

SKRIPSI

ANALISIS PENYEBARAN DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA KAWASAN WISATA PANTAI AKKARENA DENGAN ARCGIS

Disusun dan diajukan oleh:

**ADE SURYA YUDI PUTRA
D131 18 1509**



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

SKRIPSI

ANALISIS PENYEBARAN DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA KAWASAN WISATA PANTAI AKKARENA DENGAN ARCGIS

Disusun dan diajukan oleh:

**ADE SURYA YUDI PUTRA
D131 18 1509**



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



LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

ANALISIS PENYEBARAN DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA KAWASAN WISATA PANTAI AKKARENA DENGAN *ARCGIS*

Disusun dan diajukan oleh

Ade Surya Yudi Putra
D131181509

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Teknik Lingkungan
Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin
Pada tanggal 3 Oktober 2023
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Dr. Roslinda Ibrahim, S.P., M.T.
NIP 197506232015042001

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 : Ade Surya Yudi Putra
NIM : D131181509
Program Studi : Teknik Lingkungan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

**Analisis Penyebaran dan Kelimpahan Mikroplastik pada Kawasan Wisata Pantai
Akkarena dengan 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,

Yang Menyatakan



Ade Surya Yudi Putra



Optimized using
trial version
www.balesio.com

ABSTRAK

ADE SURYA YUDI PUTRA. *Analisis Penyebaran dan Kelimpahan Mikroplastik pada Kawasan Wisata Pantai Akkarena dengan ArcGIS* (dibimbing oleh Roslinda Ibrahim dan Nur An-nisa Putry Mangerangi)

Masalah pencemaran laut yang disebabkan oleh partikel mikroplastik telah membuka mata masyarakat terhadap potensi bahaya yang ditimbulkan terhadap organisme yang ada di laut, dengan membuang sampah/limbah plastik ke laut. Tanpa disadari, penggunaan kemasan plastik dan bahan-bahan lain yang mengandung plastik telah menyebabkan penumpukan sampah plastik di lautan akibat dari pengelolaan sampah yang kurang baik.

Penelitian ini bertujuan untuk Menganalisis kelimpahan dan komposisi mikroplastik yang terdapat pada air, sedimen, dan biota laut di Kawasan Wisata Pantai Akkarena, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Menganalisis komposisi pada sampel air dan sedimen pada perairan Kawasan Wisata Pantai Akkarena, Kota Makassar, Sulawesi Selatan. Menganalisis pola penyebaran mikroplastik yang terdapat pada air dan sedimen di Kawasan Wisata Pantai Akkarena, Kota Makassar, Sulawesi Selatan dengan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG).

Penelitian ini dilakukan dengan mengambil sampel air laut pada 6 titik lokasi di perairan Kawasan Wisata Pantai Akkarena menggunakan alat Neuston Net dan 6 titik lokasi pengambilan sampel sedimen menggunakan alat Grab Sampler serta ikan diambil langsung dari pemancing yang berada di sekitar wilayah Kawasan Wisata Pantai Akkarena. Seluruh sampel yang telah diperoleh kemudian dilakukan penyaringan sampel mikroplastik dan pengamatan di laboratorium.

Dari hasil penelitian yang dilakukan, kelimpahan mikroplastik yang diperoleh pada air laut pada Stasiun 1A (10,56 partikel/m³), Stasiun 1B (10,04 partikel/m³), Stasiun 2A (11,04 partikel/m³), Stasiun 2B (11,37 partikel/m³), Stasiun 3A (10,63 partikel/m³), dan Stasiun 3B (10,93 partikel/m³). Kelimpahan mikroplastik yang diperoleh dari sedimen pada Stasiun 1A (0,89 partikel/gram), Stasiun 1B (0,86 partikel/gram), Stasiun 2A (1,08 partikel/gram), Stasiun 2B (1,11 partikel/gram), Stasiun 3A (1,03 partikel/gram) dan Stasiun 3B (0,93 partikel/gram). Sedangkan pada ikan kelimpahan mikroplastik yang diperoleh pada ikan Kuwe (*caranx ignobilis*) (0,43 partikel/berat ikan) dan pada ikan Kerapu (*Ephinepelus*) (0,49 partikel/berat ikan).

Kata Kunci: Mikroplastik, Kelimpahan, Komposisi, Pantai. Akkarena



ABSTRACT

ADE SURYA YUDI PUTRA. *Analysis of the Spread and Abundance of Microplastics in Akkarena Beach Tourism Area with ArcGIS* (guided by Roslinda Ibrahim and Nur An-nisa Putry Mangerangi)

The problem of marine pollution caused by microplastic particles has opened people's eyes to the potential dangers posed to organisms in the sea, by dumping plastic waste into the sea. Without realizing it, the use of plastic packaging and other materials containing plastic has caused the accumulation of plastic waste in the ocean due to poor waste management.

This study aims to analyze the abundance and composition of microplastics found in water, sediment, and marine life in the Akkarena Beach Tourism Area, Makassar City, South Sulawesi. Analyzing the composition of water and sediment samples in the waters of Akkarena Beach Tourism Area, Makassar City, South Sulawesi. Analyzing the pattern of microplastic distribution found in water and sediment in Akkarena Beach Tourism Area, Makassar City, South Sulawesi with Geographic Information System (GIS) technology.

This research was conducted by taking seawater samples at 6 locations in the waters of the Akkarena Beach Tourism Area using the Neuston Net tool and 6 sediment sampling locations using the Grab Sampler tool and fish taken directly from anglers around the Akkarena Beach Tourism Area. All samples that have been obtained are then screened for microplastic samples and observations in the laboratory.

From the results of the research conducted, the abundance of microplastics obtained in seawater at Station 1A (10.56 particles/m³), Station 1B (10.04 particles/m³), Station 2A (11.04 particles/m³), Station 2B (11.37 particles/m³), Station 3A (10.63 particles/m³), and Station 3B (10.93 particles/m³). Abundance of microplastics obtained from sediment at Station 1A (0.89 particles/gram), Station 1B (0.86 particles/gram), Station 2A (1.08 particles/gram), Station 2B (1.11 particles/gram), Station 3A (1.03 particles/gram) and Station 3B (0.93 particles/gram). While in fish the abundance of microplastics obtained in Kuwe fish (0.43 particles / fish weight) and in grouper (0.49 particles / fish weight).

Keywords: microplastics, abundance, composition, spread



DAFTAR ISI

SKRIPSI	ii
PERNYATAAN KEASLIAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
KATA PENGANTAR	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Penelitian Terdahulu	6
2.2 Definisi Air	6
2.3 Biota Laut	7
2.4 Pantai Akkarena	8
2.5 Pencemaran Sampah Plastik	8
2.6 Mikroplastik	13
2.7 Parameter Kualitas Air	23
2.8 Software ArcGIS	25
BAB III METODE PENELITIAN/PERANCANGAN	31
3.1 Rancangan Penelitian	31
3.2 Matriks Penelitian	32
3.3 Waktu dan Lokasi Penelitian	33
3.4 Alat dan Bahan	34
3.5 Populasi dan Sampel	34
3.6 Tahapan Pelaksanaan Penelitian	34
3.7 Teknik Pengumpulan Data	38
3.8 Teknik Analisis	38
3.9 Analisis Data	48
3.10 Diagram Alir Penelitian	52
BAB IV	54
4.1 Kelimpahan Mikroplastik pada Kawasan Wisata Pantai Akkarena	54
4.2 Komposisi Mikroplastik pada Kawasan Wisata Pantai Akkarena	58
4.3 Identifikasi Mikroplastik Berdasarkan Ukuran dan Warna pada Kawasan Wisata Pantai Akkarena	65
Identifikasi Jenis Polimer Pada Mikroplastik Menggunakan FTIR	73
Penyebaran Mikroplastik dengan <i>Sampling</i>	78
Penyebaran Mikroplastik dengan <i>ArcGis</i> pada Kawasan Wisata Pantai Akkarena	81



4.7 Analisis Data	84
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	89
5.1 Kesimpulan	89
5.2 Saran.....	90
DAFTAR PUSTAKA	Error! Bookmark not defined.
LAMPIRAN	97



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Karakteristik Jenis Plastik	10
Gambar 2. Gambaran proses distribusi mikroplastik hingga masuk ke perairan...	21
Gambar 3. Mikroplastik pada Ekosistem Laut (<i>lin,2016</i>).....	23
Gambar 4. Lokasi penelitian pada Kawasan Wisata Pantai Akkarena	33
Gambar 5. Vandorn Water Sampler.....	35
Gambar 6. Neuston Net.....	36
Gambar 7. Grab Sampler.....	37
Gambar 8. Jenis Polimer (a) PETE (b) PP (c) LDPE (d) Nilon	46
Gambar 9. Diagram Alir	53
Gambar 10. Kelimpahan Mikroplastik pada Air Permukaan Kawasan Wisata Pantai Akkarena	54
Gambar 11. Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen Kawasan Wisata Pantai Akkarena	56
Gambar 12. Kelimpahan Mikroplastik pada Ikan	58
Gambar 13. Fiber	59
Gambar 14. Fragmen.....	60
Gambar 15. Film	60
Gambar 16. Komposisi Mikroplastik.....	60
Gambar 17. Grafik Persentase Komposisi Mikroplastik pada Sedimen.....	62
Gambar 18. Grafik Komposisi Mikroplastik pada Ikan Kuwe	63
Gambar 19. Grafik Komposisi Mikroplastik pada Ikan Kerapu	64
Gambar 20. Presentase Ukuran Mikroplastik pada Air Permukaan di Kawasan Wisata Pantai Akkarena	66
Gambar 21. Presentase Klasifikasi Warna Mikroplastik pada Air Permukaan di Kawasan Wisata Pantai Akkarena.....	67
Gambar 22. Presentase Ukuran Mikroplastik pada Sedimen di Kawasan Wisata Pantai Akkarena	69
Gambar 23. Persentase Klasifikasi Warna Mikroplastik pada Sedimen di Kawasan Wisata Pantai Akkarena.....	70
Gambar 24. Presentase Ukuran Mikroplastik pada ikan di Kawasan Wisata Pantai Akkarena	71
Gambar 25. Persentase Warna Mikroplastik pada ikan di Kawasan Wisata Pantai Akkarena	72
Gambar 26. Jenis Polimer pada Mikroplastik di Kawasan Wisata Pantai Akkarena	75
Gambar 27. Pola Penyebaran Mikroplastik dengan ArcGIS pada Air Permukaan	81
Gambar 28. Pola Penyebaran Mikroplastik dengan ArcGis pada Sedimen.....	82



DAFTAR TABEL

Tabel 1. Faktor-faktor yang berpotensi mempengaruhi degradasi Polimer Plastik	11
Tabel 2. Waktu degradasi plastik	11
Tabel 3. Deskripsi Bentuk Mikroplastik	16
Tabel 4. Ukuran Mikroplastik	17
Tabel 5. Jenis Polimer dan Densitasnya.....	17
Tabel 6. Penelitian Terdahulu.....	27
Tabel 7. Matriks Penelitian.....	32
Tabel 8. Jenis Sampel Biota	38
Tabel 9. Data mikroplastik pada ikan.....	57
Tabel 10. Data ukuran Mikroplastik pada Air Laut.....	68
Tabel 11. Data ukuran Mikroplastik pada Sedimen	71
Tabel 12. Jenis Polimer	75
Tabel 13. Parameter Lingkungan Kawasan Wisata Pantai Akkarena	78
Tabel 14. Hasil Uji Normalitas pada Air Permukaan.....	84
Tabel 15. Hasil Uji Normalitas pada Sedimen	84
Tabel 16. Hasil Uji Homogenitas pada Air Permukaan	85
Tabel 17. Hasil Uji Homogenitas pada Sedimen.....	85
Tabel 18. Hasil Uji One Way Anova pada Air Permukaan.....	86
Tabel 19. Hasil Uji One Way Anova pada Sedimen	87
Tabel 20. Hasil Uji Korelasi Pearson Kualitas Air dan Kelimpahan Mikroplastik	87



DAFTAR SINGKATAN DAN ARTI SIMBOL

Lambang/Singkatan	Arti dan Keterangan
Cm	Centimeter
DO	<i>Dissolved Oxygen</i>
FT-IR	<i>Fourier Transform InfraRed</i>
GPS	<i>Global Position System</i>
HCl	<i>Hidrogen Klorida</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
KOH	<i>Kalium Hidroksida</i>
LDPE	<i>Low-density polyethylene</i>
mg	Milligram
mg/l	Milligram per liter
mm	Milimeter
m ³	Meter kubik
m ³ /s	Meter kubik per detik
NaCl	<i>Natrium Klorida</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>
PP	Peraturan Pemerintah
°C	Derajat Celcius
TSS	<i>Total Suspended Solid</i>
V	Volume
W ₀	Berat media penyaring awal
W ₁	Berat media penyaring akhir
WHO	World Health Organization



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Tabel Hasil Pengamatan Komposisi Mikroplastik pada Air Permukaan, Sedimen dan Ikan.	Error! Bookmark not defined.
Lampiran 2. Dokumentasi Komposisi Mikroplastik pada Semua Stasiun.....	97
Lampiran 3. Dokumentasi Penelitian	99



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah Subhanahu Wata'ala karena rahmat, hidayah serta kuasa dan izin-Nya lah penulis dapat menyelesaikan skripsi yang diberi judul : **Analisis Penyebaran dan Kelimpahan Mikroplastik pada Kawasan Wisata Pantai Akkarena dengan ArcGIS**. Shalawat serta salam penulis kirimkan kepada junjungan umat, Rasulullah SAW, yang telah mengantar umat manusia dari alam yang gelap menuju masa yang terang benderang.

Tugas akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan kelulusan pada jenjang Strata-I (S1) di Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin. Dalam proses penyelesaian tugas akhir ini sudah pasti banyak hambatan dan kesulitan yang dihadapi, namun berkat kerja keras, doa, nasehat, bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moril maupun material sampai akhirnya penulis mampu menyelesaikan tugas akhir ini.

Oleh karena itu, penulis mengucapkan beribu terima kasih kepada Allah SWT karena selalu memudahkan segala kesulitan yang penulis alami karena mampu bertahan sejauh ini serta selalu ikhlas akan segala cobaan hidup, Orang tua penulis tercinta yakni papa tercinta (Alm.) Ir. Didi Wahyudi dan mama tersayang Astuti S.Farm yang tiada hentinya memberikan pelajaran hidup, semangat, nasehat, kasih sayang yang tulus dan bersusah payah menyekolahkan penulis, serta ketiga kakak penulis Bayu Eka Muria Putra, ST, Mentari Dias Dwi Putri, SE dan Diastri Purnama Sari Putri, SH yang selalu memberikan dukungan, arahan, motivasi, semangat dan segala bentuk kasih sayang kepada penulis.

Pada kesempatan ini pula penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya 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 Universitas Hasanuddin.
3. Dr. Eng. Muralia Hustim, S.T., M.T., selaku Ketua Departemen Teknik kungan Fakultas Teknik Universitas Hasanudin.



4. Ibu Dr. Roslinda Ibrahim, S.P., M.T.selaku Pembimbing I yang selalu senantiasa membimbing dan memberikan masukan selama penyusunan skripsi.
5. Ibu Nur An-nisa Putry Mangerangi, S.T., M.Sc. selaku pembimbing II yang selalu sabar memberikan arahan, nasehat serta dukungan kepada penulis selama melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi.
6. Seluruh Bapak/Ibu Dosen Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin atas bimbingan, arahan, motivasi yang telah diberikan selama penulis menempuh pendidikan di Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
7. Pak Syarif selaku laboran Laboratorium Kualitas Air yang selalu memberi bimbingan dan arahan kepada penulis selama melaksanakan penelitian.
8. Seluruh staf dan karyawan Fakultas Teknik, Universitas Hasanuddin terkhusus Ibu Sumi dan Kak Olan yang telah banyak bersabar dalam membantu penulis dalam proses administrasi.
9. Ruziqa Raihanah Ridwan selaku kekasih penulis yang senantiasa mendampingi dan selalu memberikan dukungan dengan tulus selama proses perkuliahan hingga penulis melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi.
10. Teman-teman sesama “Pengendali Air” yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi positif serta gelak tawa selama proses perkuliahan hingga penulis melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi.
11. Teman-teman DILLERS yang selalu menghibur penulis dan memberikan dukungan serta motivasi positif selama proses perkuliahan hingga penulis melaksanakan penelitian dan penyusunan skripsi
12. Teman-teman THE PENGACARA dimana tempat bertukar cerita dan tempat untuk menghibur penulis.
13. Teman-teman AKATA yang selalu menemani, memberikan motivasi dan bertukar inspirasi.
14. Seluruh teman-teman Lingkungan 2018 yang telah banyak membantu dan memberikan pengalaman berarti bagi penulis selama proses perkuliahan.



an-teman TRANSISI 2019 atas segala momen berharga dan bantuannya na proses perkuliahan.

16. Teman-teman tongkrongan yang senantiasa menyuguhkan tempat berbagi cerita dan pengalaman.
17. Kanda-kanda senior serta Dinda-dinda Junior yang telah membantu penulis selama proses perkuliahan.

Serta kepada seluruh pihak yang membantu selama penyelesaian tugas akhir ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu. Semoga Allah SWT berkenan membalas kebaikan kalian. Penulis menyadari bahwa tugas akhir ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk memperbaiki kekurangan dari tugas akhir ini. Akhir kata semoga tugas akhir ini memberikan manfaat dalam perkembangan bidang ilmu dan pengetahuan dan bisa dijadikan sebagai acuan untuk penelitian selanjutnya.

Gowa, Juni 2023

Penulis



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Seiring berkembangnya zaman, berbagai aktivitas yang dilakukan manusia memberikan banyak kontribusi pada kehidupan dengan bentuk positif ataupun negatif pada manusia, hewan, maupun lingkungan. Sampah laut merupakan isu global yang sedang mendunia terkhusus untuk Indonesia hal ini menjadi sebuah tantangan besar Indonesia sebagai negara maritim.

Pembuangan sampah merupakan salah satu masalah yang sedang dihadapi oleh setiap kota disemua negara di dunia. Timbulan sampah yang terus meningkat seiring dengan bertambahnya populasi penduduk adalah suatu hal yang harus ditangani secara serius. Sampah menjadi masalah karena mengotori dan mengganggu keindahan serta kenyamanan manusia dan karena ditimbulkan oleh kegiatan manusia akibatnya sampah akan selalu muncul dalam keseharian hidup manusia. Sampah memang wajar ada dalam kehidupan kita sehari-hari. Ketidakwajaran terjadi ketika volume sampah berada di atas batas toleransi, terlebih pada tempat-tempat umum (Maramis, 2008 dalam Rizqi, 2020)

Masalah pencemaran laut yang disebabkan oleh partikel mikroplastik telah membuka mata masyarakat terhadap potensi bahaya yang ditimbulkan terhadap organisme yang ada di laut, dengan membuang sampah/limbah plastik ke laut. Tanpa disadari, penggunaan kemasan plastik dan bahan-bahan lain yang mengandung plastik telah menyebabkan penumpukan sampah plastik di lautan akibat dari pengelolaan sampah yang kurang baik.

Menurut Lippiat et al. (dalam Patuwon, dkk, 2020) Sampah laut (marine debris) adalah benda padat persistent yang dihasilkan oleh manusia, secara langsung atau tidak langsung, dengan sengaja atau tidak sengaja, dibuang atau ditinggalkan di lingkungan laut yang diantaranya berupa plastik, kain, busa, polistiren, kaca, keramik, logam, kertas, karet dan kayu. Potensi efek kimia sampah

a meningkat seiring dengan menurunnya ukuran partikel sampah, dan efek fisik meningkat seiring dengan bertambahnya ukuran sampah yang (NEP, 2016)



Sebagian besar plastik yang dibuang tidak didaur ulang dan dilepaskan ke lingkungan dan akhirnya berakhir di lautan, yang selanjutnya menjadi sumber polusi di lautan. Diperkirakan 60-80% juta keping sampah di lautan berasal dari sampah plastik (Moore, 2008 dalam Riswanto, 2022).

Jambeck et al. (2015), menyebutkan bahwa Indonesia merupakan kontributor polutan plastik ke laut terbesar di dunia setelah China, dengan besaran 0,48 – 1,29 juta metrik ton plastik/tahun. Jumlah ini meningkat dari tahun ke tahun seiring meningkatnya permintaan plastik oleh masyarakat. Banyaknya sampah plastik di lautan akan berdampak besar pada ekosistem laut maupun biota laut yang ada di dalamnya. Sifat plastik yang persisten membuat plastik tidak mudah terurai secara langsung di lingkungan.

Mikroplastik umumnya didefinisikan sebagai plastik dengan ukuran kurang dari 5 mm dan berada di lingkungan air laut dan air tawar. Selain itu, suatu partikel dapat dikatakan mikroplastik jika partikel tersebut berbahan plastik dan hanya diamati melalui mikroskop, mengingat ukurannya yang sangat kecil (GESAMP, 2015). Mikroplastik sebagai pencemar baru, Fragment dari plastik yang terdegradasi sering disebut dengan mikroplastik, yang memiliki ukuran partikel kurang dari 5mm. Mikroplastik dapat terakumulasi dalam jumlah yang tinggi pada air laut dan sedimen (Hidalgo-Ruz et al., 2012). Limbah plastik diklasifikasikan menjadi mikroplastik, mesoplastik dan makroplastik (Fendall & Sewell, 2009). Fragmen plastik dengan ukuran kecil (pada dasarnya berukuran < 5 mm) oleh beberapa peneliti dikategorikan sebagai mikroplastik (Moore, 2008). Mikroplastik memiliki berat 0,1 – 8,8 mg dengan bentuk partikel angular berwarna biru dominan dan memiliki ukuran kurang dari 5 mm (Reddy et al., 2006; Arthur et al., 2009 NOAA, 2015).

Kawasan Wisata Pantai Akkarena yang terletak di Kota Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. Pantai Akkarena biasanya dijadikan pilihan sebagai objek wisata bersama keluarga pada hari libur sebagai sarana bersantai, bermain, atau berolahraga. Pantai Akkarena memiliki pasir yang menawarkan keindahan lansekap matahari terbenam.

dari itu topik mikroplastik menarik untuk ditulis sebab sejauh ini an cemaran yang kurang disadari keberadaannya oleh masyarakat awam.



Ketika pedagang menjual makanan olahan hasil laut yang mengandung mikroplastik pada konsumen, maka dapat dikatakan ada semacam “pemalsuan” disini. Disebut sebagai pemalsuan karena seafood tidak lagi menjadi 100% kerang darah saja, namun di dalamnya terkandung cemaran plastik. Jaringan seafood tidak murni lagi atau berbeda dari yang seharusnya (Moore et al., 2012). Bahaya yang ditimbulkan pada manusia adalah bila mikroplastik berada di dalam lumen maka dapat berinteraksi dengan darah melalui proses adsorpsi dan akan mengisi protein dan glikoprotein. Hal tersebut dapat mempengaruhi sistem kekebalan tubuh dan pembengkakan usus. Menurut Hollman et al. (dalam Valasia, dkk, 2021) Ukuran mikroplastik yang sangat kecil juga memungkinkan terjadinya transportasi ke jaringan organ lain.

Yang menjadi kekhawatiran dengan adanya mikropolastik sebagai pencemar baru adalah karena ukurannya yang sangat kecil memungkinkan untuk masuk dalam tubuh biota laut seperti ikan dan bivalvia, yang mengakibatkan polutan ini dapat masuk dalam sistem rantai makanan (aquatic food chain). Dengan demikian adanya polutan plastik ini dalam seafood yang dikonsumsi manusia dapat memberikan risiko pada Kesehatan manusia. Diharapkan hasil dari penelitian ini dapat menjadi acuan dalam berbagai perencanaan serta pengembangan dalam pengelolaan sampah plastik dan mikroplastik khususnya pada Kota Makassar serta ikut berkontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan terkait limbah plastik, serta memberi solusi dari permasalahan-permasalahan mikroplastik, serta menjadi referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana kelimpahan mikroplastik pada sampel air, sedimen dan biota laut yang terdapat pada Kawasan Wisata Pantai Akkarena, Kota Makassar, Sulawesi Selatan.



imana komposisi mikroplastik pada sampel air, sedimen dan biota laut Kawasan Wisata Pantai Akkarena, Kota Makassar, Sulawesi Selatan.

3. Bagaimana penyebaran mikroplastik di Kawasan Wisata Pantai Akkarena, Kota Makassar, Sulawesi Selatan dengan teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG).

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun Tujuan yang ingin dicapai dari pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Menganalisis kelimpahan mikroplastik yang terdapat pada air, sedimen, dan biota laut di Kawasan Wisata Pantai Akkarena, Kota Makassar, Sulawesi Selatan.
2. Menganalisis komposisi pada sampel air, sedimen dan biota laut pada Kawasan Wisata Pantai Akkarena, Kota Makassar, Sulawesi Selatan.
3. Menganalisis pola penyebaran mikroplastik yang terdapat pada air dan sedimen di Kawasan Wisata Pantai Akkarena, Kota Makassar, Sulawesi Selatan dengan Teknologi Sistem Informasi Geografis (SIG).

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang menjadi harapan dari terlaksananya penelitian tugas akhir ini adalah sebagai berikut.

1. Manfaat bagi Departemen Teknik Lingkungan dapat dijadikan acuan untuk generasi-generasi selanjutnya yang berada di lingkup Departemen Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin khususnya yang mengambil konsentrasi di bidang Kualitas Air dalam mengerjakan tugas, karya tulis ilmiah, pembuatan laporan praktikum dan penyelesaian tugas akhir.
2. Manfaat bagi masyarakat membuktikan secara ilmiah, memberikan pengetahuan serta informasi mengenai keberadaan mikroplastik yang nantinya diharapkan dapat menyadari dampak dari mikroplastik dan memberikan
3. kesadaran untuk tidak membuang sampah khususnya sampah plastik ke perairan laut.



penulis, sebagai referensi dalam melakukan kajian ilmiah tentang mikroplastik pada air laut dan sedimen. Adapun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi dan mendapat gelar ST (Sarjana Teknik) di Departemen

Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin serta menjadi pengembangan kemampuan dari ilmu yang telah didapat yang nantinya akan berguna jika melanjutkan penelitian mengenai mikroplastik.

1.5 Ruang Lingkup

Agar penelitian ini berjalan dengan efektif dan mencapai tujuan maka dibuat batasan-batasan yang mencakup sebagai berikut :

1. Lokasi Penelitian ini dilakukan pada 2 (dua) lokasi, yaitu : di Kawasan Pantai Akkarena, Kota Makassar, Sulawesi Selatan dan di Laboratorium Teknik Lingkungan Universitas Hasanuddin.
2. Pengambilan sampel yang menjadi subjek penelitian adalah sampel air permukaan, sedimen dan biota laut.
3. Lokasi pengambilan sampel – sampel tersebut di atas, dilakukan pada 6 (enam) titik yang berbeda yang berlokasi di sepanjang Kawasan Pantai Akkarena, Kota Makassar, Sulawesi Selatan.



BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Penelitian Terdahulu

Penggunaan SIG dalam menganalisis kelimpahan dan penyebaran mikroplastik pada air dan sedimen telah dilakukan oleh peneliti-peneliti di berbagai kota dan negara. Penelitian terdahulu mengenai analisis kelimpahan dan penyebaran mikroplastik dapat dilihat dalam Tabel 2.1

2.2 Definisi Air

Menurut Chandra, 2007 (dalam Wandrivel, dkk, 2012) Air adalah zat yang paling penting dalam kehidupan setelah udara. Sekitar tiga per empat bagian dari tubuh manusia terdiri dari air dan tidak ada manusia yang dapat bertahan hidup lebih dari 4–5 hari tanpa mengkonsumsi air. Selain itu, air juga dipergunakan untuk kegiatan sehari – hari, seperti memasak, mencuci, mandi, dan membersihkan kotoran yang ada di sekitar rumah. Selain itu, air juga digunakan untuk keperluan industri, seperti pertanian, pemadam kebakaran, tempat rekreasi, transportasi, dan lain-lain.

Sekitar 50-60% tubuh manusia terdiri dari air, mengharuskan kondisi air yang menjadi anjuran untuk dikonsumsi per harinya yaitu kurang lebih 1,5 liter atau setara dengan 8 gelas. Sedangkan air bersih yang menjadi kebutuhan penting sehari-harinya dirata-ratakan sekitar 30- 60 liter (Briawan et al., 2011 dan Notoatmodjo, 2011). Menurut Indarto (2010) (dalam Udayani, 2018) Air dapat berwujud padatan (es), cairan (air) dan gas (uap air). Air merupakan satu-satunya zat yang secara alami terdapat di permukaan bumi dalam ketiga wujudnya tersebut. Air adalah substansi kimia dengan komposisi dua atom hydrogen dan satu atom oksigen atau ditulis dengan rumus H_2O . Air bersifat tidak berwarna, tidak berasa dan tidak berbau pada kondisi standar.

Chandra, (2012) mengatakan bahwa air yang diperuntukkan bagi konsumsi harus berasal dari sumber yang bersih dan aman. Batasan-batasan sumber bersih dan aman tersebut, antara lain:
 is dari kontaminan atau bibit penyakit;



2. Bebas dari substansi kimia yang berbahaya dan beracun;
3. Tidak berasa dan berbau;
4. Dapat dipergunakan untuk mencukupi kebutuhan domestik dan rumah tangga;
5. Memenuhi standar minimal yang ditentukan oleh WHO atau Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Air dinyatakan tercemar bila mengandung bibit penyakit, parasit, bahan-bahan kimia berbahaya, dan sampah atau limbah industri. Air yang berada dari permukaan bumi ini dapat berasal dari berbagai sumber. Berdasarkan letak sumbernya, air dapat dibagi menjadi air angkasa (hujan), air permukaan dan air tanah (Chandra, 2012).

2.3 Biota Laut

Indonesia sebagai negara yang memiliki keanekaragaman hayati yang cukup banyak. Pantai sebagai habitat berbagai organisme laut seperti ikan, *crustacea*, *mollusca* dan berbagai jenis organisme serta ekosistem lainnya. Saat ini informasi mengenai berbagai jenis biota dalam suatu perairan laut termasuk daerah pesisir Galesong Utara Kabupaten Takalar masih terbatas sedangkan aktivitas menangkap biota selalu dilakukan sepanjang tahun.

Menurut Ghazali (2020), kurang lebih 247 ekor jenis ikan terdapat di laut, akan tetapi jenis ikan yang dominan tertangkap dengan alat pancing atau jala adalah jenis ikan sariding (*Ambassis dussumieri*) dari family *ambassidae*, ikan julung-julung (*Hyporhamphus quoyi*) dari family *hemiramphidae* dan ikan baronang angin (*Siganus javus*) dan terdapat 25 spesies ikan dari 13 family yang didominasi oleh famili *lutjanidae*. Cumi-cumi merupakan hewan neritik semi pelagis, salah satu jenis filum *mollusca* (hewan bertubuh lunak), kelas *cephalopoda* (memiliki kaki di kepala). Kerang darah (*Anadara granosa L.*) adalah salah satu jenis kerang (*bivalvia*) yang memiliki potensi dan nilai ekonomis yang tinggi untuk dikembangkan sebagai sumber protein dan mineral untuk memenuhi kebutuhan pangan masyarakat Indonesia (Bahri et al., 2015).



ini tentunya akan berdampak buruk pada ekosistem, habitat, biota laut, penurunan kualitas lingkungan pesisir. Bahaya pencemaran tersebut jika tidak

ditangani dengan tepat maka dapat menimbulkan akibat yang merugikan secara luas bagi kehidupan manusia dan biota.

2.4 Pantai Akkarena

Berdasarkan Peraturan Menteri PU Nomor 09/PRT/M/2010 mengenai Pedoman Pengaman Pantai, disebutkan bahwa pantai merupakan daerah pertemuan antara laut dan daratan, yang diukur ketika pasang laut tertinggi dan surut terendah.

Daerah daratan adalah daerah yang terletak di atas dan dibawah permukaan darat dimulai dari batas garis pasang tertinggi. Daerah lautan adalah daerah yang terletak di atas dan di bawah permukaan laut dimulai dari sisi laut pada garis surut terendah, termasuk dasar laut dan bagian bumi di bawahnya. Sempadan pantai adalah kawasan tertentu sepanjang pantai yang mempunyai manfaat penting untuk mempertahankan kelestarian fungsi pantai. Kriteria sempadan pantai adalah daratan sepanjang tepian yang lebarnya sesuai dengan bentuk dan kondisi fisik pantai, minimal 100 m dari titik pasang tertinggi ke arah daratan (Triatmodjo, 1999).

Pantai Akkarena adalah pantai yang terletak di Kota Makassar, Sulawesi Selatan, Indonesia. Pantai Akkarena biasanya dijadikan pilihan sebagai tempat rekreasi Bersama keluarga pada hari libur sebagai sarana bersantai, bermain, atau berolahraga. Pantai berpasir hitam ini menawarkan keindahan pantai dan dikenal dengan matahari terbenamnya, Pantai Akkarena dibangun di area seluas 12 hektar.

2.5 Pencemaran Sampah Plastik

2.5.1 Pencemaran Laut

Menurut peraturan pemerintah No.19 Tahun 1999 tentang Pengendalian Pencemaran dan/atau Perusakan Laut adalah masuknya atau dimasukkannya kontaminan berupa makhluk hidup, zat energi dan atau komponen lain kedalam lingkungan laut yang disebabkan oleh kegiatan manusia sehingga menyebabkan penurunan kualitas laut pada titik tertentu yang menyebabkan lingkungan laut tidak

ai dengan fungsi dan baku mutunya (Hamuna et al., 2018)

ring pemanfaatan sumber dayanya, laut terancam oleh banyaknya tekanan vitas manusia, baik secara langsung ataupun tidak langsung. Aktivitas ini dapat memasukkan zat, materi, energi, ataupun organism kedalam



lingkungan laut yang dalam bentuk, jumlah, dan waktu tertentu menyebabkan penurunan kualitas lingkungan laut dalam menjalankan fungsi dan peran serta potensi pemanfaatan sesuai peruntukannya (Agung Dhamar Syakti et al., 2020)

Pencemaran laut merupakan menurunnya kualitas air laut disebabkan oleh aktivitas manusia baik disengaja maupun tidak disengaja memberikan atau memasukkan zat pencemar kedalam lingkungan laut yang menyebabkan lingkungan laut tercemar dan membahayakan makhluk hidup didalamnya serta memberikan dampak negatif terhadap sumberdaya hayati dan nabati di laut, kesehatan manusia, serta aktifitas manusia yang berada di lingkungan perairan (Sumardi 1996 dalam Nursyafaat, 2018).

2.5.2 Sampah Plastik

Produksi plastik dunia mengalami peningkatan setiap tahunnya dan mencapai 322 juta ton pada tahun 2015 (Plastics Europe, 2016). Diperkirakan bahwa jumlah produksi ini akan meningkat 100 kali lipat pada tahun 2050 mendatang (Rochman et al., 2013; Seltenrich, 2015). Plastik sendiri ternyata menyumbang 10% dari total sampah yang dihasilkan oleh manusia (World Bank, 2015).

Plastik merupakan suatu material yang terbuat dari nafta yang menjadi produk dari minyak bumi dan perolehannya melalui proses penyulingan. Plastik memiliki kandungan kimia yang sangat kuat dan bersifat persisten sehingga material-material ini banyak yang menjadi kebutuhan masyarakat. Namun plastik menjadi material yang sangat sulit untuk terdekomposisi secara alami (non biodegradable), jadi setelah dipakai plastik ini akan berakhir menjadi sampah yang sulit diuraikan oleh mikroba tanah dan dampaknya akan mencemari lingkungan (Wahyudi, 2018). Salah satu sampah laut yang paling banyak ditemui dan menjadi masalah bagi lingkungan perairan adalah sampah plastik. Hal tersebut dikarenakan sampah plastik memiliki proses degradasi yang sangat lama disbanding dengan jenis sampah lain. Saat ini, Indonesia menjadi negara terbesar ke-2 di dunia yang membuang sampah plastiknya ke laut (Jambeck et al., 2015 dalam Ayuningtyas et

). Plastik berukuran besar dibentuk dari lelehan dan pembentukan per resin atau serabut serat yang dimodifikasi. Plastik berukuran kecil a seperti microbeads berupa butiran-butiran halus yang terbuat dari



partikel plastik yang digunakan pada produksi kosmetik, scrub, gel rambut. Plastik ukuran nano juga dibuat untuk bidang biomedis, farmasi (Koelmans et al., 2015) Menurut Dewi dan Trisno, (2019) menyatakan bahwa plastik merupakan barang yang sering ditemui hampir disemua tempat.

Berdasarkan jenis produknya, terdapat 6 jenis plastik diantaranya Polyethylene Terephthalate (PET), High Density Polyethylene (PET), High Density Polyethylene (HDPE), Polyvinyl Chloride (PVC), Low Density Polyethylene (LDPE), Polypropylene (PP), Polystyrene (PS) (Hartulistiyoso, 14 dkk, dalam Wahyudi, 2018). Umumnya sampah plastik memiliki komposisi 46% Polyethylene (HDPE dan LDPE), 16% Polypropylene (PP), 16% Polystyrene (PS), 7% Polyvinyl Chloride (PVC), 5% Acrylonitrile-ButadieneStrene (ABS) dan polimer-polimer lainnya. Dan lebih dari 70% plastik yang dihasilkan saat ini adalah Polyethylene (PE), Polyvinyl Chloride (PVC) sehingga sebagian besar studi yang dilakukan berhubungan dengan keempat jenis polimer tersebut (Praputri dkk, 2016).

Simbol Daur Ulang	Jenis Plastik	Sifat-sifat	Aplikasi kemasan
	Poli(etil)en Tereftalat (PET, PETE)	Bening, kuat, tangguh non permeabel (gas dan uap air)	Soft drink, botol air-salad keju katang
	High Density Poli(etil)en	Kaku, kuat, tangguh, tahan lembab,	Susu, jus buah, kantong belanja
	Polivinil Klorida (PVC)	Tangguh, kuat, mudah dicampur	Botol jus, pipa air bungkus plastik
	Low Density Poli(etil)en (LDPE)	Mudah diproses, kuat tangguh, fleksibel, mudah disegel, tahan lembab	Kantong makanan beku, botol remas (kecap, saus, madu), bungkus plastik
	Polipropilen (PP)	Kuat, tangguh, tahan panas, minyak bahan kimia, tahan lembab	Peralatan dapur, peralatan microwave, wadah yoghurt, piring dan mangkuk sekali pakai
	Polistiren (PS)	Mudah dibentuk dan diproses	Karton telur, styrofoam, mangkuk sekali pakai
	Plastik lain (Polikarbonat atau ABS)	Tergantung dari jenis polimernya	Botol minuman, botol susu bayi, barang-barang elektronik

Gambar 1. Karakteristik Jenis Plastik

Sumber : Pareira, B.C (2009)

Menurut Nasiri (2004) dalam Purwaningrum (2016), secara umum plastik mempunyai sifat yaitu densitas yang rendah, isolasi terhadap listrik, mempunyai mekanik yang bervariasi, ketahanan terhadap suhu terbatas, ketahanan bahan kimia bervariasi. Plastik memiliki tekstur yang kuat dan tidak terdegradasi oleh mikroorganisme tanah. Meskipun plastik bersifat



persisten, seiring dengan waktu dapat terdegradasi menjadi partikel yang lebih kecil. Dalam tabel 1 berikut ditampilkan faktor-faktor yang berpotensi menentukan degradasi plastik dapat dilihat pada **Tabel 1** di bawah ini.

Tabel 1. Faktor-faktor yang berpotensi mempengaruhi degradasi Polimer Plastik

Biologis	Kimia	Fisik
Jamur, bakteri, predator	Hidrolis	Pencucian
Organisme yang lebih tinggi	Oksidasi	Sinar matahari Iklim Tekanan mekanis

Sumber : Widianarko & Hantoro (2018)

Adapun waktu pada degradasi plastik dapat dilihat pada **Tabel 2** di bawah ini.

Tabel 2. Waktu degradasi plastik

Material / Bahan	Waktu terdegradasi
Kantong plastik	1-1000 tahun
Botol plastik	100-1000 tahun
Serat kain sintesis	500 tahun
<i>Foams</i>	50 tahun
Benang jarring	600 tahun
<i>Polistirena</i>	100-1000

2.5.3 Alur Pengelolaan Sampah Plastik

Studi ini berfokus pada pengidentifikasian sistem pengelolaan sampah plastik yang dibagi berdasarkan perannya sebagai berikut :

- Konsumen pengguna plastik
- Pengelolaan bank sampah
- Pemulung dan pengumpul sampah



intah

ap pertama pada pengolahan sampah plastik yang dimulai dari sampah tangga yang menjadi penghasil sampah. Pada umumnya masyarakat g membuang sampah tanpa melalui proses pemilahan. Berdasarkan

pengamatan dan hasil wawancara, sampah-sampah rumah tangga ini biasanya dikumpulkan oleh pengangkut sampah yang kemudian di bawah ke Tempat Pembuangan Sementara (TPS). Sampah yang ada di TPS kemudian diangkut ke Tempat Pembuangan Akhir (TPA). Di TPS dan TPA, sampah akan di pilah oleh pemulung yang nantinya dijual pada si pengumpul sampah. Namun tidak semua hanya membuang sampah secara tidak terpilah beberapa anggota rumah tangga juga melakukan pemilahan dan 17 mengumpulkan ke Bank Sampah yang nantinya sampah plastik tersebut akan dijual kepada pengepul sampah. Para pemulung ini kemudian mengumpulkan sampah berdasarkan warnanya, yakni berwarna dan tidak berwarna, dan botol-botol plastik. kantong plastik yang telah dikumpulkan kemudian akan dipilah lagi oleh si pengepul dan hanya mengumpulkan sampah plastik jenis PP dan HDPE (Septiani, B., A., dkk., 2019)

Menurut Putra & Yuriandala (2010) mengatakan bahwa plastik propilen (PP) memiliki titik cair yang lebih tinggi, lebih tahan terhadap bahan kimia dan digunakan untuk menyimpan makanan, minuman, dan obat. Sementara itu, plastik HDPE (High Density Polyethylene) sering membuat botol untuk kemasan detergen, susu, dan pemutih. Dan biasanya plastik PP ini kemudian didaur ulang. Plastik-plastik yang telah dikumpulkan oleh si pengepul kemudian akan dijual ke pabrik penghasil bijih plastik. Setelah dilakukan pengolahan biji-biji plastik ini akan dibeli lagi oleh pembuat barang plastik dan pada akhirnya plastik yang telah mengalami proses daur ulang tersebut akan kembali lagi digunakan oleh si pengguna (Septiani, B., A., dkk., 2019)

2.5.4 Ancaman Sampah Plastik

Sampah plastik merupakan permasalahan yang dialami oleh berbagai negara yang ada di dunia. Sifatnya yang sulit terurai menjadikannya masalah. Namun keberadaannya semakin meningkat dari tahun ke tahun. Masingmasing negara memiliki jumlah sampah plastik yang berbeda, hal ini disebabkan oleh keadaan negara beserta latar belakang penduduknya. Berdasarkan data dari Science Mag



nyatakan jumlah produksi sampah plastik global sejak 1950 hingga 2015 g selalu menunjukkan peningkatan. Pada tahun 1950, produksi sampah ada pada kisaran 2 juta ton per tahun. Pada tahun 2015 produksi sampah

sudah mencapai angka 381 juta ton per tahun. Angka ini meningkat lebih dari 190 kali lipat, dengan rata-rata peningkatan sebesar 5,8 ton per tahun (Hakim, 2019)

Menurut Statistik Persampahan Indonesia Kementerian Lingkungan Hidup, (2008) menyatakan bahwa adanya permasalahan sampah di Indonesia dapat dilihat dari data berikut yakni, total populasi Indonesia (Sumatera, Jawa, Bali dan Nusa Tenggara, Kalimantan, Sulawesi dan Papua) sebesar 232,8 juta. Adapun total sampah yang dihasilkan sebesar 38,5 juta ton/tahun. Sampah yang dihasilkan per orang sebesar 0,45 kg/hari. Adapun populasi yang dapat dilayani sebesar 130,4 juta dan pengangkutan sampah aktual sebesar 21,72 ton per tahun. Sedangkan sampah yang dihasilkan yang tidak terangkut sebesar 16,78 juta ton per tahun. Untuk pulau jawa dengan populasi 137,2 juta menghasilkan total sampah sebesar 0,42 kg per hari. Populasi yang dilayani sebesar 80,8 juta. Pengangkutan sampah aktual sebesar 12,49 juta ton per tahun. Adapun sampah yang dihasilkan yang tidak terangkut sebesar 8,71 juta ton per tahun.

2.6 Mikroplastik

2.6.1 Pengertian Mikroplastik

Mikroplastik merupakan partikel plastik atau fiber yang berukuran kurang dari 5 mm. Mikroplastik belum memiliki ukuran batas bawahnya namun pada umumnya mikroplastik yang diambil berukuran 300 μm . Mikroplastik berdasarkan ukurannya dibagi kedalam dua kategori, yaitu ukuran kecil dengan ukuran kecil dengan ukuran <1 mm, dan ukuran besar yang memiliki range antara 1-5 mm. Mikroplastik dapat dibedakan menjadi berbagai macam ukuran, bentuk serta sifat-sifat lainnya (Nursyafaat, 2018)

Mikroplastik pertama kali diidentifikasi keberadaannya pada sekitar tahun 1970 (Carpenter et al., 1972 dalam Dehaut et al., 2016). Menurut Lusher & Peter (2017) mengatakan bahwa mikroplastik didefinisikan sebagai partikel plastik kecil berukuran 5 mm atau lebih kecil. Mikroplastik ada di lingkungan baik udara, tanah, air tawar, laut. Pada laut mikroplastik tersebar di pantai, perairan dangkal, perairan dalam. Sejak abad 20 produksi polimer plastik semakin meningkat, ketika dibuang di lingkungan lambat laun mengalami penurunan akibat abrasi, degradasi dan proses fisika. Lebih baru, industri mulai membuat plastik dalam ukuran mikro



dan nano yang memperburuk lingkungan karena memiliki bahaya potensial (Widianarko & Hantoro, 2018).

Widianarko dan Inneke (2018) menyatakan bahwa mikroplastik dapat didefinisikan sebagai partikel kecil yang berukuran 5 mm atau lebih kecil. Menurut NOAA (2016) mengatakan bahwa Microplastic merupakan potongan-potongan kecil dari plastik besar yang berukuran 1-5 mm dan menjadi jenis sampah yang menjadi kendala karena ukurannya yang sangat kecil dan dapat dikonsumsi oleh manusia. Mikroplastik adalah salah satu 20 sampah yang hanya dapat dilihat apabila menggunakan mikroskop. Sampah mikroplastik ini menjadi sangat berbahaya karena dapat menyerupai fitoplankton yang nantinya dimakan oleh ikan kecil. Apabila dikonsumsi oleh ikan kecil itu akan menjadi masalah, karena ikan kecil dimakan nantinya oleh ikan besar, lalu ikan besar ini nantinya akan dikonsumsi oleh manusia (Aji, 2017). Hasil uji laboratorium telah menunjukkan bahwa mikroplastik ini dapat dimakan oleh organisme ketika bagian dari mikroplastik ini menyerupai makanan (Browne et. al., 2008 dalam Aji, 2017)

Mikroplastik sebagai zat pencemar yang bersumber dari hasil degradasi atau fragmentasi limbah plastik memiliki bentuk dan ukuran di bawah 5 mm serta jenis yang berbeda-beda (Stanton et.al., 2019).

2.6.3 Komposisi Mikroplastik

Mikroplastik secara luas digolongkan berdasarkan karakternya secara morfologi yakni ukuran, warna, dan bentuk. Ukuran telah menjadi faktor yang penting karena berhubungan dengan jangkauan efek yang terhubung langsung pada organisme. Luas ukuran permukaannya yang besar dibandingkan rasio volume dari partikel kecil membuat mikroplastik ini dapat berpotensi melepas dengan cepat bahan kimia (Velzeboer et. al., 2014).

Menurut Sundt, (2014) menyatakan bahwa mikroplastik dikategorikan menjadi 2 jenis yaitu microplastics primer dan sekunder. Mikroplastik primer terbuat dari mikro, seperti bahan mentah hasil dari plastik perindustrian dan dari smetik, sedangkan Mikroplastik sekunder adalah mikroplastik yang dari atau melalui lingkungan yang berasal dari sampah microplastics yang fragmentasi menjadi sebuah potongan-potongan kecil karena pelapukan.



Mikroplastik berasal dari berbagai sumber, termasuk dari sampah plastik yang berukuran besar yang banyak tersebar di wilayah perairan dan dibiarkan secara terus menerus di dalam laut hingga terdegradasi oleh sinar matahari yang disebut dengan fotodegradasi sehingga membentuk partikel-partikel plastik yang memiliki ukuran kurang dari 5 mm (Elsa, 2019).

Menurut sumbernya mikroplastik dapat dibedakan menjadi dua, yaitu mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder

a. Mikroplastik Primer

Mikroplastik primer merupakan plastik yang memang sengaja diproduksi dalam ukuran kecil seperti yang berada dalam produk kosmetik berupa scrub. Sumber primer mencakup kandungan plastik dalam produk-produk pembersih dan kecantikan, pellet untuk pakan hewan, serta umpan produksi plastik. Mikroplastik yang memasuki wilayah perairan dapat melalui saluran limbah rumah tangga, umumnya mencakup polietilen, polipropilen, dan polistiren (Gregory, 1996 dalam Nursyafaat 2018)

Microbeads merupakan jenis mikroplastik primer yang banyak digunakan dalam pembuatan kosmetik, terdapat sekitar 1,5% dari sabun cair mengandung microbeads. Mikroplastik primer juga banyak digunakan sebagai bahan pembersih. Selain itu, mikroplastik primer juga banyak digunakan pada produk cat serta pelapis cat. Cat yang dilarutkan dalam pelarut seperti pernis selanjutnya akan terjadi pengikatan pada polimer, selanjutnya cat yang telah terjadi pengerasan akan membentuk film polimer. Kadar mikroplastik yang terdapat pada cat diperkirakan mencapai 14% hingga 30%. Selain itu, microbeads merupakan mikroplastik yang banyak dipergunakan dalam produksi kosmetik seperti pasta gigi dan eksfoliator (Nerland et al., 2014 dalam Nursyafaat, 2018)

b. Mikroplastik sekunder

merupakan mikroplastik yang dihasilkan akibat pecahan atau fragmentasi dari plastik yang lebih besar yang berasal dari darat atau pun yang sudah ada.

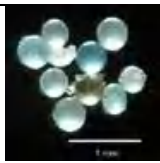
ber sekunder meliputi serat atau potongan hasil pemutusan rantai dari plastik yang lebih besar yang mungkin terjadi sebelum mikroplastik memasuki lingkungan.



2.6.4 Bentuk, Ukuran dan Warna Mikroplastik

Mikroplastik bersifat heterogen, menampilkan berbagai bentuk atau morfologi dari manik-manik bulat hingga fragmen sudut dan serat panjang. Identifikasi bentuk mikroplastik dapat memberikan beberapa tanda kemungkinan sumber, seperti tekstil atau tali untuk serat, serta cara mikroplastik berperilaku di dalam kompartemen lingkungan (misalnya terdampar atau tenggelam, dikonsumsi oleh biota).

Tabel 3. Deskripsi Bentuk Mikroplastik

Deskripsi	Istilah Lain	Karakteristik	Contoh Gambar
<i>Fragmen</i>	Granula, serpihan	Partikel keras, berbentuk tidak beraturan.	
<i>Foam</i>	<i>Expanded Polystyrene</i> (EPS)	Partikel hampir bulat/granular, jika di bawah tekanan maka akan berubah bentuk, elastis (jika mengalami pelapukan)	
<i>Film</i>	Lembar	Partikel datar dan fleksibel, dengan tepi halus atau bersudut	
<i>Pellet</i>	Manik-manik, resin	Partikel keras dengan bentuk bulat, halus atau granular	
<i>Line/Fiber</i>	Serat (fiber), filamen	Bahan berserat panjang dan tipis	

Sumber : GESAMP (2019)

Ukuran dan bentuk dalam pemantauan sampah laut merupakan suatu sifat yang dapat mempengaruhi perilaku sampah di lingkungan, termasuk degradasi, transportasi, tingkat, dan sifat dari setiap efek. Sampah laut terdiri dari beberapa partikel kecil hingga objek yang berukuran besar. Adapun ukuran-stik pada sampah laut dan organisme laut menurut GESAMP (2019) dapat da **Tabel 4.**



Tabel 4. Ukuran Mikroplastik

Deskripsi	Ukuran Relatif	Divisi Ukuran Umum
Mega	Sangat Besar	> 1 m
Makro	Besar	25-1000 mm
Meso	Sedang	5-25 mm
Mikro	Kecil	< 5 mm
Nano	Sangat Kecil	< 1 μ m

Sumber : GESAMP (2019)

2.6.5 Polimer Mikroplastik

Mikroplastik yang berada di dalam air akan mengendap atau mengapung tergantung pada densitas/ketebalan polimernya di dalam air. Beberapa jenis polimer dan densitas pada mikroplastik disajikan pada **Tabel 5** berikut.

Tabel 5. Jenis Polimer dan Densitasnya

Polimer	Aplikasi	Densitas (gr/cm ⁻³)	Perilaku
<i>Polystyrene</i> (diperluas)	<i>Cool box</i> , pelampung cangkir	0,02 – 0,64	Mengambang
<i>Polypropylene</i>	Tali, tutup botol, roda gigi, tali pengikat	0,90 – 0,92	
Polyethylene	Kantong plastik, wadah penyimpanan	0,91 – 0,95	
Styrene-butadiene (SBR)	Ban mobil	0,94	
Rata-Rata Air Laut		1,03	
<i>Polystyrene</i>	Peralatan, kontainer	1,04 – 1,09	
<i>Polyamide</i> (Nylon)	Jaring ikan, tali	1,13 – 1,15	
<i>Polyacrylonitrile</i> (acrylic)	Tekstil	1,18	
<i>Polyvinyl chloride</i>	Film tipis, pipa drainase, container	1,16 – 1,30	Tenggelam
<i>ethylacrylate</i>	Jendela (kaca akrilik)	1,17 – 1,20	



<i>Polyurethane</i>	Busa kaku dan fleksibel untuk insulasi dan perabot	1,20
<i>Cellulose Acetate</i>	Filter rokok	1,22 – 1,24
<i>Poly (ethylene terephthalate) (PET)</i>	Botol, tali pengikat	1,34 – 1,39
<i>Polyester resin + glass fibre</i>	Tekstil, perahu	>1,35
<i>Rayon</i>	Tekstil, produk sanitasi	1,50
<i>Polytetrafluoroethylene (PTFE)</i>	Teflon, plastik isolasi	2,2

Sumber : GESAMP (2019)

2.6.6 Distribusi dan Degradasi Mikroplastik

Ditinjau dari proses degradasinya, mikroplastik dapat terurai secara fisika, kimia dan biologi. Proses degradasi mikroplastik dipengaruhi oleh faktor suhu, pH, kelembaban, tekanan dan peranan dari mikroorganisme pengurai (Tarr, 2003). Secara biologi, proses degradasi terjadi karena adanya bantuan dari organisme yang berperan sebagai agen remediasi seperti mikroorganisme yang menghasilkan enzim untuk mendegradasi mikroplastik.

Degradasi merupakan suatu proses yang melibatkan perubahan fisik atau kimia dalam suatu polimer plastik yang diakibatkan oleh faktor lingkungan baik berupa cahaya, panas, kondisi kimia atau biologis (Tarr, 2003 dalam Almahdahlizah, 2019). Pada dasarnya terdapat dua cara degradasi plastik biasa terjadi, yaitu secara biotik dan abiotik. Degradasi pada material yang terbuat dari polimer dan plastik dapat terjadi pada kondisi biotik yang dilakukan oleh mikroorganisme (biodegradasi) atau dalam kondisi abiotik yang disebabkan oleh bahan kimia atau fisika-kimia. Degradasi biotik dimediasi oleh mikroorganisme yang terjadi pada kondisi lingkungan yang berbeda dan dapat diklasifikasikan

adanya oksigen atau aerobik dan tanpa adanya oksigen atau anaerobik. Degradasi abiotik pada plastik mengacu pada proses pelapukan pada bahan plastik oleh faktor lingkungan seperti gaya mekanik, cahaya, suhu, gas dan air. Bahan



kimia dari plastik juga memiliki kelemahan tersendiri untuk terdegradasi ke lingkungan (Crawford and Quinn, 2017 dalam Nursyafaat 2018)

Menurut Grassie dan Scott (1998) menyatakan bahwa degradasi polimer plastik dapat bereaksi sesuai dengan apa yang menjadi penyebabnya, seperti degradasi fotooksidatif, degradasi thermal, degradasi induksi ozon, degradasi mekanik kimia, degradasi katalitik, dan biodegradasi yakni

a. Degradasi foto-oksidasif

Degradasi foto-oksidasif adalah sebuah proses pendegradasian suatu polimer plastik dengan memanfaatkan bantuan sinar UV dengan Sebagian polimer plastik sintesis rentan terurai apabila terkena sinar UV (Sheldrick 25 dan Vogl, 2004 dalam Almahdahulhizah, 2019). Proses pendegradasian ini dapat merubah sifat fisik dari plastik, dimana efeknya akan menghilangkan sifat mekanik polimer dan terjadi perubahan berat molekul serta warna akan berubah menjadi menguning (Martin et al., 2003).

b. Degradasi Thermal

Degradasi thermal adalah proses degradasi yang dapat diklasifikasikan menjadi degradasi yang bersifat oksidatif. Proses degradasi thermal terjadi secara acak melalui reaksi polimerisasi yang memanfaatkan bantuan suhu panas dan sinar UV (Teare et al., 2000 dalam Almahdahulhizah, 2019). Degradasi thermal polimer nantinya akan menyebabkan penurunan berat molekul polimer, pemotongan rantai ujung dari ikatan karbon serta menghasilkan produk yang mudah menguap (Singh dan Sharma, 2008 dalam Almahdahulhizah, 2019).

c. Degradasi Induksi Ozon

Ozon yang ada di atmosfer bumi ini dapat menyebabkan degradasi polimer plastik di dalam kondisi yang normal, ketika proses oksidatif terjadi sangat lambat maka polimer plastik akan mempertahankan sifatnya untuk waktu yang lebih lama (Cataldo et al., 2000 dalam Almahdahulhizah, 2019). Ozon yang ada di udara meskipun dalam konsentrasi yang sangat kecil dapat membuat polimer menjadi jenuh dan sulit terdegradasi (Kefeli et al., 1971).



adasi Mekanik-Kimia

adasi mekanik-kimia merupakan suatu proses degradasi yang nantinya yebabkan kerusakan rantai molekul polimer dengan bantuan reaksi kimia.

Pada dasarnya merusakkan rantai molekul ini dibantu oleh oksigen dimana oksigen ini lebih mudah bereaksi dengan berbagai senyawa sehingga nantinya akan menyebabkan kerusakan rantai permanen pada polimer plastik (Ghosh, 1990).

e. Degradasi Katalitik

Pada dasarnya degradasi katalitik merupakan pendegradasian polimer plastik dengan bantuan katalis, katalis ini tersebut berfungsi untuk mempercepat reaksi pemecahan dan pembongkaran molekul polimer, menurunkan suhu proses perombakan (Singh dan Sharma, 2008 dalam Almahdahulhizah, 2019).

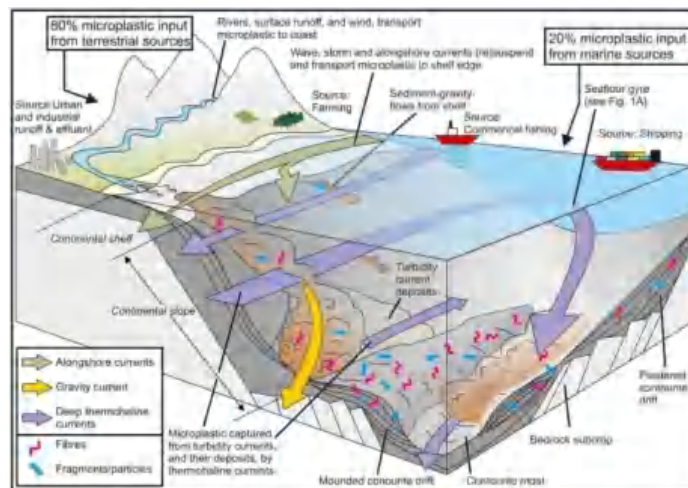
f. Biodegradasi

Biodegradasi merupakan suatu transformasi biokimiawi senyawa di dalam proses mineralisasi oleh mikroorganisme dimana proses mineralisasi senyawa organik nantinya akan menghasilkan karbondioksida dan air pada kondisi aerob, serta gas metana dan karbondioksida pada kondisi anaerob (Palmisano dan Pettgrew, 1992 dalam Almahdahulhizah, 2019). Proses biodegradasi polimer plastik dapat membuat polimer plastik terurai menjadi karbondioksida, metana, air, senyawa anorganik atau pun biomassa dimana berasal dari aksi enzim mikroorganisme (Singh dan Sharma, 2008 dalam Almahdahulhizah, 2019).

Mikroplastik berasal dari proses hasil pendegradasian dari plastik menjadi polimer-polimernya, plastik ini dapat mengalami perubahan sifat karena dipengaruhi oleh bahan kimia yang terkandung, proses fisika dan reaksi biologi yang terjadi sehingga menghasilkan potongan ikatan yang disebut dengan degradasi polimer plastik (Pospisil et al., 1998). Umur plastik yang sangat lama ini dan cenderung sulit terdegradasi, proses mekanis dan biologis membuat plastik pecah dan berubah ukuran menjadi mikroplastik (<5 mm), selain itu mikroplastik juga dapat memasuki perairan sebagai *granule*, *fiber*, *film* dan untuk serbuk yang digunakan dalam produksi produk plastik yang lebih besar, *scrub* dalam produk perawatan pribadi obat-obatan dan saat mencuci pakaian sintesis (Lusher *et ali.*,



2015). Konsentrasi mikroplastik tertinggi pada dasar laut terjadi pada kontur yang terbentuk oleh pola arus bawahnya, dan distribusinya dikendalikan oleh variasi spasial dalam intensitas arus. (Mulia.,2022). Distribusi mikroplastik di perairan semakin mendapat perhatian karena mikroplastik dapat terakumulasi secara alami oleh organisme laut. Distribusi mikroplastik di ekosistem laut dipengaruhi baik oleh faktor abiotik (faktor hidrodinamika laut) maupun faktor biotik (Castillo et al., 2016); (Lin, 2016). Mikroplastik tersebut tersebar pada kolom air, di sedimen dekat dengan pantai, dan di sedimen laut dalam (Joesidawati, 2018) atau akan masuk ke tubuh manusia melalui konsumsi biota yang memakan mikroplastik secara tidak sengaja



Gambar 2. Gambaran proses distribusi mikroplastik hingga masuk ke perairan

Sumber : Kane et al ., 2020

2.6.7 Dampak Pencemaran Mikroplastik

Seiring dengan tuanya dunia, mikroplastik terus menjadi kekhawatiran karena ukurannya yang sangat kecil, mikroplastik memungkinkan untuk masuk ke dalam tubuh biota seperti ikan dan bivalvia. Akibatnya polutan ini dapat masuk dalam rantai makanan dan termasuk ke dalam tubuh manusia 29 (Kadim, 2019).

Plastik terbuat dari material hidrofobik sehingga bahan pencemar terkonsentrasi di permukaannya dan mikroplastik bertindak sebagai reservoir bahan pencemar organik di lingkungan (Ivardo Sul dan Costa, 2013). Logam berat seperti Cd, Cu, Ni dan Pb dapat menempel pada plastik pelet dengan dipengaruhi oleh polaritas. Kemampuan Cd, Co, No, dan Pb menempelkan pada plastik pelet



dapat meningkatnya pH, dan menurunnya salinitas, namun sebaliknya, kemampuan Cr menempel pada plastik pelet dapat menurun. Selain itu, kemampuan Cu menempel pada plastik pelet tidak dapat dibuktikan dengan variabel pH dan salinitas (Holmes, 2013).

Pencemaran yang bersumber dari mikroplastik merupakan salah satu permasalahan yang cukup besar bagi lingkungan dan banyak disoroti oleh para pemerhati lingkungan di seluruh dunia. Permasalahan terkait mikroplastik ini menjadi gambaran dalam tingginya penggunaan plastik pada kehidupan sehari-hari yang tidak diikuti dengan pengolahan yang baik serta kebiasaan manusia yang membuang sampah di sembarang tempat sehingga menyebabkan kerusakan ekologi pada wilayah perairan (Galloway et al., 2017 dalam Mardiyana & Kristiningsih, 2020)

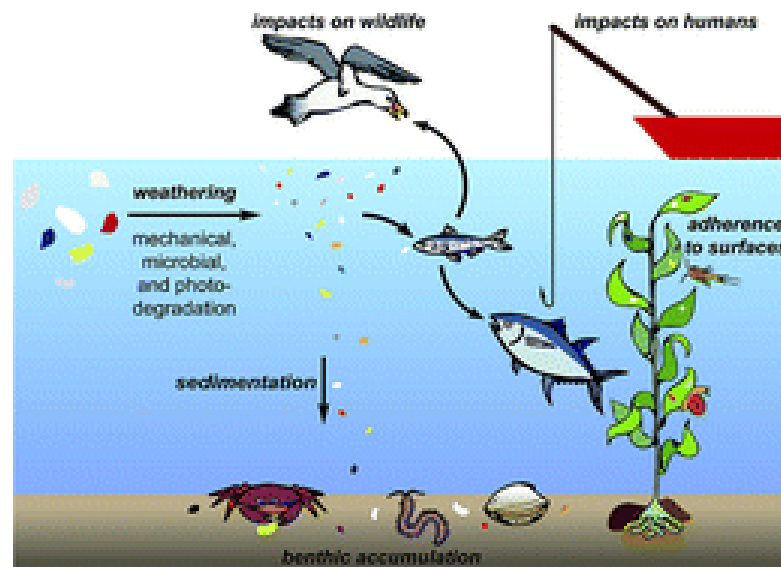
Mikroplastik memiliki ukuran yang kecil dan cenderung terapung pada kolom air sehingga terakumulasi dalam tubuh organisme laut (Cordova et al., 2019). Salah satu organisme yang dapat makan mikroplastik adalah zooplankton. Mikroplastik yang termakan oleh zooplankton selain akan memberikan dampak terhadap zooplankton itu sendiri juga dapat memberikan dampak negatif terhadap ekosistem laut. Hal ini dikarenakan zooplankton sangat berperan penting pada ekologi laut sebagai makanan utama bagi biotabiota karnivora kecil seperti larva udang larva bivalvia dan ikan-ikan kecil (Mardiyana & Kristiningsih, 2020).

Mikroplastik yang termakan oleh Zooplankton dapat termakan oleh udang yang memiliki satu trofik diatas zooplankton sehingga akan mengakibatkan terjadinya transfer mikroplastik (tropik transfer) dalam rantai makanan sehingga memungkinkan terjadinya akumulasi mikroplastik dalam jaringan makanan (Carbery et al., 2018).

Mikroplastik juga mempunyai dampak terhadap manusia, jika terakumulasi terhadap organisme dan kemudian di transfer ke manusia melalui rantai makanan. Hal tersebut bisa berdampak penyakit terhadap manusia. Dampak kesehatan yang diakibatkan dari bioakumulasi dan biomagnifikasi mikroplastik dan ankimia dalam tubuh manusia seperti iritasi kulit, masalah pernapasan,



masalah pencernaan, masalah reproduksi, bahkan kanker (Carbery, 2018 dalam Putri, 2021).



Gambar 3. Mikroplastik pada Ekosistem Laut
(lin,2016)

2.7 Parameter Kualitas Air

Kualitas air merupakan faktor penting terkait perubahan lingkungan perairan. Studi terhadap perairan perlu dilakukan untuk dapat memahami sifat-sifat perairan, konsentrasi, dan sejauh mana variabel ini mempengaruhi lingkungan dan biota di dalamnya. Beberapa parameter kualitas air berpengaruh terhadap proses degradasi dan fragmentasi mikroplastik pada air laut.

a. Suhu

Suhu air sangat berpengaruh pada kecepatan reaksi kimia dan tata kehidupan dalam air. Selain itu, kerapatan vegetasi di laut juga mempengaruhi nilai suhu air laut (Marlina et al., 2017).

b. Dissolved Oxygen (DO)

DO merupakan kadar oksigen terlarut yang dibutuhkan untuk respirasi aerob mikroorganisme. Kadar oksigen yang terlarut di perairan alami bervariasi tergantung pada suhu, salinitas, turbulensi air dan tekanan atmosfer (Effendi, 2019). Disamping itu, oksigen menjadi kebutuhan dalam suatu proses oksidasi bahan organik maupun anorganik. Oksigen terlarut menjadi salah satu



parameter yang paling memiliki peran dalam perairan karena mampu mempengaruhi organisme akuatik (Simanjuntak, 2012).

c. pH

pH atau derajat keasaman suatu perairan merupakan salah satu parameter kimia yang cukup penting dalam memantau kestabilan perairan. Perubahan nilai pH dalam suatu perairan terhadap organisme mempunyai batasan tertentu dengan nilai pH yang bervariasi, tergantung pada suhu perairan dan konsentrasi oksigen terlarut (Fachrul, dkk, 2016). Menurut Ginting, (2011) dalam (Fachrul, dkk, 2016) perubahan pH dipengaruhi oleh adanya senyawa-senyawa yang masuk ke dalam perairan. Batas toleransi organisme terhadap pH bervariasi tergantung suhu, oksigen terlarut dan kandungan garam-garam ionik suatu perairan.

Rata-rata jenis polimer plastik pada setiap stasiun yang mewakili ekosistem pantai, sungai, mangrove adalah nilon, yang mana banyak digunakan untuk bahan jaring ikan karena tahan terhadap kualitas perairan (Suhu dan pH tinggi). Hal ini berdasarkan Narang et.al. (2011) dalam Huang et.al. (2013), membran nilon tahan terhadap pH tinggi. Apabila kondisi dalam suatu perairan dengan tingkat keasaman dan kebasahan sangat tinggi hal ini akan membahayakan kelangsungan hidup organisme karena akan menyebabkan terjadinya gangguan metabolisme (Jilifola et al., 2011 dalam Almahdahlhizah, 2019).

d. Total Suspended Solid (TSS)

Zat-zat tersuspensi di dalam perairan berfungsi untuk membentuk endapan yang bisa menghalangi kemampuan produksi zat organik yang mengakibatkan proses fotosintesis tidak dapat berlangsung secara sempurna. Kandungan TSS yang tinggi akan menyebabkan berkurangnya penetrasi cahaya matahari ke dalam perairan (Sihombing, 2019).

e. Kekeruhan

Kekeruhan merupakan suatu kondisi dimana air mengandung materi tersuspensi yang dapat menghalangi masuknya cahaya, sehingga jarak pandang

rendah (APHA, 1976). Kekeruhan diukur dengan perbandingan antara intensitas cahaya yang dipendarkan oleh air dengan cahaya yang dipendarkan suspensi standar pada konsentrasi yang sama (Eddy, 2008).



f. Salinitas

Pada perairan, salinitas berpengaruh terhadap tingkat kelarutan senyawa tertentu, efektifitas pemakaian bahan tertentu, dan tingkat kesuburan gas sehingga mempengaruhi kesuburan perairan (Perikanan, 2015).

2.8 Software ArcGIS

2.8.1 Interpolasi

Interpolasi adalah suatu metode atau fungsi matematis untuk menduga nilai pada lokasi-lokasi yang datanya tidak tersedia. Interpolasi spasial mengasumsikan bahwa atribut data bersifat kontinu di dalam ruang jarak (space) dan saling berhubungan secara spasial (Anderson 2001). Dalam pemetaan, interpolasi adalah proses estimasi nilai pada wilayah yang tidak disampel atau diukur, sehingga terbuatlah peta atau sebaran nilai pada seluruh wilayah (Gamma Design Software 2005).

Setiap metode interpolasi akan memberikan hasil yang berbeda (Pramono 2008). Pemilihan metode yang tepat dalam interpolasi bertujuan untuk mendapatkan dugaan data yang lebih mendekati dengan data suhu uji. Data spasial dapat diolah dengan beberapa metode interpolasi, namun setiap metode akan menghasilkan hasil yang berbeda, pemilihan metode akan mempengaruhi hasil yang didapatkan. Pemilihan metode interpolasi yang tidak tepat akan memberikan informasi yang kurang tepat, oleh karena itu diperlukan pemilihan metode interpolasi yang tepat supaya informasi yang diberikan sesuai dengan keadaan sebenarnya, untuk memperoleh metode yang tepat perlu adanya suatu penelitian (Fajri, 2016).

2.8.2 Inverse Distance Weighting (IDW)

IDW adalah salah satu teknik interpolasi permukaan (surface interpolation) dengan prinsip titik inputnya dapat berupa titik pusat plot yang tersebar secara acak maupun tersebar merata. Metode bobot inverse distance atau jarak tertimbang (IDW) memperkirakan nilai-nilai atribut pada titik-titik yang tidak menggunakan kombinasi linier dari nilai-nilai sampel tersebut dan g oleh fungsi terbalik dari jarak antar titik (Hayati 2012).



Menurut (Pramono 2008) Untuk mendapatkan hasil yang baik, sampel data yang digunakan harus rapat yang berhubungan dengan variasi lokal. Jika sampelnya agak jarang dan tidak merata, hasilnya kemungkinan besar tidak sesuai dengan yang diinginkan (Pramono 2008). Pada interpolasi dengan metode IDW terdapat nilai power yang berfungsi menemukan pengaruh terhadap titik-titik masukan (input), dimana pengaruh akan lebih besar pada titik-titik yang lebih dekat sehingga menghasilkan permukaan yang lebih detail.

Kelebihan dari metode interpolasi IDW ini adalah karakteristik interpolasi dapat dikontrol dengan membatasi titik-titik masukan yang digunakan dalam proses interpolasi. Titik-titik yang terletak jauh dari titik sampel dan yang diperkirakan memiliki korelasi spasial yang kecil atau bahkan tidak memiliki korelasi spasial dapat dihapus dari perhitungan. Titik-titik yang digunakan dapat ditentukan secara langsung, atau ditentukan berdasarkan jarak yang ingin diinterpolasi. Kelemahan dari interpolasi IDW adalah tidak dapat mengestimasi nilai di atas nilai maksimum dan di bawah nilai minimum dari titik-titik sampel (Pramono, 2008).

2.8.3 Kriging

Interpolasi kriging dapat digolongkan dalam interpolasi stochastic. Interpolasi stochastic menawarkan penilaian kesalahan dengan nilai prediksi dengan mengasumsikan kesalahan acak. Metode kriging merupakan estimasi stochastic mirip dengan IDW yang menggunakan kombinasi linear dari weights untuk memperkirakan nilai di antara sampel data. Metode ini dikembangkan oleh D.L. Krige untuk memperkirakan nilai dari bahan tambang. Asumsi dari model ini adalah jarak dan orientasi antara sampel data menunjukkan korelasi spasial (Fajri, 2016).

Metode Kriging tetap dapat digunakan meskipun tidak ditemukan korelasi spasial antar data. Kelemahan Kriging yaitu mengasumsikan data menyebar normal sementara kebanyakan data lapangan tidak memenuhi kondisi tersebut. Selain

variogram yang dihitung untuk suatu himpunan data tidak berlaku untuk data lainnya. Dengan demikian estimasi semi variogram akan sulit bila sampel yang digunakan tidak mencukupi.



Tabel 6. Penelitian Terdahulu

No	Nama Penulis	Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1.	Dewi, Budiarsa & Ritonga, (2015)	Distribusi Mikroplastik Pada Sedimen Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara	Mengetahui dan menganalisis jenis-jenis mikroplastik serta mengetahui kelimpahan mikroplastik berdasarkan jenisnya.	➤ Analisis MP pada sedimen ➤ Analisis Kelimpahan dan komposisi	1. Artikel Jurnal ➤ Lokasi penelitian Muara ➤ Analisis MP pada Air dan Sedimen ➤ Analisis pengaruh 2. Penelitian ini : ➤ Lokasi penelitian pantai ➤ Analisis MP pada Air laut, Sedimen dan Biota
2.	Priambodo, (2022)	Identifikasi Mikroplastik Di Perairan Laut Dan Pesisir Pantai Tabulate pacitan & Kabupaten Wonogiri	Mengidentifikasi persebaran mikroplastik pada sampel air laut, air muara, pasir dan sedimen serta Mengidentifikasi karakter fisik mikroplastik dan gugus fungsi	➤ Lokasi penelitian pantai ➤ Analisis MP pada air laut dan sedimen ➤ Identifikasi persebaran MP	1. Artikel Jurnal ➤ Analisis MP pada Air laut, Pasir dan Sedimen 2. Penelitian ini : ➤ Analisis MP pada Air, sedimen dan biota ➤ Penelitian persebaran menggunakan ArcGis



No	Nama Penulis	Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
			senyawa kimia yang terkandung		➤ Analisis pengaruh kualitas air terhadap kelimpahan MP
3.	Rachmat et al.,(2019)	Karakteristik sampah mikroplastik di Muara Sungai DKI Jakarta	Mengetahui bagaimana karakteristik sampah yang keluar dari muara sungai di DKI Jakarta.		1. Artikel Jurnal : ➤ lokasi penelitian di muara ➤ Analisis sampah yang keluar dari muara 2. Penelitian ini : ➤ Lokasi penelitian di pantai ➤ Analisis kelimpahan dan persebaran MP ➤ Penelitian persebaran menggunakan ArcGis ➤ Analisis pengaruh kualitas air terhadap kelimpahan MP
4.	Langka, (2022)	Studi Persebaran Komposisi Dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Air	Menganalisis komposisi mikroplastik yang terdapat pada air permukaan di perairan Sungai Jeneberang se	➤ Analisis komposisi MP ➤ Analisis pengaruh kualitas air terhadap kelimpahan MP	1. Artikel Jurnal : ➤ Lokasi penelitian di Sungai ➤ Analisis MP hanya pada Air permukaan 2. Penelitian ini :



No	Nama Penulis	Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
		Permukaan Di Perairan Sungai Jeneberang	Menghitung kelimpahan mikroplastik dan Menganalisis pengaruh arus dan kualitas air (suhu, pH, DO, TSS) terhadap kelimpahan mikroplastik	➤ Menghitung kelimpahan MP	➤ Lokasi penelitian di pantai ➤ Analisis MP pada Air Laut, Sedimen dan Biota ➤ Analisis kelimpahan dan persebaran ➤ Penelitian persebaran menggunakan ArcGis
5.	Almahdahulhizah, (2019)	Analisis Kelimpahan dan Jenis Mikroplastik Pada Air dan Sedimen di Sungai Wonorejo, Surabaya, Jawa Timur	Mengetahui jenis mikroplastik apa saja yang ditemukan pada sampel air dan sedimen serta mengetahui kelimpahan dan menganalisis perbedaan kelimpahan dan	➤ Analisis Kelimpahan MP ➤ Mengetahui jenis MP pada sampel air dan sedimen ➤ Analisis MP pada Air dan Sedimen	1. Artikel Jurnal : ➤ Lokasi penelitian di sungai ➤ Analisis MP hanya pada Air dan Sedimen 2. Penelitian ini : ➤ Lokasi penelitian di pantai ➤ Analisis MP pada Air, seimen dan biota laut ➤ Analisis pengaruh kualitas air terhadap kelimpahan MP



No	Nama Penulis	Judul	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
			hubungan kelimpahan mikroplastik pada air dan sedimen		➤ Penelitian menggunakan ArcGis
6.	Mulia. (2022)	Identifikasi Mikroplastik Di Laut Cilacap Provinsi Jawa Tengah	Mengidentifikasi sebaran mikroplastik, mengidentifikasi karakteristik fisik, serta mengidentifikasi senyawa kimia mikroplastik pada sampel pasir pantai, air laut dan sedimen laut menggunakan FTIR	➤ Analisis persebaran MP ➤ Mengidentifikasi bentuk dan jenis MP ➤ Lokasi penelitian laut	1. Artikel Jurnal : ➤ Analisis MP hanya pada air dan sedimen ➤ Tanpa Analisis pengaruh kualitas air terhadap kelimpahan MP 2. Penelitian ini : ➤ Lokasi penelitian dengan 6 titik pengambilan sampel ➤ Analisis MP pada air, sedimen dan biota ➤ Analisis pengaruh kualitas air terhadap kelimpahan MP ➤ Penelitian persebaran menggunakan ArcGis

