

**SKRIPSI**

**KONSENTRASI MIKROPLASTIK PADA SEDIMEN DI PERAIRAN  
TAKALAR SULAWESI SELATAN**

**Disusun dan diajukan oleh**

**SARFIKA**

**L021181333**



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

**KONSENTRASI MIKROPLASTIK PADA SEDIMEN DI PERAIRAN  
TAKALAR SULAWESI SELATAN**

**SARFIKA  
L021181333**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada  
Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan



**PROGRAM STUDI MANAJEMEN SUMBERDAYA PERAIRAN  
DEPARTEMEN PERIKANAN  
FAKULTAS ILMU KELAUTAN DAN PERIKANAN  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR  
2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

### KONSENTRASI MIKROPLASTIK PADA SEDIMEN DI PERAIRAN TAKALAR SULAWESI SELATAN

Disusun dan diajukan oleh

**SARFIKA**  
L021181333

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Manajemen Sumberdaya Perairan Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin pada tanggal 13 Februari 2023

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M.Sc.  
NIP. 19680726 199403 1 002

Pembimbing Pendamping,



Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST., M.Si  
NIP. 19750915 200312 2 002

Mengetahui,

Ketua Program Studi  
Manajemen Sumberdaya Perairan,



  
Dr. H. Nadiarti, M.Sc

NIP. 19680106 1991103 2 001

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Sarfika  
NIM : L021181333  
Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul :

“Konsentrasi Mikroplastik pada Sedimen di Perairan Takalar Sulawesi Selatan”

adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, 13 Februari 2023

Yang Menyatakan

  
Sarfika

## PERNYATAAN AUTHORSHIP

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

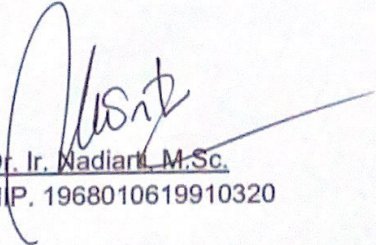
Nama : Sarfika  
NIM : L021181333  
Program Studi : Manajemen Sumberdaya Perairan  
Fakultas : Ilmu Kelautan dan Perikanan

Menyatakan bahwa publikasi sebagian atau keseluruhan isi Skripsi pada jurnal atau forum ilmiah lain harus seizin dan menyertakan tim pembimbing sebagai *author* dan Universitas Hasanuddin sebagai institusinya. Apabila dalam waktu sekurang-kurangnya dua semester (satu tahun sejak pengesahan Skripsi) saya tidak melakukan publikasi dari sebagian atau keseluruhan Skripsi ini, maka pembimbing sebagai salah seorang dari penulis berhak mempublikasikannya pada jurnal ilmiah yang ditentukan kemudian, sepanjang nama mahasiswa tetap diikutkan.

Makassar, 13 Februari 2023

Mengetahui,

Ketua Program Studi

  
Dr. Ir. Nadiant, M.Sc.  
NIP. 1968010619910320

Penulis

  
Sarfika  
L021181333

## ABSTRAK

**Sarfika, L021181333** “Konsentrasi Mikroplastik pada Sedimen di Perairan Takalar Sulawesi Selatan” dibimbing oleh **Khusnul Yaqin** sebagai pembimbing utama dan **Sri Wahyuni Rahim** sebagai pembimbing pendamping

---

Limbah plastik berasal dari berbagai aktivitas antropogenik mulai dari kegiatan penangkapan, budidaya rumput laut, pemukiman masyarakat, wisata pantai dan adanya muara sungai, kemudian terdegradasi menjadi mikroplastik yang terakumulasi dan tersebar di Perairan Takalar. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis konsentrasi mikroplastik dan mengidentifikasi bentuk, warna, dan ukuran serta jenis polimer partikel mikroplastik yang ditemukan pada sedimen Perairan Takalar. Penentuan stasiun dilakukan secara purposive sampling berdasarkan kegiatan masyarakat sebanyak empat stasiun dengan tiga titik pengulangan. Pengambilan sampel dilakukan menggunakan *ekman grab* kemudian dianalisis dalam laboratorium. Analisis dilakukan berdasarkan bentuk, warna, ukuran, dan waktu serta mengetahui jenis polimernya. Hasil penelitian menunjukkan adanya mikroplastik yang ditemukan pada sedimen sebanyak 200 partikel mikroplastik yang terbagi dalam tiga bentuk yakni line, fragmen dan film yang didominasi bentuk line. Warna mikroplastik yang ditemukan yakni biru, hitam, putih, coklat, merah dan hijau yang didominasi warna biru dengan ukuran yang bervariasi. Ukuran mikroplastik yang ditemukan berkisar antara 0.05 - 4.98 mm. Jenis polimer mikroplastik yang ditemukan pada sedimen terdiri atas lima polimer yaitu *Polypropylene*, *Sealing ring Ethylene Propylene Diene Monomer (EPDM)*, *High Density Polyethylene (HDPE)*, *polyethylene* dan *Ethylene propylene*. Hasil uji statistik konsentrasi bentuk menunjukkan keragaman yang tidak berbeda nyata ( $P > 0.05$ ) termasuk konsentrasi warna, konsentrasi per sampling waktu, dan konsentrasi per stasiun, kecuali analisis pada konsentrasi bentuk sampling (I) menunjukkan hasil yang berbeda nyata ( $P < 0.05$ ). Hal ini menunjukkan bahwa sebaran mikroplastik pada sedimen hampir merata di seluruh Perairan Takalar.

Kata kunci: Konsentrasi, mikroplastik, sedimen, Perairan Takalar

## ABSTRACT

**Sarfika, L021181333** "Concentration of Microplastics in Sediments in the Takalar Waters of South Sulawesi" supervised by **Khusnul Yaqin** as the main supervisor and **Sri Wahyuni Rahim** as the accompanying advisor.

---

Plastic waste comes from various anthropogenic activities starting from fishing activities, seaweed cultivation, community settlements, beach tourism and river estuaries, then degraded into microplastics which accumulate and spread in Takalar Waters. This study aims to analyze the concentration of microplastics and identify the shape, color, size and type of microplastic polymer particles found in the sediments of Takalar Waters. Station determination was carried out by purposive sampling based on community activities as many as four stations with three repetition points. Sampling was carried out using *ekman grab* then analyzed in the laboratory. The analysis was carried out based on shape, color, size, and time as well as knowing the type of polymer. The results showed that there were 200 microplastic particles found in the sediment, which were divided into three forms, namely line, fragment and film which were dominated by line shapes. The colors of the microplastics found were blue, black, white, brown, red and green which were dominated by blue with varying sizes. The size of the microplastics found ranged from 0.05 - 4.98 mm. The types of microplastic polymers found in sediments consist of five polymers namely *Polypropylene*, *Sealing ring Ethylene Propylene Diene Monomer (EPDM)*, *High Density Polyethylene (HDPE)*, *polyethylene* dan *Ethylene propylene*. Statistical test results for shape concentrations showed that the variation was not significantly different ( $P > 0.05$ ) including color concentrations, concentrations per sampling time, and concentrations per station, except for analysis on shape concentration sampling (I) showed significantly different results ( $P < 0.05$ ). This shows that the distribution of microplastics in sediments is almost even throughout Takalar Waters.

Keywords: Concentration, microplastic, sediment, Takalar Waters

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrohmaanirrohiim*

Puji syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT, karena atas karunianya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul Konsentrasi Mikroplastik pada Sedimen Di Perairan Takalar Sulawesi Selatan.

Proses penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dukungan serta doa dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis dengan sepuh hati menyampaikan rasa hormat dan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Ir. Khusnul Yaqin, M.Sc. selaku pembimbing utama yang memberikan masukan dan arahan dalam pembuatan skripsi penulis, serta Ibu Dr. Sri Wahyuni Rahim, ST., M.Si. sebagai pembimbing pendamping yang telah banyak meluangkan waktu dan memberikan saran kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. Ibu Dr. Nita Rukminasari, S.Pi., MP. selaku dosen penasihat akademik sekaligus dosen penguji dan Ibu Wilma Joanna Carolina Moka, S.Kel., M.Agr., Ph.D. sebagai dosen penguji.
3. Bapak Jamaluddin Fitrah Alam, Ph.D. selaku dosen yang memberikan wadah kepada penulis untuk melakukan penelitian, serta membantu penyediaan sarana dan prasarana dalam proses penelitian.
4. Seluruh civitas akademik Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan Universitas Hasanuddin yang telah memberikan bantuan kepada penulis.
5. Ibunda tercinta Ibu Hafsah dan keluarga yang telah memanjatkan doa, memberikan dukungan dan dorongan serta motivasi kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, penulis harapkan saran dan kritikan yang membangun untuk kesempurnaan skripsi ini kedepannya.

Makassar, 02 Februari 2023



Sarfika



## BIODATA PENULIS



**Sarfika** lahir di Dusun Camming, Desa Palakka, Kabupaten Barru pada tanggal 12 Agustus 1999 yang merupakan anak ketiga dari empat bersaudara dari pasangan Bapak Alm. Sape dan Ibu Hafsah. Pada tahun 2012 penulis menyelesaikan sekolah dasar di SD Inpres 2 Barru, Desa Palakka. Tahun 2013 penulis menyelesaikan sekolah menengah pertama di SMP Negeri 3 Barru, Desa Galung. Tahun 2018 penulis menyelesaikan sekolah menengah atas di SMA Negeri 6 Barru, Desa Kamara dan pada tahun 2018 penulis diterima menjadi mahasiswa pada program studi Manajemen Sumberdaya Perairan, Departemen Perikanan, Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan di perguruan tinggi Universitas Hasanuddin melalui jalur SBMPTN. Penulis menyelesaikan rangkaian tugas akhir yaitu Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik dengan Tema “Peningkatan Peran Mahasiswa KKN Unhas dalam Mewujudkan Masyarakat Sehat Ekonomi Bangkit di Masa Pandemi Covid-19” gelombang 106 di Kelurahan Coppo, Kecamatan Barru, Kabupaten Barru, Sulawesi Selatan.

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>KATA PENGANTAR .....</b>	<b>iii</b>
<b>DAFTAR ISI .....</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR .....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>ix</b>
<b>I. PENDAHULUAN .....</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang .....	1
B. Tujuan dan Kegunaan .....	2
<b>II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>3</b>
A. Sampah Laut .....	3
B. Plastik .....	4
1. Mikroplastik .....	4
2. Sumber Mikroplastik .....	5
3. Jenis Mikroplastik .....	6
C. Konsentrasi Mikroplastik pada Sedimen .....	8
D. Dampak Mikroplastik terhadap Perairan dan Organisme .....	8
<b>III. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>10</b>
A. Waktu dan Tempat .....	10
B. Alat dan Bahan .....	10
C. Prosedur Penelitian .....	11
1. Penentuan lokasi pengambilan sampel .....	11
2. Pengambilan sampel sedimen .....	12
3. Pengujian sampel .....	12
4. Uji FTIR .....	13
5. Analisis statistik .....	13
<b>IV. HASIL .....</b>	<b>14</b>
A. Pengujian Sampel Sedimen .....	14
B. Mikroplastik pada Sedimen .....	14
1. Bentuk mikroplastik .....	14
2. Warna mikroplastik .....	16
3. Ukuran mikroplastik .....	18
C. Konsentrasi Mikroplastik pada Sedimen .....	19

D. Analisis FTIR Mikroplastik.....	21
<b>V. PEMBAHASAN .....</b>	<b>26</b>
A. Tekstur Sedimen .....	26
B. Bentuk Mikroplastik.....	26
C. Warna Mikroplastik.....	27
D. Ukuran Mikroplastik.....	28
E. Konsentrasi Mikroplastik .....	28
F. Jenis Polimer Mikroplastik .....	30
<b>VI. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>33</b>
A. Kesimpulan .....	33
B. Saran.....	33
<b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>	<b>34</b>
<b>LAMPIRAN .....</b>	<b>39</b>

## DAFTAR TABEL

Nomor	Halaman
1. Bentuk-bentuk Mikroplastik dan Ciri-cirinya .....	7
2. Jumlah Mikroplastik berdasarkan Kisaran Kelompok Ukuran pada Sedimen di Perairan Takalar .....	18
3. Kisaran dan Rata-rata Ukuran Mikroplastik pada Sedimen di Perairan Takalar.....	18
4. Jenis Polimer serta Penggunaannya Secara Umum.....	31

## DAFTAR GAMBAR

Nomor	Halaman
1. Bentuk mikroplastik yang terdiri dari: a). Fragmen, b). Foam, c). Film, d). Line, dan e). Pelet .....	7
2. Peta lokasi pengambilan sampel sedimen Perairan Takalar Sulawesi Selatan.....	10
3. Bentuk mikroplastik yang ditemukan pada sedimen di Perairan Takalar: a). line, b). fragmen dan c). film .....	14
4. Perbandingan konsentrasi bentuk mikroplastik line, fragmen dan film pada sedimen dari setiap stasiun sampling I dan sampling II di Perairan Takalar.....	15
5. Konsentrasi bentuk mikroplastik pada sedimen sampling I dan sampling II di Perairan Takalar .....	15
6. Warna mikroplastik yang ditemukan pada sedimen di Perairan Takalar: a). hijau, b). hitam, c). merah, d). coklat, e). biru dan f). putih transparan .....	16
7. Perbandingan konsentrasi warna mikroplastik pada sedimen dari setiap stasiun sampling I dan sampling II di Perairan Takalar.....	17
8. Konsentrasi warna mikroplastik pada sedimen sampling I dan sampling II di Perairan Takalar .....	17
9. Konsentrasi mikroplastik setiap sampling pada sedimen di Perairan Takalar.....	19
10. Konsentrasi mikroplastik setiap stasiun sampling I dan sampling II pada sedimen di Perairan Takalar .....	20
11. Konsentrasi mikroplastik pada sedimen bertekstur lumpur berpasir dan berpasir halus di Perairan Takalar .....	20
12. Konsentrasi mikroplastik pada sedimen lokasi budidaya dan non-budidaya rumput laut di Perairan Takalar.....	21
13. Gelombang spektrum mikroplastik bentuk line biru.....	22
14. Gelombang spektrum mikroplastik bentuk line hijau .....	22
15. Gelombang spektrum mikroplastik line hitam.....	22
16. Gelombang spektrum mikroplastik fragmen biru .....	23
17. Gelombang spektrum mikroplastik fragmen hitam .....	23
18. Gelombang spektrum mikroplastik line biru.....	24
19. Gelombang spektrum mikroplastik line putih .....	24
20. Gelombang spektrum mikroplastik line merah .....	24
21. Gelombang spektrum mikroplastik fragmen biru .....	25
22. Gelombang spektrum mikroplastik film putih transparan .....	25

## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Halaman
1. Dokumentasi kegiatan penelitian.....	40
2. Data mikroplastik yang ditemukan pada sedimen sampling I di Perairan Takalar Sulawesi Selatan .....	43
3. Data mikroplastik yang ditemukan pada sedimen sampling II di Perairan Takalar Sulawesi Selatan .....	46
4. Uji statistik .....	48
5. Data warna mikroplastik.....	56

# I. PENDAHULUAN

## A. Latar Belakang

Masyarakat di Indonesia sering menggunakan plastik dalam kehidupan sehari-hari baik sebagai wadah makanan dan minuman karena bahannya yang tidak mahal, tidak mudah lapuk, ringan, dan anti-karat. Namun tumpukan sampah plastik yang terus meningkat akan mengganggu lingkungan karena plastik bersifat *non-biodegradable*, yang menjadikannya penyumbang limbah terbesar dan penyebab kerusakan lingkungan (Septiani *et al.*, 2019). Menurut Mauludy *et al.*, (2019), sampah plastik yang telah menyebar di perairan akan melalui proses degradasi dimana akan menghasilkan salah satu limbah yaitu mikroplastik. Mikroplastik merupakan partikel plastik yang diameternya berukuran kurang dari 5 mm. Mikroplastik yang masuk ke dalam perairan akan masuk ke dalam badan air dan akan mengendap pada sedimen. Mikroplastik yang mengendap dan terjadi secara terus-menerus akan menimbulkan akumulasi mikroplastik pada lapisan sedimen yang lebih dalam (Azizah *et al.*, 2020).

Pencemaran mikroplastik mempunyai dampak luas, dan memiliki potensi menyebabkan terganggunya rantai makanan apabila menumpuk di wilayah perairan. Mikroplastik yang densitasnya lebih besar dari air laut akan tenggelam dan menumpuk pada sedimen. Sedimen laut memiliki potensi sebagai tempat berkumpulnya mikroplastik, dan dapat menyebabkan pencemaran dalam jangka waktu yang panjang (Kurniawan *et al.*, 2021). Keberadaan partikel mikroplastik berdampak buruk bagi biota yang hidup di dalam sedimen karena dapat tertelan dan mengendap pada organ pencernaan. Selain itu, akumulasi mikroplastik pada sedimen dapat mengubah intensitas masuknya cahaya pada perairan sehingga dapat mempengaruhi karakteristik, kandungan bahan organik dan anorganik dalam sedimen (Zhao *et al.*, 2018).

Terdapat beberapa hasil penelitian yang menjelaskan bahwa cemaran partikel mikroplastik telah banyak ditemukan pada sedimen yang ada di perairan laut. Dalam penelitian Mauludy *et al.*, (2019), dijelaskan bahwa pada sedimen di beberapa pantai wisata Kabupaten Badung, Bali terkontaminasi oleh mikroplastik jenis film, line dan fragmen. Selanjutnya penelitian yang dilakukan oleh Layn *et al.*, (2020), pada sedimen di Perairan Teluk Kendari juga menunjukkan bahwa ditemukan tiga jenis mikroplastik yaitu tipe fragmen, film dan line. Berdasarkan penelitian tersebut dapat memperkuat bahwa keberadaan partikel mikroplastik sudah tersebar di lingkungan perairan khususnya pada sedimen. Salah satu penelitian lain yang berasal dari daerah Sulawesi Selatan yaitu penelitian Mawaddha (2020), telah menemukan partikel mikroplastik bentuk line dan fragmen pada (*P. viridis* dan *Mactra sp.*), air dan sedimen di Pulau

Sanrobengi Kabupaten Takalar. Maka dapat dipastikan bahwa perairan Pulau Sanrobengi telah terkontaminasi dengan mikroplastik dan tidak menutup kemungkinan perairan di Kecamatan sekitarnya juga sudah terkontaminasi.

Kabupaten Takalar merupakan salah satu wilayah pesisir di Sulawesi Selatan yang memiliki empat kecamatan dengan kawasan pesisir pantai yakni Kecamatan Sanrobone, Kecamatan Mangarabombang, Kecamatan Mappakasunggu, dan Kecamatan Galesong. Mata pencaharian utama khusus wilayah pesisir Takalar adalah sebagai nelayan, petambak, pembudidaya rumput laut, dan pengolah hasil perikanan. Kabupaten Takalar merupakan penghasil rumput laut terbesar di Provinsi Sulawesi Selatan dengan produksi mencapai 500 ribu ton, hampir seluruh daerah pesisir perairan Takalar terdapat kegiatan budidaya rumput lautnya (Rahadiati *et al.*, 2018).

Perairan Takalar memiliki beberapa muara sungai, dari aliran sungai banyak memproduksi sampah yang berasal dari aktivitas penduduk yang bermukim di sepanjang pinggir sungai tersebut sehingga terbawa arus masuk ke perairan laut. Perairan Takalar juga berpotensi tinggi dalam pencemaran mikroplastik dengan adanya berbagai aktivitas masyarakat. Sumber mikroplastik yang dihasilkan akan mengendap pada sedimen setelah masuk dalam perairan laut dan konsentrasinya akan meningkat seiring dengan pertambahan waktu. Namun dari penelitian sebelumnya hanya fokus pada kontaminasi mikroplastik di Pulau Sanrobengi, belum adanya penelitian yang pernah dilakukan pada sedimen yang mewakili perairan wilayah pesisir Takalar. Sehingga belum terdapat informasi yang menjelaskan adanya kontaminasi mikroplastik atau tidak pada sedimen, oleh karena itu penelitian konsentrasi mikroplastik pada sedimen wilayah pesisir di Perairan Takalar Sulawesi Selatan perlu dilakukan.

## **B. Tujuan dan Kegunaan**

Tujuan dari penelitian ini untuk menganalisis konsentrasi bentuk, warna dan ukuran serta jenis polimer partikel mikroplastik pada sedimen di Perairan Takalar Sulawesi Selatan.

Kegunaan dari penelitian ini yaitu sebagai bahan informasi mengenai konsentrasi mikroplastik pada sedimen di wilayah pesisir Takalar untuk mendukung pengelolaan perairan dan pengelolaan sampah plastik, baik oleh pemerintah atau instansi tertentu Takalar Sulawesi Selatan.



## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. Sampah Laut

Sampah-sampah di laut merupakan salah satu sumber pencemaran laut dan sebagai penyebab global berbagai dampak ekologis. Sampah antropogenik terakumulasi di ekosistem laut di seluruh dunia, dari perairan pesisir sampai laut dalam. Mayoritas sampah antropogenik yang ditemukan di laut terdiri dari bahan plastik (60-80%) (Joetidawati, 2018). Sampah laut (*marine debris*) adalah semua material yang berbentuk padatan dan tidak dijumpai secara alami (merupakan produk kegiatan manusia) di wilayah perairan lautan dan pantai, kemudian dapat memberikan ancaman secara langsung terhadap kondisi dan produktifitas wilayah perairan. Sampah laut sebagai bahan padat yang sulit terurai, hasil pabrik atau olahan yang sudah tidak digunakan dibuang atau dibiarkan di lingkungan laut dan pesisir (Djaguna *et al.*, 2019), benda padat ini diproduksi atau diproses secara langsung atau tidak langsung, sengaja atau tidak sengaja, dibuang atau ditinggalkan di dalam lingkungan laut oleh manusia (Nugroho *et al.*, 2018). Sampah laut yang terbawa masuk ke dalam lautan berasal dari aktifitas manusia baik di darat maupun di lautan, dimana menjadi ancaman di lingkungan laut karena memiliki dampak buruk terhadap kesehatan manusia dan kehidupan organisme laut (Assuyuti *et al.*, 2018).

Menurut PERPRES RI Nomor 83 Tahun 2018 tentang penanganan sampah laut, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan proses alam yang berbentuk padat. Sedangkan sampah laut adalah sampah yang berasal dari daratan, badan air, dan pesisir yang mengalir ke laut atau sampah yang berasal dari kegiatan di laut. Sampah laut (*marine debris*) pada umumnya dihasilkan dari kegiatan antropogenik, dampak buruk dari hal tersebut mengakibatkan kerugian aspek sosial ekonomi yang serius. Sampah laut terdiri dari material organik maupun anorganik yang padat dan tidak mudah terurai yang dibuang dan menumpuk serta menyebar di permukaan laut dan pantai (Ningsih *et al.*, 2020).

Indonesia merupakan kontributor polutan plastik ke laut terbesar di dunia setelah China dengan besaran 0,48 – 1,29 juta metrik ton plastik/tahun (Widianarko & Hantoro, 2018), dikenal sebagai negara kedua terbesar penyumbang sampah sebesar 3.2 juta ton. Kemudian dari 192 negara pesisir (termasuk Indonesia) setidaknya sudah membuang sampah ke laut sebesar 12.7 juta ton (Purba, 2017). Diperkirakan antara 4.8 dan 12.7 juta ton plastik memasuki laut setiap tahun dari populasi pesisir di seluruh dunia (Lebreton *et al.*, 2017). Keberadaan sampah laut (*marine debris*) telah memunculkan berbagai macam masalah seperti berkurangnya keindahan wilayah pesisir,

menimbulkan berbagai macam penyakit, mempengaruhi jaring-jaring makanan, serta berkurangnya produktivitas ikan yang ditangkap. Ketika hal ini terus terjadi, maka akan berpengaruh terhadap rantai makanan, perekonomian dan kesehatan masyarakat di daerah tersebut (Nugroho *et al.*, 2018).

## **B. Plastik**

Salah satu sampah laut yang banyak menjadi masalah adalah sampah plastik karena proses degradasinya membutuhkan waktu yang lama. Proses degradasi plastik sangat lama, partikel ini sangat tahan untuk periode waktu yang sangat lama di lingkungan laut (Ayuningtyas *et al.*, 2019). Sampah plastik yang telah dibuang ke lingkungan pada akhirnya akan masuk kedalam lingkungan perairan, terutama perairan laut yang jumlahnya hampir 80 – 85% dari total sampah yang terakumulasi secara keseluruhan dan masuk kedalam perairan. Plastik memasuki lingkungan perairan dalam berbagai ukuran kemudian plastik yang paling umum digunakan tidak pernah sepenuhnya “hilang”, melainkan terurai menjadi fragmen yang lebih kecil di bawah sinar *ultraviolet* (UV) dan suhu yang relatif rendah. Partikel kecil tersebut yang kemudian disebut sebagai mikroplastik (Auta *et al.*, 2017).

Plastik bersifat ringan, fleksibel, transparan, kuat, tahan lama, awet, mudah diperoleh dan murah (Ridlo *et al.*, 2020). Plastik terbagi menjadi 3 kategori yaitu termoplastik, termoset dan elastomer. Termoplastik melunak saat dipanaskan dan mengeras saat didinginkan contohnya polietilen (PE), polipropilen (PP), politetrafloro- etilen, poliamid (PA), polivinil klorid (PVC) dan polistirin (PS). Termoset tidak dapat melunak setelah dibentuk contohnya resin epoksin, poliuretan (PU), resin polyester dan bakalit. Elastomer adalah polimer elastis yang dapat Kembali ke bentuk awal setelah ditarik contohnya karet dan neoprene (Widianarko & Hantoro, 2018). Pada umumnya proses dekomposisi plastik berlangsung sangat lambat. Diperlukan waktu hingga ratusan tahun agar plastik terdegradasi menjadi mikroplastik dan nanoplastik melalui berbagai proses fisik, kimiawi, maupun biologis (Victoria, 2017).

### **1. Mikroplastik**

Sampah plastik yang berada di perairan akan mengalami proses degradasi menjadi partikel yang lebih kecil dengan rentang ukuran 0.3 mm – <5 mm dan dikenal dengan mikroplastik (Ayuningtyas *et al.*, 2019). Mikroplastik merupakan plastik yang berukuran kecil  $\leq 5$  mm dan menjadi salah satu jenis limbah yang paling berbahaya jika masuk ke lingkungan perairan (Layn *et al.*, 2020). Mikroplastik adalah salah satu polutan paling signifikan di lingkungan laut dan terakumulasi dalam sedimen di seluruh dunia, termasuk di dalam kolom air, sedimen dekat pantai dan sedimen laut dalam (Zhao *et al.*,

2018). Mikroplastik banyak terdeteksi di lingkungan laut dan pesisir, termasuk sedimen, pantai, air laut, air sungai, bahkan daerah kutub (Guo & Wang, 2019). Mikroplastik mengandung senyawa kimia yang ditambahkan selama pembuatannya dan menyerap kontaminan di sekeliling lingkungannya. Ketika mikroplastik masuk dan tercerna oleh biota laut maka yang didalam tubuh biota tersebut juga dimungkinkan terdapat racun dari bahan-bahan kimia (Widianarko & Hantoro, 2018).

## **2. Sumber Mikroplastik**

Aktivitas manusia yang terjadi di daratan merupakan sumber utama keberadaan mikroplastik di perairan. Jumlah rata-rata limbah plastik yang masuk ke dalam perairan dari darat adalah sebanyak 4,8 – 12,7 juta ton setiap tahunnya. Sumber-sumber dari produksi sampah adalah aktivitas rumah tangga, pertanian, perikanan, transportasi dan industri. Polutan mikroplastik yang ada di darat seperti limbah hasil kegiatan rumah tangga dan industri, akan terbawa ke dalam perairan melalui hujan lalu masuk ke dalam aliran sungai sebelum akhirnya terbuang ke lautan (Yona *et al.*, 2021).

Jenis sampah seperti plastik kemasan dan alat rumah tangga merupakan jenis yang sering dijumpai dalam kehidupan sehari-hari dengan sifatnya yang sulit untuk terdegradasi di alam. Kegiatan pertanian dan perkebunan yang menggunakan plastik untuk menutupi hasil tanamnya serta penggunaan *microbeads* sebagai vektor penyuburan tanaman dan tanah juga menjadi faktor penambah kelimpahan mikroplastik pada perairan. Aktivitas seperti penjelajahan laut sampai dengan kegiatan perikanan tangkap yang dilakukan oleh nelayan juga turut menyumbang keberadaan mikroplastik di perairan. Penggunaan kapal-kapal besar untuk melakukan penjelajahan laut dapat menyumbang mikroplastik pada perairan setempat lewat saluran pembuangan kapal, hasilnya biasa disebut dengan *marine litter pollution* (Yona *et al.*, 2021).

Pencemaran mikroplastik di lingkungan memiliki dua sumber yaitu sumber primer dan sumber sekunder. Mikroplastik primer adalah pelet, manik-manik, nurdles, serat, dan bubuk yang digunakan sebagai bahan industri, produk kosmetik dan aditif produk pembersih (Guo & Wang, 2019). Mikroplastik primer diartikan sebagai mikro partikel yang sengaja diproduksi seperti untuk kebutuhan kosmetik atau serat pakaian sintetis (Azizah *et al.*, 2020). Mikroplastik primer merupakan butiran plastik murni yang mencapai wilayah laut akibat kelalaian dalam penanganan. Sumber primer mencakup kandungan plastik dalam produk-produk pembersih dan kecantikan, pelet untuk pakan hewan, bubuk resin, dan umpan produksi plastik. Mikroplastik yang masuk ke wilayah perairan melalui saluran limbah rumah tangga, umumnya mencakup polietilen, polipropilen, dan polistiren (Victoria, 2017).

Mikroplastik sekunder merupakan hasil fragmentasi atau perubahan menjadi ukuran lebih kecil secara fisik tetapi molekulnya tetap sama berupa polimer (Azizah *et al.*, 2020). Sumber sekunder meliputi serat atau potongan hasil pemutusan rantai dari plastik yang lebih besar yang mungkin terjadi sebelum mikroplastik memasuki lingkungan. Potongan ini dapat berasal dari jala ikan, bahan baku industri, alat rumah tangga, kantong plastik yang memang dirancang untuk terdegradasi di lingkungan, serat sintetis dari pencucian pakaian, atau akibat pelapukan produk plastik. Sumber sekunder berupa serat akibat pencucian pakaian kebanyakan terbuat dari poliester, akrilik, dan poliamida yang dapat mencapai lebih dari 100 serat per liter. Sumber ini memiliki waktu tinggal yang relatif lebih lama di wilayah perairan, baik di perairan alami ataupun buatan. Sumber sekunder ini diyakini menjadi sumber utama mikroplastik dalam lingkungan selain wilayah laut (Victoria, 2017).

Sebagian besar mikroplastik di lautan diyakini berasal dari pelapukan benda yang lebih besar melalui aksi mekanis dan degradasi, sebagian besar didorong oleh fotooksidasi yang diinduksi oleh radiasi UV, melepaskan fragmen polimer dengan berat molekul rendah seperti monomer dan oligomer, dan membentuk pecahan-pecahan yang semakin kecil ukurannya (Galloway *et al.*, 2017). Kelimpahan dan distribusi mikroplastik ditentukan oleh faktor lingkungan dan faktor antropogenik. Faktor lingkungan termasuk arus gelombang, pasang surut, siklon, dan arah angin sedangkan faktor antropogenik meliputi kepadatan penduduk sekitar (Harpah *et al.*, 2020).

### **3. Jenis Mikroplastik**

Pada umumnya, mikroplastik diklasifikasikan berdasarkan morfologinya seperti warna, ukuran, dan bentuk (Maes *et al.*, 2017). Mikroplastik terdiri dari bermacam-macam jenis dan bentuk yang bervariasi termasuk dalam hal komposisi, massa jenis, dan sifat-sifat lainnya (Azizah *et al.*, 2020). Bentuk mikroplastik berdasarkan bentuknya dikategorikan menjadi line, film, fragmen, foam dan pelet. Jenis mikroplastik yang umum masuk kedalam perairan diantaranya fragmen, line, dan film (Layn *et al.*, 2020). Jenis mikroplastik yang diproduksi secara global, diantaranya terdapat 6 jenis plastik yang banyak ditemui dipasaran yakni plastik dari jenis *polyethylene* (PE), *polypropylene* (PP), *polyvinyl chloride* (PVC), *polystyrene* (PS), *polyurethane* (PUR) dan *polyethylene terephthalate* (PET) (Hastuti *et al.*, 2019). Jenis-jenis mikroplastik berdasarkan bentuknya dapat dilihat pada Tabel 1 dan Gambar 1.

Tabel 1. Bentuk-bentuk mikroplastik dan ciri-cirinya

Bentuk Mikroplastik	Keterangan
Fragmen	Fragmen terbentuk dari proses fragmentasi mekanis dan biologis bahan plastik yang lebih besar (Willis <i>et al.</i> , 2017). Ciri-ciri fragmen memiliki bentuk menyerupai pecahan plastik (Azizah <i>et al.</i> , 2020), dengan bentuk yang bertekstur dan padat, dimana berasal dari fragmentasi botol plastik (Laksono <i>et al.</i> , 2021).
Pelet	Bentuk mikroplastik ini biasanya memiliki diameter sekitar 2-5 mm atau sampai bubuk (Willis <i>et al.</i> , 2017). Ciri-ciri pelet berbentuk bulat dan asalnya dari aktivitas pabrik, produk-produk pembersih dan kecantikan, bubuk resin, dan umpan produksi plastik (Laksono <i>et al.</i> , 2021).
Line	Line memiliki ciri-ciri yang menyerupai serabut atau jaring nelayan dan ketika terkena lampu <i>ultraviolet</i> akan berwarna biru (Azizah <i>et al.</i> , 2020). Ciri-ciri dari line berupa serat panjang, sering berwarna, dimana berasal dari aktivitas nelayan dan kegiatan rumah tangga (Laksono <i>et al.</i> , 2021), seperti tali pancing, pakaian maupun bahan tekstil lainnya.
Film	Film merupakan bentuk mikroplastik dengan polimer plastik sekunder yang berasal dari proses fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan dan memiliki densitas yang rendah. Jenis mikroplastik film memiliki ciri-ciri berbentuk seperti lembaran atau pecahan plastik (Azizah <i>et al.</i> , 2020). Pada penampakan film terlihat sedikit transparan, lapisan sangat tipis, dan tidak bertekstur (Laksono <i>et al.</i> , 2021).
Foam	Bentuk mikroplastik ini berasal dari fragmentasi kemasan makanan seperti <i>Styrofoam</i> (Firdaus <i>et al.</i> , 2020). Busa memiliki sifat lunak, kompresibel, dan seperti awan dengan warna biasanya putih atau buram (Lusher <i>et al.</i> , 2017) ; Rochman <i>et al.</i> , 2019).



Gambar 1. Bentuk mikroplastik yang terdiri dari: a). Fragmen, b). Foam, c). Film, d). Line dan e). Pelet (GESAMP, 2019).

### **C. Konsentrasi Mikroplastik pada Sedimen**

Laut merupakan tempat pembuangan langsung sampah atau limbah dari berbagai aktivitas manusia, sehingga di laut akan dijumpai berbagai jenis sampah dan bahan pencemar lainnya (Djaguna *et al.*, 2019). Mikroplastik yang masuk ke dalam perairan akan masuk ke dalam badan air dan akhirnya akan mengendap di sedimen. Mikroplastik ini lebih banyak ditemukan pada sedimen daripada di habitat muara atau pantai berpasir, pantai dan habitatnya bersifat dinamis sehingga dapat terjadi erosi sedimen yang menyebabkan partikel plastik mengalami pertambahan densitas. Mikroplastik yang mengendap di sedimen dan terjadi terus-menerus akan menimbulkan akumulasi mikroplastik pada lapisan sedimen yang lebih dalam (Azizah *et al.*, 2020).

Pada umumnya mikroplastik terapung karena densitasnya lebih kecil daripada air laut, terbawa arus, gelombang dan pasang surut hingga akhirnya menumpuk dan tertimbun di sedimen. Mikroplastik ini dapat tenggelam dan mengendap di substrat dasar dan sedimen yang disebabkan oleh aktivitas mikroorganisme, biofouling dan adanya partikel lain yang menempel (Ridlo *et al.*, 2020). Keberadaan mikroplastik banyak terdapat pada kolom perairan dan sedimen, akan tetapi kelimpahannya lebih banyak terdapat pada sedimen dibandingkan pada perairan. Hal ini karena mikroplastik mengendap pada sedimen disebabkan transport mikroplastik cenderung lebih lambat dibandingkan di kolom perairan (Mauludy *et al.*, 2019). Peningkatan kepadatan melalui *biofouling* oleh organisme di lingkungan laut dapat mengakibatkan tenggelamnya mikroplastik. Seiring dengan berlangsungnya *biofouling*, densitas material plastik juga meningkat dan ketika densitas menjadi lebih besar dari air laut maka material plastik tersebut tenggelam ke dasar laut (Auta *et al.*, 2017).

Masuknya mikroplastik dalam perairan terkhusus pada sedimen akan sangat mempengaruhi siklus rantai makanan biota yang ada (Layn *et al.*, 2020). Sedimen dapat bertindak sebagai sumber dan penyerap mikroplastik dan memainkan peran penting dalam mengatur distribusi mikroplastik dalam lingkungan perairan (Yao *et al.*, 2019). Banyaknya plastik yang ada di perairan dipengaruhi oleh aktivitas pemukiman yang ada disekitar sungai atau perairan (Layn *et al.*, 2020). Sedimen pada perairan dianggap sebagai penyimpan mikroplastik dalam jangka waktu yang lama (Willis *et al.*, 2017).

### **D. Dampak Mikroplastik terhadap Perairan dan Organisme**

Pencemaran mikroplastik mempunyai dampak luas, diantaranya kesehatan manusia, ekonomi, pariwisata dan estetika pantai. Dampak bahaya yang ditimbulkan dari kandungan mikroplastik pada sedimen adalah mengenai terganggunya ekologi perairan baik biotik maupun abiotik pada ekosistem. Dampak dari pencemaran

mikroplastik sudah sangat luas baik pada perairan maupun organisme dan akumulasi mikroplastik di sedimen dapat membahayakan kehidupan laut dan manusia. Mikroplastik telah terindikasi dapat menyebabkan bahaya yang lebih besar untuk organisme laut yakni yang menempati tingkat trofik terendah, seperti plankton, dimana memiliki sifat *filter feeder* untuk mengkonsumsi mikroplastik, sedangkan pada organisme di tingkat trofik yang lebih tinggi dapat melalui proses bioakumulasi (Joesidawati, 2018).

Keberadaan mikroplastik di perairan dapat dikonsumsi secara langsung oleh biota perairan seperti ikan, kerang dan penyu, hal ini dikarenakan mikroplastik menyerupai makanan dan memungkinkan untuk dicerna oleh biota laut. Biota laut *filter feeder* berpeluang mencerna mikroplastik dan ditransfer ke biota lain melalui bioakumulasi dan akhirnya bisa sampai ke manusia (Ridlo *et al.*, 2020). Bagi biota laut mikroplastik dapat berdampak apabila terakumulasi dalam tubuh seperti sistem pertumbuhan, menghambat produksi enzim, menurunkan fungsi kerja dan kadar *hormon steroid* serta mengurangi efektifitas sistem produksi (Kurniawan *et al.*, 2021). Kemudian dapat menyebabkan paparan aditif plastik lebih besar dengan sifat toksik. Kandungan kimia plastik juga dapat ikut terserap dalam tubuh biota perairan, sehingga jika dikonsumsi oleh manusia akan terjadi transfer toksik (Tuhumury & Ritonga, 2020).

Organisme yang diketahui banyak mengonsumsi plastik adalah kerang dan tiram yang memiliki fungsi sebagai spesies indikator untuk kontaminasi mikroplastik. Terdapat beberapa organisme yang sering digunakan dalam skema pemantauan global, yakni termasuk invertebrata sesil seperti kerang-kerang *Mytilus sp.* dan *Crassostrea gigas*. Kedua spesies kerang tersebut dapat dikonsumsi seluruhnya oleh manusia, sehingga setiap partikel mikroplastik dalam usus atau bagian tubuh lainnya akan ikut tertelan (GESAMP, 2019). Contoh lain organisme yang dapat terkontaminasi mikroplastik adalah zooplankton dengan cara memakannya. Mikroplastik yang termakan oleh zooplankton dampaknya tidak hanya pada zooplankton itu sendiri, melainkan juga berdampak pada ekosistem. Penyebabnya karena zooplankton memiliki peranan penting dalam ekologi (Mardiayana & Kristiningsih, 2020).