

**STUDI IDENTIFIKASI SAMPAH MIKROPLASTIK PADA SEDIMEN
PASIR DI PANTAI LAMBUTOA KABUPATEN TAKALAR**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Meraih Gelar Sarjana (S1)

Program Studi Teknik Kelautan Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin



OLEH :

INDAH PUTRI HUMAIRAH

D081 18 1322

DEPARTEMEN TEKNIK KELAUTAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2022

**STUDI IDENTIFIKASI SAMPAH MIKROPLASTIK PADA SEDIMEN
PASIR DI PANTAI LAMBUTOA KABUPATEN TAKALAR**

SKRIPSI

Diajukan Guna Memenuhi Persyaratan Untuk Meraih Gelar Sarjana (S1)

Program Studi Teknik Kelautan Fakultas Teknik

Universitas Hasanuddin



OLEH :

INDAH PUTRI HUMAIRAH

D081 18 1322

DEPARTEMEN TEKNIK KELAUTAN

FAKULTAS TEKNIK

UNIVERSITAS HASANUDDIN

GOWA

2022

**LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI
STUDI IDENTIFIKASI SAMPAH MIKROPLASTIK PADA SEDIMEN
PASIR DI PANTAI LAMBUTOA KABUPATEN TAKALAR**

Disusun dan diajukan oleh

INDAH PUTRI HUMAIRAH

D081 18 1322

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Program Sarjana Program Studi Teknik Kelautan Fakultas
Teknik Universitas Hasanuddin pada tanggal 19 Oktober 2022 dan
dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan.

Menyetujui,

Pembimbing I,

Pembimbing II,



Dr. Eng. Firman Husain, S.T., M.T.

NIP. 197304232008021001



Dr. Hasdinar Umar, S.T., M.T.

NIP. 197508082005011003

Ketua Departemen Teknik Kelautan



Dr. Ir. Chairul Paotonan, S.T., M.T.

NIP. 197506052002121003

LEMBAR PENGESAHAN KOMISI PENGUJI

Judul Skripsi

STUDI IDENTIFIKASI SAMPAH MIKROPLASTIK PADA SEDIMEN PASIR DI PANTAI LAMBUTOA KABUPATEN TAKALAR

Disusun dan diajukan oleh

INDAH PUTRI HUMAIRAH

D081 18 1322

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Skripsi dan dinyatakan telah
memenuhi syarat pada:

Tanggal : 19 Oktober 2022

Di : Gowa

Dengan Panel Ujian Skripsi :

1. Ketua : Dr. Eng. Firman Husain, S.T., M.T.
2. Sekretaris : Dr. Hasdinar Umar, S.T, M.T.
3. Anggota 1 : Dr. Ir. Taufiqur Rachman, S.T., M.T.
4. Anggota 2 : Fuad Mahfud Assidiq, S.T., M.T.

Mengetahui,

Ketua Departemen Teknik Kelautan


Dr. Ir. Chairul Paotonan, S.T., M.T.
NIP. 197506052002121003

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Indah Putri Humairah
NIM : D081181322
Program Studi : Teknik Kelautan
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulis saya berjudul :

"STUDI IDENTIFIKASI SAMPAH MIKROPLASTIK PADA SEDIMEN PASIR DI PANTAI LAMBUTOA KABUPATEN TAKALAR"

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

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, 19 Oktober 2022

Yang Menyatakan,

A 10,000 Rupiah Indonesian banknote is shown, partially obscured by a handwritten signature in black ink. The banknote features the Garuda Pancasila emblem and the text '10000', 'REPUBLIK INDONESIA', and '10 MEYER TUMPLE'. The serial number 'A5AKX10930445Z' is visible at the bottom of the note.

Indah Putri Humairah

ABSTRAK

Indah Putri Humairah. *Studi Identifikasi Sampah Mikroplastik Pada Sedimen Pasir di Pantai Lambutoa Kabupaten Takalar* (dibimbing oleh **Dr. Eng. Firman Husain, ST., MT.** dan **Dr. Hasdinar Umar, ST., MT.**)

Indonesia saat ini menjadi salah satu Negara pada bagian Asia Timur yang menghasilkan sekitar 50% sampah pesisir di dunia. Mikroplastik yang ada di air laut Indonesia jumlahnya berkisaran 30 hingga 960 partikel/liter. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui ukuran, jumlah, jenis, dan polimer mikroplastik yang ada pada Pantai Lambutoa di Kabupaten Takalar. Penelitian ini menggunakan metode kuantitatif untuk meneliti pada populasi ataupun sampel tertentu. Metode penelitian kuantitatif dipakai untuk meneliti pada populasi ataupun sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan alat ukur (instrument) penelitian, analisa data bersifat kuantitatif/statistic, dengan tujuan menguji dan membuktikan hipotesis yang telah di buat/ditetapkan. Adapun tahapan yang dilakukan selama melakukan proses penelitian, yaitu pengambilan sampel sedimen pasir, pengolahan sampel sedimen pasir, pengamatan dan identifikasi jenis mikroplastik, dan pengujian menggunakan alat FTIR. Dari hasil penelitian ini didapatkan jumlah sampah mikroplastik sebanyak 49 sampel dengan ukuran rata-rata sebesar 1-5 mm. Mikroplastik yang terkandung dalam sedimen pasir yang telah di uji memiliki tiga jenis, yaitu *film*, *fragment*, dan *foam*. Untuk jenis polimer yang paling banyak ditemukan dalam pengujian sampel sedimen menggunakan alat FTIR pada sampel mikroplastik adalah jenis polimer Other (*Nylon*) dan PET (*Polyethylene Terephthalate*).

Kata Kunci : Sampah, Mikroplastik, FTIR (*Fourier-Transform Infrared Spectroscopy*), Polimer.

ABSTRACT

Indah Putri Humairah, Study Identification Microplastic Waste on Sand Sediment at Lambutoa Beach Takalar Districts (supervised by Dr. Eng. Firman Husain, ST., MT. and Dr. Hasdinar Umar, ST., MT.)

Indonesia is one of the countries in East Asia that produces about 50% of the world's coastal waste. The number of microplastic in Indonesia seawater ranges from 30 to 960 particles/liter. The purpose of this study was to determine the size, number, type, and microplastic polymers that exist on the Lambutoa Beach in Takalar District. The study uses quantitative methods to examine certain populations or samples. Quantitative research methods are used to examine certain populations or samples, data collection using research instruments, data analysis is quantitative/statistical, with the aim of testing and proving hypotheses that have been made/set. The stages carried out during the research process, namely sand sediment sampling, processing sand sediment samples, observing and identifying types of microplastics, and testing using FTIR tools. From the results of this study, the amount of microplastic waste was 49 samples with an average size of 1-5 mm. There are three types of microplastics contained in the sand sediment that have been tested, namely film, fragment, and foam. For the most common type of polymer that found in testing sediment samples using the FTIR tool on microplastic samples, were Other (Nylon) and PET (Polyethylene Terephthalate).

Keywords : Waste, Microplastic, FTIR (Fourier-Transform Infrared Spectroscopy), Polymer

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa kita panjatkan kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmatnya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi dengan judul, "*Studi Identifikasi Sampah Mikroplastik Pada Sedimen Pasir di Pantai Lambutoa Kabupaten Takalar*". Penyusunan laporan tugas akhir ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Sarjana Teknik pada Program Studi Teknik Kelautan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.

Selanjutnya saya menyadari bahwa dalam penyelesaian tugas akhir skripsi ini saya mengalami banyak rintangan dan hambatan, namun pada akhirnya saya dapat melaluinya berkat bantuan, bimbingan, doa, dan dorongan semangat dari berbagai pihak.

Maka dari itu pengharagaan dan ucapan terima kasih penulis ucapkan kepada :

1. Secara khusus saya ucapkan banyak terima kasih kepada Ibu dan mama saya (**Darmawati dan Hasliati**) dan juga kepada Bapak saya (**Rijal Ahmad**), yang tak henti-hentinya mendukung dan mendoakan saya.
2. Bapak **Dr. Ir. Chairul Paotonan, ST., MT.**, selaku Ketua Departemen Teknik kelautan Fakultas Teknik Universitas Hasanuddin.
3. Bapak **Ashury ST., MT.**, selaku Penasehat Akademik (PA) yang telah membina dan membimbing saya dari awal sampai akhir masa perkuliahan berlangsung.
4. Bapak **Dr. Eng. Firman Husain, ST., MT.**, selaku pembimbing I yang telah membimbing dan meluangkan waktu untuk memberikan pendapat dan masukan pada tugas akhir saya hingga selesai.

5. Ibu **Dr. Hasdinar Umar, ST., MT.**, selaku pembimbing II yang telah membimbing dan meluangkan waktu untuk memberikan pendapat dan masukan pada tugas akhir saya hingga selesai.
6. Bapak **Dr. Ir. Taufiqur Rachman, ST., MT.**, dan Bapak **Fuad Mahfud Assidiq, ST., MT.**, selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan yang sangat berguna mulai dari penyusunan proposal skripsi hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
7. **Kakak** dan **Keluarga** yang telah membantu dan mendukung selama proses pengerjaan skripsi.
8. **Kakak Asisten Laboratorium Biologi Terpadu** dan **Ibu Kepala Laboratorium Kimia** yang telah membantu selama proses penelitian berlangsung.
9. **Dosen–Dosen Teknik Kelautan** yang telah memberikan ilmu serta pengalamannya selama dalam proses perkuliahan.
10. **Tenaga Kependidikan Program Studi Teknik Kelautan**, yang telah membantu segala aktivitas administrasi baik selama perkuliahan serta dalam penyelesaian skripsi ini
11. Kepada teman seperjuangan (**Herni** dan **Andi Rifka Puspita Sari**) yang telah mendukung dan menemani selama penyusunan skripsi mulai dari awal pembuatan sampai akhir di Laboratorium Teknik Kelautan.
12. Group PH (**Delvi Mongan, Nur Indri Novianti, Hastuti, Kornelius Selwin, Andre Senobua**) yang telah menemani dari awal perkuliahan sampai akhir dan telah memberi dukungan, bantuan, serta nasehat selama masa perkuliahan sampai proses pengerjaan skripsi. Terimakasih kepada semua perhatian yang telah diberikan.
13. **Seluruh Teman Angkatan 2018**, terimakasih telah menjadi teman terbaik dan pengertian selama ini.

14. Kepada seluruh pihak yang tak sempat penulis ucapkan satu per satu, terima kasih yang sebesar-besarnya untuk segala sumbangsih selama proses penyelesaian skripsi ini.

Pada akhirnya saya menyadari keterbatasan saya sehingga mungkin dalam penyusunan tugas akhir ini masih terdapat beberapa kekurangan dan kesalahan. Oleh karena itu saya menerima saran dan masukan dari pembaca yang sifatnya membangun demi perbaikan studi saya. Akhir kata saya mengucapkan banyak terima kasih.

Gowa, 19 Oktober 2022

Indah Putri Humairah

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	ii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iii
ABSTRAK	v
<i>ABSTRACT</i>	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Batasan Masalah	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
1.6 Sistematika Penulisan.....	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Defenisi Pantai	9
2.2 Kerusakan Lingkungan	16
2.3 Pengertian Sampah	18
2.4 Komposisi Sampah	19
2.5 Defenisi Plastik.....	23
2.6 Jenis-Jenis Utama Plastik	25
2.7 Identifikasi Mikroplastik.....	28
2.8 <i>Fourier- Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)</i>	36
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	39
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	40
3.3 Metode Penelitian.....	41
3.4 Analisis Data.....	45
3.5 Diagram Alir	46

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1	Deskripsi Wilayah Pengambilan Sampel	47
4.2	Identifikasi Mikroplastik Berdasarkan Jumlah dan Jenis	52
4.3	Hasil Pengamatan Menggunakan Mikroskop	55
4.4	Polimer Sampel Mikroplastik dengan FTIR	61

BAB V PENUTUP

5.1	Kesimpulan.....	65
5.2	Saran.....	65

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Neraca sedimen menggambarkan proses input dan output material pantai yang mempengaruhi dinamika pantai.	15
Gambar 2.2 Perkiraan tingkat dekomposisi item sampah laut yang umum ...	25
Gambar 2.3 Jenis-jenis plastik dan klarifikasinya	26
Gambar 2.4 Mekanisme Degradasi Mikroplastik pada Ekosistem Pantai.....	30
Gambar 2.5 Tipe Mikroplastik <i>Fiber</i> atau <i>Filamen</i>	31
Gambar 2.6 Tipe Mikroplastik <i>Film</i>	32
Gambar 2.7 Tipe Mikroplastik <i>Fragment</i>	33
Gambar 2.8 Tipe Mikroplastik <i>Foam</i>	33
Gambar 2.9 Tipe Mikroplastik <i>Granul</i>	34
Gambar 2.10 Pembagian Gugus Fungsi pada FTIR.....	37
Gambar 3.1 Peta Kabupaten Takalar	39
Gambar 3.2 Alat pengambil sedimen pasir	42
Gambar 3.3 Proses Penyaringan.....	42
Gambar 3.4 Mikroskop yang terhubung dengan alat <i>Dino Eye</i> dan aplikasi <i>Dino Capture 2.0</i>	44
Gambar 3.5 Alat FTIR.....	45
Gambar 3.6 Diagram Alir	46
Gambar 4.1 Lokasi Pengambilan Sampel Mikroplastik pada titik 1	47
Gambar 4.2 Lokasi Pengambilan Sampel Mikroplastik pada titik 2	48
Gambar 4.3 Lokasi Pengambilan Sampel Mikroplastik pada titik 3	49
Gambar 4.4 Lokasi Pengambilan Sampel Mikroplastik pada titik 4	50
Gambar 4.5 Lokasi Pengambilan Sampel Mikroplastik pada titik 5	50
Gambar 4.6 Lokasi Pengambilan Sampel Mikroplastik pada titik 6	51
Gambar 4.7 Lokasi Pengambilan Sampel Mikroplastik pada titik 7	52
Gambar 4.8 Grafik jumlah jenis mikroplastik pada Pantai Lambutoa.....	54
Gambar 4.9 Bentuk Mikroplastik pada Titik 1.....	55
Gambar 4.10 Bentuk Mikroplastik pada Titik 2.....	56
Gambar 4.11 Bentuk Mikroplastik pada Titik 3.....	57
Gambar 4.12 Bentuk Mikroplastik pada Titik 4.....	58
Gambar 4.13 Bentuk Mikroplastik pada Titik 5.....	59
Gambar 4.14 Bentuk Mikroplastik pada Titik 6.....	59
Gambar 4.15 Bentuk Mikroplastik pada Titik 7.....	60
Gambar 4.16 Hasil Uji FTIR pada Sampel Mikroplastik <i>Foam</i>	62
Gambar 4.17 Hasil Uji FTIR Sampel Sedimen Mikroplastik <i>Film Transparan</i> ...	63
Gambar 4.18 Hasil Uji FTIR Sampel Sedimen Mikroplastik <i>Fragment Kuning</i>	64

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Jenis-jenis plastik.....	26
Tabel 2.2 Kategori yang digunakan untuk menggambarkan mikroplastik.....	35
Tabel 3.1 Alat dan Bahan.....	40
Tabel 4.1 Jumlah Sampel Mikroplastik.....	52

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan (*archipelagic state*) terbesar di dunia yang memiliki posisi geografis yang sangat strategis. Jumlah pulau di Indonesia yang resmi tercatat mencapai 16.056 pulau. Adapun garis pantai Indonesia sepanjang 99.093 km². Luas daratannya mencapai sekitar 2.012 juta km² dan laut sekitar 5.800 juta km² (75,7%), 2.700 juta km² diantaranya termasuk dalam Zona Ekonomi Eksklusif (ZEE). Laut Indonesia yang luasnya 2,5 kali lipat dari wilayah daratan pastinya memiliki potensi yang lebih besar, baik dari segi kekayaan alam maupun jasa lingkungan yang dapat dimanfaatkan untuk mendukung pembangunan ekonomi pada tingkat lokal, regional, dan nasional (UNCSGN dan UNGEGN, 2017).

Di balik itu semua, pantai Indonesia memiliki beberapa masalah seperti terjadinya abrasi dan erosi. Abrasi sendiri merupakan proses pengikisan tanah yang terjadi di daerah pesisir yang diakibatkan oleh ombak atau air laut. Jika abrasi dibiarkan, maka akan menyebabkan berkurangnya daerah pantai yang akan mengakibatkan daerah pesisir terkena banjir. Abrasi ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya adalah besar atau kecilnya gelombang laut dan cepat lambatnya gelombang tersebut. Sedangkan erosi adalah proses berpindahnya tanah atau bagian tanah ke tempat lain yang disebabkan oleh angin dan air. Erosi akibat air biasanya terjadi di daerah-daerah tropis, contohnya seperti yang ada di Indonesia. Sedangkan erosi akibat angin biasanya terjadi pada daerah yang kering. Adapula akresi yang berupa pendangkalan atau penambahan daratan akibat adanya pengendapan sedimen yang di bawa oleh air laut.

Adapun permasalahan lain yang terjadi pada pantai Indonesia bahkan hampir di sebagian pantai yang ada di dunia berupa sampah. Sampah adalah suatu bahan yang terbuang atau dibuang dari sumber hasil aktivitas manusia maupun proses alam yang belum memiliki nilai ekonomis, (Istilah Lingkungan untuk Manajemen, Ecolink, 1996). Sampah pesisir telah menjadi permasalahan global dan menjadi isu yang tengah banyak dibahas. Setidaknya 60-80% dari sampah yang dihasilkan di dunia adalah sampah plastik, dan 10% dari sampah tersebut di buang ke laut lepas dan akan memakan waktu yang sangat lama untuk terdegradasi. Namun, sampah pesisir sulit ditentukan sumbernya karena sampah pesisir sangat dipengaruhi oleh arus dan arah angin (Djongihi, dkk. 2022).

Tercemarnya lingkungan daerah pesisir menyebabkan terganggunya ekosistem pada daerah pesisir. Salah satu sampah hasil pembuangan dari manusia yang sangat melimpah di pesisir adalah sampah plastik. Plastik sering digunakan pada kehidupan sehari-hari dengan harga yang relatif murah dan terbuat dari polimer organik sintesis. Angka produksi plastik dunia dari tahun 2005 hingga tahun 2015 naik sekitar 92 *million metric tons* (Adila, dkk. 2021).

Umumnya cara yang digunakan untuk melacak sumber sampah pesisir adalah melihat kembali sumber terdekat yang paling berpotensi menghasilkan limbah padat. Sampah pesisir ditemukan di semua lautan dan semua pesisir pantai (*Gregory dan Andrady, 2003; Ivar do Sul dan Costa, 2007*), terutama Asia Timur. Hampir 50% sampah pesisir di dunia dihasilkan oleh negara-negara di Asia Timur, diantaranya Cina, Indonesia, Vietnam, Thailand, dan Filipina (*World Bank Group, 2019*). Sampah pesisir didominasi oleh sampah plastik dalam persebarannya. Tingginya penggunaan plastik memberi dampak dalam kuantitas sampah pesisir. Plastik dapat tersebar dalam rentang jarak yang cukup

jauh, sebelum akhirnya menjadi endapan (sedimen) yang tidak akan terurai hingga ratusan tahun lamanya (Annisa, 2019).

Ancaman kerusakan ekosistem di laut Indonesia dari waktu ke waktu semakin nyata dan sulit dibendung. Ancaman tersebut, diantaranya berasal dari mikroplastik yang ada di dalam air laut. Tak tanggung-tanggung, diperkirakan saat ini mikroplastik yang ada di air laut Indonesia jumlahnya ada di kisaran 30 hingga 960 partikel/liter. Fakta tersebut diuraikan Peneliti pencemaran laut pada Pusat Penelitian Oseanografi (P2O) Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Muhammad Reza Cordova (Wahyu, 2019).

Plastik yang baru digunakan kemudian menuju ke sungai dan bermuara di lautan dengan presentase kurang lebih 10%. Mikroplastik dapat ditemukan pada lingkungan sekitar, terutama pada sedimen pantai lautan seluruh dunia, mikroplastik memiliki berbagai ukuran, berat jenis, dan bentuk yang bermacam-macam, oleh karena itu mikroplastik dapat ditemukan di permukaan air laut, badan air laut bahkan pada sedimen air laut juga bisa mengandung mikroplastik (Duis K. dan Coors, 2016). Plastik dapat terfragmentasi oleh faktor kimia dan fisika seperti sinar matahari, arus, dan gelombang menjadi mikroplastik dalam berbagai bentuk seperti, *fragment*, *film*, *granule*, *pelet*, *fiber* dan *foam* (Mahadika, 2022).

Wilayah pesisir dan estuari yang biasanya menjadi tempat kegiatan manusia memiliki kemungkinan akumulasi mikroplastik yang lebih tinggi. Kegiatan ini contohnya pengeboran minyak, perkapalan, industri dan pelabuhan. *Zooplankton* memiliki peran yang besar dalam ekosistem perairan, adanya mikroplastik dan *zooplankton* sulit dibedakan oleh biota laut dikarenakan ukurannya yang kurang dari 5 mm, hal ini dapat menyebabkan biomagnifikasi pada biota laut yang lebih besar. Diameter mikroplastik berukuran kurang dari 5 mm dan

berbentuk partikel plastik. Mikroplastik banyak ditemukan pada daerah perairan dan sedimen. Namun, mikroplastik lebih mudah dijumpai pada sedimen dibandingkan dengan perairan. Transport yang lebih cepat jika berada pada sedimen dan lebih lambat ketika berada pada perairan sehingga mikroplastik banyak dijumpai pada sedimen, (Adila,dkk. 2021).

Muhammad Reza Cordova mengatakan setiap 1 m² pantai di Indonesia terdapat 1,71 buah sampah/m² , dengan berat rata-rata 46,55 gram/m². Sedangkan berdasarkan perhitungan kasar dan asumsi sederhana, sampah plastik di laut yang diproduksi orang Indonesia sendiri diprediksi mencapai 100.000 hingga 400.000 ton per tahun tidak termasuk sampah plastik yang masuk dari luar perairan Indonesia (Setyadi, 2018). Begitu pula keberadaan sampah mikroplastik di dalam air laut Indonesia, jumlahnya sama dengan jumlah mikroplastik yang ditemukan di air laut Samudera Pasifik dan Laut Mediterania. "Tetapi juga lebih rendah (jika) dibandingkan dengan mikroplastik yang ada di pesisir Cina, Pesisir California, serta Barat Laut Samudera Atlantik". Meski demikian, walau jumlahnya relatif lebih rendah dibandingkan dengan lokasi-lokasi yang disebut, keberadaan sampah mikroplastik dengan jumlah sekarang di air laut Indonesia perlu mendapat kewaspadaan dari semua pihak (Wahyu, 2019).

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, rataan sampah plastik yang tertinggi ditemukan di pantai Sulawesi, mencapai 2,35 buah/m², di ikuti dengan pantai Jawa dengan rata-rata 2,11/m² buah sampah. Salah satu daerah pantai di Sulawesi Selatan yang memiliki sampah plastik berada di Kabupaten Takalar dimana Ibu kotanya terletak di Pattallassang. Kabupaten ini memiliki luas wilayah 566,51 km² dan berpenduduk sebanyak 304.856 jiwa (Setyadi, 2018).

Salah satu pantai yang ada di Kabupaten Takalar memiliki jumlah sampah plastik yang banyak pada bagian sekitaran pantainya. Diantaranya Pantai Lambutoa yang berada di Desa Palala'kang, Palala'kang, Kec. Galesong Utara, Kabupaten Takalar yang terletak di Provinsi Sulawesi Selatan. Dimana pada daerah ini terdapat sampah, baik sampah yang terbawa oleh gelombang laut menuju pantai ataupun masyarakat yang membuang sampah ke pantai.

Dari penjelasan diatas, maka perlu dilakukan penelitian yang bertujuan untuk dapat mengidentifikasi jumlah sampah dan jenis-jenis plastik apa yang ada di Pantai Lambutoa, juga ukuran-ukuran sampah yang ada beserta gugus kimia yang ada pada tiap sampel mikroplastik menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan penjelasan yang terdapat pada latar belakang diatas, maka rumusan masalah yang dapat dikaji adalah :

1. Bagaimana karakteristik fisik mikroplastik berdasarkan jumlah, jenis, dan ukuran yang terdapat pada Pantai Lambutoa, Kabupaten Takalar?
2. Bagaimana hasil identifikasi sampel mikroplastik menggunakan pengujian alat FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Dengan rumusan masalah yang telah diuraikan, tujuan yang ingin di capai dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui karakteristik dari tiap sampel mikroplastik yang ditemukan berdasarkan jumlah, jenis, dan ukuran pada Pantai Lambutoa di Kabupaten Takalar.
2. Dapat mengidentifikasi gugus fungsi kimia yang terkandung dalam sampel mikroplastik di Pantai Lambutoa Kabupaten Takalar menggunakan alat FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*).

1.4 Batasan Masalah

Dari sekian permasalahan yang ada, maka perlu diberikan batasan dalam beberapa hal, seperti :

1. Pengambilan sampel sedimen plastik di Pantai Lambutoa Kabupaten Takalar
2. Pengujian identifikasi sampel dari sedimen sampah yang telah di ambil dengan mikroskop untuk dapat mengetahui jenis dan ukuran dari sampel mikroplastik
3. Pengujian sampel mikroplastik menggunakan alat FTIR untuk mengetahui polimer dari setiap jenis sampel yang ada.

1.5 Manfaat Penelitian

Adapun penelitian ini dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Memberikan informasi terkait kelimpahan jumlah mikroplastik dan jenis plastik yang ada disekitar wilayah Pantai Lambutoa, Kec. Galesong Utara, Kab. Takalar.
2. Mengetahui jenis-jenis polimer mikroplastik yang tersebar di wilayah Pantai Lambutoa, Kec. Galesong Utara, Kab. Takalar.
3. Dapat memberikan dampak positif terhadap perkembangan ilmu pengetahuan.

1.6 Sistematika Penulisan

Untuk mendapatkan alur penulisan yang jelas dan sistematis sekaligus memungkinkan pembaca dapat menginterpretasikan hasil tulisan secara tepat, maka tugas akhir ini disusun menjadi beberapa bagian, yaitu:

BAB I Pendahuluan

Bab ini berisi tentang latar belakang permasalahan atau alasan yang mendasari penulis dalam melakukan penelitian mengenai mikroplastik

di Pantai Lambutoa. Selain itu berisi mengenai perumusan masalah yang akan dianalisis, batasan masalah penelitian yang tidak dipertimbangkan dalam penelitian ini karena keterbatasan alat bantu dan juga membatasi agar penelitian lebih spesifik, juga dalam bab ini terdapat tujuan dari penelitian dan manfaat penelitian yang dapat diambil dari penelitian ini serta sistematika penulisan skripsi.

BAB II Tinjauan Pustaka

Bab ini berisi kajian pustaka yang mendukung permasalahan yang dihadapi berupa teori-teori dasar mengenai gambaran umum mengenai pantai, pengertian sampah, definisi plastik beserta definisi dan jenis-jenis plastik, komposisi sampah, identifikasi mikroplastik, juga bentuk dan ukuran mikroplastik.

BAB III Metode Penelitian

Bab ini berisi jenis penelitian, lokasi dan waktu penelitian, objek penelitian yaitu sampah-sampah yang ada di sekitar Pantai Lambutoa, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan. Penelitian ini bersifat kuantitatif yaitu untuk meneliti pada populasi ataupun sampel tertentu, pengumpulan data menggunakan alat ukur (instrumen) penelitian, analisa data bersifat kuantitatif/statistik, dengan tujuan untuk menguji dan membuktikan hipotesis yang telah di buat/ditetapkan. Data kuantitatif dilakukan dengan mengambil sampel di 7 titik dengan interval jarak ± 200 . Hal ini bertujuan untuk mengetahui jumlah dan jenis mikroplastik yang ada dalam sedimen pasir Pantai Lambutoa, Kecamatan Galesong Utara, Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan.

BAB IV PEMBAHASAN

Bab ini berisikan pembahasan hasil penelitian dalam tugas akhir ini. Bab ini membahas mengenai pengolahan dari data sampel mikroplastik yang ada di Pantai Lambutoa.

BAB V PENUTUP

Pada bab ini berisi mengenai kesimpulan hasil akhir dari analisa hasil penelitian yang telah dilakukan sesuai dengan permasalahan yang ada, serta beberapa saran yang dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam penyempurnaan dari analisa yang telah dilakukan.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Defenisi Pantai

Pesisir atau wilayah pantai merupakan wilayah yang sangat rentan terhadap perubahan, baik perubahan alam maupun perubahan akibat ulah manusia. Fenomena yang terjadi saat ini sungguh sangat memprihatinkan dan membuat hati miris, dimana eksploitasi wilayah pantai hanya demi kepentingan pemilik modal besar. Sekitar 80 % wilayah pantai telah dikuasai oleh swasta, termasuk pengusaha. Mereka dengan leluasa mengubah pantai, termasuk mendirikan bangunan di wilayah pantai dengan cara mereklamasi pantai. Selain itu, kelestarian lingkungan dan ekosistem pesisir yang kaya tidak menjadi prioritas utama lagi. Desakan kebutuhan ekonomi telah menyebabkan wilayah pantai yang seharusnya menjadi wilayah penyangga daratan menjadi tidak dapat mempertahankan fungsinya sehingga kerusakan lingkungan pantai pun terjadi (Sugito & Sugandi, 2016). Kondisi ini terjadi di Pantai Lambutoa yang berada di Kabupaten Takalar, dimana keadaannya semakin mengkhawatirkan akibat adanya aktifitas masyarakat setempat yang membuang sampah kebagian wilayah pantai.

Seringkali penggunaan istilah 'pantai' dan 'pesisir' tidak didefinisikan dengan jelas dan pasti. Apabila ditinjau secara yuridis tampaknya kedua istilah tersebut harus diberi pengertian secara jelas. Pemaknaan kembali kedua istilah tersebut dimaksudkan untuk menghindarkan keraguan atau ketidak pastian, baik dalam perumusan suatu peraturan maupun dalam pelaksanaannya. Berikut ini definisi 'pantai' dan 'pesisir':

1. Pantai adalah daerah pertemuan antara air pasang tertinggi dengan daratan. Sedangkan garis pantai adalah garis

air yang menghubungkan titik-titik pertemuan antara air pasang tertinggi dengan daratan. Garis pantai akan terbentuk mengikuti konfigurasi tanah pantai/daratan itu sendiri.

2. Pesisir adalah daerah pertemuan antara pengaruh daratan dan pengaruh lautan. Ke arah daratan mencakup daerah-daerah tertentu di mana pengaruh lautan masih terasa (angin laut, suhu, tanaman, burung laut, dsb). Sedangkan ke arah lautan daerah pesisir dapat mencakup kawasan-kawasan laut dimana masih terasa atau masih tampak pengaruh dari aktifitas di daratan (misalnya penampakan bahan pencemar, sedimentasi, dan warna air).

Dari definisi pantai dan pesisir tersebut dapat disimpulkan bahwa pengertian pesisir mencakup kawasan yang lebih luas dari pengertian pantai. Dalam konteks ini dapat pula dibedakan antara 'tanah pantai' dan 'tanah pesisir'. Berikut ini definisi 'tanah pantai' dan 'tanah pesisir'. Tanah pantai adalah tanah yang berada antara garis air surut terendah dan garis air pasang tertinggi, termasuk ke dalamnya bagian-bagian daratan mulai dari garis air pasang tertinggi sampai jarak tertentu ke arah daratan, yang disebut sebagai 'sempadan pantai' (Sugito & Sugandi, 2016).

2.1.1 Tipe-Tipe Pantai

Secara sederhana, pantai dapat diklasifikasikan berdasarkan material penyusunnya, yaitu menjadi:

1. Pantai Batu (*rocky shore*), yaitu pantai yang tersusun oleh batuan induk yang keras seperti batuan beku atau sedimen yang keras.
2. *Beach*, yaitu pantai yang tersusun oleh material lepas. Pantai tipe ini dapat dibedakan menjadi:
 - a. *Sandy beach* (pantai pasir), yaitu bila pantai tersusun oleh endapan pasir.

b. *Gravelly beach* (pantai *gravel*, pantai berbatu), yaitu bila pantai tersusun oleh *gravel* atau batuan lepas. Seperti pantai kerakal.

3. Pantai bervegetasi, yaitu pantai yang ditumbuhi oleh vegetasi pantai. Di daerah tropis, vegetasi pantai yang dijumpai tumbuh di sepanjang garis pantai adalah mangrove, sehingga dapat disebut pantai mangrove.

Bila tipe-tipe pantai di atas kita lihat dari sudut pandang proses yang bekerja membentuknya, maka pantai dapat dibedakan menjadi:

1. Pantai hasil proses erosi, yaitu pantai yang terbentuk terutama melalui proses erosi yang bekerja di pantai. Termasuk dalam kategori ini adalah pantai batu (*rocky shore*).
2. Pantai hasil proses sedimentasi, yaitu pantai yang terbentuk terutama karena proses sedimentasi yang bekerja di pantai. Termasuk kategori ini adalah *beach*. Baik *sandy beach* maupun *gravelly beach*.
3. Pantai hasil aktifitas organisme, yaitu pantai yang terbentuk karena aktifitas organisme tumbuhan yang tumbuh di pantai. Termasuk kategori ini adalah pantai mangrove.

Kemudian, bila dilihat dari sudut morfologinya, pantai dapat dibedakan menjadi:

1. Pantai bertebing (*cliffed coast*), yaitu pantai yang memiliki tebing vertikal. Keberadaan tebing ini menunjukkan bahwa pantai dalam kondisi erosional. Tebing yang terbentuk dapat berupa tebing pada batuan induk, maupun endapan pasir.
2. Pantai berlereng (*non-cliffed coast*), yaitu pantai dengan lereng pantai. Pantai berlereng ini biasanya merupakan pantai pasir.

Sedimen pantai adalah material sedimen yang diendapkan di pantai. Berdasarkan ukuran butirnya, sedimen pantai dapat berkisar dari

sedimen berukuran butir lempung sampai *gravel*. Kemudian, berdasarkan pada tipe sedimennya, pantai dapat diklasifikasikan menjadi:

1. Pantai *gravel*, bila pantai tersusun oleh endapan sedimen berukuran gravel (diameter butir > 2 mm).
2. Pantai pasir, bila pantai tersusun oleh endapan sedimen berukuran pasir (0,5 – 2 mm).
3. Pantai lumpur, bila pantai tersusun oleh endapan lumpur (material berukuran lempung sampai lanau, diameter < 0,5 mm).

Klasifikasi tipe-tipe pantai berdasarkan pada sedimen penyusunnya itu juga mencerminkan tingkat energi (gelomban dan atau arus) yang ada di lingkungan pantai tersebut. Pantai *gravel* mencerminkan pantai dengan energi tinggi, sedang pantai lumpur mencerminkan lingkungan berenergi rendah atau sangat rendah. Pantai pasir menggambarkan kondisi energi menengah (Eryani, 2016).

2.1.2 Kerusakan Pantai

Dalam penelitian (Supriyanto, 2003) dan (Shuhendry, 2004), faktor yang menyebabkan kerusakan daerah pantai bisa bersifat alami maupun akibat antropogenik. Faktor alami berasal dari pengaruh proses-proses hidro oseanografi yang terjadi di laut yang dapat menimbulkan hempasan gelombang, perubahan pola arus, variasi pasang surut, serta perubahan iklim. Pengaruh alami dari darat seperti erosi dan sedimentasi yang berasal dari arus pasang oleh peristiwa banjir dan perubahan arus aliran sungai juga dapat mengakibatkan perubahan pada garis pantai.

Penyebab terjadinya kerusakan pantai akibat kegiatan manusia (*antropogenik*) di antaranya pengambilan maupun alih fungsi lahan pelindung pantai dan pembangunan di kawasan pesisir yang tidak sesuai kaidah yang berlaku sehingga keseimbangan transpor sedimen

di sepanjang pantai dapat terganggu penambangan pasir yang memicu perubahan pola arus dan gelombang, dan sebagainya. Pantai dapat dikatakan rusak apabila perubahan atau mundurnya garis pantai (erosi dan abrasi) telah menyebabkan kerusakan atau mengancam sarana dan prasarana (Fadilah, 2021).

1. Abrasi

Abrasi merupakan proses terkikisnya alur-alur pantai akibat gerusan air laut. Abrasi pantai ini hampir terjadi di seluruh Indonesia. Dampak yang diakibatkan oleh abrasi pantai sangat merugikan, selain menyebabkan mundurnya garis pantai abrasi pantai juga dapat merusak fungsi lahan daerah pesisir yang notabene berpotensi untuk digunakan sebagai kawasan pusat pemerintah, industri, pelabuhan, pertambakan, pertanian/perikanan, pariwisata, pemukiman dan sebagainya.

Dalam banyak hal kerusakan pantai terutama abrasi pantai sangat sulit diatasi, karena sebagian besar disebabkan oleh alam. Oleh sebab itu untuk menyelesaikan permasalahan tersebut perlu adanya pengertian tentang fenomena alam pada wilayah pesisir dan kelautan, terutama penyebab utama abrasi antara lain pengaruh gelombang laut (Shuhendry, 2004). Kerusakan pantai dapat ditanggulangi dengan usaha-usaha perlindungan pantai, baik perlindungan secara alami maupun buatan.

2. Erosi

Erosi adalah proses pengikisan batuan tanah, maupun padatan lainnya yang disebabkan oleh gerakan air, es, atau angin. Erosi melalui media angin disebabkan oleh kekuatan angin sedangkan erosi melalui media air disebabkan oleh kekuatan air (Arsyad, 2010). Erosi yang dialami oleh padatan sebenarnya

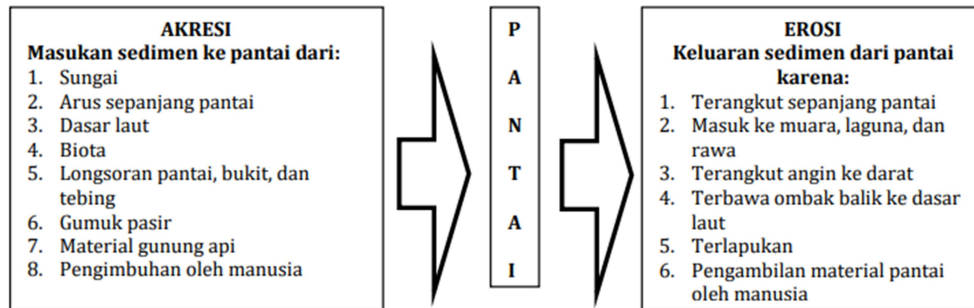
disebabkan oleh alam (air, angin, dan sebagainya), tapi karena ulah manusia, membuat erosi yang sudah terjadi kian parah.

Erosi merupakan proses alam yang terjadi di banyak lokasi yang biasanya semakin diperparah oleh ulah manusia. Proses alam yang menyebabkan terjadinya erosi karena faktor curah hujan, tekstur tanah, tingkat kemiringan dan tutupan tanah. Intensitas curah hujan yang tinggi disuatu lokasi yang tekstur tanahnya merupakan sedimen, misalnya pasir serta letak tanahnya juga agak curam menimbulkan tingkat erosi yang tinggi.

3. Akresi

Akresi adalah kondisi dimana muka pantai akan semakin membesar akibat penambahan material dari hasil sedimen endapan sungai, maupun gelombang laut. Proses pengendapan ini bisa berlangsung secara alami dari proses sedimentasi dan aliran air tawar, maupun yang disebabkan oleh kegiatan manusia di darat seperti penggundulan hutan dan pencemaran (Shuhendry, 2004).

Dengan kata lain, akresi merupakan peristiwa bertambahnya daratan di wilayah berdekatan dengan laut karena adanya proses pengendapan. Akresi juga dapat merugikan masyarakat pesisir, karena selain mempengaruhi ketidakstabilan garis pantai, akresi juga dapat menyebabkan pendangkalan muara sungai tempat lalu lintas kapal maupun perahu. Suatu pantai akan mengalami abrasi, akresi atau tetap stabil tergantung dari sedimen yang masuk dan yang meninggalkan pantai tersebut.



Gambar 2.1 Neraca sedimen menggambarkan proses input dan output material pantai yang mempengaruhi dinamika pantai.
 Sumber : Akbar & Ritohardoyo, (2017).

Triatmodjo (2012) menjelaskan bahwa erosi pantai bisa terjadi secara alami oleh serangan gelombang atau karena adanya kegiatan manusia seperti penebangan hutan bakau, pengambilan karang pantai, pembangunan pelabuhan atau bangunan pantai lainnya, perluasan area tambak ke arah laut tanpa memperhatikan sempadan pantai dan sebagainya (Kurniawati, dkk. 2016).

Pemahaman akan sebab abrasi/erosi merupakan dasar yang penting dalam perencanaan perlindungan pantai. Perlindungan pantai yang baik seharusnya bersifat komprehensif dan efektif untuk menanggulangi permasalahan kerusakan yang ada. Hal itu akan dapat tercapai apabila penyebab kerusakan pantai dapat diketahui, yaitu:

- a. Kerusakan pantai secara alami:
 - a. Sifat dataran pantai yang masih muda dan belum berimbang, dimana sumber sedimen (*source*) lebih kecil dari kehilangan sedimen (*sink*).
 - b. Naiknya ketinggian gelombang.
 - c. Hilangnya perlindungan pantai (bakau, terumbu karang, *sand dune*).
 - d. Naiknya muka air karena pengaruh *global warming*.
- b. Kerusakan pantai karena sebab buatan:

- a. Perusakan perlindungan pantai alami, seperti kegiatan penebangan bakau, perusakan terumbu karang, pengambilan pasir di pantai, dan lain-lain.
- b. Perubahanimbangan transportasi sedimen sejajar pantai akibat pembuatan bangunan pantai, seperti: jetty, pemecah gelombang, pelabuhan, dan lain-lain.
- c. Perubahan suplai sedimen dari daratan, contohnya: perubahan aliran sungai atau sudetan sungai, pembuatan bendungan di hulu sungai, dan lain-lain.
- d. Pengembangan pantai yang tidak sesuai dengan proses pantai.

Pada umumnya sebab-sebab kerusakan pantai merupakan gabungan dari beberapa faktor diatas. Agar penanganan masalah abrasi/erosi pantai dapat dilakukan dengan baik, maka penyebabnya harus diidentifikasi terlebih dahulu (Eryani, 2016).

2.2 Kerusakan Lingkungan

Dengan adanya Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang pengolahan sampah, khususnya pada pasal 11 Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 yang tertulis bahwa setiap orang berhak mendapatkan pelayanan dalam pengelolaan sampah baik dan berwawasan lingkungan dari pemerintah, pemerintah daerah, dan pihak yang lain yang di beri tanggung jawab untuk itu. Landasan hukum dapat di perkuat lagi dengan pasal 163 Undang-Undang Nomor 36 Tahun 2009, yang di dalam pasal tersebut di jelaskan bahwasannya pemerintah dan daerah serta masyarakat haruslah dapat menciptakan lingkungan yang sehat dan terbebas dari resiko dampak buruk bagi kesehatan. Dengan adanya dasar-dasar hukum seperti ini di diharapkan pula dapat member pertimbangan pada pihak pengelola untuk lebih meningkat lagi sistem pengelolaan limbah sampahnya supaya lebih baik lagi.

Pencemaran lingkungan hidup di pantai memberikan dampak yang cukup berpengaruh bagi lingkungan sekitar apalagi bila di sekitarnya merupakan pemukiman penduduk yang sama penduduk pada umumnya bermata pencaharian sebagai pelaut atau nelayan. Pemukiman penduduk yang semakin meluas, membuat semakin meningkatnya produk industri rumah tangga yang akan berakibat pada perkembangan kawasan industri di kota besar. Hal tersebut akan memicu terjadinya pencemaran pada pantai, karna semua limbah dari daratan, baik yang berasal dari pemukiman perkotaan maupun yang bersumber dari kawasan industri pada akhirnya bermuara ke laut.

Pencemaran pantai di sebabkan oleh perbuatan manusia, transportasi, sarana rekreasi, dan pariwisata dan bahaya akibat dari pada pencemaran atas kemantapan ekologis dari pantai. Walaupun demikian ada yang berpendapat, bahwa kerusakan ekologis akibat tumpahan minyak dapat di abaikan karna pantai mampu mengurai larutan tumpahan minyak bumi melalui mikroba-mikroba yang hidup di pantai, sehingga pantai dapat melakukan regenerasi terhadap lingkungan pantai yang mengalami kerusakan. Pencemaran akan berakibat buruk bagi kehidupan atau lingkungan pantai tergantung dari pada tempat terjadinya pencemaran. Sumber pencemaran di pantai dapat di bagi dalam 5 golongan, yaitu :

1. Pembuangan kotoran dan sampah kota industri, serta penggunaan pestisida di bidang pertanian.
2. Pengotoran yang berasal dari kapal-kapal laut.
3. Kegiatan penggalian kekayaan minelar dasar laut.
4. Pembuangan bahan-bahan radio aktif dalam kegiatan penggunaan tenaga nuklir dalam rangka perdamaian.
5. Penggunaan laut untuk tujuan militer.

Dari pencemaran pantai yang menjadi sorotan Internasional ini mulailah timbul pemikiran untuk mengatasi pencemaran yang terjadi di luar negara masing-masing. Negara-negara mengadakan konvensi-konvensi internasional dan membuat peraturan mengenai pencemaran laut yang dilakukan oleh kapal di Negaranya masing-masing. Dalam hukum nasional Indonesia di atur dalam Undang-undang Nomor 23 Tahun 1997 tentang lingkungan hidup dan turunannya yaitu Peraturan Pemerintah Nomor 19 Tahun 1999 Tentang Pengendalian Pencemaran dan atau Perusakan Laut (Adi Winarta, 2017).

2.3 Pengertian Sampah

Sampah adalah sebagian dari sesuatu yang tidak terpakai, tidak disenangi atau sesuatu yang dibuang, umumnya berasal dari kegiatan manusia dan bersifat padat (Azwar, 1990). Hadiwijoto (1983) mengemukakan bahwa sampah adalah sisa-sisa bahan yang telah mengalami perlakuan baik telah diambil bagianutamanya, telah mengalami pengolahan ,dan sudah tidak bermanfaat, dari segi ekonomi sudah tidak ada harganya serta dari segi lingkungan dapat menyebabkan pencemaran atau gangguan kelestarian alam (Ikhsan, dkk. 2022).

Besarnya penduduk dan keragaman aktifitas di kota-kota metropolitan di Indonesia seperti Jakarta, mengakibatkan munculnya persoalan dalam pelayanan prasarana perkotaan, seperti masalah sampah. Perkiraan hanya sekitar 60% sampah di kota-kota besar di Indonesia yang dapat terangkut ke Tempat Pemrosesan Akhir (TPA), yang operasi utamanya adalah pengurugan (*Landfilling*). Banyaknya sampah yang tidak terangkut kemungkinan tidak terdata secara sistematis, karena biasanya dihitung berdasarkan ritasi truk menuju TPA. Jarang diperhitungkan sampah yang ditangani masyarakat secara

swadaya, ataupun sampah yang tercecer dan secara sistematis dibuang ke badan air (Damanhuri & Padmi, 2010).

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, definisi sampah adalah sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Kemudian dalam Peraturan Pemerintah No.81 Tahun 2012 tentang Pengelolaan Sampah Rumah Tangga dan Sampah Sejenis Sampah Rumah Tangga dijelaskan lagi tentang definisi sampah rumah tangga adalah sampah yang berasal dari kegiatan sehari-hari dalam rumah tangga yang tidak termasuk tinja dan sampah spesifik (Saputro, dkk. 2016).

Dalam pengelolaan sampah kota di Indonesia , sumber sampah kota dibagi berdasarkan :

1. Pemukiman atau rumah tangga dan sejenisnya
2. Pasar
3. Kegiatan komersial seperti pertokoan
4. Kegiatan perkantoran
5. Hotel dan restoran
6. Kegiatan dari industri, rumah sakit, sejenis sampah permukiman
7. Penyapuan jalan
8. Taman-taman.

Kadang dimasukkan pula sampah dari laut, sungai atau drainase air hujan, yang cukup banyak dijumpai. Sampah dari masing-masing sumber tersebut dapat dikatakan mempunyai karakteristik yang khas sesuai dengan besaran dan variasi aktifitasnya.

2.4 Komposisi Sampah

Komposisi sampah adalah pembagian jenis material yang ada pada sampah, seperti kertas, plastik, sampah dapur, gelas, kaca, dan lain sebagainya. Komposisi sampah dinyatakan sebagai % berat (biasanya

berat basah) atau % volume (basah) dari material yang ada dalam sampah. Komposisi sampah dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti :

1. Cuaca: di daerah yang kandungan airnya tinggi, kelembapan sampah juga akan cukup tinggi,
2. frekuensi pengumpulan: semakin sering sampah dikumpulkan maka akan semakin tinggi tumpukan sampah yang terbentuk,
3. musim: jenis sampah akan ditentukan oleh musim buah-buahan yang sedang berlangsung,
4. tingkat social ekonomi: daerah ekonomi tinggi pada umumnya menghasilkan sampah yang terdiri atas bahan kaleng, kertas, dan sebagainya,
5. pendapatan per-capita: masyarakat dari tingkat ekonomi rendah akan menghasilkan total sampah yang lebih sedikit dan homogen dibanding tingkat ekonomi tinggi,
6. kemasan produk: kemasan produk bahan kebutuhan sehari-hari juga akan mempengaruhi. Negara maju cenderung menggunakan kertas sebagai pengemas, sedangkan negara berkembang seperti Indonesia banyak menggunakan plastik sebagai pengemas (Damanhuri & Padmi, 2010).

Sampah berasal dari rumah tangga, pertanian, perkantoran, perusahaan, rumah sakit, pasar, dsb. Secara garis besar, sampah dibedakan menjadi:

a. Sampah organik/basah

Contoh : Sampah dapur, sampah restoran, sisa sayuran, rempah-rempah atau sisa buah dll yang dapat mengalami pembusukan secara alami.

b. Sampah anorganik/kering

Contoh : logam, besi, kaleng, plastik, karet, botol, dll yang tidak dapat mengalami pembusukan secara alami.

c. Sampah berbahaya

Contoh : Baterai, botol racun nyamuk, jarum suntik bekas dll.
(Norhijah, dkk. 2018).

Sampah laut juga dibagi berdasarkan ukuran dan lokasi persebarannya seperti yang dikemukakan oleh *Lippiatt, et al.*, (2013) ukuran sampah dibagi menjadi 5 bagian yaitu :

1. *Mega-debris* merupakan ukuran sampah yang panjangnya lebih besar dari 1 meter yang pada umumnya di dapatkan di perairan lepas.
2. *Macro-debris* merupakan ukuran sampah yang panjangnya berkisar lebih besar dari 2,5 cm sampai 1 meter. Pada umumnya sampah ini ditemukan didaerah pesisir di dasar maupun permukaan perairan.
3. *Meso-debris* merupakan sampah laut yang berukuran lebih besar dari 5 mm sampai kurang dari 2,5 cm. Sampah ini pada umumnya terdapat di permukaan perairan maupun tercampur dengan sedimen.
4. *Micro-debris* merupakan jenis sampah yang sangat kecil dengan kisaran ukuran 0,33 mm sampai 5,0 mm. Sampah yang berukuran seperti ini sangat mudah terbawa oleh arus, selain itu sangat berbahaya karena dapat dengan mudah masuk ke organ tubuh organisme laut seperti ikan dan kura-kura.
5. *Nano-debris* merupakan jenis sampah laut yang ukurannya dibawah kurang dari μm . Sampah ini sama halnya dengan *Micro-debris*, sampah jenis ini sangat berbahaya karena dapat dengan mudah masuk kedalam organ tubuh organisme laut (Angelica, 2022).

Adapun jenis-jenis sampah laut sebagai berikut:

- a. Plastik, mencakup beragam materi polimer sintesis, termasuk jaring ikan, tali, pelampung dan perlengkapan penangkapan ikan lain; barang-barang konsumen keseharian, seperti kantong plastik, botol plastik, kemasan plastik, mainan plastik, wadah tampon; popok; barang-barang untuk merokok, seperti puntung rokok, korek api, pucuk cerutu; butir resin plastik; partikel plastik mikro
- b. Logam, termasuk kaleng minuman, kaleng aerosol, pembungkus kertas timah dan pembakar (*barbeque*) sekali pakai;
- c. Gelas, termasuk botol, bola lampu;
- d. Kayu olahan, termasuk palet, krat/peti, dan papan kayu;
- e. Kertas dan kardus, termasuk karton, gelas, dan kantong
- f. Karet, termasuk ban, balon, dan sarung tangan;
- g. Pakaian dan tekstil, termasuk sepatu, bahan perabot, dan handuk.

Demikian dikutip dari laporan Forum Ekonomi Dunia (*World Economic Forum*) berjudul *White Paper on Plastics Circular Economy and Global Trade* terbitan Juli 2020. Sayangnya, sebagian besar plastik tersebut berakhir sebagai sampah dan berpotensi merusak lingkungan termasuk daerah pantai dan perairan. *International Coastal Cleanup* (ICC) merilis, pada 2019 sebanyak 97.457.984 jenis sampah dengan berat total 10.584.041 kilogram ditemukan di laut. Sembilan dari 10 jenis sampah terbanyak yang mereka temukan berasal dari bahan plastik, seperti sedotan dan pengaduk, alat makan plastik, botol minum plastik, gelas plastik, dan kantong. Dan sampah-sampah tersebut nantinya akan tersapu ombak sehingga sampah yang awalnya berada di tengah laut akan sampai ke daerah pesisir pantai (Diwan, 2021).

2.5 Defenisi Plastik

Setiap tahun dunia memproduksi sekitar 270 ton plastik. Sebagian kecilnya dibakar, beberapa di antaranya digunakan kembali dan didaur ulang, tetapi sebagian besar dibuang ke tempat pembuangan sampah atau dibuang begitu saja alam. Plastik adalah bahan sintetis dan pendapat umum adalah bahwa ia tidak dapat terdegradasi sepenuhnya, seperti bahan organik seperti kayu atau makanan. Proses degradasi berbeda-beda tergantung pada kondisi alam dan jenis plastiknya (Hartman & Loven, 2014).

Menurut Peraturan Presiden Nomor 83 Tahun 2018 (Lampiran) tentang Penanganan Sampah Laut, Sampah laut adalah sampah yang berasal dari daratan, badan air, dan pesisir yang mengalir ke laut atau sampah yang berasal dari kegiatan di laut. Sedangkan sampah plastik adalah sampah yang mengandung senyawa polimer. Sampah plastik ini sudah menjadi komponen terbesar sampah laut (*marine debris*).

Saat ini plastik adalah bahan umum yang dapat ditemukan di hampir semua bagian kehidupan sehari-hari. Ini termasuk pengemasan, bangunan dan konstruksi, kendaraan, peralatan listrik dan elektronik, produksi pertanian, pakaian dan alas kaki, produk pembersih rumah tangga dan pribadi. Sebuah jumlah penggunaan aplikasi yang praktis dan tidak terbatas dimungkinkan berkat sifat-sifatnya yang tak tertandingi dari daya tahan, kelenturan, ringan dan biaya rendah.

Sebagian besar jenis plastik tidak bereaksi dengan bahan lain, artinya mereka dapat digunakan untuk menyimpan zat dalam jumlah yang tak terhitung jumlahnya. Namun, sifat ini menimbulkan ancaman lingkungan yang signifikan, karena ini berarti plastik tidak terdegradasi seperti bahan organik lainnya (Freudenrich, 2011). Dengan kata lain, alasan mengapa plastik menjadi bahan yang begitu populer, adalah

apa yang sekarang mengancam lautan dunia. Meskipun dibuang secara lokal, masalah sampah laut telah menjadi masalah global yang parah karena polusi melintasi batas politik dan geografis (EPA, 2012).

Tumbuh Kehadiran polusi plastik yang telah memicu masalah serius, kekhawatiran tentang implikasi bagi ekosistem laut, ekosistem yang disediakan, dan kesehatan manusia (GESAMP, 2016). Sampah plastik mencakup semua residu ukuran, mulai dari barang besar yang terlihat dan mudah dilepas, hingga yang kecil partikel yang tidak terlihat. Ini kontras dengan mikroplastik sekunder yang sebagian besar berasal dari degradasi sampah plastik besar menjadi pecahan plastik yang lebih kecil setelah terpapar ke lingkungan laut dan juga pantai.

Plastik mengandung ikatan karbon-karbon dan tidak dapat terurai dari air atau mikroorganisme. Dengan demikian, mekanisme degradasi utama plastik di lautan adalah dengan radiasi ultra violet dari matahari tetapi juga sampai batas tertentu secara mekanis oleh gelombang dan angin, atau jika terletak di garis pantai, oleh butiran pasir. Jenis degradasi aktif disebut degradasi foto, yang mengubah potongan plastik yang lebih besar menjadi partikel mikro, berdiameter sekitar 20 mm (Allsopp, 2005), juga disebut *nurdles* atau air mata putri duyung (Silverman, 2007). Ketika sinar ultra violet mendegradasi polimer dengan ikatan karbon-karbon, radikal bebas terbentuk. Proses ini sangat lambat, dan pada dasarnya menyebabkan masalah yang signifikan karena mengganggu pengumpulan puing-puing; satu botol plastik lebih mudah dikumpulkan daripada ratusan pecahan plastik kecil.

Nurdles ini kemudian dapat terurai, meskipun waktu yang dibutuhkan mungkin sangat lama. Kebutuhan oksigen dan suhu yang cukup tinggi sangat penting proses ini, yang berarti bahwa waktu degradasi di laut mungkin lebih lama daripada di darat. Karena plastik

belum ada cukup lama untuk benar-benar melalui proses biodegradasi alami, para ilmuwan masih belum sepenuhnya yakin tentang produk degradasi apa yang akan terbentuk, atau durasi pasti dari prosedur ini (Hoglund, 2014). Manusia, yang berada di puncak rantai nutrisi, sangat terpengaruh oleh masalah ini karena bahkan konsentrasi rendah bahan kimia tersebut dapat menyebabkan kerusakan pada tubuh manusia (Hartman & Loven, 2014).

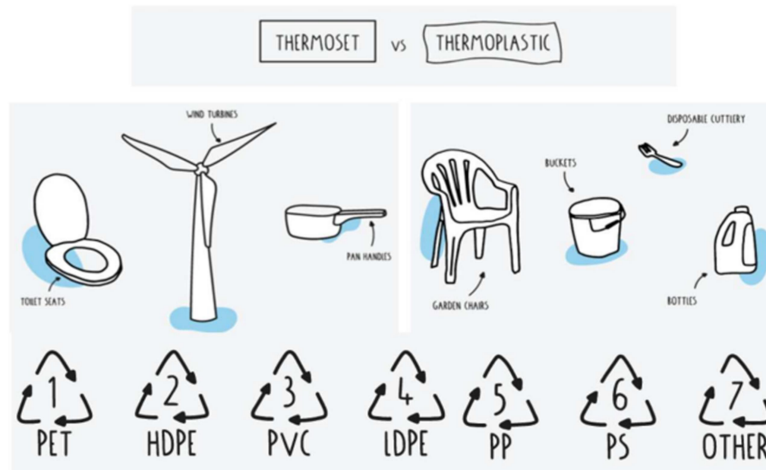


Gambar 2.2 Perkiraan tingkat dekomposisi item sampah laut yang umum
Sumber : NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*)

2.6 Jenis-Jenis Utama Plastik

Terdapat dua tipe plastik. Tipe pertama adalah *thermoset*, yaitu plastik yang polimer penyusunnya terikat secara permanen, sehingga tidak dapat berubah saat sudah terbentuk/mengeras saat suhu dingin. Dengan kata lain, *Thermoset* tidak dapat mencair maupun didaur ulang. Sedangkan tipe kedua adalah *thermoplastic*, yaitu plastik polimer yang mengeras saat suhu rendah dan mencair saat suhu

tinggi. Dengan demikian, plastik yang dapat didaur ulang adalah plastik tipe *thermoplastic* (Winnerdy & Laoda, 2020).







Gambar 2.3 Jenis-jenis plastik dan klarifikasinya



Sumber : *Preciousplastic.com*

80% plastik di dunia merupakan *thermoplastic*. Plastik tipe ini dibagi-bagi lagi berdsarkan struktur dan propertinya dan ditandai dengan nomor yang dicetak pada permukaan materialnya dengan urutan sebagai berikut:

Tabel 2.1 Jenis-jenis plastik

Jenis Plastik	Properti	Pro	Kontra	Penggunaan	Daur Ulang?
1 PET Polythylene terephthalate  PET	Ringan, semi rigid	Kuat, kaku tahan air dan oksida, baik untuk elektrik	Mengeluarkan bau, menyusut	Botol air, pembungkus, <i>film</i> , perangkat elektrik	x
2 HDPE High-density polyethylene	Inert, suhu stabil kuat, struktur	Murah, tahan bahan kimia, baik untuk	Mudah terbakar, tidak tahan	Pipa, mainan, mangkok, bungkus <i>film</i>	v

Jenis Plastik	Properti	Pro	Kontra	Penggunaan	Daur Ulang?
 HDPE	tarik kuat	peralatan listrik	sinar UV, menyusut		
3 PVC Polyvinyl chloride  PVC	Inert, baik untuk insulasi	Murah tahan asam dan alkali, cukup tahan api, kuat	Pecah dalam suhu rendah, berubah warna saat terpapar UV yang kuat	Pembungkus kabel, pipa, produk bangunan	x
4 LDPE Low-density polythlene  LDPE	Inert, baik untuk insulasi, fleksibel	Murah, tahan bahan kimia, kuat pada suhu rendah	Tidak tahan gaya tarik, tidak kokoh, mudah terbakar, tidak tahan sinar UV, menyusut	Wadah, pipa, mainan, mangkok	x
5 PP Polypropylene  PP	-	Kuat (Lebih kuat dari PE)	Lebih mahal dari PE, pecah dalam suhu rendah, tembus gas, tidak tahan bahan bakar dan sinar UV, mudah terbakar	Kotak CD, mainan, karpet, tali tambang plastik, net, kursi, wadah	v
6 PS Polystyrene	Mengkilap, kaku	Murah, menyusut, insulator, baik	Mudah pecah, tidak tahan bahan	Kotak CD, mainan	v

Jenis Plastik	Properti	Pro	Kontra	Penggunaan	Daur Ulang?
 PS		dalam suhu rendah	kimia		
7 other  Others	campuran	ABS, PLA, Nylon baik untuk didaur ulang	Sulit diidentifikasi, tidak aman	-	x

(Sumber : *PreciousPlastic.com*, 2020)

2.7 Identifikasi Mikroplastik

Lingkungan laut seluruh dunia terkontaminasi plastik (GESAMP, 2015). Plastik yang tersebar di lautan terbagi menjadi beberapa kategori ukuran yaitu makroplastik > 25 mm, mesoplastik 5–25 mm dan mikroplastik < 5 mm (Yona, dkk. 2020). Makroplastik adalah sampah plastik yang berukuran besar yang biasanya mengotori sungai, selokan, laut, dan juga pantai. Sementara ukuran mikroplastik didefinisikan sebagai partikel dengan diameter < 5 mm, Makroplastik umumnya didefinisikan berbeda dengan mikroplastik sebagai item dengan diameter 5 mm. Namun, kedua klasifikasi ukuran tersebut tidak distandarisasi secara internasional. Mengenai Makroplastik, definisi lain juga diterbitkan. Misalnya, (Barnes, 2009) mendefinisikan puing-puing makro dengan diameter > 20 mm, Komisi Eropa (2013) mendefinisikannya sebagai item > 25 mm, sementara penelitian lain mendefinisikan item > 5 cm sebagai Makroplastik atau menyarankan untuk mendefinisikan Makroplastik sebagai item > 1 cm (Hartmann, 2019). Selanjutnya, istilah mesoplastik juga digunakan dengan klasifikasi ukuran > 5–25 mm, dimana Makroplastik didefinisikan sebagai fraksi > 25 mm Karena banyaknya publikasi tentang

mikroplastik (>4400 makalah di *Web of Science* pada Agustus 2020, kata kunci: mikroplastik*), definisi ukuran Makroplastik 5 mm lebih disukai dan menyederhanakan perbedaan sehubungan dengan penelitian yang sudah ada tentang mikroplastik. Mikroplastik adalah kontaminan lingkungan persisten yang ditemukan di lingkungan laut di seluruh dunia (Lechthaler, dkk. 2020).

Mikroplastik pertama kali diidentifikasi keberadaannya pada sekitar tahun 1970 (Carpenter 1972 dalam Dehaut, 2016). Mikroplastik telah dianalisis dalam sedimen dan perairan dari berbagai daerah pesisir di seluruh dunia. Jumlah studi tentang mikroplastik di negara-negara Asia telah meningkat secara substansial dibandingkan sebelumnya ulasan (Barnes 2009; Browne 2011; Avio dkk. 2016; Auta dkk. 2017). Semua tingkat mikroplastik dinormalisasi dengan menyatakan konsentrasi dalam satuan yang sama, tetapi harus tetap di perhatikan bahwa beragam metode yang digunakan untuk pengambilan sampel, isolasi, dan identifikasi mikroplastik dapat membatasi komparabilitasnya.

Dua jenis mikroplastik yang mencemari lautan dunia adalah mikroplastik primer dan sekunder. Defenisi yang berbeda telah digunakan dalam literatur (Lassen, 2015) dan kami mengikuti seperti yang telah diusulkan oleh studi Norwegia (Sundt, 2014):

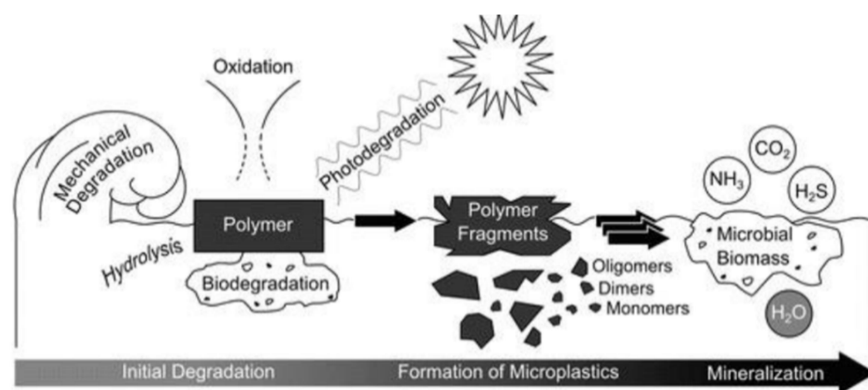
- 1) Mikroplastik Primer adalah plastik yang langsung dilepaskan ke lingkungan dalam bentuk kecil partikulat. Mereka bisa menjadi tambahan sukarela untuk produk seperti bahan penggosok di perlengkapan mandi dan kosmetik (misalnya gel mandi). Mikroplastik juga dapat berasal dari abrasi plastik besar selama pembuatan, penggunaan atau pemeliharaan seperti erosi ban saat mengemudi atau dari abrasi tekstil sintetis selama mencuci.
- 2) Mikroplastik Sekunder adalah mikroplastik yang berasal dari degradasi yang lebih besar dimana item berubah menjadi

pecahan plastik yang lebih kecil setelah terkena lingkungan laut. Ini terjadi melalui fotodegradasi dan proses pelapukan lainnya dari limbah yang salah kelola seperti dibuang kantong plastik atau dari kerugian yang tidak disengaja seperti jaring ikan (Boucher and Friot, 2017).

2.7.1 Jenis-Jenis Mikroplastik

Sejak abad 20 produksi polimer plastik semakin meningkat, ketika dibuang ke lingkungan. Lambat laun lingkungan tersebut akan mengalami penurunan akibat abrasi, degradasi dan pemecahan fisik. Saat ini, industri-industri sudah mulai membuat plastik dalam ukuran mikro dan nano dimana dapat memperburuk kondisi lingkungan karena hal tersebut dapat menimbulkan bahaya bagi lingkungan yang ada di sekitarnya (Rahmadhani, 2019).

Mikroplastik memiliki berbagai macam jenis, antara lain *pellet*, *fragment*, *fiber*, *film* dan *foam*. Jenis mikroplastik ditentukan oleh sumber mikroplastiknya itu sendiri. Selain itu jenis mikroplastik ditentukan oleh faktor lingkungan. Plastik termasuk bahan yang kuat dan elastis, sehingga degradasi bahan plastik membutuhkan waktu yang lama (Mahadika, 2022).



Gambar 2.4 Mekanisme Degradasi Mikroplastik pada Ekosistem Pantai
Sumber : Mahadika, 2022

Dari Gambar 2.4 diatas dapat dilihat mekanisme degradasi plastik menjadi mikroplastik. Bahan polimer atau plastik akan terdegradasi menjadi *fragment*, degradasi bahan polimer ini disebabkan oleh lima faktor, yaitu:

- 1) *biodegradasi* (pengaruh organisme atau mikroba).
- 2) *hidrolisis* (pengaruh reaksi dengan air).
- 3) *Fotodegradasi* (pengaruh sinar UV-B cahaya matahari).
- 4) *Termo-oksidasi* (oksidatif lambat pada suhu normal).
- 5) Degradasi mekanik (pengaruh ombak dan udara).

Menurut Kuasa (2018) tipe-tipe mikroplastik dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, diantaranya yaitu :

a. Fiber atau Filament

Jenis *fiber* pada dasarnya berasal dari pemukiman penduduk yang berada di daerah pesisir dengan sebagian besar masyarakat yang bekerja sebagai nelayan. Aktivitas nelayan seperti penangkapan ikan dengan menggunakan berbagai alat tangkap, kebanyakan alat tangkap yang dipergunakan nelayan berasal dari tali (jenis *fiber*) atau karung plastik yang telah mengalami degradasi. Mikroplastik jenis *fiber* banyak digunakan dalam pembuatan pakaian, tali temali, berbagai tipe penangkapan seperti pancing dan jaring tangkap. Mikroplastik tipe *fiber* atau *filamen* ditunjukkan pada Gambar 2.5.

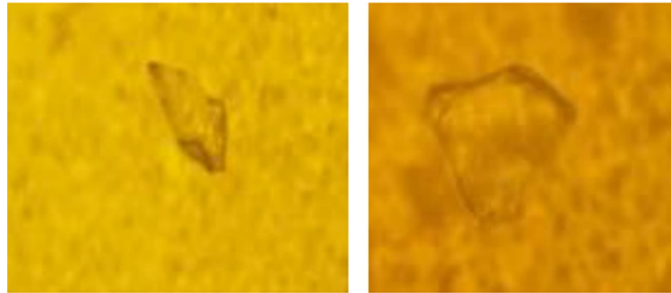


Gambar 2.5 Tipe Mikroplastik *Fiber* atau *Filamen*

Sumber : Rahmadani, 2019

b. Film

Film merupakan polimer plastik sekunder yang berasal dari fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan dan memiliki densitas rendah. *Film* mempunyai densitas lebih rendah dibandingkan tipe mikroplastik lainnya sehingga lebih mudah ditransportasikan hingga pasang tertinggi. Mikroplastik tipe *film* ditunjukkan pada Gambar 2.6.

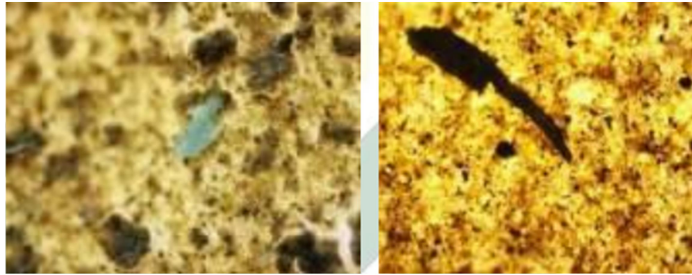


Gambar 2.6 Tipe Mikroplastik Film

Sumber : Rahmadani, 2019

c. Fragment

Jenis *fragment* pada dasarnya berasal dari buangan limbah atau sampah dari pertokoan dan warung-warung makanan yang ada di lingkungan sekitar. Hal tersebut antara lain, yaitu: kantong-kantong plastik baik kantong plastik yang berukuran besar maupun kecil, bungkus nasi, kemasan-kemasan makanan siap saji dan botol-botol minuman plastik. Sampah plastik tersebut terurai menjadi serpihan-serpihan kecil hingga tipe *fragment*. Mikroplastik tipe *fragment* ditunjukkan pada Gambar 2.7 (Rahmadhani, 2019).

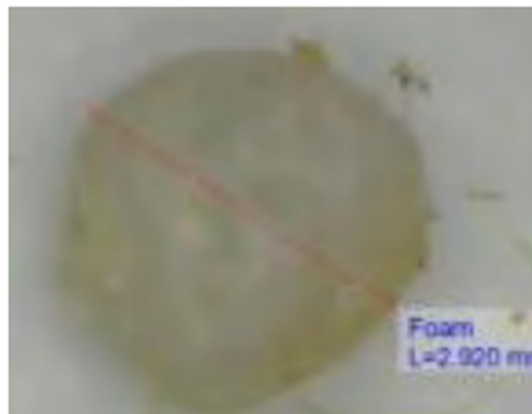


Gambar 2.7 Tipe Mikroplastik *Fragment*

Sumber : Rahmadani, 2019

d. Foam

Foam merupakan jenis mikroplastik yang berasal dari kemasan *polystyrene* (Nor, 2014). Mikroplastik *foam* adalah jenis mikroplastik yang paling umum ditemukan setelah *fragment*. Jenis mikroplastik *foam* memiliki karakteristik densitas yang paling rendah, lunak, bulat berwarna putih atau kekuningan. Menurut (McCormick, 2016) dan (Zhou, 2018) *foam* kerap dijumpai dipermukaan air daripada di kedalaman air. Berikut gambaran tipe mikroplastik *foam* pada Gambar 2.8.



Gambar 2.8 Tipe Mikroplastik *Foam*

Sumber : Maqdam, 2019

e. Granul

Granule adalah jenis mikroplastik primer yang sengaja diproduksi berukuran mikro dan seringkali menjadi santapan bagi makhluk hidup perairan (Hastuti, 2014). Menurut Virsek (2016) *granul* dapat dicirikan dengan bentuk seperti *granul* (butiran) berwarna putih gradasi coklat dengan tekstur yang padat ukuran granul dibawah 1 mm dan dimanfaatkan sebagai produksi industri. Berikut gambaran tipe mikroplastik *granul* pada Gambar 2.9 (Nikmah, (2022).



Gambar 2.9 Tipe Mikroplastik *Granul*

Sumber : Jauhari, 2021

Jenis-jenis mikroplastik yang ada pada dasarnya berasal dari buangan limbah atau sampah dari pertokoan dan warung-warung makanan yang ada di lingkungan sekitar perairan. Sumber limbah mikroplastik yang banyak ditemukan berasal dari buangan kantong-kantong plastik, baik kantong plastik yang berukuran besar maupun kecil, bungkus nasi atau *sterofoam*, kemasan-kemasan makanan siap saji dan botol-botol minuman plastik. Sampah plastik yang terbang ke perairan tersebut akan mengalami penguraian menjadi sebuah serpihan-serpihan kecil hingga membentuk *fragment* (Ayun, 2019).

2.7.2 Bentuk dan Ukuran Mikroplastik

Karena keragaman sumber, ada berbagai macam mikroplastik dengan berbagai bentuk, ukuran, dan asal seperti yang diperlihatkan pada table dibawah ini.

Tabel 2.2 Kategori yang digunakan untuk menggambarkan mikroplastik

sumber	<i>fragment</i> produk konsumen (misalnya, jaring ikan) dan industri mentah <i>pellet</i>
tipe	<i>fragment</i> plastik, <i>pelet</i> , <i>filamen</i> , <i>film</i> plastik, plastik berbusa, butiran, dan <i>styrofoam</i>
bentuk	a. untuk <i>pelet</i> : silinder, cakram, datar, ovoid, <i>spheruloids</i> b. untuk <i>fragment</i> : bulat, subrounded, subangular, angular c. umum: tepi tidak beraturan, memanjang, terdegradasi, kasar, dan patah
erosi	segar, tidak mengalami pelapukan, alterasi baru jadi, dan tingkat kerak (patah <i>conchoidal</i>), lapuk, alur, permukaan tidak beraturan, <i>fragment</i> bergerigi, fraktur linier, punggungan subparalel, dan sangat terdegradasi
warna	transparan, kristal, putih, putih bening-krim, merah, oranye, biru, buram, hitam, abu-abu, coklat, hijau, merah muda, coklat, kuning, dan pigmentasi.

Sumber : Hidalgo-Ruz, dkk. 2012

Karakteristik mikroplastik menentukan distribusinya dan berdampak pada lingkungan. Misalnya, plastik padat partikel menghabiskan lebih banyak waktu dalam kontak dan bertabrakan lebih kuat dengan partikel sedimen abrasif daripada mikroplastik yang lebih ringan, dapat mempengaruhi tingkat degradasi, karakteristik permukaan, dan bentuk partikel mikroplastik (Hidalgo-Ruz, dkk. 2012).

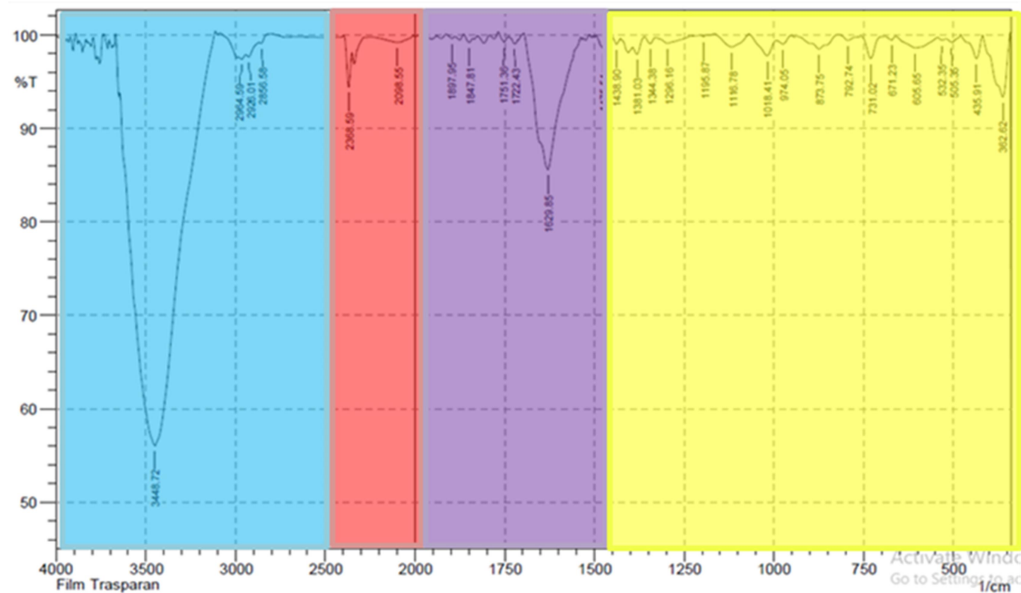
2.8 *Fourier- Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)*

Fourier-Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) merupakan teknologi yang digunakan untuk mengidentifikasi senyawa dan mendeteksi gugus fungsi senyawa, dengan menggunakan radiasi (*Light Amplification by Stimulated Emmission of Radiation*) sebagai radiasi yang diinterferensikan dengan radiasi infra merah agar sinyal radiasi infra merah yang diterima oleh detektor secara utuh. Stuart, (2004) mengatakan, spektroskopi merupakan suatu teknik eksperimental yang relatif cepat dalam mendapatkan spektrum dari sampel cair, padat maupun gas.

FTIR dapat digunakan pada semua frekuensi sumber cahaya secara simultan sehingga analisis dalam penelitian dapat lebih cepat daripada menggunakan cara pemindaian. Prinsip yang digunakan dalam instrumen ini, yaitu spektroskopi inframerah yang dilengkapi dengan transformasi fourier untuk mendeteksi dan menganalisis hasil spektrumnya (Anam, 2007). Spektroskopi inframerah digunakan untuk identifikasi senyawa organik yang terkandung dalam sampel pengujian, hal ini karena spektrumnya yang sangat kompleks (Chusnul, 2011). Spektrum inframerah dihasilkan dari sisa cahaya yang melewati sampel, pengukuran intensitas cahaya dengan detektor dan dibandingkan dengan intensitas tanpa sampel sebagai fungsi panjang gelombang (Mahadika, 2022).

Prinsip dari FTIR ini adalah dengan penyinaran radiasi infrared. Sinar infrared tersebut, selanjutnya akan melewati sampel dan menembus *optical beam* kemudian akan terpantul sinar infrared ke seluruh bagian dari sampel. Hasil akhir dari uji FTIR (*Fourier Transform Infrared Spectroscopy*) ini dalam bentuk spectrum panjang gelombang dari muatan polimer yang terkandung pada sampel. Untuk membaca hasil panjang gelombang tersebut adalah dengan membandingkan

kemiripan spectrum dengan pustaka atau table instrument analisis FTIR (Ayun, 2019).



Gambar 2.10 Pembagian Gugus Fungsi pada FTIR

Sumber : Hasil Ujil FTIR

Seperti yang terlihat pada gambar FTIR diatas, terdapat empat pembagian warna yang berbeda. Pada bagian yang berwarna biru yang disebut sebagai daerah *Single Bond Stretch*, dimana spetranya (*peak*) dimulai dari 4000-2500 cm^{-1} yang didalamnya terdapat 3 gugus fungsi utama, yaitu O-H, N-H, dan C-H. Gugus fungsi O-H dan N-H memiliki jumlah spektra yang sama yaitu 3600-3300 cm^{-1} . Yang membedakan gugus fungsi O-H dengan N-H dapat dilihat dari bentuk spetranya, jika bentuk spektra melebar dan terbagi dua maka gugus fungsi tersebut adalah N-H, sedangkan jika spektra yang dimiliki melebar tapi tidak terbagi maka gugus fungsi tersebut adalah O-H. Gugus fungsi C-H memiliki identifikasi spektra dari 3000-2800 cm^{-1} .

Pada bagian yang berwarna merah yang disebut dengan daerah *Triple Bonds* memiliki spektra dari 2500-2000 cm^{-1} , dimana terdapat dua

gugus fungsi utama yaitu $C\equiv C$ dengan spektra 2100 dan $C\equiv N$ dengan spektra 2200. Pada bagian yang berwarna ungu yang disebut dengan daerah *Double Bond*, memiliki spektra yang mulai dari 2000-1500 cm^{-1} . Pada daerah ini, terdapat tiga gugus fungsi utama, yaitu $C=O$, $C=C$, dan $C=N$ dimana ketiga gugus fungsi tersebut memiliki jumlah spektra 1800-1600. Dan pada bagian yang berwarna kuning yang biasa disebut sebagai daerah *Fingerprint*, memiliki spektra yang berawal dari 1500-500 cm^{-1} . Dimana pada daerah ini terdapat tiga gugus fungsi utama, yaitu $C-O$, $C-N$, dan $C-C$.