Volume 19, No. 2, 2026

ISSN: 1907-9931 (print), 2476-9991 (online)

Kelimpahan dan Karakteristik Mikroplastik pada Air, Sedimen, dan Kerang Tahu (*Meretrix* sp.) di Perairan Pangeranan, Kabupaten Bangkalan

Abundance and Characteristics of Microplastic in Water, Sediment, and Clams (Meretrix sp.) in Pangeranan Waters, Bangkalan Regency

Yashita Nova Ariska, Febi Ayu Pramithasari*, Indah Wahyuni Abida, Mertiara Ratih Terry Laksani, Ima Isyana Maysyaroh

Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Pertanian,
Universitas Trunodjoyo Madura
Jl. Raya Telang No 2 Kamal Bangkalan Madura, Provinsi Jawa Timur, 69162, Indonesia

*Corresponding author email: febi.pramithasari@trunojoyo.ac.id

Submitted: 18 April 2026 / Revised: 28 August 2026 / Accepted: 30 August 2026

http://doi.org/10.21107/jk.v19i2.34116

ABSTRAK

Peningkatan penggunaan plastik di Indonesia berkontribusi terhadap meningkatnya pencemaran mikroplastik di perairan laut. Plastik yang sulit terurai akan terfragmentasi menjadi partikel kecil berukuran < 5 mm yang bersifat persisten dan berpotensi berdampak terhadap ekosistem perairan serta kesehatan manusia. Perairan Pangeranan, Kabupaten Bangkalan, Pulau Madura berpotensi tercemar mikroplastik akibat aktivitas domestik, perikanan, dan kegiatan pesisir. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui dan membandingkan kelimpahan serta jenis mikroplastik pada air, sedimen, dan kerang tahu (Meretrix sp.*) di Perairan Pangeranan. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan metode purposive sampling. Analisis mikroplastik mengacu pada prosedur National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) dan identifikasi dilakukan menggunakan mikroskop stereo. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikroplastik ditemukan pada seluruh matriks sampel dengan kelimpahan yang bervariasi antar stasiun dan waktu pengambilan sampel. Kelimpahan mikroplastik berkisar antara 2,56–5,76 partikel/L pada air, 0,98–3,54 partikel/g pada sedimen, dan 0,18–0,72 partikel/individu pada kerang tahu. Jenis mikroplastik yang dominan pada air dan sedimen adalah dalam bentuk fragment yang diikuti bentuk fiber, serta film ditemukan dalam jumlah paling rendah. Sedangkan pada kerang tahu, mikroplastik yang ditemukan dominan dalam bentuk fiber. Keberadaan mikroplastik pada seluruh sampel menunjukkan adanya potensi cemaran mikroplastik di Perairan Pangeranan sehingga diperlukan pemantauan dalam pengelolaan lingkungan pesisir.*

Kata Kunci: *mikroplastik, air, sedimen, kerang tahu (Meretrix sp.), perairan pesisir*

ABSTRACT

The increasing use of plastic in Indonesia contributes to the rising contamination of microplastics in marine waters. Plastics that are difficult to degrade fragment into particles smaller than 5 mm, which are persistent and potentially harmful to aquatic ecosystems and human health. Pangeranan Waters, Bangkalan Regency, Madura Island, are potentially contaminated by microplastics due to domestic activities, fisheries, and coastal activities. This study aims to determine and compare the abundance and types of microplastics in water, sediment, and hard clam (Meretrix sp.*) in Pangeranan Waters. Sampling was conducted using purposive sampling method. Microplastic analysis followed the procedures of the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), and identification was carried out using a stereo microscope. The results showed that microplastics were found in all sample matrices with varying abundance across stations and sampling periods. The abundance ranged from 2.56–5.76 particles/L in water, 0.98–3.54 particles/g in sediment, and 0.18–0.72 particles/individual in hard clams. Fragments were the dominant microplastic type in water and sediment, followed by fibers, while films were found in the lowest quantities. In contrast, fibers were the dominant microplastic type found in Meretrix sp. The presence of microplastics across all samples indicates potential microplastic*

contamination in Pangeranan waters, highlighting the need for monitoring as part of coastal environmental management.

Keywords: *microplastics, water, sediment, hard clam (Meretrix sp.), coastal waters*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara maritim dengan garis pantai yang panjang serta tingkat konsumsi plastik yang tinggi. Kondisi tersebut menjadikan Indonesia sebagai salah satu penyumbang sampah plastik terbesar di dunia (Muahiddah *et al*., 2023). Setiap tahunnya, Indonesia diperkirakan menghasilkan sekitar 3,22 juta ton sampah plastik, di mana sekitar 0,48–1,29 juta ton di antaranya berakhir di laut (Hendar *et al.*, 2022). Penggunaan plastik yang terus meningkat berkaitan dengan sifatnya yang praktis, ringan, murah, dan tahan lama sehingga dimanfaatkan secara luas dalam berbagai sektor, mulai dari kebutuhan rumah tangga, industri, hingga perikanan (Malihah dan Nazairin, 2023). Namun, karakteristik tersebut juga menimbulkan dampak negatif terhadap lingkungan, khususnya perairan, karena plastik sulit terurai secara alami (Nengsi, 2024). Sampah plastik yang masuk ke laut akan mengalami proses fragmentasi akibat paparan sinar matahari, gelombang, serta aktivitas fisik lainnya hingga menjadi partikel berukuran kurang dari 5 mm yang dikenal sebagai mikroplastik (Asdar *et al*., 2024).

Mikroplastik telah menjadi isu global karena berpotensi menimbulkan dampak terhadap ekosistem perairan dan kesehatan manusia. Permasalahan ini juga terjadi di berbagai wilayah perairan Indonesia, termasuk di Pulau Madura, khususnya Kabupaten Bangkalan. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa perairan pesisir Bangkalan telah terkontaminasi mikroplastik dengan tingkat kelimpahan yang bervariasi. Penelitian di Perairan Bancaran, Sukolilo, dan Socah menemukan mikroplastik pada kolom air dengan kelimpahan berkisar antara 0,28–0,77 partikel/L, dengan jenis dominan berupa fiber berwarna hitam yang diduga berasal dari aktivitas domestik, kegiatan nelayan, serta wisata pesisir (Anggraeni *et al*., 2021). Hasil tersebut menunjukkan bahwa aktivitas masyarakat pesisir berkontribusi terhadap masuknya mikroplastik ke lingkungan laut.

Penelitian lain di Perairan Kwanyar menunjukkan tingkat pencemaran yang cukup tinggi, di mana kerang darah (*Anadara granosa*) ditemukan mengandung 23,9–26,8 partikel mikroplastik per individu, dengan jenis dominan berupa serat yang diduga berasal dari limbah domestik seperti pakaian, tali, maupun peralatan tangkap nelayan (Listiani *et al*., 2021). Temuan tersebut mengindikasikan bahwa mikroplastik tidak hanya terdistribusi pada kolom air, tetapi juga dapat terakumulasi dalam tubuh biota akuatik. Meskipun demikian, kajian mengenai mikroplastik di Perairan Pangeranan masih terbatas, padahal aktivitas masyarakat di kawasan ini relatif tinggi, meliputi pembuangan sampah rumah tangga, kegiatan perikanan, serta aktivitas pasar yang berpotensi menyumbang limbah plastik ke perairan (Risa dan Mapparimeng, 2023). Kondisi ini menunjukkan pentingnya kajian mengenai potensi pencemaran mikroplastik.

Secara umum, mikroplastik di perairan dapat berasal dari dua sumber utama, yaitu mikroplastik primer dan sekunder. Mikroplastik primer merupakan partikel plastik yang sejak awal diproduksi berukuran < 5 mm, seperti *microbeads* pada produk kosmetik atau pelet plastik industri, sedangkan mikroplastik sekunder terbentuk dari degradasi plastik berukuran besar (Hanif *et al*., 2021). Distribusi mikroplastik di perairan dipengaruhi oleh ukuran, bentuk, dan densitas partikel; mikroplastik berbentuk fiber dengan densitas rendah cenderung tersuspensi di kolom air, sementara fragmen dengan densitas lebih tinggi lebih banyak mengendap di sedimen *(*Ritonga *et al.*, 2025). Keberadaan mikroplastik pada berbagai kompartemen lingkungan tersebut meningkatkan peluang terjadinya proses ingesti oleh organisme akuatik.

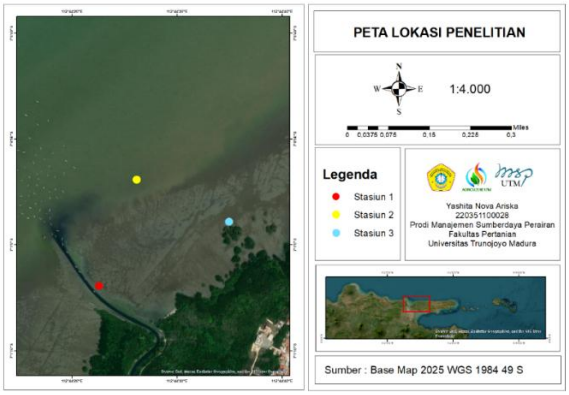
Salah satu biota yang rentan terhadap paparan mikroplastik adalah kerang tahu (*Meretrix* sp.), yang merupakan organisme *filter feeder* dengan kemampuan menyaring air dalam jumlah besar sehingga berpotensi mengakumulasi partikel mikroplastik dari lingkungannya (Wijayanti *et al.*, 2021) serta bersifat bersifat menetap (*sessile*) sehingga mampu mencerminkan kondisi lingkungan di habitatnya. Hal tersebut menjadikan kerang direkomendasikan untuk digunakan sebagai bioindikator pencemaran mikroplastik *(Ding et al.*, 2021). Spesies ini juga memiliki nilai ekonomis tinggi karena banyak dikonsumsi masyarakat (Listianingrum *et al*., 2023). Di Perairan Pangeranan, Kabupaten Bangkalan, kerang tahu (*Meretrix* sp.) diketahui memiliki populasi yang melimpah dan mudah ditemukan, sehingga dipilih sebagai objek penelitian karena ketersediaannya mendukung proses pengambilan sampel serta analisis

akumulasi mikroplastik pada organisme bentik.

Penelitian terdahulu di Bangkalan umumnya mengkaji mikroplastik pada satu atau dua kompartemen lingkungan. Informasi mengenai distribusi mikroplastik secara simultan pada air, sedimen, dan jaringan *Meretrix* sp. di Perairan Pangeranan belum tersedia. Kondisi tersebut menyebabkan pola paparan mikroplastik terhadap biota bentik di lokasi tersebut belum dapat dijelaskan secara komprehensif. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelimpahan dan jenis mikroplastik pada air, sedimen, dan kerang tahu (*Meretrix sp.*) di Perairan Pangeranan, Kabupaten Bangkalan, serta mengevaluasi keterkaitannya dengan karakteristik lingkungan Perairan Pangeranan. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai kondisi pencemaran mikroplastik di wilayah tersebut serta menjadi dasar bagi pengelolaan lingkungan pesisir secara berkelanjutan.

MATERI DAN METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada November–Desember 2025 di Perairan Pangeranan, Kabupaten Bangkalan, Pulau Madura. Pengamatan dilakukan pada tiga stasiun yang mewakili karakteristik perairan pesisir sebagai habitat kerang tahu (*Meretrix* sp.), yaitu stasiun dekat jalur kapal (7°0’59,00’’S; 112°44’19,26’’E), area menuju laut lepas (7°0’53,75’’S; 112°44’16,89’’E), dan kawasan mangrove (7°0’50,97’’S; 112°44’21,97’’E). Pengambilan sampel dilakukan sebanyak dua kali pada setiap stasiun dengan interval tiga minggu, yaitu pada 12 dan 29 November 2025. Koordinat lokasi ditentukan menggunakan *Global Positioning System* (GPS). Peta lokasi penelitian disajikan pada **Gambar 1.**



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

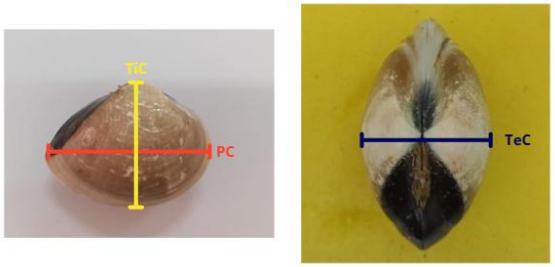
Prosedur

Pengukuran parameter kualitas perairan dilakukan secara *in situ*, meliputi suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), kecerahan, kedalaman, dan kecepatan arus. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga stasiun dengan masing-masing stasiun terdiri atas tiga titik pengambilan sampel. Sampel air untuk analisis mikroplastik diambil sebanyak 50 L per sampel pada setiap titik pengambilan dan disaring menggunakan plankton net berukuran mesh 10 µm. Sampel sedimen diambil menggunakan sekop dan disimpan dalam plastik sampel, sedangkan sampel kerang tahu (*Meretrix* sp.) diambil secara langsung dari lokasi penelitian dan disimpan dalam wadah berlabel. Analisis mikroplastik mengacu pada metode National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) (Masura et al., 2015), yang meliputi proses *Wet Peroxide Oxidation* (WPO), *density separation*, dan pengamatan menggunakan mikroskop stereo. Pada sampel air, tahap WPO dilakukan dengan penambahan $FeSO_4$ 0,05 M (20 mL) dan H_2O_2 30% (20 mL), kemudian didiamkan selama 24 jam dan dipanaskan pada suhu 70°C selama 30 menit. Selanjutnya, dilakukan *density separation* menggunakan NaCl (6 g) selama 24 jam, diikuti penyaringan menggunakan kertas saring Whatman No. 42.

Tahap awal analisis mikroplastik pada sampel sedimen adalah preparasi, yaitu pengeringan pada suhu 100°C selama ±24 jam, penghalusan hingga homogen, dan penimbangan sebanyak 50 g. Tahapan selanjutnya dilakukan mengikuti prosedur analisis sampel air. Pengukuran morfometrik dilakukan terhadap 20 individu kerang tahu (*Meretrix* sp.) pada setiap titik pengambilan sampel. Pengukuran meliputi bobot total (BT), bobot daging (BD), bobot cangkang (BC), panjang cangkang (PC), tinggi cangkang (TiC), dan tebal cangkang (TeC), sebagaimana disajikan pada **Gambar 2.** Daging kerang dipisahkan dari cangkang, dikeringkan pada suhu 70°C, dan dihaluskan hingga homogen.

Selanjutnya, sampel melalui *density separation* menggunakan NaCl (6 g) selama 24 jam, kemudian dilanjutkan dengan tahap WPO menggunakan H_2O_2 30% (20 mL) pada suhu 65°C dan disaring menggunakan kertas saring Whatman No. 42.

Residu hasil penyaringan dari seluruh sampel, yaitu air, sedimen, dan kerang tahu (*Meretrix* sp.), selanjutnya diamati menggunakan mikroskop stereo untuk mengidentifikasi dan menghitung jumlah partikel mikroplastik. Identifikasi dilakukan berdasarkan karakteristik morfologi yang meliputi bentuk, warna, dan ukuran partikel. Partikel mikroplastik diklasifikasikan berdasarkan bentuknya ke dalam kategori umum, yaitu *fiber*, *fragment*, dan *film*.



Gambar 2. Bagian Morfometrik Kerang Tahu (*Meretrix* sp.)

Analisis Data

Partikel mikroplastik yang ditemukan pada setiap sampel dicatat dan diolah menggunakan Microsoft Excel. Kelimpahan mikroplastik dihitung berdasarkan metode yang digunakan oleh Ardiansyah *et al.* (2023) dengan persamaan sebagai berikut:

$$K = \frac{n}{v}$$

Dimana, K adalah Kelimpahan mikroplastik; n adalah Jumlah partikel mikroplastik yang ditemukan pada sampel; v adalah Volume (L), Berat (g), dan kerang tahu (*Meretrix* sp.) (Individu)

Nilai kelimpahan mikroplastik pada sampel air dinyatakan dalam satuan partikel/L, partikel/g untuk sedimen, dan partikel/individu untuk kerang tahu (*Meretrix* sp).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor penting yang mempengaruhi kondisi lingkungan perairan serta keberlangsungan hidup organisme akuatik. Parameter kualitas air yang diamati dalam penelitian ini meliputi suhu, pH, salinitas, oksigen terlarut (DO), kecerahan, kedalaman, dan kecepatan arus. Hasil pengukuran parameter kualitas air tersebut disajikan pada **Tabel 1.**

Tabel 1. Hasil Pengukuran Kualitas air

Parameter	Stasiun	Sampling Ke-		*Baku Mutu
		I	II	
Suhu (°C)	1	29,57 ± 0,15	28,93 ± 0,35	Alami
	2	30,03 ± 0,12	29,43 ± 0,12	
	3	30,13 ± 0,06	29,17 ± 0,29	
pH	1	8,26 ± 0,02	7,45 ± 0,10	7 – 8,5
	2	8,30 ± 0,03	7,39 ± 0.34	
	3	8,34 ± 0,06	8,27 ± 0,02	
Salinitas (ppt)	1	20,67 ± 1,15	24,00 ± 1,73	Alami
	2	21,00 ± 1,00	27,00 ± 1,00	
	3	21,67 ± 0,58	27,67 ± 0,58	
DO (mg/L)	1	5,33 ± 0,15	6,00 ± 0,72	>5
	2	4,90 ± 0,30	6,20 ± 0,46	
	3	5,07 ± 0,06	5,87 ± 0,45	
Kedalaman (cm)	1	58,00 ± 0,00	69,67 ± 1,15	-
	2	58,00 ± 0,00	86,67 ± 1,53	
	3	60,00 ± 0,00	83,67 ± 1,53	
Kecerahan (cm)	1	13,50 ± 3,46	21,08 ± 1,23	-
	2	18,83 ± 1,15	32,00 ± 2,78	
	3	18,33 ± 2,47	34,67 ± 2,02	
Kecepatan Arus (m/s)	1	0,15 ± 0,03	0,04 ± 0,00	-
	2	0,18 ± 0,03	0,06 ± 0,00	
	3	0,20 ± 0,05	0,15 ± 0,04	

*Peraturan Pemerintah RI No. 22 Tahun 2021 tentang Baku Mutu Air Laut untuk Biota

Kecepatan arus menunjukkan variasi antarstasiun dan waktu sampling, yaitu 0,04–0,20 m/s. Berdasarkan klasifikasi Amanda, (2025) kecepatan arus <0,1 m/s termasuk kategori lambat, sedangkan 0,1–0,5 m/s termasuk kategori sedang. Dengan demikian, kecepatan arus pada Perairan Pangeranan berada pada kategori lambat hingga sedang. Pada sampling II, Stasiun 1 memiliki kecepatan arus paling rendah sebesar 0,04 m/s dengan kelimpahan mikroplastik tertinggi, yaitu 5,76 partikel/L. Kondisi arus yang lambat dapat menyebabkan pergerakan massa air dan transportasi partikel berlangsung lebih terbatas sehingga mikroplastik berpotensi tertahan atau terakumulasi pada lokasi tertentu (Damanik *et al*., 2024). Sebaliknya, arus yang lebih tinggi dapat meningkatkan perpindahan dan penyebaran mikroplastik melalui pergerakan massa air. Arus diketahui merupakan salah satu faktor oseanografi yang berperan dalam distribusi mikroplastik karena kondisi hidrodinamika memengaruhi proses transportasi, pencampuran, sedimentasi, dan resuspensi partikel mikroplastik (Rojas *et al*., 2024). Namun, pola kelimpahan mikroplastik pada penelitian ini tidak menunjukkan pola yang konsisten terhadap peningkatan kecepatan arus. Pada sampling I, misalnya, Stasiun 3 memiliki kecepatan arus tertinggi sebesar 0,20 m/s dengan kelimpahan mikroplastik sebesar 3,66 partikel/L, sedangkan Stasiun 1 dengan kecepatan arus 0,15 m/s memiliki kelimpahan lebih tinggi, yaitu 4,22 partikel/L. Hal tersebut menunjukkan bahwa secara deskriptif, kelimpahan mikroplastik pada penelitian ini tidak hanya berkaitan dengan kecepatan arus, tetapi juga dapat dipengaruhi oleh sumber masukan mikroplastik, kondisi substrat, pasang surut, dan karakteristik lingkungan pada masing-masing stasiun.

Morfometerik Kerang Tahu (*Meretrix* sp.)

Pengukuran morfometrik kerang tahu (*Meretrix* sp.) dilakukan untuk mengetahui karakteristik ukuran dan bobot individu pada lokasi penelitian. Parameter yang diamati meliputi bobot total (BT), bobot daging (BD), bobot cangkang (BC), panjang cangkang (PC), tinggi cangkang (TiC), dan tebal cangkang (TeC). Hasil pengukuran morfometrik tersebut disajikan pada **Tabel 2.**

Tabel 2. Hasil Pengukuran Morfometrik Kerang Tahu (*Meretrix* sp.)

Parameter	Stasiun	Sampling Ke-	
		I	II
BT (gr)	1	11,03 ± 1,51	12,54 ± 2,16
	2	11,59 ± 1,95	12,06 ± 2,14
	3	11,71 ± 1,52	11,02 ± 1,92
BD (gr)	1	2,13 ± 0,37	2,74 ± 0,60
	2	2,19 ± 0,33	2,75 ± 0,65
	3	2,33 ± 0,28	3,51 ± 4,47
BC (gr)	1	6,98 ± 1,10	7,85 ± 1,22
	2	7,64 ± 1,53	7,69 ± 1,26
	3	7,36 ± 1,52	7,57 ± 1,34
PC (mm)	1	31,67 ± 6,88	34,46 ± 2,20
	2	32,89 ± 2,35	33,83 ± 1,91
	3	33,75 ± 1,70	33,03 ± 2,63
TiC (mm)	1	26,44 ± 2,13	27,16 ± 1,70
	2	26,23 ± 1,93	27,22 ± 1,73
	3	26,81 ± 1,95	26,31 ± 2,28
TeC (mm)	1	16,90 ± 2,20	18,62 ± 0,87
	2	17,75 ± 1,11	18,76 ± 1,12
	3	17,95 ± 1,10	17,73 ± 0,98

Karakteristik morfometrik kerang tahu (*Meretrix* sp.) di Perairan Pangeranan menunjukkan ukuran yang relatif seragam antarstasiun dan waktu pengambilan sampel, yang mencerminkan kondisi lingkungan perairan yang relatif homogen dan mendukung pertumbuhan kerang. Ukuran dan bobot kerang yang diperoleh, yaitu berat total 11,02–12,54 g dan panjang cangkang 31,67–34,46 mm, menunjukkan ukuran individu yang relatif seragam antarstasiun. Pada pengambilan sampel kedua, beberapa parameter menunjukkan nilai yang sedikit lebih tinggi dibandingkan pengambilan pertama, terutama berat daging yang berkisar 2,74–3,51 g dibandingkan 2,13–2,33 g pada pengambilan pertama. Sementara itu, dimensi cangkang berupa panjang, tinggi, dan tebal masing-masing berada pada kisaran yang relatif sempit, yaitu 31,67–34,46 mm, 26,22–27,22 mm, dan 16,90–18,76 mm. Variasi ukuran yang relatif kecil antarstasiun dan waktu pengambilan sampel menunjukkan bahwa karakteristik morfometrik kerang tahu pada

lokasi penelitian cenderung seragam. Kondisi tersebut sejalan dengan dengan Ubay *et al*., (2021) yang menyatakan bahwa keseragaman ukuran bivalvia dapat mencerminkan kondisi lingkungan perairan yang relatif stabil dan mendukung pertumbuhan organisme bentik. Berdasarkan ukuran yang relatif seragam tersebut, kerang tahu dalam penelitian ini tidak dikelompokkan berdasarkan ukuran cangkang dalam analisis mikroplastik. Oleh karena itu, hasil analisis mikroplastik tidak digunakan untuk membandingkan kandungan mikroplastik berdasarkan perbedaan ukuran individu kerang.

Ukuran Partikel Mikroplastik

Ukuran partikel mikroplastik merupakan salah satu karakteristik penting yang menunjukkan tingkat degradasi serta serta peluang masuknya mikroplastik ke dalam tubuh organisme perairan. Oleh karena itu, dilakukan pengukuran ukuran partikel mikroplastik yang ditemukan pada sampel penelitian. Hasil pengukuran ukuran partikel mikroplastik tersebut disajikan pada **Tabel 3.**

Tabel 3. Hasil Ukuran Partikel Mikroplastik

Sampel	Sampling ke-	Ukuran Partikel Mikroplastik		
		Fiber (µm)	Fragment (µm)	Film (µm)
Air	I	193.09-5014.74	82.24-254.12	154.32-376.07
	II	219.90-4761.73	70.31-503.33	90.30-216.18
Sedimen	I	422.93-7310.65	92.64-671.37	74.29-341.75
	II	448.42-3670.09	78.11-355.34	52.39-161.98
Kerang tahu (*Meretrix* sp.)	I	167.23-4281.80	46.96-179.41	38.30-1141.99
	II	181.89-4083.91	49.95-130.05	105.49-292.67

Karakteristik mikroplastik di Perairan Pangeranan, Bangkalan menunjukkan variasi jenis, ukuran, dan distribusi pada air, sedimen, dan kerang tahu (*Meretrix* sp.) yang mencerminkan kompleksitas sumber pencemar serta dinamika proses lingkungan pesisir. Mikroplastik yang ditemukan didominasi oleh jenis fiber, diikuti fragment dan film, yang mengindikasikan kontribusi aktivitas antropogenik seperti limbah domestik, perikanan, dan transportasi laut (Basalama *et al*., 2024). Keberadaan mikroplastik dengan ukuran yang beragam diduga berasal dari hasil berbagai macam proses degradasi dan fragmentasi material plastik yang berlangsung secara bertahap yang dipengaruhi berbagai faktor seperti kondisi lingkungan (suhu, paparan sinar ultraviolet) (Nurdiana dan Trivantira, 2021) , tipe polimer, dan kehadiran zat aditif seperti plasticizers (Ibrahim *et al*., 2025).

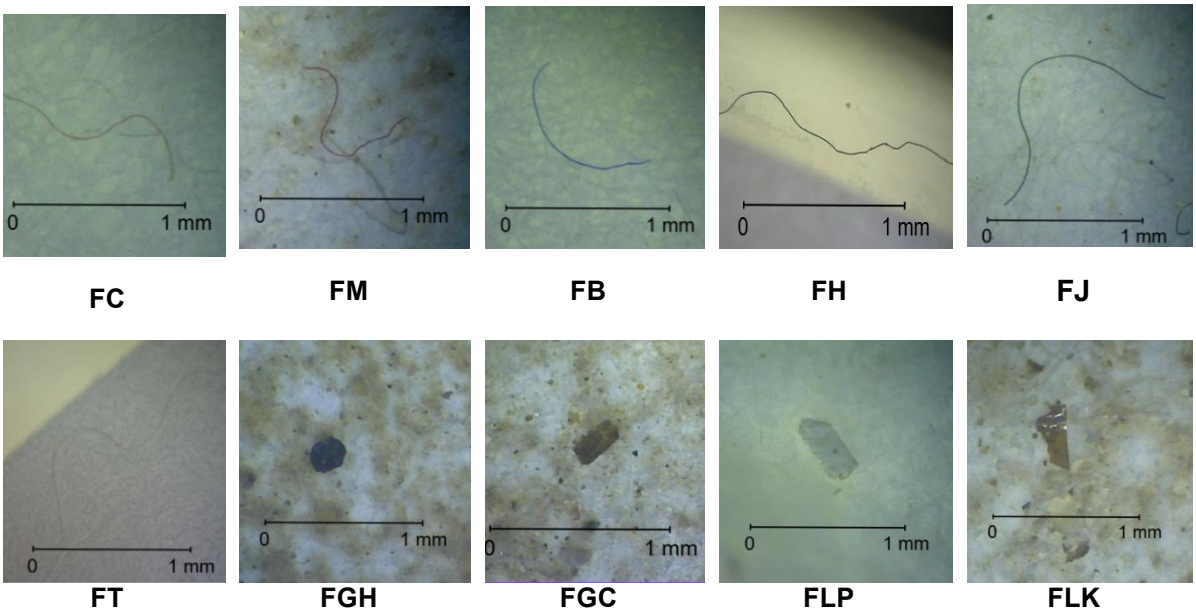
Secara umum, ukuran mikroplastik pada sedimen cenderung lebih besar dibandingkan kolom air, terutama pada fiber (>7000 µm). Partikel berukuran besar lebih mudah terdeposisi akibat pengaruh gravitasi dan arus yang relatif lemah, sementara partikel berukuran kecil tetap tersuspensi di kolom air (Umayah dan Windusari, 2024). Namun, perbedaan distribusi ukuran tersebut tidak hanya dipengaruhi oleh ukuran partikel, melainkan merupakan hasil interaksi berbagai faktor fisik dan lingkungan, seperti densitas serta arus dan turbulensi. Densitas polimer akan menentukan kecenderungan mikroplastik untuk mengapung, tersuspensi atau mengendap. Dinamika arus dan turbulensi juga turut berperan terhadap keberadaan dan perpindahan mikroplastik.

Pada kerang tahu (*Meretrix* sp.), ukuran mikroplastik yang terakumulasi cenderung lebih kecil dibandingkan yang ditemukan pada air dan sedimen, yang menunjukkan adanya kaitan dengan aktivitas filtrasi kerang tahu. Keberadaan mikroplastik di dalam tubuh kerang tahu dapat dipengaruhi oleh berbagai karakteristik mikroplastik, seperti ukuran, bentuk, serta mekanisme penyaringan dan fisiologi organisme. Ukuran mikroplastik yang kecil memiliki kecenderungan lebih mudah masuk dan terakumulasi dalam jaringan (Wijayanti *et al*., 2021). Selain itu, sifat morfologi mikroplastik seperti bentuk memanjang pada fiber dan fleksibilitas film turut memengaruhi peluang partikel untuk terakumulasi dalam organisme (Sartori dan Mikkelsen, 2008; Ayuningtyas *et al*., 2019). Secara keseluruhan, ukuran mikroplastik tidak hanya dipengaruhi oleh sumber dan proses degradasi plastik, tetapi juga oleh kondisi perairan seperti arus serta aktivitas organisme. Hal ini dapat memengaruhi proses bioakumulasi mikroplastik dalam tubuh organisme dan berpotensi menimbulkan dampak terhadap ekosistem perairan pesisir.

Warna Mikroplastik

Warna mikroplastik merupakan salah satu karakteristik penting yang dapat memberikan informasi mengenai sumber dan tingkat degradasi partikel di perairan. Oleh karena itu,

dilakukan identifikasi warna mikroplastik berdasarkan jenisnya, yaitu fiber, fragmen, dan film. Klasifikasi warna mikroplastik pada penelitian ini disajikan dalam bentuk kode, yaitu fiber coklat (FC), fiber merah (FM), fiber biru (FB), fiber hitam (FH), fiber hijau (FJ), fiber transparan (FT), fragmen hitam (FGH), fragmen coklat (FGC), film putih (FLP), dan film kuning kecoklatan (FLK). Hasil identifikasi warna mikroplastik tersebut disajikan pada **Gambar 3.** dan **Tabel 4.**



Gambar 3. Warna Mikroplastik

Tabel 4. Warna Mikroplastik

Jenis Mikroplastik	Jenis Sampel		
	Air	Sedimen	Kerang Tahu (*Meretrix* sp.)
Fiber			
- Coklat	✓	✓	✓
- Merah	✓	✓	✓
- Biru	✓	✓	✓
- Hitam	✓	✓	✓
- Hijau	✓	✓	✓
- Transparan	✓	✓	✓
Fragment			
- Hitam	✓	✓	✓
- Coklat	✓	✓	✓
Film			
- Putih	✓	-	✓
- Kuning Kecoklatan	✓	✓	-

Karakteristik mikroplastik di Perairan Pangeranan, Bangkalan berdasarkan warna menunjukkan variasi yang mencerminkan sumber pencemar serta tingkat degradasi di lingkungan perairan. Mikroplastik jenis fiber memiliki variasi warna paling beragam, yaitu coklat, merah, biru, hitam, hijau, dan transparan, yang mengindikasikan bahwa fiber berasal dari berbagai sumber seperti serat tekstil, tali, dan jaring nelayan (Basalama *et al*., 2024). Dominasi warna gelap seperti hitam dan coklat menunjukkan bahwa sebagian besar mikroplastik telah mengalami proses pelapukan dan penuaan di lingkungan perairan, yang disertai dengan peningkatan kemampuan adsorpsi bahan organik dan polutan (Ortiz-montosa dan Vega-moreno, 2022), sedangkan warna cerah seperti merah dan biru mengindikasikan adanya masukan plastik yang relatif baru atau belum mengalami degradasi lanjut. Mikroplastik jenis fragment hanya ditemukan dalam warna hitam dan coklat, yang menunjukkan tingkat degradasi yang lebih lanjut akibat fragmentasi plastik makro dan paparan lingkungan secara terus menerus (Nurdiana dan Trivantira, 2021). Sementara itu, mikroplastik jenis film memiliki warna putih dan kuning kecoklatan, yang umumnya berasal dari plastik tipis seperti kantong plastik atau kemasan sekali pakai yang mengalami

perubahan warna akibat proses oksidasi dan pelapukan (Yunanto *et al*., 2021). Secara distribusi, variasi warna mikroplastik ini ditemukan pada seluruh stasiun, yang menunjukkan bahwa pencemaran bersifat luas dan dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik di wilayah pesisir. Perbedaan warna antar jenis mikroplastik juga mengindikasikan adanya interaksi antara proses degradasi, kondisi lingkungan, serta waktu tinggal partikel di perairan, yang pada akhirnya dapat memengaruhi proses bioakumulasi dalam organisme dan meningkatkan potensi risiko ekologis di ekosistem pesisir.

Kelimpahan dan Komposisi Mikroplastik

Kelimpahan dan komposisi mikroplastik digunakan untuk mengetahui tingkat pencemaran serta karakteristik partikel di perairan. Analisis dilakukan berdasarkan jumlah partikel dan jenisnya, yaitu fiber, fragmen, dan film. Hasilnya disajikan pada **Tabel 5.**

Tabel 5. Hasil Kelimpahan dan Komposisi Mikroplastik

Sampling ke-	St	Jumlah Partikel			Total Jumlah Partikel	Kelimpahan Partikel	Komposisi Mikroplastik
		Fiber	Fragment	Film			
AIR (Partikel/L)							
I	1	42	157	12	211	4,22	20% 74% 6%
	2	32	104	21	157	3,14	21% 66% 13%
	3	41	106	36	183	3,66	22% 20% 58%
II	1	118	127	43	288	5,76	41% 44% 15%
	2	64	53	11	128	2,56	50% 41% 9%
	3	122	98	10	230	4,60	53% 43% 4%
SEDIMEN (Partikel/g)							
I	1	26	122	7	155	3,10	17% 79% 6%
	2	11	138	2	151	3,02	7% 92% 1%
	3	14	155	8	177	3,54	8% 88% 4%
II	1	5	72	3	80	1,60	6% 90% 4%
	2	8	88	8	104	2,08	8% 84% 8%
	3	6	43	0	49	0,98	12% 88%
KERANG TAHU (*Meretrix* sp.) (Partikel/Individu)							
I	1	12	4	2	18	0,36	67% 22% 4%
	2	14	12	0	26	0,52	54% 46%
	3	23	10	3	36	0,72	64% 28% 8%
II	1	10	16	3	29	0,58	35% 55% 10%
	2	5	4	0	9	0,18	56% 44%
	3	21	4	1	26	0,52	81% 15% 4%

Keterangan :
St : Stasiun
: Fiber
: Fragment
: Film

Kelimpahan mikroplastik pada air di Perairan Pangeranan berkisar antara 2,56–5,76 partikel/L dan menunjukkan variasi antar stasiun serta waktu sampling, dengan nilai tertinggi ditemukan pada stasiun dekat jalur kapal yang mencerminkan kontribusi aktivitas pelayaran sebagai sumber mikroplastik. Sebaliknya, kelimpahan yang lebih rendah pada stasiun yang mengarah ke laut terbuka menunjukkan pengaruh proses dispersi, yaitu penyebaran partikel oleh dinamika arus sehingga mikroplastik tidak terakumulasi di satu lokasi. Secara umum, kelimpahan mikroplastik di lokasi penelitian lebih tinggi dibandingkan perairan Bangkalan lainnya, di mana Andriansyah *et al*., (2023) melaporkan kisaran 0,64–0,85 partikel/L, yang mengindikasikan adanya pengaruh aktivitas antropogenik yang lebih intensif. Komposisi mikroplastik terdiri atas *fiber, fragment, dan film*, dengan dominasi *fragment* pada pengambilan pertama dan fiber pada pengambilan kedua, sedangkan film memiliki proporsi paling rendah. Variasi komposisi ini mencerminkan pengaruh karakteristik lokasi, sehingga kolom air berperan sebagai media transport utama mikroplastik yang berpotensi meningkatkan paparan terhadap organisme akuatik.

Kelimpahan mikroplastik pada sedimen di Perairan Pangeranan berkisar antara 0,98–3,54 partikel/g dan menunjukkan variasi antar stasiun serta waktu sampling, dengan nilai tertinggi ditemukan pada kawasan mangrove yang mencerminkan peran vegetasi dalam meredam arus dan meningkatkan akumulasi partikel (Deakin *et al.*, 2025). Pada waktu pengambilan berikutnya, kelimpahan berada pada kisaran lebih rendah dan bervariasi antar stasiun, yang diduga dipengaruhi oleh dinamika arus, suplai mikroplastik, serta aktivitas bioturbasi (Luthfiyyah *et al*., 2023). Secara umum, kelimpahan mikroplastik pada sedimen di lokasi penelitian lebih tinggi dibandingkan perairan Bangkalan lainnya, di mana Andriansyah *et al*., (2023) melaporkan kisaran 1,00–1,12 partikel/g. Komposisi mikroplastik didominasi oleh *fragment* (79–92%), yang menunjukkan kecenderungan partikel berdensitas lebih tinggi untuk mengendap dan terakumulasi di dasar perairan. Kondisi ini mengindikasikan bahwa sedimen berperan sebagai reservoir mikroplastik yang berpotensi meningkatkan paparan terhadap organisme bentik.

Kelimpahan mikroplastik pada kerang tahu (*Meretrix* sp.) di Perairan Pangeranan berkisar antara 0,18–0,72 partikel/individu dan menunjukkan variasi antar stasiun serta waktu sampling, dengan nilai relatif lebih tinggi pada kawasan mangrove yang mencerminkan kondisi perairan yang lebih tenang dan mendukung proses filtrasi (Junaidi *et al*., 2024). Sebaliknya, kelimpahan yang lebih rendah pada stasiun yang mengarah ke laut terbuka menunjukkan pengaruh hidrodinamika yang lebih dinamis. Selain faktor lingkungan, variasi kelimpahan juga dipengaruhi oleh mekanisme biologis organisme, di mana bivalvia mampu menyeleksi partikel melalui pembentukan *pseudofeses* (Ward *et al*., 2019). Secara umum, kelimpahan mikroplastik pada penelitian ini lebih rendah dibandingkan lokasi lain, di mana Listianingrum *et al*., (2023) melaporkan kisaran 1,35–3,05 partikel/individu dan Listiani *et al*., (2021) sebesar 20,2–26,8 partikel/individu. Komposisi mikroplastik didominasi oleh *fiber*, yang menunjukkan bahwa partikel ringan dan mudah tersuspensi lebih berpeluang terakumulasi melalui proses filtrasi. Hal ini mengindikasikan bahwa akumulasi mikroplastik dalam tubuh kerang lebih mencerminkan kondisi mikroplastik di kolom air dibandingkan sedimen.

Berdasarkan keseluruhan hasil mikroplastik yang teridentifikasi, terlihat adanya pola yang menarik. Mikroplastik jenis *fragment* ditemukan mendominasi pada air dan sedimen dibandingkan jenis mikroplastik lain, sedangkan pada kerang tahu didominasi bentuk *fiber*. Hal ini menunjukkan bahwa keberadaan mikroplastik di biota, tidak hanya dipengaruhi oleh kelimpahan mikroplastik, namun juga dipengaruhi faktor lain seperti bentuk, densitas, perilaku partikel mikroplastik, serta mekanisme makan biota tersebut. Namun hasil ini belum dapat secara langsung menunjukkan adanya bioakumulasi atau hubungan perpindahan mikroplastik dari lingkungan ke organisme, karena identifikasi yang dilakukan terbatas secara karakteristik visual tanpa analisis lebih lanjut terkait jenis polimer mikroplastik yang ditemukan. Sehingga diperlukan analisis lanjutan yang dapat memperkuat interpretasi terkait sumber, potensi cemaran serta bioakumulasi mikroplastik pada *Meretrix* sp..

KESIMPULAN DAN SARAN

Mikroplastik ditemukan pada seluruh sampel air, sedimen, dan kerang tahu (*Meretrix* sp.) dari Perairan Pangeranan dengan kelimpahan masing-masing berkisar antara 2,56–5,76 partikel/L pada air, 0,98–3,54 partikel/gram pada sedimen, dan 0,18–0,72 partikel/individu pada kerang tahu. Komposisi mikroplastik menunjukkan bahwa jenis *fragment* merupakan bentuk dominan pada air dan sedimen dengan proporsi 41-74% pada air dan 79-92% pada sedimen. Sedangkan pada kerang tahu bentuk yang mendominasi adalah *fiber* dengan proporsi sebesar 35-81%. Keberadaan mikroplastik pada kerang tahu menunjukkan bahwa terdapat potensi paparan mikroplastik dari lingkungan. Perbedaan komposisi mikroplastik antara lingkungan dan kerang tahu menunjukkan bahwa proses akumulasi mikroplastik dapat dipengaruhi oleh berbagai banyak faktor seperti kondisi hidrodinamika perairan, tekanan antropogenik, karakteristik mikroplastik, serta mekanisme filtrasi dari kerang tahu. Hasil penelitian ini masih terbatas pada identifikasi secara visual, sehingga diperlukan analisis lebih lanjut untuk mengidentifikasi jenis polimer serta potensi bioakumulasi mikroplastik pada *Meretrix* sp.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada LPPM Universitas Trunodjoyo Madura atas pendanaan hibah mandiri dalam skema Penelitian Pemula Tahun 2025.

DAFTAR PUSTAKA

Amanda, R. F. (2025). Dinamika Arus Laut Dan Dampaknya Terhadap Sistem Ekosistem Perairan Surabaya. *Jurnal Pendidikan Sosial dan Humaniora*, *4*(3), 5243–5251.

Andriansyah, D. M., Triajie, H., & Hafiludin, H. (2023). Analisis Keberadaan Mikroplastik Pada Keong Bakau (Telescopium telescopium), Air Dan Sedimen Di Perairan Kabupaten Bangkalan. *Jurnal Perikanan Unram*, *13*(1), 106–114. https://doi.org/10.29303/jp.v13i1.440

Anggraeni, V., Abida, I. W., Mariyana, R., & Yolanda, B. (2021). Kelimpahan mikroplastik pada perairan bancaran, sukolilo, socah kabupaten bangkalan. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian Pertanian, Perikanan dan Kelautan 2021*, *December 2021*, 99–104.

Asdar, M. R. P., Daud, A., & Basir. (2024). Identifikasi Mikroplastik Pada Anadara antiquata Di Pesisir Desa Garassikang kabupaten Jeneponto. *EcoVision: Journal of Environmental Solutions*, *1*(1), 20–27. https://doi.org/10.61511/evojes.v1i1.2024.599

Ayuningtyas, W. C., Yona, D., S, S. H. J., & Iranawati, F. (2019). Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research*, *3*(1), 41–45. https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2019.003.01.5

Basalama, T. R. M., Kunusa, W. R., & Nita, S. (2024). Analisis Keberadaan Mikroplastik Pada Air dan Sedimen di Danau Limboto. *Jurnal Laut Pulau: Hasil Penelitian Kelautan*, *6*(2), 19–33. https://doi.org/10.37905/jambchem.v7i1.28765

Damanik, D. A., Widada, S., & Widiaratih, R. (2024). Analisis Konsentrasi Dan Sebaran Mikroplastik Di Muara Sungai Bedahan, Wonokerto, Kabupaten Pekalongan. *Indonesian Journal of Oceanography*, *6*(4), 344–356. https://doi.org/10.14710/ijoce.v6i4.24673

Deakin, K., Porter, A., Baquero, A. O., & Lewis, C. (2025). Plastic pollution in mangrove ecosystems : A global meta-analysis. *Marine Pollution Bulletin*, *218*(118165). https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2025.118165

Ding, J., Sun, C., He, C., Li, J., Ju, P., & Li, F. (2021). Science of the Total Environment Microplastics in four bivalve species and basis for using bivalves as bioindicators of microplastic pollution. *Science of the Total Environment*, *782*, 146830. https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.146830

Hanif, K. H., Suprijanto, J., & Pratikto, I. (2021). Identifikasi Mikroplastik di Muara Sungai Kendal, Kabupaten Kendal. *Journal of Marine Research*, *10*(1), 1–6. https://doi.org/10.14710/jmr.v9i2.26832

Hendar, H., Rezasyah, T., & Sari, D. S. (2022). Diplomasi Lingkungan Indonesia Melalui ASEAN dalam Menanggulangi Marine Plastic Debris. *Padjadjaran Journal of International Relations*, *4*(2), 201. https://doi.org/10.24198/padjir.v4i2.40721

Ibrahim, N., Muhammad, A., Amin, N., Rahman, A., Danial, M., & Zainovia, S. (2025). Microplastic Pollution : Sources , Degradation Mechanisms , Analytical Advances , and Mitigation Strategies for Environmental Sustainability. In *Reviews of Environmental Contamination and Toxicology* (Vol. 263, Nomor 1). Springer International Publishing. https://doi.org/10.1007/s44169-025-00098-0

Junaidi, M., Mawardi, A. L., & Sarjani, T. M. (2024). Analisis mikroplastik yang terakumulasi pada bivalvia di ekosistem mangrove kuala langsa. *Jurnal Penelitian Biologi Dan Terapannya*, *7*(1), 8–22. https://doi.org/10.36526/biosense.v7i01.3425

Listiani, N., Insafitri, & Nugraha, W. (2021). Mikroplastik dalam Kerang Darah (Anadara granosa) pada Ukuran yang Berbeda di Perairan Kwanyar Kabupaten Bangkalan Madura. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, *5*(2), 169–180. https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2021.Vol.5.No.2.156

Listianingrum, T. A., Pratiwi, F. D., & Kurniawan, A. (2023). Microplastic Analysis of Consumed Mussels (Donax sp.) and Tofu Clams (Meretrix sp.). *Jurnal Kelautan dan Perikanan Terapan (JKPT)*, *6*(1), 31. https://doi.org/10.15578/jkpt.v6i1.12685

Luthfiyyah, V. A., Iranawati, F., & Rudianto. (2023). Analisis Mikroplastik pada Sedimen di Pesisir Selat Sempu, Kabupaten Malang, Jawa Timur. *Water and Marine Pollution Journal December*, *1*(2), 1–19. https://doi.org/10.21776/ub.polusea.2023.001.02.1

Malihah, L., & Nazairin, A. (2023). Analisis Penggunaan Produk Kemasan Sachet Plastik Ditinjau dari Perspektif Manajemen Pemasaran. *Jurnal Studi Manajemen dan Bisnis*, *10*(2), 146–156.

https://doi.org/10.21107/jsmb.v10i2.23328

Muahiddah, N., Scabra, A. R., Lumbessy, S. Y., Dwi, B., Setyono, H., Lestari, D. P., Diniarti, N., Asri, Y., Diamahesa, W. A., Alim, S., Dwiyanti, S., Affandi, R. I., Sumsanto, M., Batun, T., Rahmadani, C., & Diniariwisan, D. (2023). Pengelolaan Lingkungan Pesisir Melalui Gerakan Bersih Pantai Upaya Mengurangi Sampah Lingkungan Pondok Prasi, Kota Mataram. *BERNAS: Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*, *4*(2), 1294–1298. https://doi.org/10.31949/jb.v4i2.4738

Nengsi, W. (2024). Sampah Plastik Di Perairan Pesisir Dan Laut : Implikasi Kepada Ekosistem Pesisir DKI Jakarta. *Jurnal Sosial dan Humaniora*, *1*, *No. 3,*(http://almufi.com/index.php/ASH Saran). http://almufi.com/index.php/ASH%0ASaran. https://doi.org/10.63821/ash.v1i3.375

Nurdiana, M., & Trivantira, N. S. (2021). Identifikasi Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik Air Kali Pelayaran Anak Sungai Brantas Kabupaten Sidoarjo Jawa Timur. *Environmental Pollution Journal*, *1*(3), 245–254. https://doi.org/10.58954/epj.v1i3.71

Ortiz-montosa, S., & Vega-moreno, D. (2022). Yellowing , Weathering and Degradation of Marine Pellets and Their Influence on the Adsorption of Chemical Pollutants. *polymers*, *14*(1305), 1–11. https://doi.org/10.3390/polym14071305

Risa, N. E. W., & Mapparimeng. (2023). Pengelolaan Sampah Pesisir Berbasis Masyarakat (Studi Kasus : Mayarakat Pesisir Di Desa Lamurukung. *Jurnal Sains dan Teknologi Perikanan*, *3*(1), 49–56. https://doi.org/10.55678/jikan.v3i1.898

Ritonga, M. D. K., Ismanto, A., & Rifai, A. (2025). Analisis Kelimpahan Dan Sebaran Mikroplastik Pada Perairan Dan Sedimen Di Laguna, Kabupaten Pekalongan. *Indonesian Journal of Oceanography*, *7*(2), 172–180. https://doi.org/10.14710/ijoce.v7i2.26690

Rojas, J. I., Defontaine, S., Bermúdez, M., & Díez-Minguito, M. (2024). Transport of microplastic debris in estuaries. Reference Module in Earth Systems and Environmental Sciences. *Treatise on Estuarine and Coastal Science (Second Edition)*, *2*, 368–409. https://doi.org/10.1016/B978-0-323-90798-9.00022-6

Sartori, A. F., & Mikkelsen, P. M. (2008). Siphonal Structure In The Veneridae (Bivalvia : Heterodonta) With An Assessment Of Its Phylogenetic Application And A Review Of Venerids Of The Gulf Of Thailand. *The Faffles Buletin Of Zoology*, *18*, 103–125.

Ubay, J., Hartati, R., & Rejeki, S. (2021). Morfometri Dan Hubungan Panjang Berat Kerang Hijau (Perna veridis) dari Perairan Tambak Lorok, Semarang Dan Morosari, Demak, Jawa Tengah. *Journal of Marine Aquatic Research*, *10*(4), 535–544. https://doi.org/10.14710/jmr.v10i4.31737

Umayah, S. A., & Windusari, Y. (2024). Identifikasi Mikroplastik Pada Sedimen di Perairan Sungai Musi Wilayah Kabupaten Banyuasin. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, *16*(2), 276–285. https://doi.org/10.37012/jik.v16i2.2309

Ward, J. E., Rosa, M., & Shumway, S. E. (2019). *Capture, ingestion, and egestion of microplastics by suspension-feeding bivalves: a 40-year history*. *49*(June), 39–49. https://doi.org/10.1139/anc-2018-0027

Wijayanti, D. A., Susanto, C. A. Z., Chandra, A., & Zainuri, M. (2021). Identifikasi Mikroplastik pada Sedimen dan Bivalvia Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal*, *1*(2), 101–109. https://doi.org/10.58954/epj.v1i2.12

Yunanto, A., Fitriah, N., & Widagti, N. (2021). Karakteristik Mikroplastik Pada Ekosistem Pesisir Di Kawasan Mangrove Perancak, Bali. *Journal of Fisheries and Marine Research*, *5*(2), 436–444. https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2021.005.02.31