang terlarut dalam air, hasil penelitian ini membuktikan bahwa mikroplastik tidak hanya hadir pada kolom air, tetapi juga terakumulasi pada sedimen berupa lumpur hingga tanah yang lebih padat. Analisis mikroplastik pada sedimen menunjukkan variasi kelimpahan antar lokasi dan antar bentuk partikel. Dalam 100 g sedimen dari berbagai titik pengamatan, kelimpahan mikroplastik tertinggi ditemukan di muara, yaitu 8.880 partikel/100 g (88,8 partikel/g). Lokasi mangrove berada pada urutan berikutnya dengan 8.020 partikel/100 g (80,2 partikel/g), sedangkan daerah permukiman warga memiliki kelimpahan 6.960 partikel/100 g (69,6 partikel/g). Jika



dijumlahkan, total kelimpahan mikroplastik pada sedimen Muara Sungai Wanggu mencapai 23.860 partikel/100 g sedimen, atau setara dengan 238,6 partikel/g.

Dari segi bentuk, mikroplastik tipe *foam* merupakan partikel yang paling dominan, dengan rata-rata kelimpahan relatif sebesar 42,14%. Kelimpahan *foam* tertinggi ditemukan pada sedimen dengan rincian, muara (4.420 partikel/100 g), permukiman warga (3.000 partikel/100 g), dan mangrove (2.400 partikel/100 g). Temuan ini menunjukkan bahwa berat jenis *foam* relatif lebih besar dibandingkan tipe mikroplastik lainnya, sehingga lebih mudah tenggelam dan terakumulasi di dasar sungai. Mikroplastik tipe *foam* tidak hanya mengapung atau melayang di perairan, tetapi juga cenderung mudah berikatan dengan substrat berlumpur yang memiliki karakteristik salinitas tertentu. Dominasi *foam* juga berkaitan dengan degradasi plastik berbahan polistiren, produk kemasan berbusa, serta limbah rumah tangga ringan yang mudah terbawa arus menuju area deposisi.

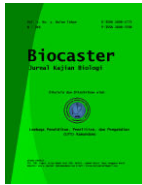
Di sisi lain, tipe *fiber* dan *fragmen* menunjukkan kelimpahan yang cukup signifikan, terutama pada sedimen di kawasan mangrove. Ekosistem mangrove dikenal sebagai “*sink*” mikroplastik yang efektif, karena struktur akar yang kompleks dan kecepatan arus yang rendah, sehingga mampu memerangkap serat tekstil maupun *fragmen* plastik berukuran kecil (Mendes *et al.*, 2024). Sementara itu, rendahnya kelimpahan tipe *film* pada seluruh lokasi sejalan dengan temuan beberapa studi sebelumnya yang melaporkan bahwa mikroplastik bentuk *film* lebih mudah mengalami disintegrasi menjadi *fragmen* serta memiliki stabilitas rendah di dalam matriks sedimen (Xu *et al.*, 2024).

Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan di Muara Sungai Wanggu pH Perairan

Hasil pengukuran parameter lingkungan menunjukkan bahwa ketiga lokasi pengamatan memiliki karakteristik fisik-kimia yang berbeda dan berpotensi mempengaruhi kelimpahan jenis mikroplastik. Pada penelitian ini, pH cenderung basa pada semua lokasi titik *sampling*. Rata-rata pH pada lokasi pengamatan di muara berkisar (8,1), pemukiman warga (8,1), dan di daerah mangrove berkisar (8,7). Tingginya pH pada daerah mangrove disebabkan karena beberapa faktor, antara lain aktivitas fotosintesis yang intens, tingginya biomassa vegetasi, serta proses dekomposisi bahan organik yang melepaskan ion-ion tertentu ke dalam kolom air. Interaksi pasang-surut yang membawa air laut ke zona mangrove juga berkontribusi pada pH yang cenderung basa tersebut. Pengamatan pada lokasi mangrove ini bertepatan dengan kondisi air mulai naik atau pasang, sehingga intrusi air laut menyebabkan laju degradasi plastik relatif lambat, sehingga kondisi ini memungkinkan mikroplastik bertahan lebih lama di lingkungan perairan mangrove yang mengakibatkan akumulasinya semakin besar (Putra & Hendrasarie, 2022; Sari *et al.*, 2023).

Suhu Perairan

Suhu perairan menunjukkan variasi antarlokasi, dengan nilai tertinggi ditemukan pada area pemukiman warga (34,1°C), diikuti muara (33,83°C), dan mangrove (33,47°C). Suhu yang lebih tinggi di pemukiman warga berkaitan dengan karakteristik lingkungan yang didominasi permukaan terbangun, sehingga efek penyerapan panas meningkat. Minimnya vegetasi menyebabkan proses evapotranspirasi rendah dan radiasi matahari langsung memanaskan badan air.



Aktivitas domestik seperti pembuangan air rumah tangga turut memberikan *input* panas tambahan. Kondisi tersebut berbeda dengan muara yang mengalami sirkulasi pasang-surut, serta mangrove yang terlindungi kanopi, sehingga laju pemanasan oleh radiasi matahari berkurang. Kombinasi faktor ini menjadikan area pemukiman lebih sensitif terhadap peningkatan suhu dibanding dua lokasi lainnya (Fitriani *et al.*, 2023; Indrawati *et al.*, 2020).

Dissolved Oxygen (DO)

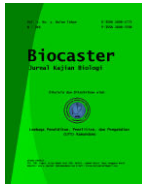
Pengukuran DO pada lokasi penelitian menunjukkan hasil bahwa nilai tertinggi untuk DO ditunjukkan pada lokasi muara, yaitu rata-rata sebesar (6,78), kemudian pemukiman warga (6,63), dan terendah di wilayah mangrove sebesar (5,52). Hasil ini mempertegas bahwa muara umumnya merupakan area dengan arus dan turbulensi lebih kuat akibat pertemuan air tawar dari sungai dengan air asin dari laut. Kondisi ini meningkatkan proses aerasi alami, sehingga kandungan oksigen terlarut cenderung lebih tinggi. Muara menerima *freshwater input* yang umumnya membawa oksigen lebih banyak dibanding air payau yang stagnan. Selanjutnya, pengamatan pada pemukiman warga menunjukkan hasil bahwa pada pemukiman warga nilai DO kurang sedikit dari muara (6,63). Ini menunjukkan bahwa area pemukiman berada pada zona dengan aktivitas manusia lebih intens yang berpotensi memasok bahan organik atau limbah domestik ke perairan. Meskipun demikian, pergerakan air masih relatif terbuka, sehingga suplai oksigen tetap berjalan dan aktivitas manusia tinggi pada daerah ini yang menjadi sumber utama mikroplastik.

Nilai DO yang sedikit lebih rendah dari muara kemungkinan terkait peningkatan beban organik yang memicu aktivitas mikroba dan mempercepat konsumsi oksigen. Kemudian pengukuran terakhir pada area mangrove, dimana nilai DO pada area ini yang paling terendah di antara dua lokasi lainnya (5,52). Ekosistem mangrove secara alami memiliki perairan yang lebih tenang, pekat, dan kaya bahan organik. Daun gugur, serasah mangrove, dan akar pneumatofor menciptakan kondisi semi-tertutup yang cenderung memperlambat pertukaran oksigen. Degradasi serasah oleh mikroorganisme juga meningkatkan permintaan oksigen biologis (*biological oxygen demand*), sehingga menurunkan konsentrasi DO. Sedimen mangrove yang anaerob menghasilkan reduksi oksigen secara alami, menjadikan kawasan ini secara ekologis memiliki tingkat DO lebih rendah dibanding area lain (Brodersen *et al.*, 2019; Janiarta *et al.*, 2021; Ma *et al.*, 2024; Mattone & Sheaves, 2017; Nie *et al.*, 2023; Sa'diyah *et al.*, 2018).

Salinitas

Pengukuran salinitas pada Muara Sungai Wanggu dibagi menjadi tiga titik lokasi pengamatan, yaitu di muara, pemukiman warga, dan mangrove. Salinitas perairan menunjukkan variasi yang konsisten antar lokasi pengamatan, dengan nilai tertinggi ditemukan di zona muara (27 ppt), diikuti pemukiman warga (25,67 ppt), dan terendah pada kawasan mangrove (22 ppt). Pola *gradien* ini mencerminkan dinamika pencampuran massa air laut dan air tawar yang berbeda pada masing-masing wilayah.

Pengukuran parameter pada zona muara, salinitas relatif tinggi (27 ppt) karena wilayah ini menjadi titik transisi utama antara air laut dan air tawar. Pada kondisi pasang, intrusi air laut masuk lebih jauh, sehingga meningkatkan



konsentrasi garam dalam kolom air. Arus pasang-surut yang kuat menurunkan residensi air tawar, sehingga menciptakan karakter perairan yang lebih mendekati sifat laut. Lingkungan semacam ini umumnya memiliki kelimpahan mikroplastik yang tinggi, karena muara berfungsi sebagai lokasi akumulasi limbah antropogenik yang terbawa aliran sungai, tetapi juga dipertahankan oleh dinamika pasang-surut.

Pengukuran parameter pada area pemukiman warga, salinitas berada pada level menengah yaitu 25,67 ppt. Salinitas yang sedikit lebih rendah dibanding muara disebabkan adanya *input* air tawar dari aktivitas domestik, limpasan permukaan, dan aliran kecil yang mengencerkan kadar garam. Namun demikian, lokasi ini tetap mendapat pengaruh air laut secara berkala, sehingga nilai salinitas tidak serendah mangrove. Kondisi ini sering berkorelasi dengan kelimpahan mikroplastik yang juga meningkat, terutama akibat kontribusi langsung dari aktivitas masyarakat (limbah rumah tangga, plastik sekali pakai, serta partikel dari aktivitas pembersihan dan pencucian).

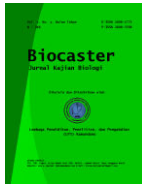
Terakhir pengukuran parameter pada kawasan Mangrove memiliki salinitas paling rendah (22 ppt). Ekosistem mangrove secara alami menerima *input* air tawar lebih besar dari limpasan darat dan rembesan air tanah dibandingkan dua lokasi lain. Struktur akar mangrove yang rapat dapat menahan dan memperlambat sirkulasi air, serta menyebabkan proses pengenceran lebih dominan. Lingkungan dengan salinitas lebih rendah dan arus yang lemah ini cenderung menjadi zona perangkap mikroplastik, sehingga partikel lebih mudah terdeposit pada sedimen dan tersaring oleh akar mangrove. Kondisi ini membuat kawasan mangrove berperan sebagai penyaring alami.

Arus

Kecepatan arus pada tiga lokasi menunjukkan variasi yang mencerminkan karakteristik ekosistem berbeda-beda. Lokasi pemukiman dan mangrove memiliki kecepatan arus rata-rata lebih tinggi (0,1100-0,1142 m/s) dibandingkan muara (0,0673 m/s) (Tabel 2). Arus pada kawasan pemukiman cenderung lebih cepat, karena aliran air lebih terbuka dan mendapat pengaruh kuat dari limpasan domestik, sehingga meningkatkan debit dan kecepatan aliran, terutama pada pagi hari (0,2022 m/s). Pada ekosistem mangrove, meskipun arus rendah pada siang dan sore, arus pagi hari sangat tinggi (0,2706 m/s). Hal ini disebabkan oleh masuknya air pasang ke dalam zona akar mangrove pada pagi hari, sehingga mempercepat aliran secara sesaat. Pola ini menggambarkan dinamika hidrologi khas mangrove yang sangat dipengaruhi siklus pasang surut. Di sisi lain, muara memiliki kecepatan arus lebih rendah dari kedua lokasi lainnya, dan relatif stabil karena merupakan zona transisi antara air sungai dan laut, sehingga kondisi hidrodinamika lebih terkontrol oleh ritme pasang-surut.

Tabel 2. Kecepatan Arus Air pada Berbagai Lokasi dan Waktu Pengamatan.

Lokasi	Pagi (t)	Jarak (s)	Pagi (m/s)	Siang (t)	Jarak (s)	Siang (m/s)	Sore (t)	Jarak (s)	Sore (m/s)	Rata-rata
Muara	53.32	5	0.09	159.92	5	0.03	64.97	5	0.076	0.06
Pemukiman Warga	24.71	5	0.20	60.41	5	0.08	110.88	5	0.048	0.11
Mangrove	18.47	5	0.27	157.9	5	0.03	123.84	5	0.04	0.11



SIMPULAN

Wilayah perairan Teluk Kendari secara keseluruhan mulai dari Muara Sungai Wanggu hingga mulut Teluk Kendari memiliki karakteristik mikroplastik yang bervariasi, dan kelimpahan mikroplastik yang cukup tinggi. Hasil identifikasi mikroplastik secara keseluruhan menunjukkan bahwa bentuk mikroplastik pada air payau dan sedimen terdiri dari *fiber*, *film*, *fragmen*, dan *foam*. Warna mikroplastik yang ditemukan secara umum terlihat di kedua stasiun (lokasi) pengamatan, yaitu hitam (37%), transparan (31%), kuning (13%), hijau (13%), dan biru (6%). Ukuran mikroplastik pada titik *sampling* keseluruhan, baik di air payau maupun di sedimen dengan bentuk *fiber* berkisar dari kurang lebih 0,1 mm - 0,2 mm, bentuk *film* ditemukan dengan ukuran berkisar dari 0,02 mm - 0,06 mm, bentuk *fragmen* dengan ukuran berkisar 0,04 mm - 0,06 mm, dan bentuk *foam* ukuran berkisar 0,01 mm - 0,27 mm.

Kelimpahan mikroplastik pada Muara Sungai Wanggu mencapai 39.960 partikel/150 mL air payau total dari kelimpahan tiga lokasi muara (13.320 partikel/150 mL), pemukiman warga (10.560 partikel/150 mL), dan mangrove (16.080 partikel/150 mL). Total kelimpahan mikroplastik pada sedimennya mencapai 238,6 partikel/gr sedimen yang terdiri dari kelimpahan mikroplastik yang di muara sebesar 88,8 partikel/gr, pemukiman warga 80,2 partikel/gr, dan di mangrove sebanyak 69,6 partikel/gr. Total keseluruhan kelimpahan mikroplastik pada sedimen sebanyak 238,6 partikel/gr.

SARAN

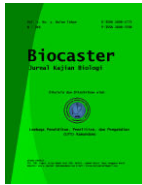
Beberapa saran utama yang perlu dilakukan antara lain: 1) studi lanjutan mikroplastik pada Teluk Kendari dengan melihat kandungan mikroplastik dalam organ hewan ikan, kerang, dan organ tumbuhan mangrove; dan 2) pemerintah harus menerbitkan aturan mengenai ambang batas mikroplastik yang terkandung dalam makanan, utamanya BPOM Kendari.

UCAPAN TERIMA KASIH

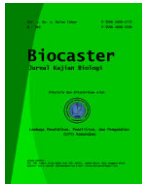
Terima kasih terutama ditujukan kepada Universitas Halu Oleo yang telah memberikan dana penelitian, sehingga penelitian dan publikasi terlaksana dengan baik. Terima kasih juga kepada semua tim yang tergabung dalam penelitian ini, atas kerjasamanya dan kebersamaannya dalam melaksanakan proses penelitian ini hingga akhir.

DAFTAR RUJUKAN

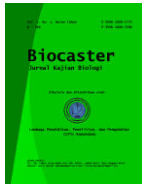
- Bank, W. (2020). *The Global Health Cost of Ambient PM_{2.5} Air Pollution*. Washington DC: World Bank Group.
- BAPPEDA. (2022). *Rencana Pembangunan Jangka Menengah Daerah Kota Kendari Tahun 2017-2022*. Kendari: Pemerintah Daerah Kota Kendari.
- Brodersen, K. E., Trevathan-Tackett, S. M., Nielsen, D. A., Connolly, R. M., Lovelock, C. E., Atwood, T. B., & Macreadie, P. I. (2019). Oxygen Consumption and Sulfate Reduction in Vegetated Coastal Habitats: Effects of Physical Disturbance. *Frontiers in Marine Science*, 6(1), 1-13. <https://doi.org/10.3389/fmars.2019.00014>



- Dewi, I. S., Budiarsa, A. A., & Ritonga, I. R. (2015). Distribusi Mikroplastik pada Sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Depik*, 4(3), 121-131. <https://doi.org/10.13170/depik.4.3.2888>
- Faujiah, I. N., & Wahyuni, I. R. (2022). Kelimpahan dan Karakteristik Mikroplastik pada Air Minum serta Potensi Dampaknya terhadap Kesehatan Manusia. In *Gunung Djati Conference Series* (pp. 89-95). Bandung, Indonesia: Universitas Islam Negeri Sunan Gunung Djati Bandung.
- Firdaus, M., Trihadiningrum, Y., & Lestari, P. (2020). Microplastic Pollution in the Sediment of Jagir Estuary, Surabaya City, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 150(1), 1-20. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2019.110790>
- Fitriani, V., Gandri, L., Indriyani, L., Bana, S., & Ahmaliun, L. D. (2023). Analisis Hubungan *Land Surface Temperature* (LST) dan Indeks Kerapatan Vegetasi (NDVI) Das Wanggu, Sulawesi Tenggara. *Jurnal Ilmu-Ilmu Kehutanan*, 7(1), 49-57. <https://doi.org/10.31258/jiik.7.1.49-57>
- Hiwari, H., Purba, N. P., Ihsan, Y. N., Yuliadi, L. P. S., & Mulyani, P. G. (2019). Kondisi Sampah Mikroplastik di Permukaan Air Laut sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Masyarakat Biodiversitas Indonesia*, 5(2), 165-171. <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m050204>
- Indrawati, D. M., Suharyadi, S., & Widayani, P. (2020). Analisis Pengaruh Kerapatan Vegetasi terhadap Suhu Permukaan dan Keterkaitannya dengan Fenomena UHI. *Media Komunikasi Geografi*, 21(1), 99-109. <http://dx.doi.org/10.23887/mkg.v21i1.24429>
- Jaelani, A. K., Nugroho, R. A., & Mustakim, M. (2024). Kajian Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen Pantai Kecamatan Sangatta Utara Kabupaten Kutai Timur. *Jurnal Riset Pembangunan*, 6(2), 87-94. <https://doi.org/10.36087/jrp.v6i2.166>
- Janiarta, M. A., Safnowandi, S., & Armiani, S. (2021). Struktur Komunitas Mangrove di Pesisir Pantai Cemara Selatan Kabupaten Lombok Barat sebagai Bahan Penyusunan Modul Ekologi. *Bioma : Jurnal Biologi dan Pembelajarannya*, 3(1), 60-71. <https://doi.org/10.31605/bioma.v3i1.1030>
- Kuroda, M., Isobe, A., Uchida, K., Tokai, T., Kitakado, T., Yoshitake, M., Miyamoto, Y., Mukai, T., Imai, K., Shimizu, K., Yagi, M., Mituhasi, T., & Habano, A. (2024). Abundance and Potential Sources of Floating Polystyrene Foam Macro- and Microplastics Around Japan. *Science of the Total Environment*, 925(1), 1-12. <https://doi.org/10.1016/J.SCITOTENV.2024.171421>
- Kusniati, B. A. E. P., Fallo, T., Aridito, M. N., Nugroho, A. P., & Setyowati, P. R. (2025). Analisis Konsentrasi dan Karakteristik Mikroplastik di Kawasan Wisata Pantai Congot Desa Jangkaran Kabupaten Kulon Progo. *Jurnal Engine*, 9(1), 131-145. <https://doi.org/10.30588/jeemm.v9i1.2171>
- Lewaru, M. W., Narendra, A., Priandina, A. G., Prihadi, D. J., Ismail, M. R., Syamsuddin, M. L., Riyantini, I., & Amin, M. (2024). First Evidence of Microplastic Pollution in Mangrove Sediments and its Ingestion by Coral Reef Fish: Case Study in Biawak Island, Indonesia. *Open Agriculture*,

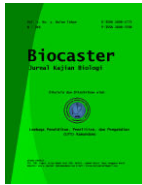


- 9(1), 1-20. <https://doi.org/10.1515/opag-2022-0355>
- Ma, Y., Wang, W., Gao, F., Yu, C., Feng, Y., Gao, L., Zhou, J., Shi, H., Liu, C., Kong, D., Zhang, X., Li, R., & Xie, J. (2024). Acidification and Hypoxia in Seawater, and Pollutant Enrichment in the Sediments of Qi'ao Island Mangrove Wetlands, Pearl River Estuary, China. *Ecological Indicators*, 158(1), 1-7. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2024.111589>
- Massos, A., & Turner, A. (2017). Cadmium, Lead and Bromine in Beached Microplastics. *Environmental Pollution*, 227(1), 139-145. <https://doi.org/10.1016/J.ENVPOL.2017.04.034>
- Masura, J., Baker, J., Foster, G., & Arthur, C. (2015). *Laboratory Methods for the Analysis of Microplastics in the Marine Environment*. Silver Spring: NOAA Marine Debris Division.
- Mattone, C., & Sheaves, M. (2017). Patterns, Drivers and Implications of Dissolved Oxygen Dynamics in Tropical Mangrove Forests. *Estuarine Coastal and Shelf Science*, 197(1), 205-213. <https://doi.org/10.1016/j.ecss.2017.08.028>
- Mendes, D. S., Silva, D. N. N., Silva, M. G., Beasley, C. R., & Fernandes, M. E. B. (2024). Microplastic Distribution and Risk Assessment in Estuarine Systems Influenced by Traditional Villages and Artisanal Fishery Activities. *Scientific Reports*, 14(1), 1-12. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-80468-1>
- Mintenig, S. M., Int-Veen, I., Löder, M. G. J., Primpke, S., & Gerdt, G. (2017). Identification of Microplastic in Effluents of Waste Water Treatment Plants Using Focal Plane Array-Based Micro-Fourier-Transform Infrared Imaging. *Water Research*, 108(1), 365-372. <https://doi.org/10.1016/j.watres.2016.11.015>
- Mokodompit, E. A., & Nengsi, W. (2024). Sampah Plastik di Perairan Pesisir dan Laut: Implikasi kepada Ekosistem Pesisir DKI Jakarta. *Almufi Jurnal Sosial dan Humaniora*, 1(3), 362-370. <https://doi.org/10.63821/ash.v1i3.375>
- Mutuku, J., Yanotti, M., & Tocock, M. (2024). The Abundance of Microplastics in the World's Oceans: A Systematic Review. *Oceans*, 5(3), 398-428. <https://doi.org/10.3390/oceans5030024>
- Nie, S., Ouyang, X., Wang, W., Zhu, Z., Guo, F., Yang, Z., & Lee, S. Y. (2023). Sediment CO₂ Flux from a Mangrove in Southern China: Is it Controlled by Spatiotemporal, Biotic or Physical Factors? *Forests*, 14(4), 1-15. <https://doi.org/10.3390/f14040782>
- Ningsi, W. O. S., Sensu, L., & Sinapoy, M. S. (2019). Analisis Hukum Pembangunan Reklamasi Teluk Kendari dalam Rencana Zonasi Wilayah Pesisir. *Halu Oleo Legal Research*, 1(3), 367-381. <https://doi.org/10.33772/holresch.v1i3.9788>
- Peng, G., Zhu, B., Yang, D., Su, L., Shi, H., & Li, D. (2017). Microplastics in Sediments of the Changjiang Estuary, China. *Environmental Pollution*, 225(1), 283-290. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.12.064>
- Plastics Europe & EPRO. (2016). Retrieved October 28, 2025, from Plastics-The Facts 2016. Interactwebsite: <https://plasticseurope.org/wp->



<content/uploads/2021/10/2016-Plastic-the-facts.pdf>

- Prasetyo, R., Wiradana, P. A., Sandhika, I. M. G. S., & Sugiana, I. P. (2025). Bentuk dan Kelimpahan Mikroplastik pada Ikan Kerapu Muara dan Baronang di Mangrove Denpasar, Bali. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 23(3), 696-702. <https://doi.org/10.14710/jil.23.3.696-702>
- Pratiwi, N., Pratiwi, F. D., & Kurniawan, A. (2025). Analisis Kandungan Mikroplastik pada Air, Sedimen, dan Kerang Bulu (*Anadara antiquata*) di Pantai Ujung Gersik Kabupaten Belitung. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 8(1), 72-88. <https://doi.org/10.26418/lkuntan.v8i1.74926>
- Putra, B. S. E., & Hendrasarie, N. (2022). The Effect of Mangrove Density to Estuary Water Quality Based on Physic-Chemist Parameters at Wonorejo, Surabaya. *Journal of Environmental Engineering & Sustainable Technology*, 9(2), 75-82. <https://dx.doi.org/10.21776/ub.jeest.2022.009.02.5>
- Rahmat, S. L., Purba, N. P., Agung, M. U. K., & Yuliadi, L. P. S. (2019). Karakteristik Sampah Mikroplastik di Muara Sungai DKI Jakarta. *Depik*, 8(1), 9-17. <https://doi.org/10.13170/depik.8.1.12156>
- Rochman, C. M., Tahir, A., Williams, S. L., Baxa, D. V., Lam, R., Miller, J. T., Teh, F. C., Werorilangi, S., & 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. <https://doi.org/10.1038/srep14340>
- Rohmah, S. M., Triajie, H., Hafiludin, H., & Chandra, A. (2025). Characteristics of Microplastics in Raw Water Sources and Sediments of Salt Ponds in Pamekasan using FT-IR Method. *Journal of Indonesian Tropical Fisheries (JOINT-FISH) : Jurnal Akuakultur, Teknologi dan Manajemen Perikanan Tangkap dan Ilmu Kelautan*, 8(1), 12-27. <https://doi.org/10.33096/joint-fish.v8i1.572>
- Sa'diyah, H., Afianti, N., & Purnomo, P. W. (2018). Kandungan Bahan Organik Sedimen dan Kadar H₂S Air di Dalam dan di Luar Tegakan Mangrove Desa Bedono, Kabupaten Demak. *Management of Aquatic Resources Journal (MAQUARES)*, 7(1), 78-85. <https://doi.org/10.14710/marj.v7i1.22527>
- Sari, D. P., Idris, M. H., Anwar, H., Aji, I. M. L., & Webliana B, K. (2023). Karakteristik Perairan Mangrove pada Kerapatan yang Berbeda di Desa Eyat Mayang Kabupaten Lombok Barat. *Jurnal Hutan Pulau-pulau Kecil : Jurnal Ilmu-ilmu Kehutanan dan Pertanian*, 7(2), 149-157. <https://doi.org/10.30598/jhppk.v7i2.10271>
- Seltenrich, N. (2015). New Link in the Food Chain? : Marine Plastic and Seafood Safety. *Environmental Health Perspectives*, 123(2), 34-42. <https://doi.org/10.1289/ehp.123-A34>
- Septiansyah, D. V., Sari, G. L., & Amanah, N. (2025). Identifikasi Kelimpahan dan Karakteristik Fisik Mikroplastik pada Lahan Sawah di Sekitar Tempat Pemrosesan Akhir Sampah Jalupang Kabupaten Karawang. *Journal of Authentic Research*, 4(1), 402-411. <https://doi.org/10.36312/jar.v4i1.2984>
- Setyorini, D., Arisandi, P., Aprilianti, R., & Khomsah, K. (2024). *Indonesia*



Darurat Mikroplastik. Gresik: Ecoton.

- Suripatty, G., Rumampuk, N. D., Rumengan, I. F., Mangindaan, R. E., Kawung, N. J., & Kemer, K. (2023). Karakteristik dan Kepadatan Mikroplastik pada Sedimen Pantai Liang Pulau Bunaken (*Microplastic Characteristics and Density in Liang Beach Sediment of Bunaken Island*). *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*, 11(3), 264-273. <https://doi.org/10.35800/jplt.11.3.2023.53377>
- Sutanhaji, A. T., Rahadi, B., & Firdausi, N. T. (2021). Analisis Kelimpahan Mikroplastik pada Air Permukaan di Sungai Metro, Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(2), 74-84. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2021.008.02.3>
- Suteja, Y., Atmadipoera, A. S., Riani, E., Nurjaya, I. W., Nugroho, D., & Cordova, M. R. (2021). Spatial and Temporal Distribution of Microplastic in Surface Water of Tropical Estuary: Case Study in Benoa Bay, Bali, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 163(1), 1-20. <https://doi.org/10.1016/J.MARPOLBUL.2021.111979>
- Triatmodjo, B. (1999). *Teknik Pantai*. Sleman: Beta Offset.
- Tsering, T., Sillanpää, M., Viitala, M., & Reinikainen, S. -P. (2022). Variation of Microplastics in the Shore Sediment of High-Altitude Lakes of the Indian Himalaya Using Different Pretreatment Methods. *Science of the Total Environment*, 849(1), 1-10. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.157870>
- Utami, I., & Budiantoro, A. (2022). *Strategi Perlindungan Keanekaragaman Hayati Indonesia*. Sleman: Bintang Semesta Media.
- Widiyanto, I. N., Widiastuti, E. L., Luh, N., Ratna, G., Hasani, Q., & Nurcahyani, N. (2025). Komposisi Mikroplastik pada Air dan Sedimen di Pulau Tegas, Kabupaten Pesawaran, Lampung. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 15(1), 1-12. <https://dx.doi.org/10.33512/jpk.v15i1.30758>
- Wijaya, I. (2024). Analisis Mikroplastik pada Air, Sedimen dan Biota Laut dari Tiga Ekosistem di Kawasan Pantai Sari Ringgung Kabupaten Pesawaran, Provinsi Lampung. *Tesis*. Universitas Lampung.
- Xu, Y., Ou, Q., van der Hoek, J. P., Liu, G., & Lompe, K. M. (2024). Photo-Oxidation of Micro- and Nanoplastics: Physical, Chemical, and Biological Effects in Environments. *Environmental Science and Technology*, 58(2), 991-1009. <https://doi.org/10.1021/acs.est.3c07035>
- Zhang, B., Liu, R., Xu, H., Zhao, S., Wang, J., & Shao, Z. (2024). Bacterial Diversity in the Biofilms on Mariculture Polystyrene Foam at Xiamen's Coast. *Frontiers in Marine Science*, 11(1), 1-12. <https://doi.org/10.3389/fmars.2024.1409399>
- Zhang, Y., Ban, X., Li, E., Wang, Z., & Xiao, F. (2020). Evaluating Ecological Health in the Middle-Lower Reaches of the Hanjiang River with Cascade Reservoirs Using the Planktonic Index of Biotic Integrity (P-IBI). *Ecological Indicators*, 114(1), 1-16. <https://doi.org/10.1016/J.ECOLIND.2020.106282>