

SKRIPSI

**ANALISIS PENYEBARAN DAN KELIMPAHAN
MIKROPLASTIK PADA KAWASAN MUARA SUNGAI
TALLO DENGAN ARCGIS**

Disusun dan diajukan oleh:

**ALFIAN FIRMAN
D131181318**



**PROGRAM STUDI SARJANA TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS HASANUDDIN
GOWA
2023**



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENYEBARAN DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA KAWASAN MUARA SUNGAI TALLO DENGAN *ARCGIS*

Disusun dan diajukan oleh

Alfian Firman
D131181318

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin Pada tanggal 10 Oktober 2023 dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Ir. Achmad Zubair, M.Sc.
NIP 19590116198021001

Pembimbing Pendamping,



Nur An-nisa Putry Mangarengi, S.T., M.Sc.
NIP 199201142021074001

Ketua Departemen Teknik Lingkungan,



Dr. Eng. Ir. Muralia Hustim, S.T., M.T., IPM.
NIP 197204242000122001



PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini ;

Nama : Alfian Firman
NIM : D131181318
Program Studi : Teknik Lingkungan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Analisis Kelimpahan dan Penyebaran Mikroplastik pada Kawasan Muara Sungai Tallo Menggunakan ArcGIS

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain dan bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Semua informasi yang ditulis dalam skripsi yang berasal dari penulis lain telah diberi penghargaan, yakni dengan mengutip sumber dan tahun penerbitannya. Oleh karena itu semua tulisan dalam skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis. Apabila ada pihak manapun yang merasa ada kesamaan judul dan atau hasil temuan dalam skripsi ini, maka penulis siap untuk diklarifikasi dan mempertanggungjawabkan segala resiko.

Segala data dan informasi yang diperoleh selama proses pembuatan skripsi, yang akan dipublikasi oleh Penulis di masa depan harus mendapat persetujuan dari Dosen Pembimbing.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan isi skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Gowa, November 2023

Yang Menyatakan



ALFIAN FIRMAN
D131181318



ABSTRAK

ALFIAN FIRMAN, *Analisis Penyebaran dan Kelimpahan Mikroplastik pada Kawasan Muara Sungai Tallo dengan ARCGIS* (dibimbing oleh **Achmad Zubair** dan **Nur An-nisa Putry Mangarengi**).

Kawasan Muara Sungai Tallo merupakan salah satu wilayah bantaran sungai yang dihuni oleh penduduk yang cukup padat di Kota Makassar. Pada daerah ini, banyak rumah yang dibangun di atas air yang melampaui sempadan sungai. Penduduk yang tinggal pada daerah tersebut langsung membuang sampahnya ke sungai, sama halnya seperti sampah plastik yang berpotensi mencemari wilayah tersebut. Sampah plastik merupakan sampah yang berbahaya bagi lingkungan karena sifatnya yang persisten dan butuh waktu yang lama untuk terdegradasi. Lama-kelamaan sampah plastik hanya akan berubah bentuk menjadi ukuran yang lebih kecil sehingga disebut mikroplastik. Mikroplastik merupakan plastik yang berukuran < 5 mm, dan menjadi polutan yang paling banyak ditemukan di perairan. Karena ukurannya yang kecil memungkinkan untuk masuk ke dalam sistem rantai makanan makhluk hidup yang dapat berdampak bagi kesehatan. Olehnya itu dilakukan penelitian untuk mengetahui penyebaran dan kelimpahan mikroplastik pada daerah tersebut.

Pengambilan sampel mikroplastik meliputi air permukaan, sedimen, dan biota. Pengambilan sampel pada air permukaan menggunakan sampling dinamis dengan metode *Net Tows* yang memakai alat *Neuston Net*. Pengambilan pada sedimen menggunakan alat *grab sampler*, dan pada ikan menggunakan jaring. Penyaringan, pengamatan dan analisis mikroplastik di lakukan di Laboratorium.

Dari hasil penelitian didapatkan komposisi mikroplastik berupa fiber, film, fragmen, foam, dan Pellet. Kelimpahan pada air permukaan didapatkan 15,87-16,57 partikel/ m^3 . Kelimpahan tertinggi didapatkan pada stasiun 1 dengan nilai 16,57 partikel/ m^3 . Kelimpahan yang didapatkan pada sedimen antara 0,32-0,5 partikel/gr, dengan kelimpahan tertinggi berada pada stasiun 1B 0,5 partikel/gr. Sementara pada ikan, kelimpahan terbanyak terdapat pada Ikan Nila dengan nilai 0,19 Partikel/gr ikan. Penyebaran mikroplastik paling banyak ditemukan di daerah mulut sungai dan padat penduduk. Komposisi mikroplastik yang didapatkan selanjutnya dilakukan uji FTIR untuk mengetahui polimer pada mikroplastik tersebut. Adapun hasil polimer didapatkan berupa HDPE, PP, PS, PE, dan PVC.

Kata kunci: Mikroplastik, Kelimpahan, Muara



ABSTRACT

ALFIAN FIRMAN, Analysis of Microplastic Distribution and Abundance in Tallo River Estuary with ARCGIS (supervised by **Achmad Zubair** and **Nur An-nisa Putry Mangarengi**).

The Tallo River Estuary is one of the densely populated riverbank areas in Makassar City. In this area, many houses are built on the water that exceeds the river border. Residents who live in the area directly dispose of their waste into the river, as well as plastic waste that has the potential to pollute the area. Plastic waste is harmful to the environment because it is persistent and takes a long time to degrade. Over time, plastic waste will only change shape into a smaller size so it is called microplastic. Microplastics are plastics that measure <5 mm, and are the most common pollutants found in waters. Because of its small size, it is possible to enter the food chain system of living things which can have an impact on health. Therefore, a study was conducted to determine the distribution and abundance of microplastics in the area.

Microplastic sampling includes surface water, sediment, and biota. Sampling of surface water using dynamic sampling with the Net Tows method using the Neuston Net tool. Sampling of sediments using a grab sampler, and fish using a net. Filtering, observation and analysis of microplastics are carried out in the laboratory.

The results of the study obtained the composition of microplastics in the form of fiber, film, fragments, foam, and pellets. The abundance in surface water was found to be 15.87-16.57 particles/m³. The highest abundance was obtained at station 1 with a value of 16.57 particles/m³. The abundance obtained in the sediment was between 0.32-0.5 particles/gr, with the highest abundance being at station 1B 0.5 particles/gr. While in fish, the highest abundance was found in Tilapia with a value of 0.19 particles/gr of fish. The distribution of microplastics is mostly found in the mouth of the river and densely populated areas. The microplastic composition obtained was then subjected to FTIR test to determine the polymer in the microplastic. The polymer results were obtained in the form of HDPE, PP, PS, PE, and PVC.

Keywords: Microplastics, Abundance, Estuary.



DAFTAR ISI

SKRIPSI	
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iii
ABSTRAK	iv
<i>ABSTRACT</i>	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xii
KATA PENGANTAR	xiii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Karakteristik Air Permukaan.....	6
2.2 Morfologi Muara.....	7
2.3 Muara Sungai Tallo.....	8
2.4 Plastik.....	9
2.5 Mikroplastik	13
2.6 Kualitas Air	24
2.7 Spektroskopi FT-IR.....	25
2.8 Analisis Data	26
2.9 Penelitian Terdahulu	31
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	42
3.1 Gambaran Umum dan Waktu Penelitian.....	42
3.2 Rancangan Penelitian	43
3.3 Matriks Penelitian	45
3.4 Alat dan Bahan	45
3.5 Populasi dan Sampel	47
3.6 Teknik Pengambilan Sampel.....	47
3.7 Pengujian Sampel.....	52
3.8 Identifikasi Mikroplastik.....	58
3.9 Identifikasi Polimer.....	58
3.10 Teknik Analisis Data.....	59
3.11 Kelimpahan Mikroplastik.....	61
3.12 Analisis Penyebaran Mikroplastik	62
3.13 Diagram Alir Penelitian	63
HASIL DAN PEMBAHASAN	65
Komposisi Mikroplastik pada Kawasan Muara Sungai Tallo	65
Distribusi Mikroplastik pada Kawasan Muara Sungai Tallo.....	74
Morfologi Mikroplastik pada Kawasan Muara Sungai Tallo	78



4.4	Kelimpahan Mikroplastik pada Kawasan Muara Sungai Tallo	84
4.5	Identifikasi Jenis Polimer menggunakan FTIR.....	90
4.6	Pola Penyebaran Mikroplastik dengan Arcgis	96
4.7	Kondisi Lingkungan Lokasi Sampling.....	99
4.8	Analisis Data	101
BAB V PENUTUP.....		111
5.1	Kesimpulan	111
5.2	Saran.....	111
DAFTAR PUSTAKA		113
LAMPIRAN		123



DAFTAR TABEL

Tabel 1 Faktor yang berpotensi mempengaruhi degradasi polimer plastik	10
Tabel 2 Kode resin polimer plastik	10
Tabel 3 Masa penguraian plastik berdasarkan polimer	11
Tabel 4 Masa penguraian plastik.....	12
Tabel 5 Bentuk Mikroplastik	16
Tabel 6 Ukuran Mikroplastik	18
Tabel 7 Studi yang relevan dengan penelitian	31
Tabel 8 Titik pengambilan sampel	42
Tabel 9 Kondisi lingkungan air permukaan pada Kawasan Muara Sungai Tallo .	43
Tabel 10 Matriks penelitian	45
Tabel 11 Bentuk mikroplastik pada air permukaan	67
Tabel 12 bentuk mikroplastik pada sedimen.....	68
Tabel 13 Bentuk mikroplastik pada ikan	72
Tabel 14 Ukuran mikroplastik pada air permukaan dan sedimen.....	75
Tabel 15 Perbandingan bentuk dan ukuran mikroplastik pada air permukaan	76
Tabel 16 Perbandingan bentuk dan ukuran mikroplastik pada sedimen.....	76
Tabel 17 Ukuran mikroplastik pada ikan	77
Tabel 18 Perbandingan jumlah bentuk dan ukuran mikroplastik pada ikan	78
Tabel 19 Warna mikroplastik pada air permukaan	79
Tabel 20 Warna mikroplastik pada sedimen	79
Tabel 21 Perbandingan bentuk dan warna mikroplastik pada air permukaan	81
Tabel 22 Perbandingan bentuk dan warna mikroplastik pada sedimen	82
Tabel 23 Warna mikroplastik pada ikan	82
Tabel 24 Perbandingan bentuk dan warna mikroplastik pada ikan.....	84
Tabel 25 Kelimpahan mikroplastik pada air permukaan	85
Tabel 26 Kelimpahan mikroplastik pada sedimen	85
Tabel 27 Kelimpahan mikroplastik pada ikan	89
Tabel 28 Komposisi mikroplastik berdasarkan jenis polimer.....	91
Tabel 29 Perbandingan jenis polimer dengan bentuk mikroplastik.....	91
Tabel 30 Parameter kualitas air permukaan Kawasan Muara Sungai Tallo	99
Tabel 31 Hasil uji normalitas mikroplastik pada air permukaan	101
Tabel 32 Hasil uji normalitas pada mikroplastik sedimen	101
Tabel 33 Hasil uji homogenitas mikroplastik air permukaan	102
Tabel 34 Hasil uji One Way ANOVA air permukaan	103
Tabel 35 Hasil uji homogenitas mikroplastik pada sedimen	103
Tabel 36 Hasil uji One Way Anova sedimen.....	104
Tabel 37 Hasil uji post hoc sedimen	104
Tabel 38 Korelasi antara mikroplastik dengan arus dan kedalaman.....	105
Tabel 39 Korelasi antara mikroplastik pada air dengan kualitas air	106
Tabel 40 Hasil analisis regresi pengaruh arus terhadap kelimpahan	108
Tabel 41 Hasil analisis regresi pengaruh densitas polimer terhadap kelimpahan stik.....	109



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Struktur muara.....	8
Gambar 2 Sumber Mikroplastik dari berbagai aktivitas manusia.....	14
Gambar 3 Proses degradasi di perairan.....	21
Gambar 4 Lokasi penelitian.....	43
Gambar 5 Van Dorn Water Sampler.....	49
Gambar 6 Titik pengambilan air permukaan.....	49
Gambar 7 Neuston Net.....	50
Gambar 8 Grab sampler.....	51
Gambar 9 Jenis Polimer (a) PE (b) PP (c) LDPE (d) Nilon.....	59
Gambar 10 Diagram alir penelitian.....	64
Gambar 11 Bentuk mikroplastik pada Kawasan Muara Sungai Tallo.....	67
Gambar 12 Bentuk mikroplastik (a) air permukaan (b) sedimen.....	69
Gambar 13 Persentase bentuk mikroplastik pada air permukaan dan sedimen....	70
Gambar 14 Grafik persentase bentuk mikroplastik tiap ikan.....	72
Gambar 15 Persentase bentuk mikroplastik pada ikan di Kawasan Muara Sungai Tallo.....	73
Gambar 16 Ukuran mikroplastik pada air permukaan dan sedimen.....	75
Gambar 17 Persentase ukuran mikroplastik pada ikan.....	77
Gambar 18 Warna mikroplastik pada air permukaan dan sedimen.....	80
Gambar 19 Warna mikroplastik pada tiap ikan.....	83
Gambar 20 Warna mikroplastik pada ikan.....	83
Gambar 21 Kelimpahan mikroplastik pada air permukaan di Kawasan Muara Sungai Tallo.....	86
Gambar 22 Kelimpahan mikroplastik pada ikan di Kawasn Muara Sungai Tallo	89
Gambar 23 Spektrum hasil pengujian polimer High Density Polyethylene (HDPE).....	92
Gambar 24 Spektrum hasil pengujian polimer Polypropylene (PP).....	93
Gambar 25 Spektrum hasil pengujian polimer Polystyrene (PS).....	94
Gambar 26 Spektrum hasil pengujian polimer Polyethylene (PE).....	94
Gambar 27 Spektrum hasil uji polimer Polyvinyl chloride (PVC).....	95
Gambar 28 Penyebaran mikroplastik pada air permukaan.....	97
Gambar 29 Penyebaran mikroplastik pada sedimen.....	98
Gambar 30 Grafik pengaruh arus terhadap kelimpahan.....	108
Gambar 31 Pengaruh densitas polimer terhadap kelimpahan mikroplastik.....	109



DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

Lambang/singkatan	Arti dan Keterangan
BPS	Badan Pusat Statistik
cm	Centimeter
GPS	<i>Global Position System</i>
FT-IR	<i>Fourier Transform InfraRed</i>
HDPE	<i>High-density polyethylene</i>
H ₂ O ₂	Hidrogen Peroksida
IDW	<i>Invers Distance Weighted</i>
KLHK	Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan
km	Kilometer
km ²	Kilometer Persegi
LDPE	<i>Low-density polyethylene</i>
Mdpl	Meter diatas Permukaan Laut
mg	Milligram
mg/L	Milligram per liter
mm	Milimeter
m ³	Meter kubik
m ³ /s	Meter kubik per detik
NaCl	Natrium Klorida
PAHs	<i>Polycyclic Aromatic Hydrocarbons</i>
PCBs	<i>Polychlorinated Biphenyls</i>
PET	<i>Polyethylene terephthalate</i>
PS	<i>Polystyrene</i>
PVC	<i>Polyvinyl chloride</i>
pH	<i>Power of Hydrogen</i>
PP	<i>Polypropylene</i>
	Peraturan Pemerintah
	Derajat Celcius
	Stasiun



Lambang/singkatan	Arti dan Keterangan
TSS	<i>Total Suspended Solid</i>
V	Volume
W0	Berat media penyaring awal
W1	Berat media penyaring akhir
WHO	World Health Organization



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Penugasan Skripsi	123
Lampiran 2 Dokumentasi Penelitian	124
Lampiran 3 Tabel Hasil Pengamatan Komposisi Mikroplastik	125
Lampiran 4 Dokumentasi Komposisi Mikroplastik	130
Lampiran 5 Laporan Hasil Pengujian	132



KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT, yang dengan cinta-Nya memungkinkan penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul: **Analisis Penyebaran dan Kelimpahan Mikroplastik pada Kawasan Muara Sungai Tallo**. Selawat kepada Nabi Muhammad SAW, yang rahmat lembut dan kasihnya telah mengajarkan penulis bagaimana berjalan dengan iman.

Skripsi atau tugas akhir ini disusun sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan studi pada jenjang Strata-1 (S1) di Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin. Di dalam proses penyusunan skripsi ini, penulis tentunya pernah mengalami hambatan, kesulitan, bahkan stagnasi yang mengganggu dalam penyelesaiannya. Namun, berkat doa, kerja keras, nasehat, bimbingan, dan bantuan yang datangnya dari berbagai pihak sampai akhirnya penulis dapat merampungkan skripsi ini sebagaimana mestinya.

Oleh karena itu, saya selaku penulis mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT, Yang Maha kuasa atas segala sesuatu, dengan petunjuknya yang membukakan jalan kepada penulis atas segala kesulitan yang dihadapi. Ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada orang tua saya, Ayahku dan Ibuku, yang dengan cintanya, doanya, dan harapannya menjadi kekuatan terbesar penulis untuk terus belajar, berproses dalam hidup terkhususnya untuk penyelesaian program sarjana ini. Tak luput pula, kedua adik penulis yang selalu menjadi motivasi dalam menjalani masa-masa yang ini.

Pada kesempatan ini pula, penulis menyampaikaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Prof. Dr. Jamaluddin Jompa, M.Si. selaku Rektor Universitas Hasanuddin.
2. Bapak Prof. Dr. Eng. Ir. Muhammad Isran Ramli, S.T., M.T. selaku Dekan Fakultas Teknik.
3. Ibu Dr. Eng. Muralia Hustim, S.T., M.T. selaku Ketua Departemen Teknik Lingkungan.



↳ Dr. Ir Achmad Zubair, M.Sc. selaku Pembimbing I dan Ibu Nur An-nisa Mangarengi, S.T., M.Sc. selaku pembimbing II, yang telah memberikan

nasehat, arahan, dan petunjuk kepada penulis selama melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi.

5. Ibu Sumiati Andi Samaiyyo, Bapak Ruslan, dan Ibu A. Nisha Dwi Utami, selaku staff administrasi yang telah membantu penulis dalam proses penyelesaian administrasi.
6. Bapak Syarifuddin, S.T. selaku Laboran Laboratorium Kualitas Air, yang memberikan bimbingan dan arahan penulis selama melaksanakan penelitian.
7. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin, atas ilmu, bimbingan, nasehat, dan motivasi yang telah diberikan selama penulis menempuh Pendidikan program sarjana.
8. Teman-teman Lingkungan 2018, yang telah kebersamai selama masa pendidikan S1 Teknik Lingkungan, terkhususnya “Kelompok KP” dan “Teman Mikroplastik” yang telah berbagi suka, duka, diujung masa-masa kehidupan kampus.
9. Rekan seperjuangan penulis dalam penyelesaian studi, atas bantuan, bimbingan, dan arahan dalam proses pengerjaan ArcGIS data penelitian.
10. Anak PROTON, yang kebersamai penulis selama hampir satu dekade sampai proses penulisan skripsi ini berlangsung.
11. Teman-teman UTMUH yang menemani dalam suka dan duka selama mengurus pertentimejaan di Universitas Hasanuddin.
12. Kakanda senior dan Adinda junior yang telah membantu penulis selama proses perkuliahan.

Serta kepada seluruh pihak yang membantu selama penyelesaian tugas akhir ini yang penulis tidak dapat menyebutkannya satu persatu. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan. Olehnya itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk memperbaiki kekurangan dari skripsi ini. Sebagai penutup, semoga skripsi ini memberikan manfaat dalam perkembangan ilmu pengetahuan dan dapat dijadikan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

Oktober 2023

Alfian Firman



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

UU No. 18 tahun 2008 menyatakan, sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Sementara menurut KBBI, sampah adalah barang atau benda yang dibuang karena tidak terpakai lagi dan sebagainya. Karena sifat sampah yang tidak lagi memiliki nilai guna, sehingga kebanyakan masyarakat membuang sampah begitu saja, membakarnya, bahkan masyarakat yang tinggal di bantaran sungai cenderung membuang sampahnya ke aliran sungai tanpa memikirkan dampak yang akan ditimbulkan (Styana et al., 2019).

Permasalahan mengenai sampah di Indonesia sampai saat ini belum teratasi. Sementara dengan bertambahnya jumlah penduduk maka volume timbulan sampah yang dihasilkan juga akan semakin besar (Purwaningrum, 2016). Utamanya di kota-kota besar Indonesia yang penduduknya relatif besar, timbulan sampah yang dihasilkan belum sebanding dengan pengelolaan sampah yang ada. Salah satu dari kota besar di Indonesia yaitu Kota Makassar. Dengan jumlah penduduk 1.427.619 jiwa pada tahun 2021 (BPS Kota Makassar, 2022) jumlah timbulan sampahnya mencapai 373.653 ton/tahun KLHK (2021). Sampah di Kota Makassar pada tahun 2021 berasal dari sisa makanan, plastik, kayu/ranting, dan kertas/karton. Persentase jenis sampah yang dihasilkan berupa sisa makanan sebesar 39,74%, plastik 17,08%, kayu/ranting 14,79%, dan kertas/karton 11,76%. Data tersebut menerangkan bahwa sampah plastik merupakan komposisi sampah terbesar kedua yang dihasilkan di Kota Makassar KLHK (2021).

Berdasarkan data KLHK (2021), sampah plastik menempati urutan kedua terbesar sebagai komposisi penghasil sampah, baik di Kota Makassar maupun secara nasional. Sampah plastik merupakan sampah yang mengandung bahan-bahan plastik. Sementara plastik adalah bahan yang mengandung senyawa polimer.

ga merupakan salah satu bahan yang hampir ditemui di setiap barang tiap Mulai dari botol minum, kemasan camilan, alat makan (sendok, garpu, elas), kantong pembungkus/kresek, tv, kulkas, pipa, sikat gigi, maupun



mainan anak-anak. Selain itu, plastik juga terdapat di alat-alat militer hingga pestisida.

Sampah plastik yang tidak dikelola dengan baik akan berakhir di lingkungan dan dapat menimbulkan dampak negatif bagi manusia maupun ekosistemnya. Sampah plastik sangat tidak dianjurkan untuk dibakar karena akan menghasilkan gas yang akan mencemari udara dan membahayakan bagi pernafasan manusia. Jika ditimbun dalam tanah maka akan mencemari tanah dan air tanah. Sementara sampah plastik yang ada di daratan hanya akan terbawa oleh arus hujan menuju sungai hingga bermuara di laut. Tak hanya itu, Sampah plastik menjadi komposisi sampah yang mendominasi sampah laut (marine debris) sehingga banyak menimbulkan masalah karena proses degradasi sampah plastik memerlukan waktu yang lama. Dengan proses degradasi yang sangat lama, sehingga partikel ini sangat tahan untuk periode waktu yang sangat lama di lingkungan laut. Bagian terkecil dari plastik setelah mengalami proses degradasi dikenal dengan nama mikroplastik (Ayuningtyas et al., 2019).

Mikroplastik merupakan bahan pencemar yang asalnya dari plastik dengan berbagai macam bentuk serta ukurannya kurang dari 5 mm. ukurannya yang sangat kecil dan jumlahnya yang melimpah membuat mikroplastik menjadi polutan yang paling banyak ditemukan di perairan, dan turut mengakibatkan kerusakan pada ekosistem perairan. Polutan yang dikategorikan sebagai plastik dengan ukuran mikro ini memiliki jenis, bentuk, dan sumber yang berbeda-beda. (Yona et al., 2021). Partikel mikroplastik ditemukan hampir 85% pada permukaan laut. Mikroplastik dengan ukuran partikel <5 mm sudah banyak terdeteksi di banyak kawasan perairan (Ayuningtyas, 2019).

Muara sungai adalah bagian hilir dari sungai yang berhubungan dengan laut. Permasalahan di muara sungai dapat ditinjau pada bagian mulut sungai dan estuari (Aritonang et al., 2016). Salah satu peranan penting muara sungai adalah sebagai tempat keluarnya atau pembuangan debit sungai yang membawa material dari darat. Material ini Sebagian akan mengendap di muara dan sisanya akan diteruskan

Satriadi & Widada, 2004). Menurut (Rachmat et al., 2019) salah satu masuknya sampah di laut melalui muara sungai. Seiring dengan banyaknya di wilayah pesisir muara sungai seperti penangkapan ikan, bongkar muat



kapal, pertanian, dan aktivitas rumah tangga dikhawatirkan terjadi pembuangan di wilayah pesisir dan tepian sungai (Dewi et al., 2015)

Kawasan Muara Sungai Tallo merupakan salah satu wilayah di Kota Makassar yang berpotensi tercemar oleh mikroplastik. Muara Sungai Tallo terletak di Kelurahan Tallo, Kecamatan Tallo. Di wilayah tersebut dihuni oleh penduduk yang cukup padat. Berkembangnya permukiman nelayan, petani tambak, dan buruh secara ilegal yang menyebabkan wilayah tersebut menjadi padat. Tata bangunan yang tidak teratur dan terkesan kumuh, serta penggunaan lahan yang tidak sesuai peruntukannya (Luvitaliani, 2020). Bahkan di daerah ini, banyak rumah dibangun diatas air, yang telah melampaui sempadan sungai dengan kondisi sanitasi buruk. (Rohana et al., 2021). Penduduk yang rumahnya dibangun di atas air tersebut akan langsung membuang sampahnya ke sungai. Sampah rumah tangga seperti plastik berpotensi untuk mencemari wilayah tersebut.

ArcGIS merupakan salah satu di antara sekian banyak perangkat lunak yang digunakan dalam Sistem Informasi Geografis (SIG). ArcGIS memiliki kemampuan tingkat tinggi dalam pembuatan peta digital dan analisis spasial. Manfaat dari ArcGIS itu di antaranya untuk mengetahui pola persebaran suatu wilayah, serta mengetahui potensi yang akan ditimbulkan suatu wilayah. Selain itu, ArcGIS juga banyak dimanfaatkan di bidang pemetaan dan perencanaan.

Penelitian mengenai mikroplastik terus dilakukan mengingat plastik yang merupakan salah satu permasalahan lingkungan yang terjadi saat ini. Dampak yang ditimbulkan oleh mikroplastik itu sendiri berupa pencemaran kualitas air, bahkan dapat mengganggu kesehatan makhluk hidup. Banyak penelitian mengenai mikroplastik di perairan yang berfokus pada satu insur saja misalnya hanya pada sampel air, atau sampel sedimen saja. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Azizah et al., (2020) yang hanya meneliti mikroplastik pada sampel sedimen saja yang ada di Pantai Kartan, Jepara. Begitupun dengan (Rachmat et al., 2019) yang meneliti mengenai karakteristik mikroplastik yang berasal dari sampel air yang berada di muara sungai Jakarta. Namun untuk mendapatkan hasil yang akurat,



1 mengenai mikroplastik di perairan harus mencakup secara keseluruhan sistem perairan, seperti kondisi air, sedimen, dan makhluk hidup yang di tersebut.

Oleh karena itu, peneliti mengajukan penelitian terkait mikroplastik di Kawasan Muara Sungai Tallo untuk mengetahui kandungan mikroplastik dan menganalisis kelimpahan serta pola penyebarannya pada air, sedimen, dan ikan di wilayah tersebut. Dengan menggunakan ArcGIS yang dimaksudkan untuk memudahkan pemetaan pola penyebaran dan kelimpahan mikroplastik di wilayah tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, maka dirumuskan beberapa permasalahan sebagai berikut:

1. Bagaimana komposisi mikroplastik pada sampel air, sedimen dan ikan di Kawasan Muara Sungai Tallo?
2. Bagaimana kelimpahan partikel mikroplastik pada air, sedimen, dan ikan di Kawasan Muara Sungai Tallo?
3. Bagaimana karakteristik kimia atau polimer mikroplastik pada air dan ikan di Kawasan Muara Sungai Tallo?
4. Bagaimana pola penyebaran mikroplastik pada air dan sedimen di Kawasan Muara Sungai Tallo dengan menggunakan *software arcgis*?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis komposisi mikroplastik pada sampel air, sedimen dan ikan di Kawasan Muara Sungai Tallo
2. Menghitung kelimpahan partikel mikroplastik pada air, sedimen, dan ikan di Kawasan Muara Sungai Tallo.
3. Mengidentifikasi karakteristik kimia atau polimer mikroplastik pada air dan ikan di Kawasan Sungai Tallo
4. Memetakan persebaran mikroplastik pada air dan sedimen di Kawasan Muara Sungai Tallo dengan menggunakan *software arcgis*.



Manfaat Penelitian

yang diharapkan dari adanya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Manfaat bagi Departemen Teknik Lingkungan
Memberikan informasi terkait kajian keilmuan tentang mikroplastik serta dapat dijadikan referensi untuk mengerjakan tugas, penulisan karya tulis ilmiah, pembuatan laporan praktikum, dan penyusunan tugas akhir.
2. Manfaat bagi Masyarakat
Pembuktian secara ilmiah, memberikan pengetahuan dan informasi tentang keberadaan dan bahaya mikroplastik sehingga nantinya masyarakat dapat menggunakan bahan plastik dengan bijak.
3. Manfaat bagi Peneliti
 - a. Sebagai syarat penyelesaian studi program sarjana di Departemen Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin.
 - b. Sarana untuk menambah wawasan keilmuan, khususnya mengenai penyebaran dan komposisi mikroplastik dalam ruang lingkup perairan.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Agar penelitian ini dapat berjalan dengan efisien, maka dibuat Batasan-batasan yang mencakup sebagai berikut:

1. Lokasi penelitian dilakukan di Kawasan Muara Sungai Tallo, yang terletak di Kelurahan Tallo, Kecamatan Tallo, Kota Makassar.
2. Lokasi pengambilan sampel dilakukan sebanyak tiga stasiun, dengan masing-masing stasiun sebanyak dua titik, dan setiap titiknya yang diambil berupa air dan sedimen sesuai dengan koordinat yang telah ditentukan.
3. Pengambilan sampel ikan hanya diambil sebanyak satu pada lokasi penelitian untuk diteliti kandungan mikroplastik yang dikonsumsi.
4. Komposisi kandungan mikroplastik yang akan diidentifikasi adalah mikroplastik bentuk fiber, fragment, film, dan pellet.
5. Pengujian akhir yaitu menganalisis kelimpahan serta persebaran mikroplastik yang terdapat pada tiga jenis sampel yang telah diperoleh.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Karakteristik Air Permukaan

Air permukaan adalah air yang berada di atas permukaan tanah dan tidak mengalami infiltrasi ke bawah tanah. Air permukaan dapat berupa sungai termasuk muaranya, danau, waduk, dan rawa. Sumber air yang berasal dari permukaan, seperti air hujan yang mengalir di permukaan bumi. Kualitas air permukaan tergantung pada karakteristik dan kuantitas air yang masuk ke dalamnya. Air permukaan sering mengalami pengotoran selama pengalirannya, misalnya oleh lumpur, batang kayu, dan sampah antropogenik (Harris, 2021). Setiap kualitas air permukaan dapat berbeda-beda secara substansial antara satu dan lainnya. Oleh sebab itu, pemanfaatannya harus melalui tahapan uji klinis untuk menentukan apakah air tersebut benar-benar aman untuk digunakan secara langsung oleh makhluk hidup, terutama manusia.

Kualitas air permukaan secara nasional telah diatur dalam Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Kualitas badan air tergantung dari karakteristik dan kuantitas air yang masuk ke dalamnya. Oleh karena itu, limbah cair yang masuk ke perairan juga perlu diatur dalam peraturan perundang-undangan, sehingga tidak memperburuk kualitas air permukaan. Penentuan kualitas air permukaan dapat diketahui dengan membandingkan parameter dengan baku mutu. Baku mutu yang digunakan adalah Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.

Baku mutu air adalah ukuran batas atau kadar makhluk hidup dan/atau zat pencemar lainnya dalam air yang ditetapkan oleh pemerintah. PP Nomor 22 Tahun 2021 tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup mengatur tentang baku mutu air. Berdasarkan PP tersebut, baku mutu air dibagi

empat kelas, yaitu:



- a. Kelas Satu: Merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk air baku air minum, dan/atau peruntukkan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- b. Kelas Dua: Merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk prasarana/sarana rekreasi air, pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi pertanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- c. Kelas Tiga: Merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk pembudidayaan ikan air tawar, peternakan, air untuk mengairi tanaman, dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.
- d. Kelas Empat: Merupakan air yang peruntukannya dapat digunakan untuk mengairi pertanaman dan/atau peruntukan lain yang mempersyaratkan mutu air yang sama dengan kegunaan tersebut.

2.2 Morfologi Muara

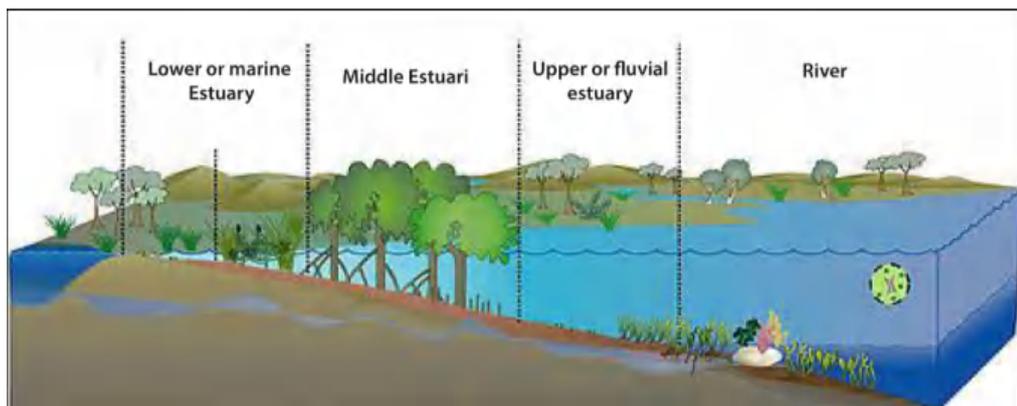
Muara sungai adalah bagian hilir dari sungai yang berhubungan dengan laut. Permasalahan di muara sungai dapat ditinjau pada bagian mulut sungai dan estuari. Mulut sungai adalah bagian paling ujung dari muara sungai yang langsung bertemu dengan laut. Estuari adalah bagian dari sungai yang terpengaruhi oleh pasang surut aliran air laut. Pengaruh pasang surut terhadap sirkulasi aliran di estuari dapat sampai jauh ke hulu sungai, yang tergantung pada tinggi pasang surut, debit sungai, dan karakteristik estuari (Triatmodjo, 1999 *dalam* Aritonang et al., 2016).

Muara sungai memiliki karakteristik yang berbeda dengan sungai atau laut. Di muara sungai, air tawar dari sungai bertemu dengan air asin dari laut, sehingga terdapat perbedaan salinitas dan suhu air yang signifikan (Prasetyo, 2018). Adapun permasalahan yang terdapat di muara dapat ditinjau pada mulut sungai dan estuarnya. Yang dimana mulut sungai adalah bagian hilir dari muara sungai yang langsung bertemu dengan laut, sedangkan estuari adalah bagian dari sungai yang di i oleh pasang surut. (Salim et al., 2020). Salah satu peranan penting muara ialah sebagai tempat keluarnya atau pembuangan debit sungai yang a material dari darat. Material ini Sebagian akan mengendap di muara dan



sisanya akan diteruskan ke laut. Pada saat pasang, volume air di daerah muara sungai bertambah dengan air yang berasal dari laut. Penambahan air laut ini akan menyebabkan konsentrasi di perairan berubah. Begitu juga pada saat surut, air akan berkurang sehingga konsentrasi akan berubah lagi. Konsentrasi ini akan berkaitan dengan laju sedimentasi yang terjadi di muara sungai. (Satriadi & Widada, 2004).

Morfologi muara sungai dapat mempengaruhi kondisi hidrologi dan ekologi wilayah sekitarnya. Muara sungai yang dangkal dan berpasir dapat menjadi habitat yang baik bagi ikan dan burung laut, sementara muara sungai yang dalam dan berlumpur dapat menjadi habitat yang baik bagi mangrove dan spesies lainnya. Morfologi muara dapat dilihat berdasarkan struktur muara yang terbentuk oleh kondisi geografi sekitar.



Gambar 1 Struktur muara

Berdasarkan gambar diatas, interaksi antara sungai dan pasang surut, sebuah muara dapat dibagi dalam tiga sektor: (1) mulut sungai, muara bawah yang didominasi oleh pasang surut dan air asin; (2) muara tengah, dimana dominasi diberikan oleh pencampuran air tawar dan air asin dalam proporsi yang berbeda; dan (3) muara bagian atas dan fluvial dimana hanya ada air tawar yang terkena dampak pasang.

2.3 Muara Sungai Tallo

Muara Sungai Tallo terletak di Kelurahan Tallo, Kecamatan Tallo, Kota Makassar : Secara geografis berada di titik 5°06'07'' LS dan 119°26'59 BT. Muara Tallo berada di Selat Makassar dan daerahnya sangat dipengaruhi oleh arusnya air laut. Pada bagian dasarnya, kedalaman muara letaknya lebih



dalam dari pada muka laut sehingga mengakibatkan air asin dapat dijumpai sekitar 10 km ke arah hulu. Daerah pengaliran sungai Tallo jika ditelusuri dari hulu sampai ke hilir maka akan terlihat aliran yang berkelok-kelok dimana pada sisi kanan dan kiri ditumbuhi pohon nipa, terdapat persawahan pertambakan dan sebagian kawasan pemukiman penduduk.

Sepanjang aliran Sungai Tallo terdapat rumah pemukiman dan banyak aktivitas manusia yang tentunya menghasilkan limbah dan dibuang langsung di sungai. Khususnya di daerah hilir sungai tersebut, terdapat area pemukiman penduduk yang melewati batas sempadan sungai. Bentuk bangunannya berupa bangunan diatas air yang menyerupai rumah panggung yang dilayani jaringan jalan setapak. Sementara area bangunan bantaran sungai juga menyerupai rumah panggung yang telah terbangun kolongnya dilayani oleh jalan setapak (Luvitaliani, 2020). Adanya kehidupan masyarakat yang tinggal di atas bantaran sungai memungkinkan adanya pencemaran sungai yang timbul akibat pembuangan dan sanitasi penduduk yang langsung terbuang ke badan air.

2.4 Plastik

Plastik termasuk dalam polimer rantai panjang yang berasal dari atom yang saling mengikat. Plastik tersusun dari polimer rantai panjang dalam satuan-satuan kecil yang disebut monomer. Plastik bersifat berbahaya bagi Kesehatan karena perpindahan residu monomer seperti vinil klorida (PVC) yang memiliki sifat karsinogenik penyebab kanker. Monomer yang bersifat karsinogenik tersebut dapat masuk ke dalam makanan dan selanjutnya akan masuk ke dalam tubuh makhluk hidup yang mengonsumsinya. Akumulasi dari bahan tersebut dapat menimbulkan gangguan kesehatan bahkan kanker (Azizi et al., 2022).

Berdasarkan dari proses pembentukannya, plastik dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu termoplastik dan termoset. Termoplastik adalah polimer plastik yang dirancang untuk bisa didaur ulang karena sifatnya yang lunak ketika dipanaskan dan keras saat didinginkan. Berbagai jenis barang yang digunakan dalam sehari-hari merupakan jenis termoplastik seperti botol plastik, pipa, ember, dan lain-lain. Termoset adalah polimer plastik yang tidak dapat dibentuk kembali dipanaskan karena sifatnya tidak mudah meleleh ketika dipanaskan. Plastik



jenis ini banyak digunakan pada bidang industri seperti bahan material berat, komponen listrik, dan suku cadang mobil (Yona et al., 2021).

Sementara faktor-faktor yang berpotensi menentukan degradasi plastik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Faktor yang berpotensi mempengaruhi degradasi polimer plastik

Biologis	Kimiawi	Fisika/mekanis
Jamur, Bakteri	Hidrolisis	Pencucian
Predator	Oksidasi	Sinar matahari
Organisme yang tinggi		Iklm
		Tekanan mekanis

Sumber: Chiellini, 2001 dalam Widianarko, 2018

Proses degradasi dan fragmentasi karena faktor fisik-kimia lingkungan menjadikan sampah plastik mengalami perubahan ukuran, warna, dan bentuk (Yona et al., 2021).

2.4.1 Polimer plastik

Berdasarkan jenis polimernya. Plastik dapat dibedakan dalam beberapa jenis. Setiap jenis telah ditetapkan kode resinnya dan memiliki bentuk monomer dan polimer yang berbeda-beda. Adapun jenis plastik berdasarkan polimernya dapat di lihat pada tabel di bawah.

Tabel 2 Kode resin polimer plastik

Kode Resin	Polimer	Karakter	Contoh Penggunaan
	Polyethylene terephthalate	Plastik keras yang dapat berubah warna jika dibengkokkan	Botol platik transparan Wadah makanan
	<i>High-density polyethylene</i>	Plastik tebal yang dapat kembali ke bentuk asalnya setelah ditekuk	Botol berwarna putih
	<i>Polyvinyl chloride</i>	Plastik yang relatif kuat dan tahan terhadap tekanan, benturan, dan abrasi	Mainan anak-anak Pipa Kabel
	<i>Low-density polyethylene</i>	Plastik pecah dan mudah hancur	Kantong plastik



Kode Resin	Polimer	Karakter	Contoh Penggunaan
	<i>Polypropylene</i>	Plastik yang tahan terhadap bahan kimia, cuaca, sifat elektrik dan aliran	Pembungkus plastik Beberapa tutup botol
	<i>Polystyrene</i>	Plastik yang kaku dan kestabilan dimensi yang baik	Jarang didaur ulang Tutup gelas kaca Berbagai jenis wadah Styrofoam.
	<i>Plastik jenis lainnya seperti polycarbonates, polyactic acid, acrylic, (PLA), nilon.</i>	Beberapa jenis terkategori sebagai keras Mudah pecah jika diberi tekanan	Beberapa peralatan listrik Wadah CD dan DVD Kacamata baca

Sumber: Yona et al., 2021

Plastik memiliki sifat yang persisten terhadap lingkungannya karena terbuat dari jenis polimer yang tersusun atas monomer yang bersifat ringan. Adapun masa degradasi plastik berdasarkan polimer dapat dilihat pada tabel berikut.

Tabel 3 Masa penguraian plastik berdasarkan polimer

Polimer plastik	Estimasi Masa Penguraian di perairan (Tahun)	Densitas (g/cm ³)	Contoh Penggunaan
PET	450	1,37	Kemasan botol sekali pakai
PE	2 - 450	0,91 - 0,96	<i>Bubble wrap</i> , kresek, dan botol plastik
HDPE	450	0,94 - 0,97	Botol plastik dan Pipa
PVC	450	1,37 - 1,39	Pipa
LDPE	2 - 20	0,91 - 0,96	kantong plastik (kresek)
PP	200 - 450	0,83 - 0,85	Kemasan air mineral gelas dan diaper
PS	500 - 1000	1,04 - 1,05	kemasan isolasi dan wadah dari foam

Sumber: Chamas et al., 2020; Maesindo, 2020



ampah plastik

ampah plastik di lingkungan saat ini telah menjadi permasalahan yang walaupun memiliki sifat yang persisten, seiring dengan berjalannya waktu,

plastik dapat terdegradasi menjadi partikel yang lebih kecil. Sampah plastik banyak ditemukan mengapung di laut, dapat terdegradasi oleh sinar ultraviolet, panas, mikroba, dan abrasi fisik menjadi serpihan plastik (Widianarko & Hantoro, 2018).

Berdasarkan data KLHK tahun 2021, sampah plastik merupakan komposisi sampah terbesar kedua penghasil sampah nasional, begitupun di Kota Makassar – di bawah sampah sisa makanan. Di tingkat nasional, besar komposisi sampah plastik mencapai 15,89%, sementara di Kota Makassar mencapai 17,08%. Sampah plastik bisa menimbulkan masalah lingkungan yang sangat meprihatinkan. Sekitar 1,9 juta ton plastik dikirim selama 2013 ke Indonesia dengan rata-rata kapasitas produksi 1,65 juta ton/tahun (Cordova, 2017) dan Indonesia juga merupakan salah satu negara produksi dan konsumen plastik terbesar kedua di dunia. (Jambeck & Johnsen, 2015).

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) merilis masa penguraian sampah yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4 Masa penguraian plastik

Bahan/material	Masa Penguraian
Busa pelampung	50 tahun
Kantong plastik	10-20 tahun
Botol plastik	450 tahun
Senar pancing	600 tahun
Kemasan minuman plastik	400 tahun
Popok sekali pakai	450 tahun

Sumber: NOAA

2.4.3 Pencemaran sampah plastik

Menurut Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 Pasal 1 Ayat 14 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup sebagaimana telah diubah ke dalam Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 11 Tahun 2020 pasal 22 Ayat 1 angka 14 tentang Cipta Kerja, menyatakan bahwa pencemaran lingkungan adalah masuk atau dimasukkannya, makhluk hidup, zat, energi, dan/atau komponen lain

lingkungan hidup oleh kegiatan manusia sehingga melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan.



Masuknya sampah plastik ke perairan menjadi permasalahan serius, tidak hanya estetika, yaitu tidak enak dipandang mata ketika sampah terdampar di pinggir pantai dan menumpuk di mura sungai, tetapi juga menyebabkan pencemaran sampah plastik di perairan bentuknya dapat berupa megaplastik, makroplastik, mesoplastik, mikroplastik, dan nanoplastik yang pengaruhnya terhadap ekosistem muara.

Pencemaran sampah plastik merupakan permasalahan serius yang terjadi di seluruh negara di dunia dewasa ini, karena sifatnya yang sangat sulit untuk terurai secara alami. Diperkirakan terdapat 322 juta ton plastik yang diproduksi setiap tahun, dan telah ada lebih dari 5 miliar ton potongan plastik yang tersebar di lingkungan, dimana 250 ribu ton diantaranya mengambang di permukaan laut. (Jamieson et al., 2019). Plastik merupakan material terbuat dari nafta yang merupakan produk turunan minyak bumi yang diperoleh melalui proses penyulingan. Karakteristik plastik adalah memiliki ikatan kimia yang sangat kuat sehingga banyak material yang dipakai oleh masyarakat berasal dari plastik. Namun plastik merupakan material yang tidak bisa terdekomposisi secara alami (*non biodegradable*) sehingga setelah digunakan, material yang berbahan baku plastik akan menjadi sampah yang sulit diuraikan oleh mikroba tanah dan akan mencemari lingkungan (Yona et al., 2021).

2.5 Mikroplastik

Mikroplastik merupakan bahan pencemar yang berasal dari plastik dengan berbagai macam bentuk dengan ukuran yang kurang dari 5 mm. ukurannya yang sangat kecil dan jumlahnya yang melimpah menjadikan mikroplastik merupakan polutan yang paling banyak ditemui di perairan, serta turut mengakibatkan kerusakan pada ekosistem perairan. Polutan yang dikategorikan sebagai plastik ukuran mikro memiliki jenis, bentuk, dan sumber yang berbeda-beda. Selain itu, dampak negatif yang dihasilkan juga bermacam-macam (Yona dkk., 2021).

Yang mengkhawatirkan adalah karena ukurannya yang sangat kecil cinkan untuk dikonsumsi oleh ikan, akibatnya mikroplastik ini dapat lam sistem rantai makanan. Dengan demikian keberadaan polutan plastik



yang dikonsumsi manusia dapat memberikan risiko keamanan berbahaya bagi manusia (Widianarko, 2018).

2.5.1 Sumber mikroplastik

Sumber utama keberadaan mikroplastik di perairan tak lain dari aktivitas yang terjadi di daratan. Polutan mikroplastik yang ada di darat berupa limbah rumah tangga maupun industri, akan terbawa ke perairan melalui aliran air hujan. Kemudian masuk ke dalam sungai dan akhirnya bermuara di laut. Sekitar 80% mikroplastik yang berakhir di laut berasal dari aktivitas-aktivitas yang dilakukan di daratan (Rochman, 2018).

Sumber yang menjadi indikasi produksi sampah plastik berasal dari kegiatan rumah tangga, industri, pertanian, perikanan, dan transportasi (Gambar 2). Jenis sampah plastik merupakan jenis sampah yang sering dijumpai sehari-hari dengan sifatnya yang sulit terdegradasi. Kegiatan pertanian yang menggunakan plastik untuk menutupi hasil tanamnya serta penggunaan microbeads sebagai vektor penyuburan tanaman dan tanah juga menambah kelimpahan mikroplastik di perairan (Yona et al., 2021).



Gambar 2 Sumber Mikroplastik dari berbagai aktivitas manusia
Sumber: Yona et al., 2021

Aktivitas yang ada di laut seperti aktivitas perikanan oleh nelayan juga turut menyumbang keberadaan mikroplastik yang ada di perairan. Penggunaan kapal-sar untuk industri jasa komersial juga menyumbang mikroplastik pada setempat lewat saluran pembuangan kapal (Gambar 2), hasilnya biasanya dengan marine litter pollution (Karthik et al., 2018).



2.5.2 Jenis mikroplastik

Mikroplastik terbagi atas beberapa jenis yaitu mikroplastik sekunder, yaitu berasal dari degradasi dan abrasi makroplastik, maupun berupa mikroplastik primer, yang memang didesain dari awal berukuran kecil, seperti glitter pada kosmetik dan *microbeads* pada *scrubber*. Di lautan, mikroplastik dapat berupa *fragmen* (pecahan), *beads* (bulat), serat mikro, dan debu dari granula ban bekas. Mikroplastik dapat ditemukan di garis pantai, mengambang, melayang, maupun tenggelam di air laut, tergantung berat dan jenisnya yang juga dapat dikonsumsi oleh biota laut. Perlu ditekankan lagi bahwa sampah makroplastik yang tidak ditangani dengan baik di daratan pada akhirnya akan mencapai laut dan mengalami abrasi, sampai menjadi mikroplastik dan bertahan di sana sampai ratusan tahun. Menurut GESAMP (2019), sumber mikroplastik dapat dikategorikan menjadi dua yaitu:

- a. Mikroplastik primer yang diproduksi untuk menjalankan fungsi tertentu seperti bubuk untuk injeksi percetakan serta pellet resin untuk transportasi masal
- b. Mikroplastik sekunder dihasilkan dari fragmentasi plastik yang lebih besar artau pecahan objek, baik selama penggunaannya ataupun pada saat masuk ke dalam lingkungan seperti serat tekstil, tali, ban kendaraan, dan serpihan cat.

Kedua jenis partikel ini mengalami persamaan proses di lautan. Plastik akan cenderung pecah jika terkena radiasi UV dan abrasi mekanis.

2.5.3 Komposisi mikroplastik

2.5.3.1 Bentuk mikroplastik

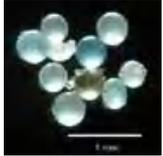
Mikroplastik bisa berbentuk beragam tergantung pada sumbernya dan tingkat degradasi. Selain bentuknya, sifat kecil dan tidak terlihat secara kasat mata membuat mereka sulit untuk dideteksi dan dikelola dengan tepat. Mikroplastik menjadi masalah lingkungan serius karena dapat terakumulasi di lingkungan, mencemari ekosistem air dan laut, serta berpotensi masuk ke rantai makanan dan



garuhi organisme, termasuk manusia. Mikroplastik bersifat heterogen, dan berbagai macam bentuk atau morfologi dari manik-manik bulat fragmen dan serat panjang. Identifikasi bentuk mikroplastik dapat

menunjukkan beberapa petunjuk kemungkinan sumber mikroplastik seperti, tekstil, atau tali serat, serta pergerakan mikroplastik saat berada di lingkungan misalnya mengapung atau tenggelam, dan juga dikonsumsi oleh ikan (Gesamp, 2019).

Tabel 5 Bentuk Mikroplastik

Deskripsi	Istilah Lain	Karakteristik	Gambar
Fiber	Serat, fiamen	Bahan berserat panjang dan tipis.	
Film	Lembaran	Datar, berserat dengan tepian halus atau bersudut.	
Fragmen	Granula, serpihan	Keras dan berbentuk abstrak.	
Foam	Expanded polystyrene (EPS)	Partikel hampir bulat atau granular, elastis, berubah bentuk jika ditekan, biasanya berpori	
Pellet	Manik-manik	Keras, dengan bentuk bulat atau granular, halus.	

Sumber: GESAMP (2019)

Mikroplastik yang berbentuk filamen atau biasa disebut dengan fiber memiliki bentuk yang seperti serat. Fiber juga merupakan mikroplastik yang sangat dominan di perairan karena banyaknya aktivitas manusia yang menghasilkan residu plastik yang ringan (Mauludy et al., 2019).



Fiber adalah partikel plastik yang memanjang menyerupai tali atau garis dengan ketebalan yang hampir sama di sepanjang penampangannya. Jenis ini biasanya

berasal dari kain sintetis, limbah tekstil, dan limbah kapal nelayan yang berupa alat tangkap berupa jaring dan tali pancing. Fiber terbentuk dari polimer jenis polietilen, nilon, acrylic fiber (polyacrylonitrile) (Ayuningtyas et al., 2019).

Film merupakan jenis mikroplastik yang berbentuk lembaran tipis dan fleksibel yang berasal dari fragmentasi plastik-plastik kemasan pembungkus. Jenis ini biasanya berasal dari polimer polietilen dan polipropilen (Yona et al., 2021).

Fragmen adalah adalah partikel plastik yang tidak dapat hancur dengan menggunakan pinset. Memiliki ketebalan dan bentuk yang abstrak dengan ujung-ujung yang tajam. Jenis ini biasanya berasal dari botol-botol plastik dan juga plastik kontainer dengan jenis polimer yang mendominasi berupa polietilen, polipropilen, dan polivinil klorida

Film dan fragmen merupakan identik karena keduanya memiliki bentuk yang jelas seperti fragmentasi dari patahan plastik yang lebih besar. Perbedaan keduanya adalah film akan terlihat lebih tipis sehingga terlihat transparan, sementara fragmen tampak kompleks dan tidak transparan (Hanif et al., 2021). Jika mikroplastik yang ditemukan tidak dapat teridentifikasi sebagai fiber, film, foam, dan pellet, maka dapat diidentifikasi sebagai fragmen (Ayuningtyas et al., 2019)

Foam memiliki bentuk dan sumber spesifik, yaitu plastik dengan jenis polimer polistirena yang dalam aktivitas sehari-hari sering digunakan sebagai pembungkus makanan Styrofoam. Foam yang Sebagian besar berasal dari pecahan plastik Styrofoam terbuat dari polimer polysterene dan dapat diidentifikasi dari bentuknya yang ringan dan berpori (Zhou et al., 2018). Styrofoam banyak digunakan dalam kegiatan sehari-hari dalam bentuk cup, wadah pembungkus makanan dan juga dari perangkat perikan (Yona dkk., 2021).

Pellet merupakan mikroplastik berjenis primer, memiliki bentuk seperti bola dengan ukuran yang sangat kecil. Bersumber dari aktivitas industri atau produk kecantikan yang menggunakan scrub (Yona dkk., 2021).

2.5.3.2 Warna mikroplastik



Warna mikroplastik juga merupakan salah satu informasi terpenting tentang asal mikroplastik di badan air. Yang memprihatinkan, warna mikroplastik menjadi faktor termakannya mikroplastik oleh organisme atau ikan di

perairan yang diduga fitoplankton. Adapun warna mikroplastik menurut Fitriyah et al. (2022) di dalam penelitiannya diantaranya, transparan, biru, hitam, merah, dan kuning. Warna mikroplastik dapat memiliki beberapa implikasi terkait bagaimana mikroplastik berinteraksi pada lingkungan dan kesehatan. Berikut dampaknya berupa:

- Penyamaran: warna mikroplastik yang bervariasi dapat memengaruhi sejauh mana mikroplastik dapat dideteksi menggunakan mata telanjang. Contohnya, warna putih atau transparan lebih sulit dideteksi daripada mikroplastik yang berwarna cerah.
- Interaksi dengan organisme: warna mikroplastik juga dapat memengaruhi sejauh mana mikroplastik dapat diserap oleh organisme. Beberapa organisme mungkin lebih tertarik mengonsumsi mikroplastik yang menyerupai warna pakan mereka sendiri.
- Paparan terhadap bahan kimia berbahaya: mikroplastik dapat menyerap bahan kimia berbahaya dari lingkungan sekitarnya. Organisme yang mengonsumsi mikroplastik berwarna gelap atau terpapar langsung oleh mikroplastik berwarna tertentu mungkin memiliki risiko lebih tinggi terhadap bahan kimia berbahaya yang terkandung dalam mikroplastik tersebut.

2.5.3.3 Ukuran mikroplastik

Mikroplastik adalah partikel plastik yang ukurannya kurang dari 5 mm. Batas bawah ukuran kelompok mikroplastik belum ditentukan secara ilmiah, namun kebanyakan kasus mengambil objek partikel dengan ukuran minimal 300 μm^3 (Azizi, 2022). Akibat proses degradasi dan fragmentasi, sampah plastik yang berada di lingkungan dapat dikategorikan ke dalam beberapa ukuran. Seperti yang ditampilkan pada Tabel 5.

Tabel 6 Ukuran Mikroplastik

Kategori Partikel	Ukuran (mm)
Makroplastik	> 25 mm
Mesoplastik	5-25 mm
Mikroplastik	< 5 mm

na et al., 2021



2.5.4 Dampak mikroplastik pada ekosistem perairan

Dampak mikroplastik bagi lingkungan memungkinkan untuk merusak ekosistemnya. Masuknya mikroplastik ke dalam tubuh organisme dapat merusak saluran pencernaan, mengurangi tingkat pertumbuhan, menghambat produksi enzim, menurunkan kadar steroid, memengaruhi reproduksi, dan dapat menyebabkan paparan aditif plastik yang bersifat toksik (Wright et al., 2013). Sampah plastik yang lebih kecil seperti tutup botol, korek api, dan pelet plastik dapat tertelan oleh organisme perairan dan menyebabkan penyumbatan usus serta potensi keracunan bahan kimia (Azizi, 2022).

Selain itu, mikroplastik dapat berfungsi sebagai faktor patogen, berpotensi membawa spesies mikroba ke perairan. Ada kekhawatiran bahwa puing-puing dari plastik atau bahan kimia yang teradopsi dapat berakumulasi di tingkat trofik yang lebih rendah. Selanjutnya, organisme tingkat trofik yang lebih rendah dikonsumsi, berpotensi terjadi biomagnifikasi pada tingkat trofik yang lebih tinggi, hal ini akan memengaruhi kesehatan manusia (Rochman et al., 2015).

2.5.5 Kelimpahan mikroplastik

Kehadiran mikroplastik dikaitkan dengan faktor permukiman penduduk. Kelimpahan mikroplastik akan lebih banyak di area yang dipadati oleh penduduk dibandingkan area yang tak berpenghuni (Azizah et al., 2020). Selain itu, keberadaan mikroplastik juga dapat ditentukan berdasarkan densitasnya karena akan berpengaruh letak mikroplastik di dalam air secara vertikal. Apakah terletak pada permukaan atau pada dasar perairan. Plastik yang umum digunakan berada pada rentang densitas 0,85-1,41 g/ml. Misalnya polipropilen (LDPE) dan polietilen (HDPE) memiliki densitas <1 g/ml, sementara polistiren, nilon 6, polivinil klorida (PVC), dan polietilen tereftalat (PET) memiliki densitas >1 mg/l. Karena rentang ini mencakup material mulai dari densitas yang lebih rendah hingga lebih tinggi dari air, mikroplastik dapat didistribusikan melalui kolom air. Oleh karena itu, densitas partikel menentukan apakah partikel tersebut akan mengapung atau tenggelam dalam air. Plastik berdensitas rendah umumnya akan menempati permukaan dan lingkungan neustonik, sedangkan yang berdensitas tinggi berada di dasar perairan (Azizi, 2022).



2.5.6 Persebaran mikroplastik

Distribusi mikroplastik dapat terjadi secara spasial baik vertikal horizontal maupun vertikal (Cole et al., 2011). Faktor hidrodinamis merupakan faktor yang berpengaruh secara signifikan pada distribusi mikroplastik di sekitaran pesisir maupun muara. Faktor hidrodinamis yang di maksud adalah aliran sungai, arus, dan pasang surut yang terjadi pada perairan tersebut. Angin yang berhembus dan bergesekan dengan permukaan perairan menjadi faktor utama distribusi mikroplastik secara horizontal (Yona et al., 2021).

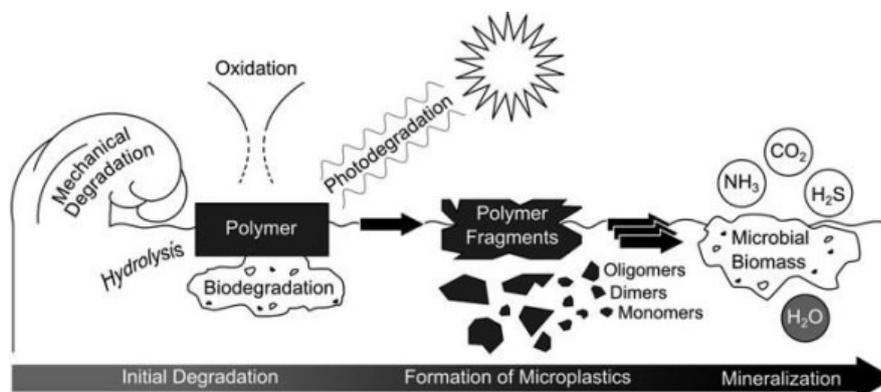
Distribusi secara vertikal yang paling mungkin terjadi karena adanya fenomena upwelling dan downwelling akibat dari adanya perbedaan tekanan dan suhu antara lapisan permukaan dan bagian dalam laut. Fotodegradasi yang disebabkan oleh cahaya ultraviolet juga menentukan persebaran mikroplastik secara vertikal, karena dapat memengaruhi massa dan daya apung dari mikroplastik (Kowalski et al., 2016). Persebaran mikroplastik secara vertikal terpengaruhi oleh bentuk fisik dari mikroplastik setelah terjadinya degradasi. Mikroplastik dengan bentuk foam dan film biasanya ditemukan wilayah pelagis karena densitasnya yang cenderung rendah. Berbeda dengan fragmen dan fiber yang lebih banyak di zona benthik karena densitasnya yang lebih tinggi serta banyak digunakan sebagai bagian dari alat tangkap ikan (Pedà et al., 2020). Densitas dari plastik sangat berpengaruh terhadap transportasi plastik ke wilayah demersal. Akan tetapi, ada juga jenis mikroplastik yang tipis namun memiliki densitas yang tinggi (jenis polimer selofan) sehingga cenderung berada di dasar perairan (Yona et al., 2020).

Faktor fisika dan kimia merupakan faktor yang secara umum digunakan untuk menentukan perpindahan dari mikroplastik di perairan, sedangkan faktor biologi adalah faktor yang paling jarang diulas pada penelitian dan sering kali diabaikan keterkaitannya pada perpindahan mikroplastik (Yona et al., 2021). Faktor biologi seperti terjadinya biofouling atau penempelan mikroorganisme pada permukaan material dapat menyebabkan perubahan terhadap permukaan dari material tersebut (Morét-Ferguson et al., 2010). Selain itu, biofouling juga akan mikroplastik tenggelam ke dalam perairan karena bertambahnya berat materialnya akibat penempelan oleh organisme. Mikroplastik sangat kolonisasi oleh mikroorganisme karena plastik termasuk mikroplastik



adalah media perpindahan karbon organik yang sangat efektif (Zettler et al., 2013). Berdasarkan penelitian oleh Jabeen et al. (2017), menunjukkan ikan demersal lebih banyak mengonsumsi mikroplastik karena biofouling. Hal tersebut membuktikan adanya kemungkinan mikroplastik ditemukan pada habitat ikan demersal maupun ikan pelagis.

2.5.7 Proses degradasi mikroplastik



Gambar 3 Proses degradasi di perairan

Degradasi atau pelapukan mikroplastik di perairan adalah proses pemecahan dan perubahan struktur fisik mikroplastik menjadi ukuran yang lebih kecil seiring berjalannya waktu. Proses degradasi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, paparan sinar (UV) matahari, oksidasi, perubahan suhu, biodegradasi, dan degradasi mekanik (Bergmann et al., 2015).

Beberapa faktor yang mempengaruhi proses degradasi mikroplastik di perairan meliputi.

1. Sinar (UV) matahari (fotodegradasi).

Terkena paparan sinar matahari dapat menyebabkan perubahan struktur kimia pada permukaan mikroplastik, seperti fotodegradasi. Proses ini menyebabkan struktur ikatan kimia mikroplastik memecah sehingga terjadi perubahan ukuran dan warna pada partikel mikroplastik (Bergmann et al., 2015)

2. Degradasi kimia (oksidasi)

Interaksi mikroplastik dengan oksigen di dalam air juga dapat menyebabkan perubahan struktur kimia yang mengurangi ukuran mikroplastik. Oksidasi dapat terjadi sebagai akibat paparan oksigen dalam air (Wagner & Lambert, 2018).



Perubahan struktur kimia dapat pula disebabkan oleh reaksi kimia dengan senyawa yang lainnya yang ada di perairan.

3. Suhu

Perubahan suhu dapat mempengaruhi kecepatan degradasi mikroplastik. Suhu yang lebih tinggi cenderung meningkatkan laju reaksi kimia yang memungkinkan terjadi perubahan berat molekul primer, perubahan struktur kimia dari ikatan karbon serta menghasilkan produk yang mudah menguap (Almahdahlhizah, 2019).

4. Biodegradasi

Biodegradasi mikroplastik adalah proses degradasi mikroplastik oleh mikroorganisme. Organisme perairan seperti mikroorganisme, ganggang, dan hewan kecil dapat menghancurkan dan mengonsumsi mikroplastik, yang pada akhirnya dapat mengurangi ukuran partikel mikroplastik (Wagner & Lambert, 2018). Proses biodegradasi polimer plastik dapat membuat polimer plastik terurai menjadi karbondioksida, metana, air, senyawa anorganik atau pun biomassa dimana berasal dari aksi enzim mikroorganisme (Almahdahlhizah, 2019).

5. Degradasi mekanik (hidrolisis)

Hidrolisis merupakan perubahan struktur kimia akibat bergesekan dengan air. Gelombang air, abrasi permukaan, dan aktivitas fisik mekanik lainnya dalam perairan dapat menyebabkan pemecahan mekanis mikroplastik menjadi ukuran yang lebih kecil (Wagner & Lambert, 2018).

2.5.8 Mikroplastik pada air permukaan

Tingginya aktivitas manusia dapat mengakibatkan penurunan kualitas air. Salah satu yang menyebabkan penurunan kualitas air yaitu pencemaran sampah akuatik. Tempat distribusi sampah plastik yaitu Daerah Aliran Sungai. Banyaknya aktivitas di sepanjang aliran sungai hingga bermuara di Muara menjadi jalur persebaran sampah, terutama sampah plastik. Aktivitas akuatik, rumah tangga,



asi, pertanian, dan peternakan memproduksi limbah, terutama limbah yang kemudian dialirkan menuju pantai hingga tersebar dari hulu hingga peningkatan produksi plastik serta sulitnya plastik terdegradasi menjadi

serpihan plastik kini menjadi masalah lingkungan. Serpihan plastik tersebar mulai dari permukaan air, kolom air hingga dasar perairan. Permukaan, kolom, dan dasar perairan merupakan habitat dari biota akuatik, baik biota demersal ataupun biota pelagis.

2.5.9 Mikroplastik pada sedimen

Sedimen memiliki potensi untuk mengakumulasi mikroplastik dan terbukti dapat menjadi penyerap mikroplastik jangka panjang. Berdasarkan penelitian mikroplastik ditemukan paling banyak di sedimen laut yang memberikan 3,3% berat pada sedimen (Boucher & Friot, 2016). Pada wilayah laut dalam, bagian bawah laut dan sedimen dangkal pesisir laut menampung mikroplastik (Sandra & Radityaningrum, 2021). Seperti sedimen di lingkungan perairan lainnya, mikroplastik juga terakumulasi dalam sedimen mangrove dan sedimen muara. Partikel mikroplastik yang masuk ke sedimen berasal dari beberapa sumber serta lokasi yang berbeda. Biasanya, mikroplastik yang masuk ke dalam lingkungan sedimen berasal dari mikroplastik di permukaan air yang terbawa hingga terakumulasi di sedimen. Ukuran mikroplastik dan densitas yang rendah mikroplastik memiliki kontribusi pada penyebaran, distribusi dan kelimpahan yang meluas yang dibantu dengan gelombang dan arus. Berdasarkan penelitian, sumber mikroplastik yang ditemukan paling banyak dan menjadi sumber pencemaran utama berasal dari saluran pembuangan, kosmetik dan lumpur limbah (Auta et al., 2018).

2.5.10 Mikroplastik pada ikan

Keberadaan mikroplastik tidak hanya ditemukan pada air dan sedimen, namun juga pada berbagai spesies biota, termasuk seafood seperti ikan, udang, dan kerang. Penemuan mikroplastik dalam biota menjadikannya sebagai salah satu kontaminan yang bersifat baru (Widianarko dan Hantoro, 2018). Keberadaan partikel MP mulai dari ukuran, bentuk maupun jenis polimernya di berbagai perairan dapat menyebabkan dampak negatif terhadap biota (Permatasari & Radityaningrum, 2020). MP berpotensi untuk menyerap senyawa organik yang ada di lingkungan, dan bersifat toksik jika MP tertelan oleh biota. Keberadaan



MP pada biota juga dapat lebih lanjut memberikan efek negatif pada manusia dan biota lainnya dalam rantai makanan (Sandra dan Radityaningrum, 2021).

2.6 Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor yang penting terkait perubahan lingkungan perairan. Studi terhadap perairan perlu dilakukan untuk memahami sifat perairan, konsentrasi, dan variabel terkait yang memengaruhi ekosistem perairan tersebut. Beberapa parameter kualitas air berpengaruh terhadap proses degradasi dan fragmentasi plastik di perairan.

2.6.1 Suhu

Suhu air sangat berpengaruh pada kecepatan reaksi dan tata kehidupan di dalam air. Selain itu, kerapatan vegetasi di laut juga memengaruhi nilai suhu air (Marlina et al., 2017). menunjukkan bahwa semakin tinggi suhu perairan maka semakin tinggi pula nilai kelimpahan mikroplastik pada suatu perairan. Kerusakan aksi mekanis dari plastik sangat dipengaruhi oleh fotodegradasi dan degradasi akibat suhu termal. Hal inilah yang menyebabkan banyak mikroplastik ditemukan di perairan (Barnes et al., 2009).

2.6.2 Dissolved oxygen (DO)

DO merupakan kadar oksigen terlarut di dalam air. Hal ini sangat dibutuhkan respirasi aerob mikroorganisme. Kadar oksigen yang terlarut di perairan alami bervariasi tergantung pada suhu, salinitasi, turbulensi air, dan tekanan atmosfer. Oksigen menjadi suatu kebutuhan dalam proses oksidasi bahan organik maupun anorganik yang berupa plastik. Oksigen terlarut menjadi salah satu parameter yang paling penting dalam perairan karena mampu mempengaruhi organisme akuatik (Simanjuntak, 2012).

2.6.3 Total suspended solid (TSS)



at-zat tersuspensi di perairan berfungsi untuk membentuk endapan yang menghalangi kemampuan produksi zat organik yang mengakibatkan proses fotosintesis tidak maksimal. Adapun padatan tersuspensi terdiri dari fitoplankton,

zooplankton, serta sisa-sisa tanaman dan limbah industri. Semakin keruh warna pada suatu perairan maka semakin tinggi TSS yang ada pada perairan tersebut. TSS diindikasikan berpengaruh terhadap mikroplastik pada suatu perairan, karena semakin tinggi TSS suatu perairan cenderung akan mengalami sedimentasi yang banyak (Langka, 2022).

2.6.4 pH

pH atau derajat keasaman merupakan salah satu parameter kimia dalam suatu perairan. pH dipengaruhi oleh senyawa-senyawa yang masuk ke dalam perairan. Batas toleransi organisme terhadap pH tergantung dengan suhu, DO, dan kandungan garam-garam ionik suatu perairan. Nilon merupakan salah satu komposisi plastik yang banyak dijumpai di perairan yang bersifat resisten dengan pH yang tinggi. Hal ini dikarenakan nilon tahan terhadap pH tinggi. Dalam suatu perairan dengan tingkat keasaman dan kebasahan yang tinggi akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena menyebabkan gangguan metabolisme (Langka, 2022).

2.6.5 Salinitas

Salinitas merupakan kandungan garam yang ada pada air. Air pada muara memiliki salinitas yang unik. Hal ini dikarenakan muara merupakan tempat bertemunya air tawar dari aliran sungai dengan air asin yang notabene dengan air laut. Air sungai memiliki salinitas yang rendah, sedangkan air laut memiliki salinitas yang tinggi, sehingga salinitas air pada muara bersifat fluktuatif. menurut Haidar et al. (2021), semakin bertambahnya kedalaman air pada muara, kandungan garam akan semakin tinggi. Namun ada faktor lain yang berpengaruh terhadap tingkat salinitas pada muara yaitu jarak. Semakin jauh jarak dari laut, maka semakin kecil tingkat salinitas pada area tersebut. Pengukuran tingkat salinitas pada air dapat menggunakan alat berupa salinometer.



Spektroskopi FT-IR

FT-IR (*Fourier Transform InfraRed*) merupakan salah satu alat optik yang digunakan untuk mengetahui polimer kimia apa saja yang

terbentuk dalam sampel yang terkontaminasi mikroplastik (Putri et al., 2021). Prinsip kerja dari alat ini yaitu dengan membandingkan hasil spektrum yang terdapat pada sampel yang diamati dengan spektrum polimer plastik yang telah diketahui. Dengan dilakukannya uji FT-IR (*Fourier Transform InfraRed*) juga digunakan untuk mengetahui pigmen organik dari suatu sumber yang digunakan pada industri plastik. (Sanabila et al., 2022).

Teknik yang digunakan untuk mendapatkan spektrum inframerah melalui penyerapan atau emisi zat padat, cair dan gas. FTIR digunakan untuk mengumpulkan data resolusi spektral tinggi pada rentang yang luas, biasanya antara 5000 dan 400 cm^{-1} untuk panjang gelombang wilayah IR tengah, dan antara 10.000 dan 4000 cm^{-1} untuk panjang gelombang daerah inframerah-dekat. Untuk FTIR tipikal, resolusinya adalah 4 cm^{-1} . Cara langsung untuk pengukuran absorpsi ini adalah dengan menyorotkan berkas cahaya monokromatik pada sampel dan mengukur seberapa banyak yang diserap. Dalam mengulangi parameter uji yang sesuai dapat mengontrol jumlah pengukuran untuk setiap panjang gelombang yang berbeda. Dalam FTIR, cahaya dari banyak frekuensi dapat diukur secara bersamaan dan proses ini dapat diulang berkali-kali.

Metode ini juga paling sering digunakan untuk mengidentifikasi tipe polimer dari mikroplastik. FTIR lebih sering digunakan dalam identifikasi mikroplastik dibandingkan dengan spectroscopy. Partikel plastik akan memunculkan spektrum yang membedakannya dengan partikel organik dan anorganik lain (Baalkhuyur et al., 2018).

2.8 Analisis Data

2.8.1 Konsep software GIS sebagai analisis spasial

GIS atau ArcGIS merupakan sistem yang digunakan untuk menyimpan, menangkap, memanipulasi, mengatur, dan menganalisis seluruh data geografis. GIS juga dapat digunakan untuk bidang ilmu atau pekerjaan yang berkaitan dengan kartografi, analisis statistik, dan teknologi berbasis data. Konsep mengenai sistem geografis dapat dirangkum sebagai berikut:

Informasi geografis mengenai informasi mengenai tempat di permukaan bumi.



- Teknologi informasi geografis meliputi GPS dan GIS
- GIS merupakan sistem yang bekerja di computer dan merupakan sebuah software
- Sains informasi geografis merupakan ilmu sains yang menjadi latar belakang dari teknologi system informasi geograis.

Dalam pengaplikasian GIS, data spasial merupakan salah satu yang paling penting karena merupakan sebuah data yang mengacu pada posisi, objek, dan hubungan diantaranya dalam ruang bumi. Data spasial juga merupakan salah satu item dari informasi di mana terdapat informasi mengenai bumi dan juga permukaan bumi, di bawah permukaan bumi, perairan, kelautan, dan di bawah atmosfer (Irwansyah, 2013).

2.8.2 Analisis pola persebaran dengan ArcGIS

Dalam pemetaan, interpolasi adalah proses estimasi nilai pada wilayah yang yang tidak disampel atau diukur, sehingga terbuatlah peta atau sebaran nilai pada seluruh wilayahnya. Di dalam interpolasi, hasil sudah pasti didapatkan. Kesalahan yang dihasilkan bisa jadi dikarenakan oleh kesalahan dalam menentukan metode sampling data, kesalahan dalam pengukuran, ataupun kesalahan dalam analisis di laboratorium (Azizi, 2022)

Menentukan interpolasi pada penyebaran bisa menggunakan beberapa metode antara lain, Metode Kriging, Spline, dan *Inverse Distance Wighted* (IDW).

2.8.2.1 Metode Kriging

Metode Kriging adalah salah satu teknik interpolasi spasial yang digunakan dalam analisis SIG (Sistem Informasi Geografis) untuk memprediksi nilai di lokasi yang tidak memiliki data, berdasarkan nilai-nilai yang diketahui di sekitarnya. Dalama pengertian yang lain, Metode Kriging merupakan metode yang mengasumsikan suatu nilai yang diprediksi berdasarkan dari korelasi spasial antara jarak dan nilai pada sampel di sekitarnya. metode ini menggunakan *semivariogram*



menampilkan perbedaan spasial dan nilai diantara semua pasangan sampel *mivariogram* menunjukkan bobot yang dipakai pada interpolasi. *ogram* dihitung berdasarkan sampel jarak, perbedaan nilai, dan jumlah

sampel. Hasil yang ditunjukkan oleh metode ini berupa jarak yang dekat dengan titik sampel menampilkan variasi yang kecil, sementara jarak yang lebih besar menampilkan variasi yang tinggi. Oleh karena itu, kelemahan metode ini tidak dapat menampilkan puncak, lembah atau nilai yang berubah drastis pada jarak dekat, (Pramono, 2008).

2.8.2.2 Metode Spline

Metode yang dapat mengestimasi nilai berdasarkan nilai rata-rata dari titik sampel masing-masing data. Metode spline mampu menentukan nilai bawah atau nilai minimum dan nilai atas atau nilai maksimum yang ditemukan dalam data yang digunakan. Kelebihan dari metode spline mampu menghasilkan akurasi data walau data yang digunakan hanya sedikit (Pasaribu & Haryani, 2012). Sementara kekurangannya adalah ketika titik-titik sampel yang jaraknya cukup dekat memiliki perbedaan yang besar, metode ini tidak dapat berjalan dengan baik. Hal ini dikarenakan metode spline menggunakan perhitungan *slope* yang berubah berdasarkan jarak untuk memperkirakan bentuk permukaan (Fajri, 2016).

2.8.2.3 Metode IDW

Metode Inverse Distance Weighting (IDW) adalah salah satu metode interpolasi yang digunakan dalam analisis spasial dan pemodelan geostatistik. Metode ini memungkinkan kita untuk memperkirakan nilai-nilai di lokasi yang tidak terukur berdasarkan nilai-nilai yang diketahui di sejumlah titik yang terukur sekitarnya. Asumsi metode ini berupa nilai interpolasi akan lebih mirip dengan data titik sampel yang dekat daripada yang lebih jauh. Bobot akan berubah secara linear sesuai dengan jarak sampel. Kelemahannya adalah nilai interpolasi yang dihasilkan tidak akan melebihi nilai titik maksimum maupun titik minimum dari data sampel yang didapatkan. Untuk menghasilkan data yang baik, sampel data yang digunakan harus rapat yang berhubungan dengan variasi lokal (Pramono, 2008).

Pemetaan pola persebaran mikroplastik dilakukan dengan menggunakan ArcGIS 10.8 dengan menggunakan data spasial, yaitu data yang memiliki lokasi atau data yang bereferensi geografis yang memiliki tiga titik utama (Faudzan et al., 2015) yaitu:



- Lokasi adalah suatu objek spasial yang berada pada suatu lokasi yang posisinya diketahui pada sistem koordinat.
- Bentuk adalah suatu objek spasial yang dipresentasikan dalam tipe geometri
- Atribut adalah suatu objek spasial dengan karakteristik yang memaparkan objek spasial tersebut.

2.8.3 Uji Normalitas Data

Uji normalitas bertujuan untuk mengetahui apakah data terdistribusi dengan normal atau tidak. Bila data terdistribusi dengan normal maka dapat digunakan uji statistik jenis parametrik, sementara jika data tidak terdistribusi dengan normal maka uji statistik non-parametrik (Kapo, 2020). Uji normalitas yang digunakan dalam penelitian ini menggunakan software SPSS. Adapun langkah-langkah dalam pengujian normalitas data menggunakan aplikasi SPSS (Nuryadi dkk., 2017):

- Masuk program SPSS
- Klik Variabel View pada SPSS pada data editor
- Pada kolom *name* baris pertama ketik nomor dan pada kolom *name* Membuka data *View* pada SPSS data editor
- Menentukan data sesuai dengan variabelnya
- Memilih perintah *Analyze* kemudian *Descriptive Statistics* baris kedua ketik pengelompokkan
- Kemudian *Explore*
- Menekan menu *Explore*, memasukkan variabel yang berisi nomor ke kotak *Dependent List* kemudian mengklik *Plots*.
- Pada tabel *Explore: plots* mengklik *Normality Plots with Tests* kemudian klik *continue* kemudian klik OK.

Luaran dari uji normalitas yang digunakan sebagai acuan dalam pengambilan keputusan jika

- Nilai Sig. atau signifikan atau nilai probabilitas $< 0,05$ maka distribusi tidak normal.

ilai Sig. atau signifikan atau nilai probabilitas $> 0,05$ maka distribusi normal.



2.8.4 Korelasi Pearson

Korelasi merupakan salah satu teknis analisis dalam statistik yang digunakan untuk mencari hubungan antara dua variabel yang bersifat kuantitatif. Hubungan dua variabel terjadi bisa saja terjadi karena hubungan sebab akibat atau dapat terjadi secara kebetulan saja. Variabel dikatakan berkorelasi apabila terjadi perubahan pada variabel yang satu mengikuti perubahan pada variabel yang lain secara teratur dengan arah yang sama (korelasi positif) atau berlawanan (korelasi negatif) (langka, 2022).

Adapun acuan pengambilan keputusan sebagai berikut:

- a. Jika nilai signifikan $< 0,05$ maka berkorelasi
- b. Jika nilai signifikan $> 0,05$ maka tidak berkorelasi

Interpretasi koefisien korelasi yang digunakan adalah sebagai berikut:

- a. Nilai Koefisien $0,8 - 1$ = Sangat Tinggi
- b. Nilai Koefisien $0,6 - 0,8$ = Tinggi
- c. Nilai Koefisien $0,4 - 0,6$ = Cukup
- d. Nilai Koefisien $0,2 - 0,4$ = Rendah
- e. Nilai Koefisien $0 - 0,2$ = Sangat rendah

2.8.5 Uji Homogenitas

Uji homogenitas digunakan untuk mengetahui apakah populasi pada sampel adalah sama atau tidak. Uji homogenitas dilakukan sebagai prasyarat dalam analisis *independent sample t test* dan Anova. Asumsi yang mendasari dalam analisis varian (Anova) yaitu varian dari populasi adalah sama. Uji kesamaan dua varian adalah untuk menguji sebaran data tersebut homogen atau tidak dengan cara membandingkan kedua variasinya (Langka, 2022).



2.9 Penelitian Terdahulu

Tabel 7 Studi yang relevan dengan penelitian

No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
1	Fitria Ramadhani, 2019	Komposisi dan Kelimpahan Mikroplastik Di Perairan Muara Sungai Cisadane, Kabupaten Tangerang, Banten	Kelimpahan mikroplastik berkisar 1325,78-2485,66 partikel/m ³ . Tipe mikroplastik yang ditemukan adalah fiber, film, dan fragmen. Mikroplastik ditemukan pada warna dan kelompok ukuran yang beragam. Polimer plastik yang teridentifikasi adalah <i>Polypropylene</i> (PP), <i>Polystyrene</i> (PS), <i>Nitrile</i> , dan <i>Poly (methyl methacrylic)</i> (PMMA atau <i>acrylic</i>). Komposisi dan kelimpahan mikroplastik di muara Sungai Cisadane berasal dari kegiatan antropogenik seperti pembuangan sampah plastik sekali pakai dan limbah domestik hasil pencucian pakaian.
2	Nauval Putra Prabowo, 2020	Identifikasi Keberadaan Dan Bentuk Mikroplastik Pada Sedimen Dan Ikan di Sungai Code, D.I Yogyakarta	Hasil pengamatan keberadaan mikroplastik pada sampel sedimen berupa mikroplastik bentuk fiber, fragmen, pellet dan film, serta mikroplastik berwarna merah, hitam, biru, transparan, nila dan cokelat. Hasil pengamatan pada sampel ikan demersal berupa mikroplastik bentuk fiber, fragmen dan pellet, serta mikroplastik berwarna merah, hitam, biru, transparan dan jingga. Total kelimpahan mikroplastik pada sampel sedimen adalah 1516 partikel / kilogram sedimen



No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			kering, meliputi kelimpahan pada daerah Hulu sebanyak 600 partikel / kilogram sedimen, daerah Tengah sebanyak 434 partikel / kilogram sedimen kering dan daerah Hilir sebanyak 481 partikel / kilogram sedimen kering. Kelimpahan mikroplastik pada Ikan Sapu – sapu sebanyak 207 partikel kilogram berat ikan, Ikan Wader sebanyak 176 partikel / kilogram berat ikan dan Ikan Lele sebanyak 323 partikel / kilogram berat ikan.
3	Pramita Azizah, Ali Ridlo, Chrisna Adhi Suryono, 2020	Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara, Jawa Tengah	Jumlah partikel mikroplastik terbanyak ditemukan di Stasiun 1 (Muara Sungai TPI) yaitu 643 partikel dan jumlah partikel mikroplastik paling sedikit ditemukan di Stasiun 3 (Muara Sungai BBPBAP) yaitu 438 partikel dimana keduanya memiliki jenis sedimen sand. Perbedaan jumlah mikroplastik dipengaruhi oleh faktor kondisi lingkungan dan sumber pencemar. Kedalaman sedimen 41–60 cm mengandung mikroplastik terbanyak yaitu 566 partikel dan jumlah partikel mikroplastik terendah pada kedalaman 21–40 cm yaitu 376 partikel/50 g sedimen kering.
	ota chmat, Noir	L.J. Karakteristik sampah	Hasil yang berbeda terlihat pada kondisi surut di permukaan terdapat jumlah



No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
	P. Purba, Mochamad U.K. Agung, Lintang P.S. Yuliadi, 2019	mikroplastik di Muara Sungai DKI Jakarta	sebanyak 112 partikel mikroplastik. Hasil pencacahan mikroplastik didapatkan berat sebesar 45,7 mg yang berasal dari ketujuh stasiun dengan kondisi pasang yang berada di permukaan. Nilai berat partikel maksimum sebesar 16,2 mg yang terdapat pada stasiun 1 di Muara Tiram. Berdasarkan pengamatan yang dilakukan di setiap stasiun, menunjukkan bahwa pengukuran partikel mikroplastik memiliki karakterisasi ukuran sampah yaitu antara 1mm hingga 5 mm. Hasil pengamatan karakteristik bentuk pada kajian penelitian memiliki hasil diantaranya yaitu fragments, filaments, films, foams, dan granules. Sampah yang ada di estuary dapat berasal dari laut dan juga dari sungai.
5	Novrida Harpah, Isra Suryati, Ronald Leonardo, Anita Risky, Putri Ageng, biatul dauwiyah, 20	Analisa Jenis, Bentuk dan Kelimpahan Mikroplastik di Sungai Sei Sikambang Medan	Sungai Sei Sikambang yang melintasi Kota Medan mengandung mikroplastik dengan jumlah rata-rata adalah 28,6 partikel/250 ml air sungai dan 32,3 partikel/100g berat kering sedimen Sungai Sei Sikambang dan bila dibandingkan dengan jumlah mikroplastik dari beberapa sungai di beberapa daerah dan negara maka jumlah ini termasuk tinggi. Jenis



No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			mikroplastik yang terkandung di air dan sedimen Sungai Sei Sikambing adalah polipropilen, polietilen dan polistiren dengan bentuk fragmen, film, granule, fiber dan foam. Bentuk mikroplastik erat kaitannya dengan sumber mikroplastik. Mikroplastik yang ditemukan di sungai Sei Sikambing didominasi oleh mikroplastik sekunder yaitu makroplastik yang terdegradasi.
6	Putri Langka, 2022	Studi Persebaran Komposisi Dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Air Permukaan Di Perairan Sungai Jeneberang	komposisi mikroplastik yang ditemukan pada Sungai Jeneberang yaitu fiber (1,23 – 3,25 partikel/liter), fragmen (0,02 – 0,93 partikel/liter), film (0,05 – 0,73 partikel/liter), microbeads (0,05 – 0,12 partikel/liter). Sedangkan kelimpahan mikroplastik tertinggi pada stasiun 2 dan terendah pada stasiun 1 yakni berkisar 1,42 – 3,95 partikel/liter.
7	Riska Yoga Priambodo, 2022	Identifikasi mikroplastik diperairan laut dan pesisir Pantai Kabupaten Pacitan dan	Banyak mikroplastik ditemukan di Pantai Pancer dan Pantai Ngiroboyo yang disebabkan oleh kegiatan seperti pariwisata serta aktivitas nelayan. Di sisi lain, Pantai Nampu yang digunakan sebagai wisata ditemukan mikroplastik dalam jumlah kecil



No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		kabupaten Wonogiri	
8	Ani Sri Ayu Hartini, Ratna Sandra Dewi, 2021	Identifikasi Kandungan Mikroplastik pada Ikan dan Air Hilir Sungai Brantas	Bentuk mikroplastik yang ditemukan pada sampel air di bagian hilir sungai Brantas (Jombang-Wonorejo) adalah fiber, fragmen, film, dan pelet dengan warna merah, hitam, hijau, ungu, kuning, biru dan orange. Paling banyak ditemukan adalah bentuk fiber dengan jumlah tertinggi 281 partikel dan terendah 539 partikel. Kelimpahan total mikroplastik pada air rata-rata 465-1035 partikel/m ³ . Pada sampel ikan ditemukan bentuk fiber 482 partikel (95%), film 18 partikel (4%) dan fragmen 6 partikel (1%). Mikroplastik yang ditemukan warna merah, hitam, hijau, coklat, kuning dan biru. Mikroplastik paling banyak ditemukan pada sampel ikan adalah fiber. Kelimpahan total mikroplastik tertinggi ditemukan pada spesies ikan monto sebesar 90 partikel dan terendah pada ikan sili dengan sebesar 17 partikel. Hal tersebut diakibatkan karena ikan monto tergolong herbivora dimana mikroplastik juga banyak menempel pada tumbuhan air. Mikroplastik bentuk fiber paling banyak ditemukan yang berasal dari bahan sintetis pakaian dan jaring ikan, maka



No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			dari itu perlu pengawasan dalam pembuangan limbah dan peran masyarakat untuk kurangi plastik sekali yang dapat memicu adanya mikroplastik.
9	Vida Almahdahlhi zah, 2019	Analisis Kelimpahan dan Jenis Mikroplastik Pada Air dan Sedimen di Sungai Wonorejo, Surabaya, Jawa Timur	Hasil penelitian menunjukkan jenis mikroplastik yang ditemukan pada sampel air dan sedimen yaitu sama, jenis film, fragmen dan fiber. Jenis yang di temukan pada sampel air maupun sedimen yang mendominasi yaitu jenis fragmen, sampel air dengan persentasi sebesar 55,36% dan sedimen dengan persentase sebesar 54,46%. Kelimpahan mikroplastik yang didapat pada sampel air dari ketiga stasiun berkisar antara 125-14375 partikel/m ³ . Kelimpahan mikroplastik yang didapatkan pada sampel sedimen dari ketiga stasiun berkisar antara 389,61 partikel/kg-24880,95 partikel/kg. Pada analisis data uji ANOVA hasil yang didapat tidak adanya perbedaan kelimpahan mikroplastik pada sampel air dan sampel sedimen di stasiun yang berbeda. Nilai signifikansi antara kelimpahan mikroplastik pada air dan sedimen sebesar 0,040 yang artinya, hubungan kelimpahan mikroplastik pada air dan sedimen berkorelasi. Nilai <i>pearson correlation</i> yang didapat dari uji analisis



No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			tersebut sebesar 0,688 yang masuk dalam kategori korelasi kuat. Hasil data kualitas air pada suhu berkisar antara 26-310C, kecepatan arus berkisar antara 0,61-0,12 m/s, pH berkisar antara 7-8, dan DO berkisar antara 3,39-7,59 mg/l.
10	Wulan Cahya Ayuningtyas, Defri Yona, Syarifah Hikmah Y., Feni Irnawati, 2019	Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur	Hasil kelimpahan total yang ditemukan sebesar $57,11 \times 10^2$ partikel/m ³ . Jenis mikroplastik yang ditemukan adalah fragment, fiber, dan film. Jenis mikroplastik yang paling banyak ditemukan pada perairan Banyuurip adalah jenis fragment. Hal ini dikarenakan sumber pencemaran mikroplastik jenis fragment lebih besar, yaitu berasal dari limbah rumah tangga dan kegiatan antropogenik. Kelimpahan jenis mikroplastik paling tinggi ditemukan pada mangrove sebesar $22,89 \times 10^2$ partikel/m ³ . Sementara itu, kelimpahan jenis mikroplastik pada lokasi tambak, muara sungai dan laut terbuka memiliki rentang nilai yang tidak jauh berbeda, yaitu $7,11 - 8,89 \times 10^2$ partikel/m ³ . Hal ini diduga karena sampah lebih mudah terperangkap di akar-akar mangrove dan terakumulasi lebih banyak.
	nny ndrik	Mikroplastik yang Ditemukan	Hasil identifikasi mikroplastik pada sampel sedimen dan perairan di Pantai



No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
	Nainggolan, Agus Indarjo, Chrisna Adhi Suryono, 2022	di Perairan Karangjahe Rembang, Jawa Tengah	Karangjahe Rembang ada 4 macam jenis. Terdapat perbedaan jumlah jenis mikroplastik yang ditemukan antara sampel air dan sedimen. Untuk sampel air ditemukan 4 jenis mikroplastik yaitu fiber, fragment, film, dan foam. Untuk sampel sedimen ditemukan 3 jenis mikroplastik yaitu fiber, fragment, dan film.
12	Ilvi Nurdhiana, 2021	Mikroplastik Pada Ikan Mujair (<i>Oreochromis mossambicus</i>) di Keramba Ikan Kali Kanal Mangetan Kabupaten Sidoarjo	Terdapat adanya kontaminasi mikroplastik pada Kali Kanal Mangetan serta organ pencernaan Ikan Mujair (<i>Oreochromis mossambicus</i>). Jenis mikroplastik yang teridentifikasi yaitu fragmen, fiber, dan filamen. Persentase mikroplastik yang ditemukan antara lain yaitu fragmen sebesar 93% dengan nilai total 2.315 partikel, fiber sebesar 5% dengan nilai total 306 partikel, dan filamen sebesar 2% dengan nilai total 50 partikel. Kelimpahan mikroplastik tertinggi pada sampel organ pencernaan ikan Mujair didapatkan dari sampel Stasiun 3 yaitu di Desa Tambak Kemerakan, Kecamatan Krian, Kabupaten Sidoarjo.
13	Kharisma Iaidar Hanif, Kusup	Identifikasi Mikroplastik di Muara Sungai Kendal,	Hasil yang didapatkan 4 jenis bentuk mikroplastik yaitu fragment, fiber, film, dan foam, sedangkan jenis polimer mikroplastik teridentifikasi adanya 3



No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
	Suprianto, Ibnu Praktiko, 2021	Kabupaten Kendal	jenis yaitu <i>polyethylene</i> , <i>polypropylene</i> , dan <i>polyamide</i> . Terdapatnya mikroplastik pada muara Sungai Kendal dapat dikarenakan adanya masuknya sampah dari darat seperti pada Kecamatan Patukangan – Pegulon yang merupakan kawasan industri dan padata penduduk atau adanya kegiatan manusia pada daerah muara seperti penangkapan ikan ataupun kegiatan sehari – hari yang dilakukan oleh masyarakat Desa Bandengan.
14	Isma Nur Faujiah, Ryski Wahyuni, 2022	Kelimpahan dan Karakteristik Mikroplastik pada Air Minum serta Potensi Dampaknya terhadap Kesehatan Manusia	Keberadaan mikroplastik pada air minum kemasan dan air minum isi ulang telah ditemukan. Pada air minum dalam kemasan (AMDK) ditemukan mikroplastik berbentuk fragmen dengan jenis Polypropylene (PP) sebanyak 10,4 partikel/L dengan ukuran >100 µm, 335 partikel/L dengan ukuran 6,5-100 µm; mikroplastik berbentuk fiber dan fragment dengan jenis Polystyrene (PS), Polyethylene-terefthalat (PET) dan Polyethylene (PE) ukuran 0,025-5,000 mm; mikropastik sebanyak 12 hingga 58 partikel/L dengan ukuran 40 hingga 723 µm; mikroplastik sebanyak 118±88 partikel/L jenis Polyethylene-terefthalat (PET) dan Polypropylene (PP) serta 14±14 partikel/L jenis Polyethylene-



No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
			terefthalat (PET). Sementrara itu pada air minum isi ulang (AMIU) ditemukan mikroplastik berbentuk fiber dengan jenis High Density Polyethylene (HDPE), Polyvinyl Chloride (PVC), dan Polyethylene (PE) sebanyak 159, 130, 67, dan 35 partikel masing-masing berwarna biru, merah, bening, dan kuning serta sebanyak 0,8 partikel/L dengan ukuran 1,02-1,49 mm. Mikroplastik jika teakumulasi pada tubuh dapat memberikan berbagai macam dampak negatif. Penelitian keberadaan mikroplastik pada air minum di Indonesia masih sangat sedikit sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk memberikan informasi mengenai keberadaan polutan mikroplastik pada air minum
15	Neily Qurrata A'yun	Analisis Mikroplastik Menggunakan FT-IR pada Air, Sedimen, dan Ikan Belanak (Mugil cephalus) di segmen Sungai Bengawan Solo yang Melintasi	Kelimpahan mikroplastik pada sampel air, sedimen, dan ikan belanak (Mugil cephalus) cukup banyak denagn total 157 mikroplastik. Dalam 3 sampel air ditemukan 32 mikroplastik dengan rata-rata 10 mikroplastik persampel, pada 9 sampel sedimen ditemukan 47 mikroplastik dengan rata-rata 5 partikel per 50gr sedimen kering, dan pada 15 sampel ikan belanak ditemukan



No	Nama Penulis	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
		Kabupaten Gresik	<p>sebanyak 78 mikroplastik dengan rata-rata 5 mikroplastik per sampel ikan.</p> <p>Mikroplastik yang terkandung dalam air, sedimen, dan ikan belanak (<i>Mugil cephalus</i>) terdiri dari tiga bentuk yakni fiber, film, dan fragmen dengan warna yang bervariasi yakni hijau, hitam, biru dan kecoklatan.</p> <p>Jenis partikel mikroplastik yang ditemukan pada sampel berdasarkan uji FTIR yakni polypropylene (PP) pada Fragmen, polystyrene (PS) pada film, dan ethylene vinyl acetate (EVA) pada tipe fiber.</p>

