



Pemodelan Sebaran Mikroplastik Di Perairan Destinasi Wisata Desa Bahari Kecamatan Soropia

Distribution Model of Microplastics in the Marine Tourism Area of Soropia District

Elita Usva^{1*}, Asmadin Asmadin¹, Saenuddin Saenuddin¹

¹ Program Studi Oseanografi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Halu Oleo, Kendari, Indonesia

*Corresponding author: E-mail: elitausva_i1f121005@student.uho.ac.id

(Received: 16 Februari 2026, Accepted: 09 September 2026, Online: 10 September 2026)

Abstract

This study aims to analyze the abundance and distribution of microplastics in the coastal waters of Soropia District, Konawe Regency, using a numerical microplastic dispersion modeling approach. Model simulations were conducted for eight days, from 7 to 14 February 2025. Water sampling was carried out at five stations representing tourism areas, residential zones, and fishing activities. Laboratory analysis identified four types of microplastics, namely fiber, film, fragment, and foam. The highest microplastic abundance was observed for fragment-type microplastics with a total of 29.70 particles/L, followed by film (26.37 particles/L), foam (16.43 particles/L), and fiber (7.59 particles/L). Current velocities in the study area ranged from 0.05 to 0.07 m/s, indicating low-current conditions. Microplastic abundance values were converted into total mass (g/m³) and applied as concentration inputs at source points in the dispersion model, assuming constant and periodic inputs. Hydrodynamic simulations demonstrated that tidal current patterns strongly influence the spatial distribution of microplastics, resulting in major accumulation zones in the waters of Tapulaga Village and Bokori Island, while Toronipa Beach exhibited relatively lower microplastic distribution. Overall, the results indicate that microplastics are widely distributed in the study area and may pose potential long-term ecological risks, providing a scientific basis for coastal environmental management and sustainable plastic pollution mitigation strategies.

Keywords: Ocean Currents , Distribution, Abundance, Microplastics, Soropia

Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis sebaran mikroplastik di perairan Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe, menggunakan pendekatan pemodelan numerik sebaran mikroplastik. Simulasi model dilakukan selama delapan hari, yaitu pada tanggal 7–14 Februari 2025. Pengambilan sampel air dilakukan pada lima stasiun yang mewakili kawasan wisata. Hasil analisis laboratorium menunjukkan keberadaan empat jenis mikroplastik, yaitu fiber, film, fragmen, dan foam. Kelimpahan mikroplastik tertinggi ditemukan pada jenis fragmen dengan total 29,70 partikel/L, diikuti oleh film sebesar 26,37 partikel/L, foam sebesar 16,43 partikel/L, dan fiber sebesar 7,59 partikel/L. Kecepatan arus di wilayah penelitian berkisar antara 0,05–0,07 m/s yang termasuk kategori arus lambat. Nilai kelimpahan mikroplastik dikonversi menjadi berat total (g/m³) dan digunakan sebagai input konsentrasi pada titik sumber (source point) dalam model sebaran, dengan asumsi masukan bersifat konstan dan periodik. Hasil simulasi hidrodinamika menunjukkan bahwa pola arus pasang surut berpengaruh terhadap distribusi spasial mikroplastik, dengan zona akumulasi utama teridentifikasi di perairan Desa Tapulaga dan Pulau Bokori, sedangkan Pantai Toronipa menunjukkan sebaran yang relatif lebih rendah. Hasil penelitian ini mengindikasikan bahwa mikroplastik telah tersebar luas dan berpotensi menimbulkan dampak ekologis jangka panjang, sehingga dapat menjadi dasar dalam pengelolaan lingkungan pesisir dan upaya mitigasi pencemaran plastik secara berkelanjutan.

Kata Kunci: Arus Laut, Sebaran, Kelimpahan, Mikroplastik, Soropia



PENDAHULUAN

Forum Ekonomi Dunia pada tahun 2016, menunjukkan bahwa kerusakan lautan dunia semakin meningkat, dengan perkiraan bahwa pada tahun 2050, lautan mengandung lebih banyak plastik daripada sumber daya perikanan. Situasi ini sangat mengkhawatirkan, terutama di benua Asia yang mengalami lonjakan produksi sampah plastik dan berkontribusi sekitar 50% peningkatan sampah plastik di lautan global. Indonesia, sebagai salah satu negara di Asia, menghadapi masalah serius terkait sampah plastik (Avio, 2017). Pada tahun 2019 Indonesia tercatat sebagai penyumbang sampah plastik terbesar kedua di dunia, dengan produksi sampah sekitar 70 juta ton sampah plastik, dan perkiraan ini terus meningkat seiring pertumbuhan penduduk (Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia, 2020).

Salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki pulau-pulau kecil serta memiliki wilayah laut yang luas yakni Provinsi Sulawesi Tenggara. Daerah ini sangat menarik karna memiliki wilayah pesisir yang luas. Daerah pesisir sering kali berada di bawah tekanan dari aktivitas manusia seperti perikanan tangkap, budidaya perikanan, industri perikanan dan pariwisata bahari. Hal ini dapat menyebabkan pencemaran laut dan ancaman tidak langsung yang diakibatkan oleh sampah plastik yang dapat mengganggu perairan (Putra *et al.*, 2017). Sampah plastik merupakan salah satu ancaman yang menjadi perhatian dunia. Produksi plastik diduga telah mencapai 311 juta ton kubik pada tahun 2014 dan jumlah ini akan terus meningkat setiap tahunnya (Riska *et al.*, 2022). Beberapa tahun terakhir salah satu perairan di Sulawesi tenggara yang cukup mendapat perhatian mengenai studi mikroplastik adalah Teluk Kendari. Hasil studi sebelumnya pada perairan tersebut dilaporkan Layn *et al.* (2020) bahwa terdapat partikel mikroplastik pada sedimen dasar dengan komposisi mikroplastik sebanyak tiga jenis yaitu fiber, film dan fragmen.

Mikroplastik umumnya memiliki ukuran kurang dari 5 mm (Lusher *et al.*, 2017). Mikroplastik ditemukan dalam berbagai jenis dan berasal dari sumber pencemar di perairan. Jenis sampah plastik yang terakumulasi di lingkungan meliputi mikroplastik (< 5 mm), mesoplastik ($< 2,5$ cm), plastik makro (< 1 m), dan megaplastik (> 1 m) (GESAMP, 2016). Mikroplastik telah diidentifikasi sebagai ancaman besar bagi lingkungan, khususnya daerah pariwisata bahari. Berbagai penelitian menunjukkan bahwa mikroplastik berpotensi menyebabkan gangguan metabolisme, neurotoksisitas, peningkatan risiko kanker pada manusia, gangguan imunitas, gangguan reproduksi, dan karsinogenisitas (Faujiah & Wahyuni, 2022). Mikroplastik juga ditemukan pada plasenta ibu hamil yang pernah melahirkan (Ragusa *et al.*, 2021). Hal ini memungkinkan terjadinya efek transgenerasi dari pemaparan pada proses metabolisme dan reproduksi. Sehingga perlu dilakukan kajian mendalam mengenai dampak negatif mikroplastik terhadap kesehatan manusia (Ragorudin *et al.*, 2024).

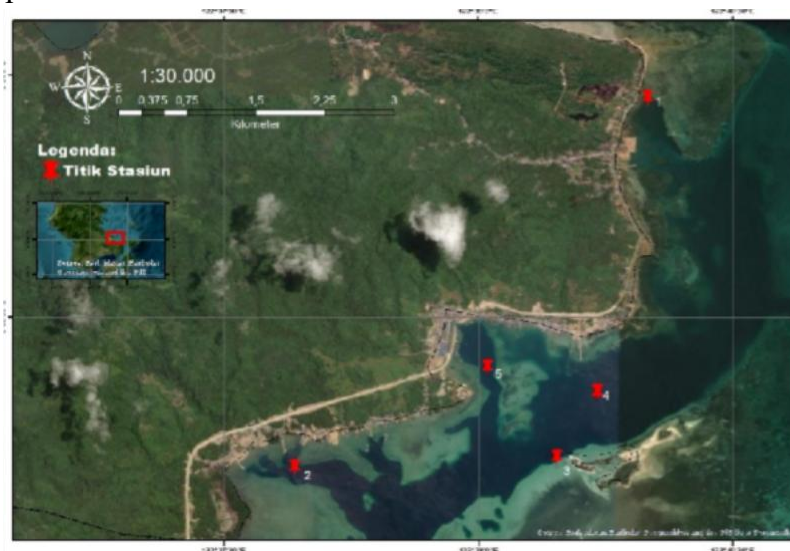
Kabupaten Konawe memiliki destinasi wisata bahari dan banyak dikunjungi wisatawan tepatnya di Kecamatan Soropia. Kawasan ini memiliki keindahan pasir putih khususnya di Desa Tapulaga, Pantai Toronipa dan Pulau Bokori. Kurangnya data tentang sebaran mikroplastik di kawasan wisata bahari menjadi tantangan tersendiri dalam kegiatan konservasi dan mitigasi dampak mikroplastik. Oleh karna itu, diperlukan data yang akurat untuk mendukung upaya tersebut. Dengan melakukan penelitian sebaran dan kelimpahan mikroplastik di kawasan wisata bahari Kecamatan Soropia maka pemahaman tentang sumber, kondisi, dan proses transportasi mikroplastik dapat dilakukan. Penelitian ini sangat penting dilakukan karna dapat membantu dalam mengidentifikasi

solusi mitigasi yang lebih efektif. Upaya ini sangat penting untuk menjaga kebersihan alam dan mendukung keberlanjutan sektor pariwisata di kawasan wisata bahari Kecamatan Soropia.

METODE

Lokasi Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Februari - Juni 2025 di Perairan Desa Tapulaga, Pulau Bokori, dan Pantai Toronipa, Kecamatan Soropia, Kabupaten Konawe, Sulawesi Tenggara. Peta lokasi penelitian disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

Prosedur Penelitian

Pengumpulan Data

Prosedur pengumpulan data dalam penelitian ini menggunakan metode purposive sampling. Data lapangan terdiri dari data primer dan sekunder. Data primer berupa data yang diukur secara insitu dalam penelitian ini yaitu data oseanografi berupa arus dan pengambilan sampel air laut yang dilakukan pada 5 titik stasiun. Data sekunder yang digunakan dalam penelitian ini berupa data pasang surut, data angin yang diperoleh dari *marine copernicus* dan data batimetri diperoleh dari Badan Nasional Survei dan Pemetaan (Batnas) melalui situs web Tanah Air Indonesia yang kemudian akan dimodelkan menggunakan aplikasi Mike 21 dengan untuk memperoleh sebaran mikroplastik.

Pengukuran arus perairan dilakukan bersamaan pada saat pengambilan sampel air laut di masing-masing titik Stasiun. Pengukuran arus menggunakan alat layangan arus yang dilengkapi dengan tali sepanjang 10 meter, prosedur pengukuran arus dilakukan dengan cara alat diturunkan ke permukaan air bersamaan dengan menjalankan stopwatch, biarkan alat bergerak mengikuti arus sampai tali layangan arus merenggang, setelah itu hentikan stopwatch kemudian mencatat waktu yang dibutuhkan alat sampai tali merenggang. Pengambilan sampel air dilakukan disetiap titik stasiun penelitian dengan cara menyaring air sebanyak 50 liter dengan menggunakan plankton net (media penyaring) dan ember 10 liter (wadah pengambilan air untuk di saring) kemudian air yang telah di saring di masukkan kedalam botol berukuran 140 ml hal tersebut dilakukan sebanyak 2 kali pengulangan, kemudian setiap sampel di berikan label, sampel dimasukkan kedalam *cool box* untuk menghindari adanya kontaminasi mikroplastik dari sumber lain

Analisis Data

1. Kelimpahan Mikroplastik

Perhitungan kelimpahan mikroplastik digunakan untuk mengetahui seberapa besar dampak dari pencemar mikroplastik di suatu tempat (Dewi *et al.*, 2015). Menurut Masura *et al.* (2015) kelimpahan mikroplastik dihitung per jenis mikroplastik yang ditemukan (partikel/L). Kelimpahan mikroplastik pada sampel air yaitu menggunakan rumus yang di kemukan oleh Laila *et al.* (2020)

$$K = n/v$$

Keterangan :

K : Kelimpahan mikroplastik (partikel/L)

n : Jumlah mikroplastik

v : Volume sampel

2. Arus

Analisis arus digunakan untuk mengetahui kecepatan arus yang telah diukur dengan menggunakan rumus :

$$V = s / t$$

Keterangan :

V : Kecepatan arus (m/detik)

s : Jarak tempuh layangan arus (m)

t : Waktu yang digunakan (detik)

3. Analisis Metode RMSE

Analisis model hidrodinamika yang dibuat menggunakan aplikasi MIKE21 akan divalidasi menggunakan Metode *Root Mean Square Error* (RMSE), langkah selanjutnya yaitu dengan memverifikasi data tersebut dengan data lapangan agar diketahui besar ketepatan nilai model dengan keadaan sesungguhnya. Caranya dengan menghitung nilai RMSE atau akar rerata kuadrat (Wiyadi *et al.*, 2022). Perhitungan RMSE dapat dilihat pada persamaan berikut:

$$RMSE = \sqrt{\sum_{i=1}^n (y_{oi} - y_{pi})^2}$$

Keterangan :

y_{oi} : Elevasi pasut pengamatan

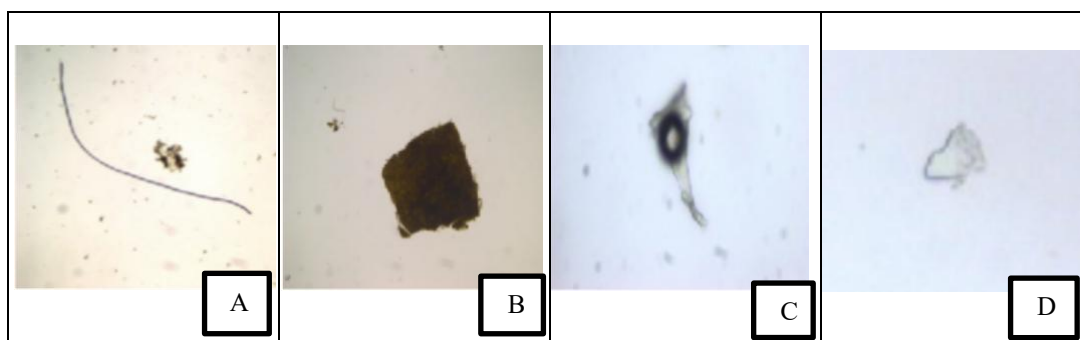
y_{pi} : Elevasi pasut hasil

n : Jumlah data

HASIL DAN PEMBAHASAN

Jenis Mikroplastik

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 4 jenis mikroplastik yang ditemukan di kawasan wisata bahari, yaitu jenis fiber, film, fragmen, dan foam seperti pada Gambar 2 dan Tabel 1.



Gambar 2. Jenis mikroplastik yang ditemukan di lokasi penelitian (A) Fiber, (B) Fragmen, (C) Film, dan (D) Foam

Tabel 1. Berbagai jenis dan jumlah Mikroplastik (partikel) yang ditemukan disetiap stasiun kawasan wisata bahari, Kecamatan Soropia

	Stasiun	Jumlah Mikroplastik (partikel)			Jumlah Total
	<i>fiber</i>	<i>film</i>	<i>fragmen</i>	<i>foam</i>	
1	173	214	111	162	660
2	219	232	106	178	735
3	251	115	52	17	435
4	152	102	86	8	348
5	163	11	64	10	248
Jumlah	958	674	419	375	2426

Berdasarkan Tabel 1 menunjukkan bahwa jumlah mikroplastik paling banyak ditemukan di perairan Soropia yaitu *fiber* dengan jumlah tertinggi 251 partikel di Stasiun 3 dan jumlah terendah sebesar 163 partikel di Stasiun 5. Jenis *fiber* memiliki sifat fisik yang tipis, ringan, dan lentur membuatnya mudah mengapung di permukaan air dan terbawa arus laut. Hal ini sesuai dengan pernyataan GESAMP (2016) bahwa *fiber* sering ditemukan di permukaan perairan karena morfologinya yang ringan. Jenis *film* tertinggi ditemukan di Stasiun 2 sebanyak 232 partikel dan terendah di Stasiun 5 sebanyak 11 partikel. Jenis *film* memiliki karakteristik fisik yang tipis, fleksibel, transparan, dan mudah robek. Untuk jenis *fragmen*, jumlah tertinggi terdapat di Stasiun 1 sebanyak 111 partikel dan terendah di Stasiun 3 sebanyak 52 partikel. Menurut Castro *et al.*, (2016), sekitar 60% fragmen berwarna biru ditemukan pada sampel air laut. Sementara itu, jenis *foam* jumlah tertinggi di Stasiun 2 sebanyak 178 partikel dan terendah di Stasiun 4 sebanyak 8 partikel. Mikroplastik jenis *fiber* berwarna hitam, fragmen berwarna hijau bening, sedangkan film bening berwarna hitam (Samsudin *et al.*, 2025). Mikroplastik jenis *foam* memiliki ciri warna putih hingga kekuningan dengan tekstur kenyal, berasal dari produk berbahan dasar styrofoam (*polistirena* atau *polystyrene*) (Ambarsari & Anggiani, 2022). Mikroplastik jenis *fiber* merupakan jenis yang paling dominan, dengan jumlah tertinggi di Stasiun 3 (Pulau Bokori) sebanyak 251 partikel dan terendah di Stasiun 4 (daerah penangkapan ikan) sebanyak 152 partikel.

Kelimpahan Mikroplastik

Kelimpahan mikroplastik menunjukkan variasi antar jenis. Mikroplastik jenis fragmen memiliki kelimpahan tertinggi 29,70 partikel/L, diikuti oleh jenis film 26,37 partikel/L, foam 16,43 partikel/L, dan fiber 7,59 partikel/L.

Tabel 2. Kelimpahan Jenis Mikroplastik (Partikel/L)

Pengambilan Sampel	Kelimpahan Jenis Mikroplastik (Partikel/L)				Total
	Fiber	Film	Fragmen	Foam	
Stasiun 1	1,23	1,52	7,9	1,15	11,80
Stasiun 2	1,56	1,65	7,5	1,27	11,98
Stasiun 3	1,79	8,2	3,7	1,21	14,90
Stasiun 4	1,85	7,2	6,1	5,7	20,85
Stasiun 5	1,16	7,8	4,5	7,1	20,56
Jumlah Total	7,59	26,37	29,70	16,43	80,09

Kelimpahan mikroplastik sebelumnya satuan partikel per liter (partikel/L), kemudian dikonversi menjadi partikel per meter kubik (partikel/m³).

Tabel 3. Kelimpahan Jenis Mikroplastik (Partikel/ m³)

Pengambilan Sampel	Kelimpahan Jenis Mikroplastik (Partikel/ m ³)			
	Fiber	Film	Fragmen	Foam
Stasiun 1	1.230	1.520	7.900	1.150
Stasiun 2	1.560	1.650	7.500	1.270
Stasiun 3	1.790	8.200	3.700	1.210
Stasiun 4	1.850	7.200	6.100	5.700
Stasiun 5	1.160	7.800	4.500	7.100

Perhitungan berat total mikroplastik (g/m³) dilakukan dengan mengalikan jumlah partikel mikroplastik (partikel/m³) dengan massa per partikel (g/partikel) berdasarkan acuan dari Lolodo dan Nugraha (2019), dapat dilihat pada tabel 4.

Tabel 4. Berat Jenis Mikroplastik

Jenis	Massa Jenis (gram/partikel)
Fiber	0.0059
Film	0.005
Fragmen	0.0013
S.Foam	0.003

Sumber: Lolodo & Nugraha (2019)

Tabel 5. Berat Total Mikroplastik

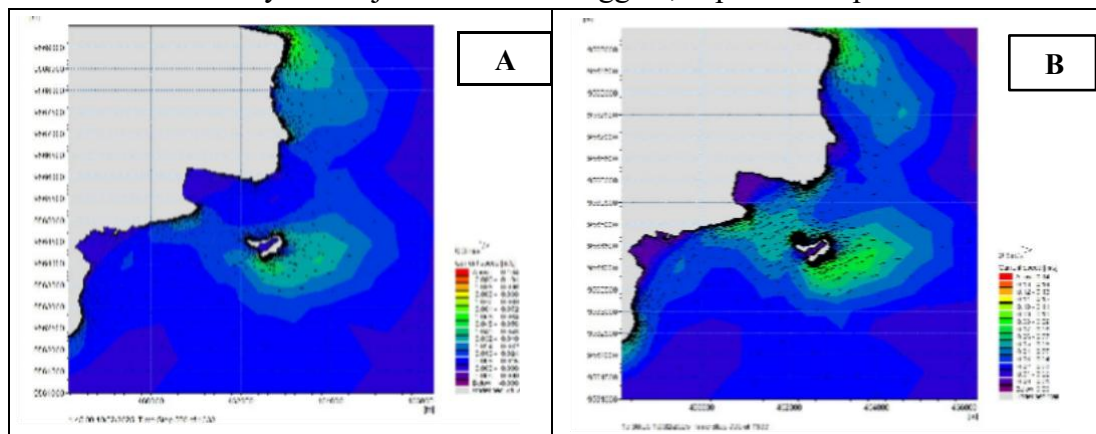
Pengambilan Sampel	Berat Total Mikroplastik (g/m ³)			
	Fiber	Film	Fragmen	Foam
Stasiun 1	102.07	107	14.43	48.6
Stasiun 2	129.21	116	13.78	53.4
Stasiun 3	148.09	57,5	6,76	51

Berdasarkan hasil perhitungan berat total mikroplastik hasil ini digunakan sebagai *inputan* model yang diasumsikan bahwa setiap minggu, perairan Pantai Toronipa, Desa Tapulaga dan Pulau Bokori menerima limbah mikroplastik sebesar jenis fiber berat total tertinggi, yaitu berkisar antara 102,07–148,09 g/m³, *film* (57,5–116 g/m³), foam (48,6–53,4 g/m³), dan fragmen (6,76–14,43 g/m³). Kawasan wisata dan pemukiman padat, menunjukkan akumulasi *fiber* dan *film* yang lebih besar, mengindikasikan bahwa daratan berperan sebagai sumber utama pencemar mikroplastik ke laut.

Febriani *et al.*, (2020) menyatakan bahwa faktor aktivitas manusia, kondisi hidrodinamika, serta karakteristik geografis menjadi penentu kelimpahan mikroplastik di suatu wilayah perairan.

Pola Arus Permukaan

Hasil simulasi hidrodinamika dengan waktu simulasi selama 8 hari (6-13 Februari 2025) memperlihatkan pola arus pada saat menuju pasang terjadi pada 10 Februari 2025 pukul 01.45 WITA (Gambar A), kecepatan arus berkisar antara 0,008–0,104 m/s dengan rata-rata kecepatan sekitar 0,05 m/s, dan arah bergerak dari Timur dan Tenggara menuju Barat Laut dan Barat Daya. Sementara pada saat menuju surut yang terjadi pada 10 Februari 2025 pukul 15.30 WITA (Gambar B), kecepatan arus berada pada kisaran 0,01–0,14 m/s dengan rata-rata kecepatan sekitar 0,07 m/s, dan arah aliran berbalik dari Barat Laut dan Barat Daya menuju Timur dan Tenggara, dapat dilihat pada Gambar 4.



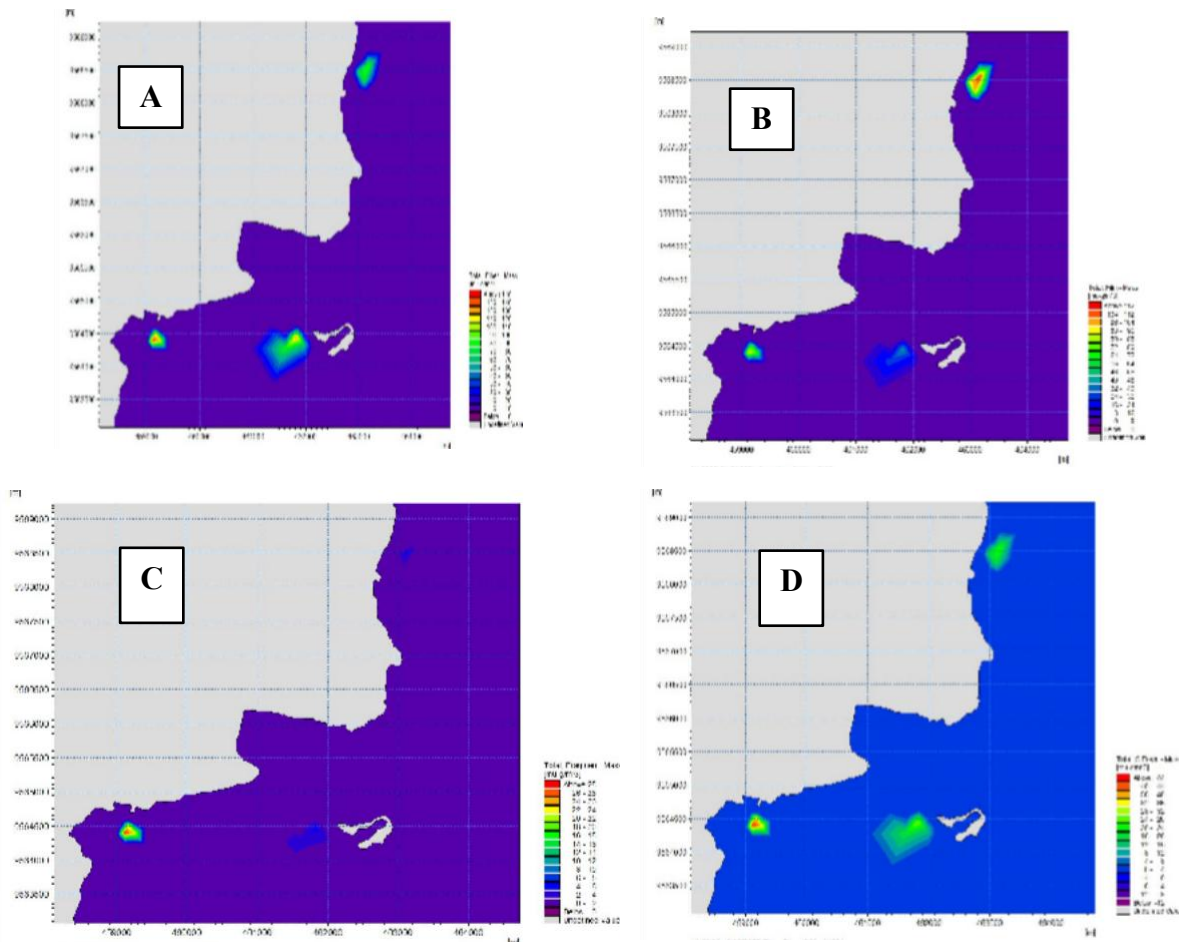
Gambar 4. Pergerakan Arus Saat Pasang (A) dan Surut (B)

Berdasarkan hasil simulasi hidrodinamika di perairan Kecamatan Soropia. Kecepatan arus tergolong dalam kategori arus lambat. Hal ini dipengaruhi oleh pasang surut, kedalaman perairan, dan bentuk morfologi teluk. Pizzi *et al.* (2024) yang menyatakan bahwa pada fase pasang, massa air laut yang masuk ke dalam teluk membawa partikel dari laut terbuka menuju area pesisir, sedangkan batimetri dan bentuk teluk memengaruhi arah serta kecepatan aliran air. Pada fase pasang menuju surut, pola arus menunjukkan arah berlawanan. Menurut Rampengan (2009), kecepatan arus cenderung meningkat di perairan yang lebih dalam dan berkurang di dekat pantai akibat gesekan dasar laut. Penyempitan di teluk memperkuat konsentrasi arus, kemudian membelok dan terbagi untuk mengisi seluruh kolom air saat pasang, sedangkan saat surut terjadi pengosongan massa air menuju laut lepas. Pola sirkulasi arus yang dipengaruhi oleh dinamika pasang surut dan batimetri teluk menjadi faktor dalam menentukan pola distribusi spasial mikroplastik di perairan Soropia. Daerah dengan arus lemah berfungsi sebagai area akumulasi, sedangkan wilayah dengan arus kuat menjadi jalur transportasi keluar partikel mikroplastik ke laut terbuka.

Model Sebaran Jenis Total Mikroplastik Di Kawasan Wisata Bahari, Kecamatan Soropia

Hasil simulasi model menunjukkan bahwa sebaran mikroplastik di perairan Kecamatan Soropia tidak merata dan membentuk pola akumulasi pada wilayah tertentu. Konsentrasi mikroplastik tertinggi teridentifikasi di perairan Desa Tapulaga, diikuti oleh perairan sekitar Pulau Bokori, sedangkan Pantai Toronipa memperlihatkan sebaran yang relatif lebih rendah dibandingkan kedua lokasi tersebut. Pada perairan yang lebih terbuka, mikroplastik cenderung lebih menyebar, sementara di wilayah teluk dan pesisir partikel lebih mudah terakumulasi. Berdasarkan jenisnya, mikroplastik fiber menunjukkan kecenderungan mengikuti arah dominan arus dan terakumulasi pada area yang

searah dengan pergerakan arus, khususnya di perairan teluk dan zona pesisir. Mikroplastik jenis film memperlihatkan pola berbeda, dengan sebaran tertinggi di Pantai Toronipa, cukup dominan di Desa Tapulaga, dan terendah di sekitar Pulau Bokori, mengindikasikan bahwa partikel film lebih mudah tersebar di perairan terbuka. Sementara itu, mikroplastik jenis fragmen dan foam menunjukkan pola yang serupa, dengan sebaran tertinggi di Desa Tapulaga, diikuti Pulau Bokori, dan terendah di Pantai Toronipa. Kondisi Tersebut menunjukkan adanya variasi distribusi antar jenis mikroplastik serta pengaruh kondisi hidrodinamika perairan terhadap pola sebarannya. Sebaran berbagai jenis mikroplastik *fragmen*, *foam*, *fiber* dan *film* disajikan pada Gambar 5.



Gambar 5. Model sebaran jenis total mikroplastik (A) *fiber*, (B) *film*, (C) *fragmen* dan (D) *foam* berlangsung selama hari ke delapan di Perairan Wisata Bahari, Kecamatan Soropita

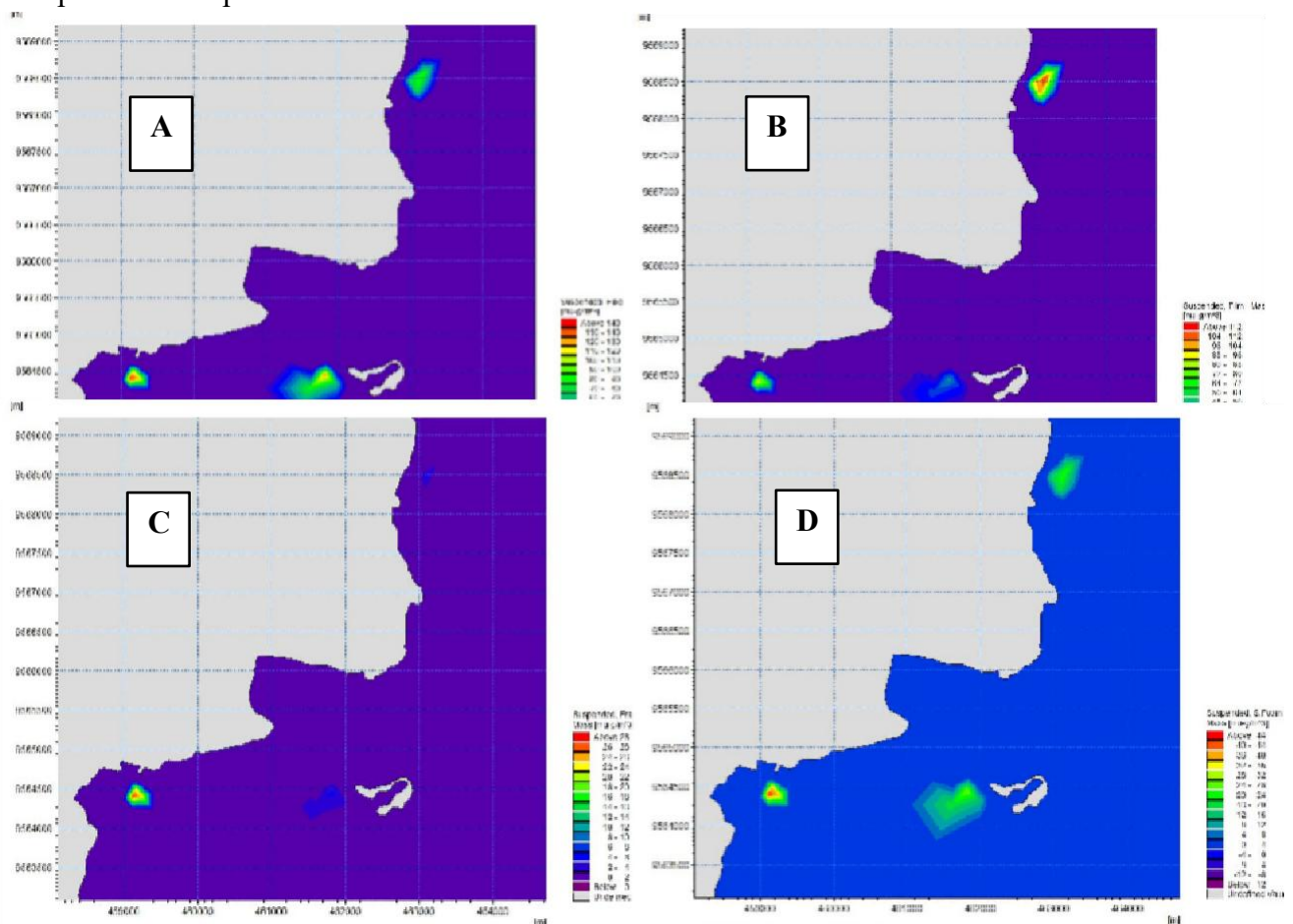
Pola pergerakan mikroplastik di perairan Desa Tapulaga, Pulau Bokori, dan Pantai Toronipa dipengaruhi oleh dinamika arus pasang surut. Tapulaga dan Bokori yang berada di perairan semi tertutup dengan arus relatif lemah cenderung menjadi zona akumulasi mikroplastik, sedangkan Pantai Toronipa yang lebih terbuka memiliki arus lebih kuat sehingga mikroplastik lebih mudah terdispersi. Arus pasang surut berperan penting dalam menentukan apakah partikel tertahan atau tersebar di perairan pesisir (Susanto *et al.*, 2022).

Perbedaan karakteristik mikroplastik turut memengaruhi pola sebarannya. Fiber, film, dan foam yang ringan cenderung mengikuti arus permukaan dan lebih mudah terakumulasi di perairan berarus lemah seperti Tapulaga dan Bokori, sejalan dengan temuan bahwa partikel berdensitas rendah

lebih responsif terhadap dinamika arus (Shim *et al.*, 2018). Sebaliknya, fragmen yang berdensitas lebih tinggi cenderung mengendap sehingga distribusinya lebih dipengaruhi oleh kondisi arus yang tenang (Ayuningtyas *et al.*, 2019). Secara umum, variasi hidrodinamika perairan menjadi faktor utama yang mengontrol distribusi mikroplastik (Susanto *et al.*, 2022).

Model Sebaran Jenis Mikroplastik yang terapung Di Kawasan Wisata Bahari, Kecamatan Soropia

Hasil simulasi menunjukkan bahwa distribusi mikroplastik tersuspensi bervariasi menurut jenis dan wilayahnya. Fiber, fragmen, dan foam cenderung paling banyak di perairan Desa Tapulaga, diikuti Pulau Bokori, dan paling rendah di Pantai Toronipa. Sebaliknya, mikroplastik jenis film menunjukkan konsentrasi tertinggi di Pantai Toronipa dan terendah di Pulau Bokori. Perbedaan ini menegaskan bahwa karakteristik partikel dan kondisi perairan berperan penting dalam menentukan pola sebaran mikroplastik tersuspensi.



Gambar 5. Model sebaran jenis mikroplastik (A) *fiber*, (B) *film*, (C) *fragmen* dan (D) *foam* yang terapung (tersuspensi) berlangsung selama hari ke delapan di Perairan Wisata Bahari, Kecamatan Soropia

Pola sebaran mikroplastik jenis fiber cenderung bertahan lebih lama di kolom air karena bentuknya yang memanjang, ringan, dan fleksibel, sehingga sulit mengendap. Konsentrasi tinggi di Desa Tapulaga dan sekitar Pulau Bokori menunjukkan zona akumulasi akibat kombinasi pola arus melingkar dan penurunan kecepatan arus di wilayah tersebut, yang menyebabkan fiber tetap tersuspensi dalam air tanpa segera mengendap. Kondisi ini sejalan dengan penelitian Cahyaningtyas & Chandra

(2024) yang menyebutkan bahwa mikroplastik fiber memiliki waktu tinggal di kolom air paling lama dibandingkan jenis lainnya karena densitasnya rendah dan luas permukaannya tinggi.

Mikroplastik jenis film cenderung terakumulasi di wilayah Pantai Toronipa, yang dipengaruhi oleh pola arus dan dinamika perairan yang mengarah ke kawasan tersebut. Sebaran yang tidak merata ini juga menunjukkan bahwa mikroplastik jenis film mudah terbawa arus permukaan dan cenderung berkumpul di daerah dengan sirkulasi air yang relatif tenang atau tertahan oleh bentuk morfologi pesisir. Hal ini karena densitas film sedikit lebih tinggi dibandingkan fiber, meskipun keduanya sama-sama memiliki potensi tinggi untuk berpindah jarak jauh mengikuti arus permukaan (Annas, 2023).

Konsentrasi mikroplastik jenis fragmen tinggi di Desa Tapulaga mengindikasikan bahwa wilayah tersebut merupakan zona akumulasi utama bagi mikroplastik jenis fragmen. Fragmen memiliki densitas lebih besar dibandingkan jenis film atau fiber, sehingga lebih mudah terakumulasi di wilayah dekat pantai dan lebih sulit terbawa arus jauh ke laut terbuka. fragmen memiliki ukuran dan massa yang lebih besar, partikel ini cenderung mengalami sedimentasi ketika kecepatan arus menurun, sehingga tetap tersuspensi dalam lapisan air dekat dasar perairan (Dewi *et al.*, 2015).

Mikroplastik jenis foam cenderung terdistribusi di wilayah Desa Tapulaga dengan tingkat akumulasi yang lebih tinggi di wilayah yang mengalami pergerakan arus melingkar (*eddy current*) atau perubahan kecepatan arus. Kondisi hidrodinamika tersebut memungkinkan partikel foam tersuspensi lebih lama di kolom air karena densitasnya yang rendah serta sifatnya yang ringan dan mengapung. Hal ini sesuai dengan pernyataan Hudatwi (2023) foam memiliki massa jenis yang kecil sehingga foam mudah dipengaruhi oleh arah angin serta arus permukaan.

KESIMPULAN

Mikroplastik yang ditemukan di Kawasan wisata Bahari Kecamatan Soropia terdiri dari empat jenis dengan konsentrasi fiber berkisar antara 102,07–148,09 g/m³, diikuti oleh film kisaran 57,5–116 g/m³, foam sebesar 48,6–53,4 g/m³, serta fragmen dengan nilai terendah 6,76–14,43 g/m³.

Sebaran mikroplastik menunjukkan bahwa Desa Tapulaga memiliki tingkat keberadaan mikroplastik yang paling dominan, Pulau Bokori berada pada tingkat sebaran menengah, sedangkan Pantai Toronipa menunjukkan tingkat sebaran yang paling rendah.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terimakasih kepada Dr. Asmadin S,Pi., M.Si dan Dr. Saenuddin S,Pi., M.Si selaku pembimbing, atas bimbingan penulisan jurnal ini. Kepada pemerintah Kecamatan Soropia yang telah memberikan ijin melaksanakan penelitian di wilayah Kecamatan Soropia. Terimakasih yang sama juga disampaikan kepada Kepala Laboratorium Biologi, Fakultas matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas halu Oleo, yang telah mengizinkan penggunaan Laboratorium dalam proses identifikasi sampel mikroplastik serta kepada editor dan reviewer jurnal yang telah memberikan masukan konstruktif sehingga kualitas jurnal ini meningkat.

PERNYATAAN KONFLIK KEPENTINGAN

Tidak terdapat konflik kepentingan finansial maupun non-finansial yang dapat memengaruhi, atau secara wajar dapat dianggap memengaruhi, penelitian, interpretasi temuan, atau publikasi artikel ini.

PERNYATAAN PENGGUNAAN KECERDASAN BUATAN (AI)

Tidak ada teknologi berbasis kecerdasan buatan (AI) yang digunakan dalam penyusunan, analisis, atau pembuatan naskah ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ambarsari, D. A., & Anggiani, M. 2022. Kajian Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen di Wilayah Perairan Laut Indonesia. *Oseana*. 47(1): 20–28.
- Annas, R. F. 2024. Identifikasi Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Dan Ikan Kuwe (*Caranx Sp*) Di Kawasan Pesisir Pantai Gampong Jawa Banda Aceh (Doctoral dissertation, UIN Ar-Raniry Fakultas Sains dan Teknologi).
- Avio CG, Cardelli LR, Gorbi S, Pelegrini D, Regoli F. 2017. Microplastics pollution after the removal of the Costa Concordia wreck: First evidences from a biomonitoring case study. *Journal Environmental Pollution*. 227 (2017): 207-214.
- Ayuningtyas, W. C., Yona, D., Julinda, S. H., Iranawati, F. 2019. Kelimpahan Mikroplastik pada Perairan di Banyuwangi, Gresik, Jawa Timur. *JFMR Journal of Fisheries and Marine Research*. 3(1): 41–45.
- Cahyaningtyas, D. A., & Chandra, A. B. 2024. Identifikasi Mikroplastik pada Air Kolom dan Sedimen di Kanal Mangetan Sidoarjo. *Environmental Pollution Journal*. 4(1): 906-917.
- Castro RO, Araujo FV de. 2016. Evaluation of Mikroplastics in Jurujuba Cove, Niterói, RJ Brazil. Book Fate and Impact of Microplastics in Marine Ecosystem from the Coastline to the Open Sea- Elsevier.
- Dewi, I. S., Budiarsa, A. A., & Ritonga, I. R. 2015. Distribusi Mikroplastik pada Sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir dan Perikanan*. 4(3): 121–131.
- 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 Vol. 7, pp. 89-95.
- Febriani, I. S., Amin, B., Fauzi, M. 2020. Distribusi Mikroplastik Di Perairan Pulau Bengkalis Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau, *Jurnal Ilmu-perairan, pesisir dan perikanan*, 9(3): 386-392.
- GESAMP (Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). 2016. Sources, Fate and Effects of Microplastics in The Marine Environment: A Global Assessment (Kershaw,P.J.,ed.). (IMO/FAO/UNESCOIOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP Joint Group of Experts on The Scientific Aspects of Marine Environmental Protection). Rep. Stud. GESAMP No. 90, 96p.
- Ginting S. 2017. Identifikasi dan Kelimpahan Marine Debris Anorganik di Desa Sungsang IV Kecamatan Banyuasin II Kabupaten Banyuasin Provinsi Sumatera Selatan [Skripsi]. Inderalaya : Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Sriwijaya. 102 hal.
- 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. Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia, 5(2), 165–171.
- Hudatwi, M. A. 2023. Kelimpahan Mikroplastik di Sedimen Perairan Sungailiat Kabupaten Bangka. *Environmental Pollution Journal*. 3(2): 740-746.

- Kapo, F.A., Toruan, L., dan Paulus, C. 2020. Jenis dan kelimpahan mikroplastik pada kolom permukaan air di Perairan Teluk Kupang. *Jurnal Bahari Papadak*. 1(1):1-12.
- Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan Indonesia. 2020. KLHK: Indonesia Memasuki Era Baru Pengelolaan Sampah. Retrieved https://www.menlhk.go.id/site/single_post/2753
- Laila, Q. N., Pujiono W. P., Oktavianto E. J. 2020. Kelimpahan mikroplastik pada sedimen di Desa Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Jurnal Pasir Laut*. 4(1): 28–35.
- Layn A.A, Emiyarti & Ira. 2020. Distribusi Mikroplastik pada Sedimen di Perairan Teluk Kendari. *Jurnal Sapa Laut*. 5(2): 115-122. E-ISSN 2503-0396.
- Lolodo, D., & Nugraha, W. A. 2019. Mikroplastik pada bulu babi dari rata-rata terumbu Pulau Gili Labak Sumenep. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*. 12(2): 112-122.
- Masura, B., Foster, A., 2015. Laboratory Methods for the Analysis of Microplastics in the Marine Environment: Recommendations for quantifying synthetic particles in waters and sediments. NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-48.
- Pizzi, F., Rahmani, M., Grau, J., Capuano, F., & Jofre, L. 2024. Microparticle dynamics in upper-ocean turbulence: Dataset for analysis, modeling & prediction. *Data in brief*, 56, 110850.
- Putra, A., Husrin, S., & Mutmainah, H. 2017. Pola Sebaran Kualitas Air Berdasarkan Kesesuaian Baku Mutu Untuk Biota Laut di Teluk Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. *Maspari Journal: Marine Science Research*. 9(1): 51-60.
- Ragorudin, A. K., Rachman, R. M., & Lalang, L. 2024. Analisis Sebaran Sampah Plastik Dan Pengelolaannya Di Pulau Bokori Sulawesi Tenggara. *Stabilita. Jurnal Ilmiah Teknik Sipil*. 12(1): 55-66.
- Ragusa *et al.*, (2021). Plasticenta: First evidence of microplastics in human placenta *Environmental international*, 146,106274 <https://doi.org/10.1016/j.envint.2020.106274>
- Rampengan, R. M. 2009. Pengaruh Pasang Surut pada pergerakan arus permukaan di Teluk Manado. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan Tropis*. (3): 15–19.
- Riska, Ilham A. T., Lalang, Mutmainnah M, Asni 2022. Mikroplastik pada Sedimen Ekosistem Terumbu Karang di Pulau Bokori. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*. 6(4): 252.
- Samsudin, L. M., Asmadin, A., & Kasim, M. 2025. Karakteristik Mikroplastik Pada Substrat Di Area Pelabuhan Peti Kemas Pulau Bungkutoko Kota Kendari. *Jurnal Laut Pulau: Jurnal Hasil Penelitian Kelautan*. 4(1): 42-49. <https://doi.org/10.30598/jlpvol4iss1pp42-49>.
- Shim, W. J., Hong, S. H., Eo, S., 2018. Chapter 1. Marine Microplastics: Abundance, Distribution, and Composition. In: Zeng, E.Y., Ed., *Microplastic Contamination in Aquatic Environments*, Elsevier Inc., Amsterdam, 1-26.
- Susanto, C. A. Z., Fitria, S. N., Purwaningrum, D., Fadila, M. D., Triajie, H., & Chandra, A. B. 2022. Kajian Kelimpahan Mikroplastik Pada Berbagai Tekstur Sedimen Di Kawasan Pantai Wisata Mangrove Desa Labuhan. *Jurnal Ilmiah Kelautan dan Perikanan*. 3(4): 143-150.
- Wiyadi, H. T., Muslim, M., & Marwoto, J. 2022. Pemodelan Hidrodinamika pada Musim Barat di Pantai Gosong Kalimantan Barat sebagai Calon Tapak PLTN Pertama di Indonesia pada Tahun 2025. *Indonesian Journal of Oceanography*. 4(2): 97-106.
- Yusma, R. E. 2025. Kelimpahan Dan Distribusi Mikroplastik Pada Air Dan Sedimen Akibat Pengaruh Pasang Surut Di Kuala Tungkal (Doctoral Dissertation, Universitas Batanghari Jambi).