

**ANALISIS KANDUNGAN MIKROPLASTIK PADA AIR DAN SEDIMEN  
DI PERAIRAN PULAU MAHITAM TELUK LAMPUNG  
MENGUNAKAN FT-IR**

**(Skripsi)**

**Oleh**

**NITA SARI**

1817021025



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG**

**2022**

## ABSTRAK

### ANALISIS KANDUNGAN MIKROPLASTIK PADA AIR DAN SEDIMEN DI PERAIRAN PULAU MAHITAM TELUK LAMPUNG MENGUNAKAN FT-IR

Oleh  
Nita Sari

Banyaknya sampah yang menumpuk di perairan menyebabkan kerusakan lingkungan hidup yang semakin parah. Sampah perairan hampir 95% didominasi oleh sampah jenis plastik, dari total sampah yang terakumulasi di sepanjang garis pantai hingga dasar laut. Terurainya sampah plastik menjadi partikel-partikel kecil yang telah mengalami degradasi disebut mikroplastik. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jumlah partikel, bentuk dan jenis polimer mikroplastik yang terdapat pada air dan sedimen di Pulau Mahitam. Lokasi penelitian ditentukan secara *purposive sampling* sebanyak tiga stasiun, yaitu Stasiun I, Stasiun II dan Stasiun III yang memiliki karakteristik berbeda dengan pengujian berbasis laboratorium untuk air dan sedimen. Analisis mikroplastik pada sampel air laut dilakukan dengan menambahkan larutan Etanol 70%, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% dan NaCl 30% dan pada sampel sedimen dilakukan dengan menambahkan larutan FeSO<sub>4</sub> (0,05 M), NaCl dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%. Kandungan jumlah partikel dan bentuk mikroplastik dianalisis menggunakan mikroskop sedangkan untuk analisis polimer mikroplastik menggunakan FT-IR. Hal yang pertama yang dilakukan yaitu mengekstraksi mikroplastik dan selanjutnya dilakukan analisis sampel untuk melihat bentuk dan jumlah mikroplastik menggunakan mikroskop portable. Langkah selanjutnya dilakukan uji FT-IR (*Fourier Transform Infrared*) untuk mengetahui senyawa kimia tersebut. Bentuk mikroplastik yang ditemukan yaitu Fiber, Film, Fragmen dan Pellet. Jumlah partikel mikroplastik yang paling tinggi yaitu jenis Film untuk sampel air pada Stasiun 1 dan Stasiun 2 pada sampel sedimen. Jenis polimer yang ditemukan pada air dan sedimen di Pulau Mahitam yaitu *polivinil klorid* (PVC), *Polietilen* (PE), *Polipropilen* (PP) dan *Polistiren* (PS) yang berasal dari sampah plastik. Mikroplastik diketahui bersumber dari adanya penggunaan plastik yang berasal dari aktivitas wisatawan dan berasal dari arus laut Pulau Mahitam.

**Kata kunci:** mikroplastik, biota laut, air laut, sedimen, FT-IR

**ANALISIS KANDUNGAN MIKROPLASTIK PADA AIR DAN SEDIMEN  
DI PERAIRAN PULAU MAHITAM TELUK LAMPUNG  
MENGUNAKAN FT-IR**

**Oleh**

**Nita Sari**

**Skripsi**

**Sebagai Salah Satu Syarat untuk Mencapai Gelar  
SARJANA SAINS**

**Pada**

**Jurusan Biologi  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung**



**JURUSAN BIOLOGI  
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS LAMPUNG  
2022**

## HALAMAN PENGESAHAN

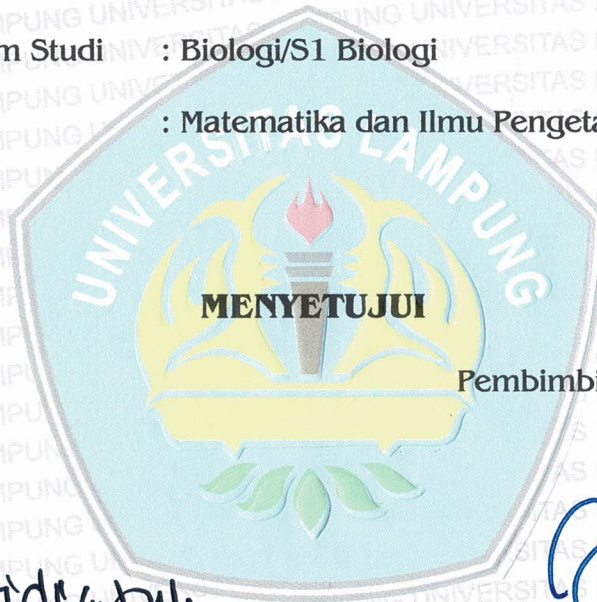
Judul Proposal Penelitian : **Analisis Mikroplastik Pada Air dan Sedimen di Perairan Pulau Mahitam Teluk Lampung Menggunakan FT-IR**

Nama Mahasiswa : **Nita Sari**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1817021025**

Jurusan/Program Studi : **Biologi/S1 Biologi**

Fakultas : **Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



Pembimbing I

Pembimbing II

  
**Dra. Endang L. Widiastuti, M. Sc., Ph.D.**  
NIM. 196106111986032001

  
**Gina Dania Pratami, S.Si, M.Si**  
NIP. 198804222015042001

Ketua Jurusan  
Biologi FMIPA Unila

  
**Drs. M. Kanedi, M. Si**  
NIP. 196101121991031002



**MENGESAHKAN**

**1. Tim Penguji**

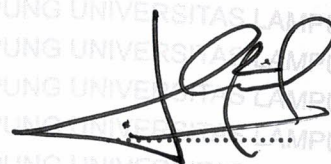
**Ketua Penguji : Dr. Endang Linirin Widiastuti, M.Sc., Ph.D.**



**Anggota Penguji : Gina Dania Pratami, S.Si., M.Si.**



**Penguji Utama : Drs. Tugiyono, M.Si., Ph.D.**



**2. Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam**



**Dr. Eng. Suropto Dwi Yuwono, M.T.**  
NIP. 197407052000031001

**Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 7 Juli 2022**

## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Nita Sari  
NPM : 1817021025  
Jurusan : Biologi  
Fakultas : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Perguruan Tinggi : Universitas Lampung

Dengan ini menyatakan bahwa apa yang tertulis dalam karya ilmiah ini adalah hasil karya sendiri berdasarkan pengetahuan dan informasi yang telah saya dapatkan. Karya ilmiah ini tidak berisi material yang telah dipublikasikan sebelumnya atau dengan kata lain hasil plagiat karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan dapat dipertanggungjawabkan. Apabila di kemudian hari terdapat kecurangan dalam karya ilmiah ini, maka saya siap mempertanggungjawabkannya.

Bandar Lampung, 26 Juli 2022

nyatakan,



Nita Sari

NPM. 1817021025

## RIWAYAT HIDUP



**Nita Sari**, atau akrab disapa Nita, lahir di Lebak 15 November 1999. Penulis merupakan anak ke empat dari pasangan Bapak Edi Sukatma dan Ibu Satirah.

Penulis menempuh pendidikan pertamanya Pendidikan Dasar di SD N 3 Malingping Selatan tahun 2006-2012 dan melanjutkan jenjang pendidikannya di SMP N 1 Malingping dan selesai pada tahun 2015. Penulis melanjutkan jenjang pendidikannya di SMA Negeri 1 Malingping tahun 2015-2018. Setelah itu penulis diterima sebagai mahasiswa Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung melalui jalur Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) angkatan 2018.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti organisasi seperti Himpunan Mahasiswa Biologi (HIMBIO) sebagai Anggota Bidang Sains dan Teknologi. Penulis melaksanakan Kuliah Kerja Nyata (KKN) pada bulan Februari – Maret 2021 di Desa Buana, Kecamatan Malingping, Kabupaten Lebak. Penulis melaksanakan Praktik Kerja Lapangan di Kebun Raya Liwa (KRL) pada bulan Agustus – September 2021 dengan judul "Identifikasi Hama dan Penyakit Pada Tanaman Begonia Di Paracetaman Araceae Di Kebun Raya Liwa". Penulis mulai melaksanakan penelitian pada bulan Februari – April 2022 Di Laboratorium Biomolekuler, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Lampung.



## **PERSEMBAHAN**

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT. berkat rahmat, rezeki, hidayah, dan karunia-Nya sehingga karya tulis ini dapat diselesaikan, maka karya ini kupersembahkan kepada orang-orang yang kusayangi:

Ayahanda dan Ibunda tercinta yang sangat kusayangi, yang selalu memberikan kasih sayang, dukungan motivasi dan material, serta doa yang tiada hentinya, menjadi pribadi yang baik dan teladan, serta menjadi pengajar sepanjang hayatku.

Kakak dan Adikku yang telah memberikan semangat, motivasi untuk berkarya dan menuntaskan masa pendidikanku.

Sahabat-sahabatku, rekan-rekan seperjuangan ku, serta teman-teman yang selalu setia menemani dan memberikan semangat dalam melewati proses perkuliahan dari awal hingga menyelesaikan studinya.

Para dosen dan guru yang telah mendidik dan memberikan ilmu, nasehat-nasehat bagi penulis, mengajariku dengan kesabaran dan keikhlasannya selama menjalankan pendidikan ini.

Almamater tercinta yang menjadi kebanggan saya dimanapun saya berada, Universitas Lampung



## **MOTTO**

**“Allah tidak membebani seseorang itu melainkan sesuai dengan kesanggupannya”**

**(Q.S. Al- Baqarah: 286)**

**Sesungguhnya Allah tidak akan mengubah nasib suatu kaum sehingga mereka mengubah keadaan yang ada pada diri mereka sendiri.**

**(Q.S Ar - Ra'd:11)**

**Apapun yang menjadi takdirmu, akan mencari jalannya sendiri menemukanmu.**

**(Ali bin Abi Thalib)**

**Tidak masalah seberapa lambatnyaku berjalan, asalkan kamu tidak berhenti. Karena masa tiap orang berbeda-beda.**

**(Confucius)**

**Bisa-bisanya aku mengkhawatirkan masa depanku, sedangkan ada Allah yang sudah menyusun skenario kehidupanku sebaik mungkin.**

**(Penulis)**

## SANWACANA

*Assalamu 'alaikum Warahmatullahi Wabaraktuh*

Puji syukur kehadiran Allah SWT, Tuhan semesta alam yang telah memberikan berkat, rahmat, taufik serta hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir skripsi ini. Shalawat serta salam penulis haturkan kepada Baginda Rasulullah Muhammad SAW., yang telah membawa kita dari zaman jahiliyah menuju zaman yang terang dengan keislamannya hingga saat ini. Skripsi ini yang berjudul **“Kandungan Mikroplastik Pada Air Dan Sedimen Di Perairan Pulau Mahitam Teluk Lampung Menggunakan FT-IR”** dengan baik dan tepat pada waktunya.

Penulisan skripsi ini tidak terlepas dari perhatian, bimbingan, arahan, masukan, nasehat, curahan waktu, perhatian yang tiada henti selama dalam penelitian, penulisan, serta motivasi yang tiada henti selama proses penyelesaian studi. Pada kesempatan ini, penulis menyampaikan ucapan terimakasih dan penghargaan yang tinggi kepada **Ibu Dra. Endang Linirin Widiastuti M. Sc., Ph.D.** selaku dosen Pembimbing 1 serta kepada **Ibu Gina Dania Pratami S. Si., M. Si.** selaku dosen Pembimbing II.

Penulis menyadari bahwa selama proses penulisan skripsi ini masih jauh dari kata sempurna. Proses penyusunan skripsi ini tentu tidak luput dari pengarahan, kritik, saran, dukungan, serta bimbingan dari berbagai pihak sehingga dapat terselesaikan

pada waktu yang tepat. Dalam kesempatan ini, penulis menyampaikan rasa hormat dan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Tugiyono, M.Si., Ph.D. selaku pembahas yang telah sabar memberi masukan, mengarahkan serta membimbing penulis dalam proses pembuatan skripsi ini.
2. Ibu Dra. Eti Ernawati M.P. selaku dosen pembimbing akademik yang senantiasa memberikan saran dan bimbingan selama penulis mengemban pendidikan di bangku perkuliahan;
3. Bapak Drs. M. Kanedi, M.Si., selaku Ketua Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung.
4. Ibu Kusuma Handayani, S.Si., M.Si. selaku Ketua Program Studi S1 Biologi FMIPA Unila yang telah mendukung penulis selama melakukan penelitian.
5. Bapak Mahfut, S.Si., M.Si. selaku Kepala Laboratorium Biomolekuler, Jurusan Biologi FMIPA Unila beserta seluruh staf yang telah memberi izin, fasilitas dan bantuan kepada penulis selama melakukan penelitian.
6. Bapak Ibu dosen serta staf yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas ilmu dan bimbingan yang diberikan kepada penulis selama menempuh Pendidikan di Jurusan Biologi.
7. Kedua orang tua tersayang, Bapak Edi Sukatma dan Ibu Satirah yang tidak henti-hentinya mendoakan dan memberikan dukungan, semangat, motivasi, serta do'a yang tulus pada penulis baik selama pelaksanaan penelitian maupun pembuatan skripsi serta nasihat-nasihat yang menguatkan penulis.
8. Kakak-kakak tercinta Nurlena, Nurleni, Hamisah dan adik-adik tercinta Ratna Sari dan Allfia khanza Azzahra yang telah memberikan dukungan dan berbagi keceriaan kepada penulis.
9. Sahabat yang tersayang Andrea Novita, Dinda Ayu Febrian dan Karina Dieta Serena yang telah mendukung, memberikan semangat, memotivasi dan memberikan keceriaan dalam pelaksanaan skripsi.
10. Sahabat seperjuangan selama kuliah yang kusayangi Syavira Indriani, Eva Damayanti, Galuh Rara Pamungkas, dan Allafia Qoyima yang telah membantu, mendukung, memberikan motivasi, berbagi keluh-kesah, dan menghibur penulis;

11. Sahabat kontrakan tercinta Anisa Medan, Berlian Bew, Mbun, Mille, dan Pitboii yang telah memberikan dukungan, berbagi keluh-kesah, menghibur penulis dan berbagi keceriaan kepada penulis;
12. Teman-teman seperjuangan Biologi Angkatan 2018 yang namanya tidak bisa disebutkan satu per satu, terima kasih untuk rasa kekeluargaan yang terjalin selama ini;
13. Orang-orang yang tidak bisa disebutkan namanya, yang telah memberikan pengalaman dan pelajaran hidup serta memotivasi penulis untuk menjadi pribadi yang lebih baik lagi di masa depan;
14. Almamaterku, Universitas Lampung.

Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan berkat, kasih sayang, dan kebahagiaan kepada semua yang telah membantu penulis menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Penulis menyadari bahwa ini jauh dari kata sempurna, namun penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi pembaca.

Bandar Lampung, 26 Juli 2022

Penulis,

**Nita Sari**



## DAFTAR ISI

	<b>Halaman</b>
<b>SAMPUL DEPAN .....</b>	<b>i</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>ii</b>
<b>HALAMAN JUDUL DALAM .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>	<b>v</b>
<b>SURAT PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI .....</b>	<b>vi</b>
<b>RIWAYAT HIDUP .....</b>	<b>vii</b>
<b>PERSEMBAHAN.....</b>	<b>viii</b>
<b>MOTO.....</b>	<b>ix</b>
<b>SANWACANA .....</b>	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>xiii</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xvii</b>
<b>I. PENDAHULUAN</b>	
1.1. Latar Belakang .....	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian.....	3
1.4. Kerangka Pemikiran .....	3
1.5. Hipotesis .....	4

<b>II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
2.1. Pulau Mahitam .....	6
2.2. Sampah Plastik .....	9
2.3. Mikroplastik .....	10
2.2.1 Bentuk dan Ukuran Mikroplastik.....	12
2.2.2 Dampak Mikroplastik .....	14
2.4. Mikroplastik Pada Sedimen .....	15
2.5. Mikroplastik Pada Air Laut.....	16
2.6. Spektroskopi FT-IR (Fourier Transform Infra Red).....	17
<b>III. METODE PENELITIAN</b>	
3.1. Waktu dan Tempat Penelitian.....	19
3.2. Alat dan Bahan .....	20
3.3. Rancangan Penelitian.....	21
3.4. Diagram Alir .....	21
3.5. Pelaksanaan Penelitian.....	22
3.5.1. Teknik Pengambilan Sampel .....	22
3.5.2. Pengujian Sampel dan analisis Sampel.....	23
3.5.3. Analisis Data.....	25
<b>IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	
4.1. Deskripsi Stasiun Pengamatan.....	26
4.2. Bentuk Mikroplastik Pada Air Laut dan Sedimen .....	26
4.3. Jumlah Mikroplastik .....	29
4.3.1 Jumlah Mikroplastik Pada Air Laut.....	29
4.3.2 Jumlah Mikroplastik Pada Sedimen .....	32
4.3.2 Faktor Penyebaran Mikroplastik.....	35
4.4. Analisis Uji FT-IR .....	36
4.4.1 Analisis Sampel FT-IR Sampel Air Laut.....	37
4.4.2 Analisis Sampel FT-IR Sampel Sedimen .....	38
4.4.3 Analisis Polimer dan Dampak Mikroplastik Pada Air Laut dan Sedimen .....	39
<b>V. SIMPULAN DAN SARAN</b>	
5.1. Simpulan .....	43
5.2. Saran .....	43

**DAFTAR PUSTAKA.**

## DAFTAR TABEL

	<b>Halaman</b>
Tabel 1. Jenis-jenis Mikroplastik .....	10
Tabel 2. Perbedaan Bentuk Mikroplastik.....	13
Tabel 3. Bentuk Mikroplastik .....	26



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Halaman</b>
Gambar 1. Peta Pulau Mahitam .....	6
Gambar 2. Peta pola arus pasang tertinggi Teluk Lampung saat kondisi pasang perbani.....	7
Gambar 3. Peta pola arus surut terendah Teluk Lampung saat kondisi pasang perbani .....	8
Gambar 4. Bentuk Mikroplastik.....	12
Gambar 5. Peta Lokasi Stasiun Pengambilan Sampel .....	18
Gambar 6. Diagram Alir .....	21
Gambar 7. Bentuk Mikroplastik Pada Air dan Sedimen.....	27
Gambar 8. Jumlah Partikel Mikroplastik/200 ml Air Laut .....	29
Gambar 9. Persentase Partikel Mikroplastik/200 ml Air Laut Pada Setiap Stasiun.....	31
Gambar 10. Jumlah Partikel Mikroplastik/200g Sedimen .....	32
Gambar 11. Persentase Partikel Mikroplastik/200g Sedimen Pada Setiap Stasiun.....	34
Gambar 12. Hasil Uji FT-IR Pada Mikroplastik Air Laut .....	37
Gambar 13. Hasil Uji FT-IR Pada Mikroplastik Sedimen.....	38

Gambar 14. Pengambilan Sampel Air.....	61
Gambar 15. Pengambilan Sampel Sedimen .....	61
Gambar 16. Pengayakan Sedimen.....	62
Gambar 17. Penimbangan Sedimen .....	62
Gambar 18. Memasukan Sampel Sedimen Ke Dalam Erlenmeyer .....	63
Gambar 19. Memasukan FeSO <sub>4</sub> Pada Sampel .....	63
Gambar 20. Penambahan NaCl dan Proses Pengadukan .....	64
Gambar 21. Memasukkan Sampel Ke Oven .....	64
Gambar 22. Proses penyaringan Sampel Air Laut.....	65
Gambar 23. Pengamatan sampel air laut Dengan Mikroskop Portable .....	65
Gambar 24. Proses penyaringan Sampel Sedimen.....	66
Gambar 25. Penambahan NaCl, H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> Pada Sampel Sedimen .....	66
Gambar 26. Proses Memasukan Sampel Sedimen Ke Dalam Oven .....	67
Gambar 27. Proses penyaringan Partikel Mikrolastik Sedimen.....	67
Gambar 28. Pengamatan sampel Sedimen Dengan Mikroskop Portabel.....	68
Gambar 23.Kumpulan Partikel Mikroplastik Untuk Di Uji dengan FTIR.....	68

## I. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar belakang

Banyaknya sampah yang menumpuk di perairan menyebabkan kerusakan lingkungan hidup yang semakin parah. Sampah di wilayah lautan menjadi permasalahan yang dihadapi oleh masyarakat karena menjadi sumber polusi di lautan. Sampah yang berakhir di laut sebagian besar tidak mengalami daur ulang, yang akhirnya menjadi sumber polusi di lautan dan diperkirakan 60-80% sampah yang ada di laut berasal dari sampah plastik (Moore, 2008). Menurut Widianarko dan Hantoro (2018) Indonesia menempati peringkat kedua, di bawah Cina sebagai kontributor polutan sampah plastik ke laut dengan besaran 0,48-1,29 juta metrik ton plastik/tahun.

Sampah plastik merupakan salah satu partikel yang sangat sulit untuk terurai di dalam air. Sampah perairan hampir 95% didominasi oleh sampah jenis plastik, dari total sampah yang terakumulasi di sepanjang garis pantai hingga dasar laut. Terurainya sampah plastik menjadi partikel-partikel kecil yang telah mengalami degradasi disebut mikroplastik (Galgani, 2015).

Mikroplastik merupakan sebuah partikel plastik yang diameternya berukuran kurang dari 5 mm. Mikroplastik terbagi lagi menjadi kategori ukuran, yaitu besar (1-5 mm) dan kecil (< 0,33) bentuk, warna, massa jenis, komposisi dan sifat-sifat yang bervariasi. Potensi dampak sampah laut akan cenderung

meningkat seiring menurunnya ukuran partikel plastik (mikroplastik) secara proses kimiawi (UNEP, 2011). Pada umumnya jenis mikroplastik yang masuk kedalam perairan diantaranya fiber, film dan fragmen (Sari dkk., 2015).

Masalah yang umum akibat dari mikroplastik ialah dapat merusak ekosistem, karena mikroplastik sendiri berasal dari sampah plastik yang mengalami degradasi (Watts dkk., 2016). Dibandingkan dengan material plastik yang berukuran besar, mikroplastik berpotensi menjadi ancaman yang lebih serius bagi organisme yang mendiami tingkat trofik yang lebih rendah. Sampah yang mengendap di daerah perairan laut seiring berjalannya waktu akan mengendap di dasar laut dan lama kelamaan akan tertutupi oleh sedimen dan membentuk substrat baru bagi tumbuhan lamun. Selain sampah akan menutupi lamun dan sedimen, sampah juga akan masuk dan terakumulasi dalam tubuh biota. Pencemaran sampah di perairan berakibat pada kerusakan ekosistem di air, contohnya pada organisme yang memiliki partikel rentan terhadap proses pencernaan mikroplastik seperti plankton, sebagai akibatnya dapat mempengaruhi organisme tropik tingkat tinggi melalui proses bioakumulasi. Mikroplastik dapat dikonsumsi oleh organisme laut ketika mikroplastik memiliki bentuk menyerupai makanan berdasarkan hasil uji laboratorium (Boerger dkk., 2010; Browne dkk., 2008; Lusher dkk., 2012; Van Cauwenberghe dkk., 2013). Masuknya mikroplastik dalam perairan pada air laut dan sedimen sangat mempengaruhi siklus rantai makanan biota laut sehingga berpotensi menimbulkan kerusakan pada biota laut tersebut.

Mikroplastik yang masuk dalam tubuh biota laut memiliki potensi untuk merusak fungsi organ-organ, seperti saluran pencernaan, menurunkan kadar hormon steroid, mengurangi tingkat pertumbuhan, mempengaruhi reproduksi, menghambat produksi enzim dan dapat mengakibatkan paparan aditif plastik (Wright dkk., 2013). Hal ini membuktikan bahwa yang berpotensi mengancam lebih serius ialah mikroplastik dibandingkan dengan material plastik yang berukuran besar. Kelimpahan plastik yang ada di perairan ditentukan oleh faktor lingkungan (pasang surut, arus gelombang, arah angin



dan siklon) dan faktor kepadatan penduduk yang ada di sekitar perairan seperti halnya yang ada di sekitar pulau Mahitam.

## **1.2. Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Menganalisis jumlah partikel mikroplastik pada air dan sedimen di Pulau Mahitam.
2. Menganalisis bentuk mikroplastik pada air dan sedimen di Pulau Mahitam.
3. Menganalisis jenis polimer mikroplastik yang terdapat pada air dan sedimen di Pulau Mahitam.

## **1.3. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi lebih lanjut tentang kandungan mikroplastik pada ikan, sedimen serta air laut di perairan pulau Mahitam. Pentingnya penelitian mikroplastik di beberapa pulau Indonesia adalah untuk manajemen data tentang pengolahan sampah plastik di Indonesia.

## **1.4. Kerangka Pikir**

Perairan laut memiliki potensi yang sangat beragam, baik potensi pariwisata, budaya dan sumber daya alam (hayati). Sebagai potensi sumber daya alam perairan laut memberikan manfaat terhadap kelangsungan hidup. Sedangkan

potensi pariwisata dan budaya menyebabkan beberapa gangguan terhadap ekosistem dan biota kelautan seperti di Pulau Mahitam. Aktivitas manusia seperti melakukan penangkapan ikan secara berlebihan maupun secara tidak langsung seperti membuang limbah pada ekosistem perairan laut menyebabkan gangguan terhadap ekosistem perairan laut. Limbah yang banyak ditemukan di perairan laut salah satunya ialah limbah plastik.

Plastik merupakan sampah bahan anorganik yang bersifat beracun dan berpotensi untuk merusak lingkungan. Plastik mengalami proses degradasi yang sangat lama sehingga membentuk partikel kecil yang disebut dengan mikroplastik. Di perairan Pulau Mahitam banyak ditemukan sampah sampah yang mencemari perairan tersebut. Semakin bertambahnya waktu, sampah plastik juga akan semakin bertambah di daerah tersebut dan mikroplastik pun akan semakin bertambah. Karena ukurannya yang mikro, mikroplastik dapat mencemari air laut, sedimen dan akan termakan oleh biota laut seperti ikan. Masuknya mikroplastik kedalam tubuh biota laut akan membahayakan biota tersebut, proses ini kemudian akan terus berjalan melalui rantai makanan hingga akhirnya sampai pada manusia.

Semakin banyaknya jumlah sampah plastik di perairan laut maka semakin besar pula jumlah mikroplastik yang terdapat di perairan sehingga dampak buruk yang terjadi pada biota laut pun semakin besar. Berdasarkan uraian tersebut maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai jumlah partikel, bentuk dan jenis polimer Mikroplastik pada Air Laut dan Sedimen Di Perairan Pulau Mahitam.

## **1.5. Hipotesis**

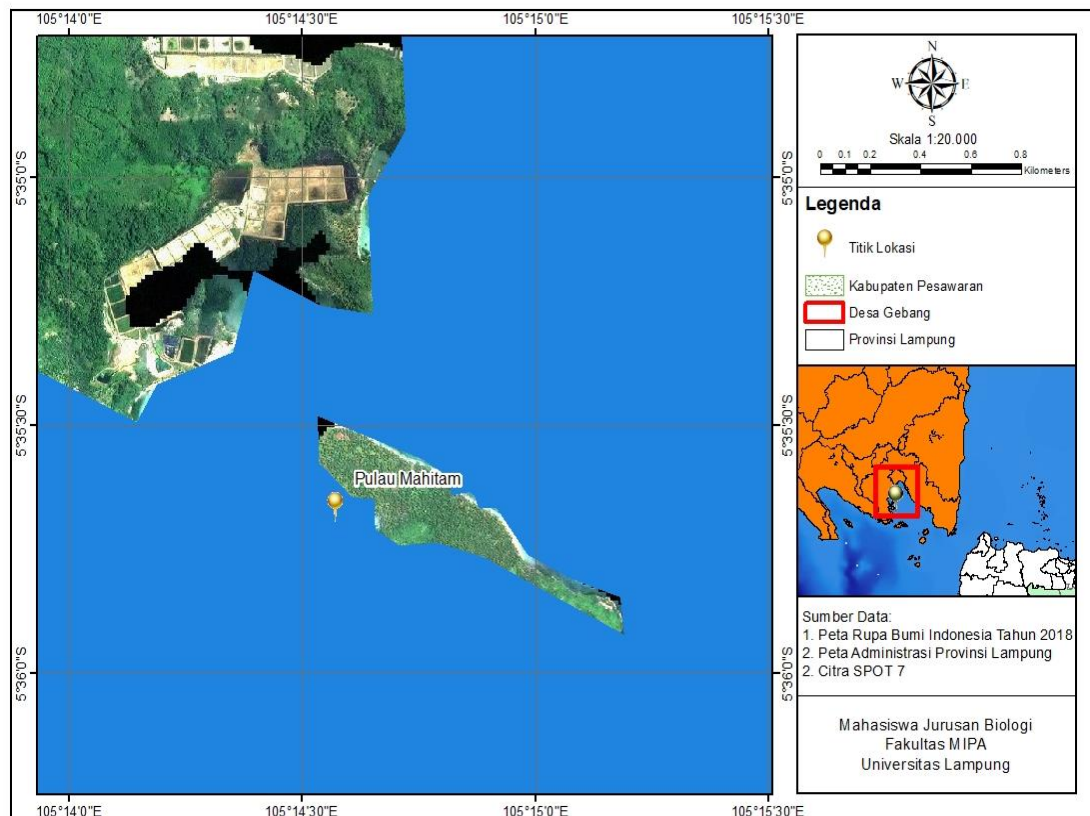
Adapun hipotesis yang digunakan dalam penelitian ini yaitu:

1. Ditemukan jumlah partikel dan bentuk mikroplastik yang dianalisis menggunakan mikroskop.
2. Ditemukan jenis polimer penyusun mikroplastik yang dianalisis menggunakan FI-IR

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1. Pulau Mahitam

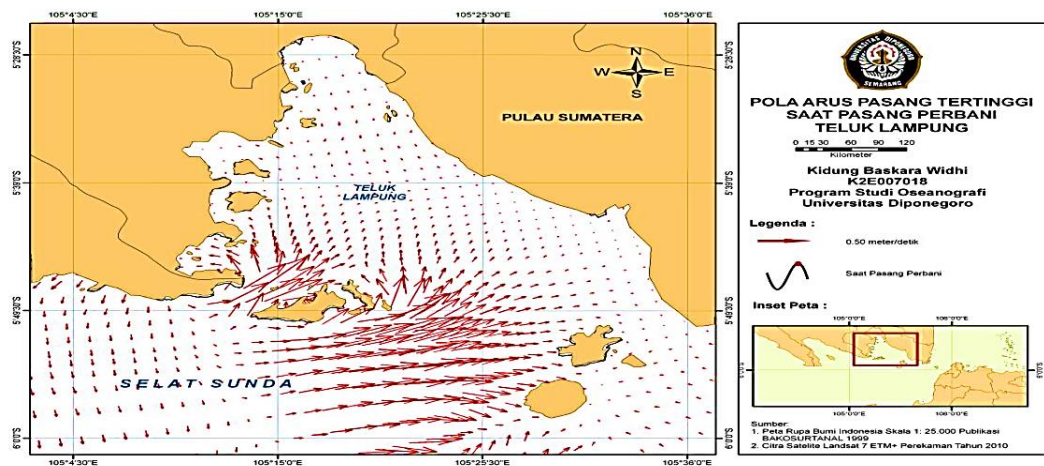
Pulau mahitam merupakan pulau berpenghuni yang terletak di Desa Gebang Kecamatan Padang Cermin, Kabupaten Pesawaran, Lampung (**Gambar 1**). Pulau Mahitam disebut oleh masyarakat dulu sebagai pulau Maitem. Pulau dengan luas wilayah 27 Ha yang terletak pada posisi koordinat  $05^{\circ} 35'41.24''$ LS dan  $105^{\circ} 14'45.74''$  BT ini memiliki keindahan yaitu hamparan pasir yang panjang sehingga berbeda dengan pulau pulau yang berada disekitar pulau ini (DPM PTSP Kabupaten Pesawaran, 2017). Keindahan pantai berupa hamparan pasir yang membentang disertai dengan kondisi perairan yang baik dengan visibilitas yang tergolong jernih dan juga arus yang tenang menjadi daya tarik para wisatawan untuk menikmatinya dengan mengunjungi pulau ini bersama keluarga atau teman teman. Sehingga pulau mahitam dikenal sebagai pulau yang banyak dikunjungi oleh wisatawan daerah sekitar atau wisatawan luar daerah.



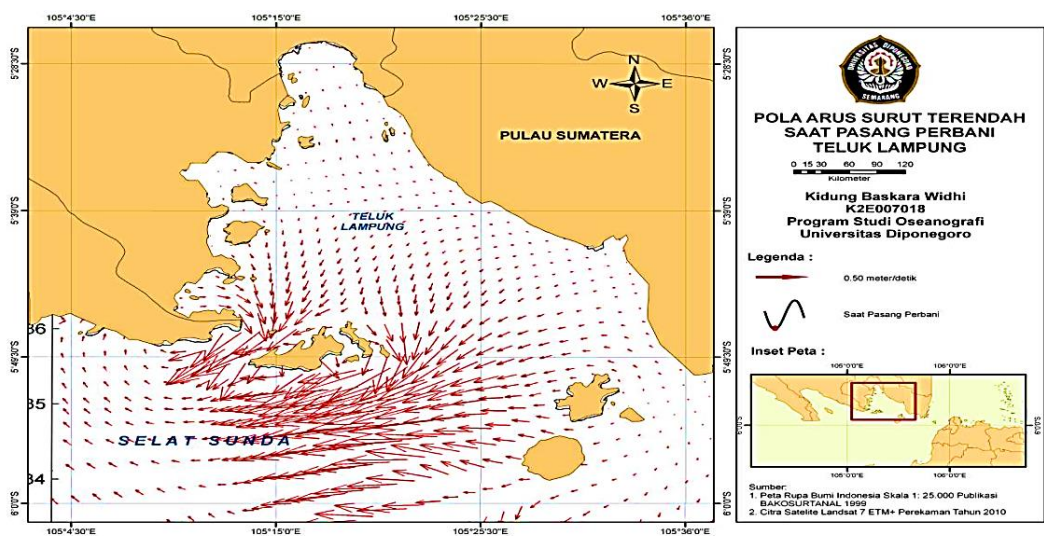
**Gambar 1.** Peta Pulau Mahitam (Google Earth)

Keindahan pulau yang disukai oleh pengunjung selain memiliki dampak positif sebagai sumber wisata dan budaya juga memiliki dampak negatif terhadap kehidupan organisme laut, hal ini disebabkan tidak lain karena aktivitas manusia yakni membuang sampah plastik sembarangan disekitar pulau. Selain sampah plastik yang berasal dari aktivitas para wisatawan atau masyarakat sekitar juga terdapat dari aktivitas pasang surut laut ini sendiri

**Gambar 2 dan Gambar 3.**



**Gambar 2.** Peta pola arus pasang tertinggi Teluk Lampung saat kondisi pasang perbani (Kidung dkk., 2012)



**Gambar 3.** Peta pola arus surut terendah Teluk Lampung saat kondisi pasang perbani (Kidung dkk., 2012)

Pola arus di Perairan Teluk Lampung didominasi oleh arus pasang surut. Saat kondisi pasang, massa air masuk kedalam teluk dan keluar teluk pada saat kondisi surut, massa air berasal dari Laut Jawa dan Samudera Hindia melewati Selat Sunda. Pada saat kondisi surut menuju pasang dan pasang tertinggi, masa air yang masuk ke Perairan Teluk Lampung berasal dari Selat Sunda, hal ini terlihat dari hasil model yang dikeluarkan. Pergerakan massa air menuju ke arah utara Teluk Lampung dapat terjadi karena pada saat kondisi surut menuju pasang maupun pasang tertinggi, terjadi perbedaan elevasi pada masing - masing perairan, dalam hal ini perairan

Selat Sunda dan Perairan Teluk Lampung yang mana nilai elevasi pada Selat Sunda lebih tinggi daripada nilai elevasi pada Perairan Teluk Lampung.

Saat kondisi pasang menuju surut dan surut terendah terjadi perbedaan ketinggian nilai elevasi pada Perairan Teluk Lampung dan Selat Sunda. Nilai elevasi Perairan Teluk Lampung lebih tinggi daripada nilai elevasi Selat Sunda, terjadi pergerakan massa air dari elevasi yang lebih tinggi menuju ke elevasi yang lebih rendah, dalam hal ini pergerakan massa air akan menuju keluar Perairan Teluk Lampung atau bergerak ke arah selatan. Pola arus yang demikian akan berdampak pada aktivitas manusia dan lingkungan serta banyaknya pabrik-pabrik, kawasan industri dan limbah rumah tangga serta faktor alam akan mengurangi fungsi dari Perairan Teluk Lampung itu sendiri (Kidung dkk., 2012).

Arus laut merupakan pergerakan mengalir suatu massa air yang disebabkan oleh tiupan angin, perbedaan densitas dan pergerakan gelombang yang panjang. Arus laut dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu arus permukaan, beda tekanan air, arah angin, perbedaan densitas air, *upwelling* dan *downwelling*. Perubahan pola arus di perairan pulau Mahitam Teluk Lampung dipengaruhi oleh faktor-faktor tersebut. Gelombang laut merupakan fenomena naik dan penurunan air secara periodik yang terjadi di permukaan air dan disebabkan karena adanya peristiwa pasang surut. Gelombang dapat menimbulkan energi untuk membentuk pantai, menimbulkan arus dan transport sedimen dalam arah tegak lurus dan sepanjang pantai serta menyebabkan gaya-gaya yang bekerja pada bangunan pantai (Irwan., dkk, 2018).

## **2.2. Sampah Plastik**

Salah satu sumber pencemaran laut yang menjadi pemicu permasalahan

global yang berdampak pada ekologi disebabkan oleh sampah-sampah di laut. Sampah laut (*marine debris*) merupakan sebuah material yang diproduksi atau diproses oleh manusia, secara langsung atau tidak langsung, sengaja atau tidak sengaja, dibuang atau ditinggalkan di dalam lingkungan laut (NOAA, 2013). Di ekosistem laut seluruh dunia dari perairan pesisir sampai laut dalam sampah antropogenik terakumulasi dan mayoritas sampah yang ditemukannya (60-80%) dari bahan plastik (Derraik, 2002).

Plastik merupakan bahan polimer yang mengandung monomer beracun dan zat adiktif seperti *bisphenol A* dan *phythales* dapat larut kedalam air laut yang berpotensi dalam merusak lingkungan (Nor and Obbard, 2014). Plastik mengalami proses degradasi yang sangat lama sehingga membentuk partikel kecil yang berukuran mikrometer sampai dengan nanometer yang disebabkan oleh paparan radiasi ultraviolet dan selain itu plastik juga bersifat persiten (Widianarko and Hantoro, 2018). Plastik dapat menyerap bahan kimia beracun seperti POPs (*Persistent Organic Pollutants*) dan PBTs (*Persistent, Bioaccumulative and Toxic Substances*) sehingga berpotensi menimbulkan dampak yang sangat besar di lingkungan laut yang mengakibatkan ikan dan biota laut lainnya mengalami gangguan bahkan pada konsentrasi yang tinggi sekali dapat mengakibatkan terjadinya kematian (Ayuningtyas dkk., 2019). Bahan racun yang terkandung dalam sampah plastik yang bisa masuk ke dalam tubuh melalui air yang kita gunakan dan juga makanan hasil laut yang biasa kita konsumsi juga berpengaruh terhadap kehidupan manusia terutama dalam bidang kesehatan.

### **2.3. Mikroplastik**

Mikroplastik adalah sebuah polimer plastik yang memiliki ukuran diameter kurang dari 5 mm (Alam dkk., 2019). Ukuran partikel yang termasuk dalam kelompok mikroplastik memiliki batas bawah yang belum didefinisikan



secara jelasnya namun untuk penelitian kebanyakan mengambil objek partikel dengan ukuran minimal 330  $\mu\text{m}^3$  (Storck, 2015). Berdasarkan proses pembentukannya mikroplastik dibagi menjadi 2 jenis, yakni mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder. Mikroplastik primer adalah plastik yang mempunyai ukuran mikro dan biasanya terdapat dalam pembersih dan produk kosmetik. Mikroplastik sekunder adalah partikel yang terbentuk dari plastik yang sudah ada di lingkungan serta terfragmentasi menjadi plastik yang ukurannya lebih kecil sehingga menjadi mikroplastik mengambil objek partikel dengan ukuran minimal 330  $\mu\text{m}^3$  (Storck, 2015).

Jenis polimer pada mikroplastik dapat diuji dengan menggunakan FT-IR (*Fourier Transform Infrared*). Menurut Widinarko dan Inneke (2018) Jenis mikroplastik yaitu *polietilen* (PE), *polipropilen* (PP), *politetrafloro-etilen*, *poliamid* (PA), *polivinil clorid* (PVC) dan *polistirin* (PS) (**Tabel 1**).

**Tabel 1.** Jenis-jenis Mikroplastik

<b>Tipe</b>	<b>Densitas (<math>\text{g/cm}^3</math>)</b>
<i>Polyethylene</i>	0,917-0,965
<i>Polypropylene</i>	0,9-0,91
<i>Polystyrene</i>	1,04-1,1
<i>Polyamide (nylon)</i>	1,02-1,05
<i>Polyster</i>	1,24-2,3
<i>Acrylic</i>	1,09-1,2
<i>Polyoximethylene</i>	1,41-11,61
<i>Polyvinyl alcohol</i>	1,19-1,31
<i>Polyvinyl chloride</i>	1,16-1,158
<i>Poly methacrylate</i>	1,17-1,2
<i>Polyethylene terephthalate</i>	1,37-1,45
<i>Polyethylene terephthalate</i>	1,37-1,45
<i>Alkyd</i>	1,24-2,1
<i>Polyurethane</i>	1,2

(Sumber : Widinarko dan Inneke (2018))

### 2.3.1. Bentuk dan Ukuran Mikroplastik

Menurut Kuasa (2018) berdasarkan ukurannya mikroplastik dibagi menjadi 2, yaitu mikroplastik ukuran besar (1-5 mm) dan mikroplastik ukuran kecil (<1 mm) yang berasal dari proses peluruhan, baik itu partikel-partikel yang melayang-layang atau mengapung serta kepingan-kepingan plastik yang mengalami degradasi menjadi serpihan-serpihan yang sangat kecil yang berakhir di pantai-pantai seluruh dunia yang tersebar luas di seluruh pusaran arus lautan dunia (Masura dkk., 2015).

Berdasarkan bentuknya, mikroplastik dibagi menjadi menjadi 5 yaitu foam, pellet, film, fragment dan fiber. Gambar bentuk mikroplastik dapat dilihat pada **Gambar 4**.

1) Foam

Menurut Firdaus (2019) mikroplastik bentuk ini bersumber dari kemasan *Styrofoam* .

2) Pellet

Pellet bersumber dari bahan baku plastik yang diproduksi langsung oleh pabrik dan termasuk dalam mikroplastik primer (Dewi, 2015).

3) Film

Mikroplastik bentuk film bersumber dari potongan plastik yang tipis dan terdegradasi yang mempunyai densitas yang sangat rendah sehingga bisa mengapung di air (Ayuningtyas dkk, 2019). Memiliki berbentuk seperti lembaran plastik dan karakteristik seperti lembaran yang transparan, tipis serta bentuk yang tidak beraturan (Yudhantari, 2019).

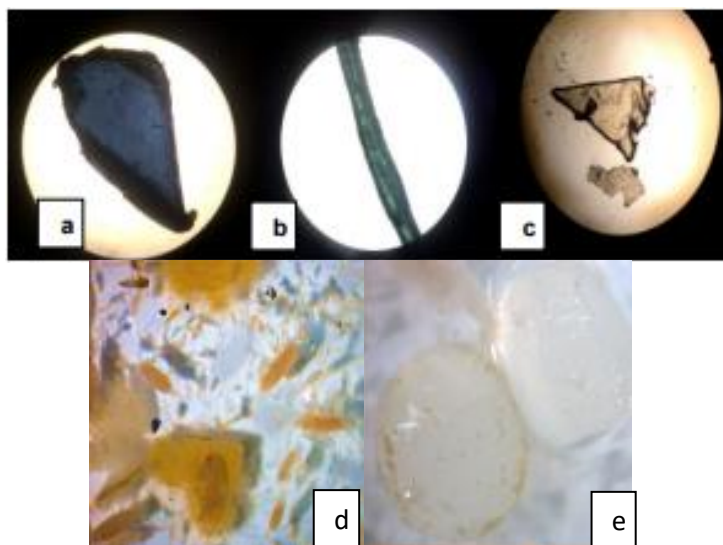
4) Fragment

Mikroplastik bentuk fragment bersumber dari plastik dengan ukuran besar, botol plastik, toples dan sisa potongan pipa dan

lain sebagainya yang kemudian terurai melalui pelapukan sinar UV (Septian, 2018).

#### 5) Fiber

Mikroplastik bentuk fiber berasal plastik yang terdegradasi dari berbagai aktivitas nelayan baik itu dari alat tangkap ataupun dari tali kapal yang terurai dan masuk dalam perairan. Fiber banyak ditemukan pada sedimen dan berbentuk seperti benang (Browne dkk., 2013).



**Gambar 4.** Bentuk Mikroplastik. a= Fragment b= Fiber c= Film d= Foam e= Pellet

(Sumber: Gambar (a,b,c) Ayuningtyas dkk., 2019  
Gambar (d,e) Joao Frias, 2018)

Untuk melihat perbedaan lebih jelasnya terkait perbedaan bentuk mikroplastik berdasarkan sumber dan sifatnya ditunjukkan pada **Tabel 2.**

**Tabel 2.** Perbedaan Bentuk Mikroplastik

<b>Bentuk Mikroplastik</b>	<b>Sifat</b>	<b>Sumber</b>
Foam	Ringan	<i>Styrofoam</i>
Pellet	Berbentuk bundar dan keras	Pembersih wajah dan resin
Film	Tipis	Kemasan plastik dan kain
Fragment	Bergerigi dan keras	Botol
Fiber	Lurus dan tipis	Pakaian atau tekstil dan tali pancing

(Sumber: Free, 2014)

### 2.2.2. Dampak Mikroplastik

Ukuran mikroplastik yang sangat kecil, memungkinkan untuk masuk dalam tubuh biota laut, seperti pada ikan dan bivalvia. Mikroplastik yang masuk dalam tubuh biota laut dapat merusak saluran pencernaan, menghambat produksi enzim, mempengaruhi produksi, mengurangi tingkat pertumbuhan serta mengakibatkan sifat toksik akibat paparan adiktif plastik (Wright dkk., 2013). Ukuran sampah berpengaruh terhadap dampak kontaminasi pada biota laut, seperti sampah plastik dengan ukuran kecil misalnya benang pancing dan jaring yang menyebabkan terganggunya sistem fungsi organ pada organisme (Moos dkk., 2012). Mikroplastik menyerap bahan kimia beracun dengan kecepatan hingga satu juta kali lebih banyak dari pada air laut sekitar. Melalui proses menelan beberapa bahan kimia tersebut dapat ditransfer ke jaringan biologis organisme.

Hewan laut yang menelan mikroplastik memiliki variasi strategi makan dan menempati tingkat trofik yang berbeda termasuk

organisme bentik dan pelagis. Berdasarkan rasio tertentu plastik dengan pasir pada beberapa invertebrata lebih memilih partikel plastik, teripang dari habitat bentik menelan fragmen plastik dalam jumlah yang tidak proporsional (Moos dkk, 2012). Ketika mikroplastik tersebut masuk kedalam pencernaan bisa berdampak pada energi cadangan sehingga menyebabkan cedera fisik, stress fisiologis dan kekenyangan belaka. Selain itu mikroplastik juga dapat berpengaruh pada polutan organik yang terbawa oleh air dan mengakibatkan biomagnifikasi pada trofik atas dan beracun apabila mikroplastik tersebut dikonsumsi (Free, 2014).

Mikroplastik yang terakumulasi pada biota laut dan kemudian ditransfer pada manusia melalui rantai makanan memiliki dampak yang berbahaya bagi manusia. Menurut Firdaus (2019), hal ini berdampak sebagai penyakit pada manusia dan dampak kesehatan yang ditimbulkan dari biomagnifikasi mikroplastik dan bioakumulasi serta kontaminasi kimia dalam manusia seperti masalah reproduksi, pernafasan, pencernaan, iritasi kulit hingga mengakibatkan penyakit kanker (Caebeya, 2018).

#### **2.4. Mikroplastik pada Sedimen**

Sedimen merupakan sebuah sisa-sisa kerangka organisme yang berada di lautan dan partikel yang bersumber dari batu-batuan yang berada di sungai yang kemudian terbawa ke lautan dan atau mengendapnya material fragmental oleh air (Santri, 2017). Proses penumpukan sedimen bisa terjadi karena terpengaruh media angkutnya, apabila media angkut tidak sanggup membawa sedimen maka sedimen tersebut akan mengendap dan ukuran butir partikel sedimen juga berpengaruh. Apabila fraksi sedimen halus maka proses pengendapan semakin sulit dan sebaliknya apabila fraksi sedimen kasar maka

proses pengendapan semakin cepat (Rifardi, 2008). Mikroplastik dapat ditemukan pada sedimen, hal ini dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan besaran densitas plastik yang lebih tinggi dibandingkan dengan densitas air sehingga mengakibatkan tenggelamnya plastik dan terakumulasi di sedimen (Woodall dkk., 2015). Mikroplastik yang masuk pada sedimen sangat berpengaruh terhadap siklus rantai makanan biota yang ada yang dipengaruhi oleh banyaknya plastik yang terdapat di perairan pemukiman di sekitar perairan (Layn dkk., 2020).

Kelimpahan mikroplastik dalam sedimen banyak ditemukan pada mikroplastik jenis fragmen, fiber dan film. Pada mikroplastik jenis fragmen lebih banyak ditemukan karena hasil dari potongan produk plastik dari polimer sintesis yang kuat. Sedangkan jenis fiber mudah ditransportasikan karena memiliki densitas yang rendah dibandingkan dengan mikroplastik jenis fiber (Dewi, 2015).

## **2.5. Mikroplastik pada Air Laut**

Plastik yang bersumber dari kegiatan sehari-hari yang dilakukan manusia di daerah perairan akan menumpuk dalam jangka waktu lama, hal ini disebabkan oleh kecepatan aliran sungai dan kelimpahan mikroplastik dapat meningkat apabila sampah plastik yang masuk dan menumpuk di perairan semakin banyak (Manalu, 2017).

Mikroplastik yang terdapat pada air laut berasal dari aliran sungai, sebagai jalur utama mikroplastik dari sumber terrestrial. Air laut dapat didefinisikan sebagai campuran dari 96,5% air murni dan 3,5% material lainnya seperti partikel-partikel tak terlarut, gas-gas terlarut, bahan-bahan organik dan garam-garam. Air laut memiliki kandungan garam yang berbeda-beda karena bumi dipenuhi garam mineral yang terdapat di dalam batu-batuan dan tanah

seperti natrium, kalsium, kalium dan lain-lain. Air sungai yang mengalir ke laut, airnya membawa garam dan air laut rata-rata memiliki 3,5% kadar garam (Putri, 2017).

## 2.6. Spektroskopi *Fourier Transform Infra Red* (FT-IR)

Spektroskopi Fourier Transform Infra Red (FT-IR) adalah suatu alat yang menggunakan prinsip spektroskopi dengan hasil uji berupa grafik berupa nilai panjang gelombang tertentu. Nilai panjang gelombang ini menunjukkan gugus fungsi suatu senyawa (Laila, 2020). Menurut Laila (2020) Spektrum IR dapat dipisahkan menjadi empat wilayah. Rentang wilayah pertama dari 4.000 ke 2.500. Rentang wilayah kedua dari 2.500 sampai 2.000. Ketiga wilayah berkisar dari 2.000 sampai 1.500. Rentang wilayah puncak di wilayah keempat spektrum IR lain. Jika semua puncak dalam spektrum IR, termasuk yang di wilayah keempat, adalah identik dengan puncak spektrum lain, maka dapat dipastikan bahwa dua senyawa adalah identik. Terdapat beberapa teknik analisis dengan FTIR, yaitu (Rakest dkk., 2014):

### a. Teknik *Attenuated Total Reflections* (ATR)

ATR merupakan suatu teknik penyiapan sampel dalam analisis FTIR.

Teknik ini memiliki keuntungan, yaitu memerlukan sedikit sampel dan teknik pengambilan sampel yang serbaguna. Sampel ditempatkan dalam kontak dekat dengan kristal indeks dengan densitas tinggi yang lebih padat seperti *seng selenida*, *thallium bromide–thallium iodida* (KRS-5) atau *germanium*.

### b. *Reflectif Inframerah Fourier Transform Spectroscopy* (DRIFTS)

Teknik ini menggunakan sampel bubuk yang memiliki permukaan kasar seperti batu bara, kain dan kertas. Teknik pantulan digunakan dalam teknik ini untuk mengumpulkan dan memfokuskan kembali cahaya yang

disebarkan dengan *diffusent* oleh cermin *ellipsoidal* besar, specular dihilangkan.

c. Teknik KBR

Teknik ini menggunakan Sampel sebanyak 0,5 sampai 10 mg ditumbuk halus dan dicampur dengan campuran 100 mg bubuk kalium bromida kering atau alkali halida lainnya. Tekanan diatur dengan cukup, dan campuran ditekan kedalam campuran transparan. Spektrum IR dihasilkan oleh teknik pelet menunjukkan pita 3450  $\text{cm}^{-1}$  dan 1640  $\text{cm}^{-1}$ .

d. *Specular Reflectance*

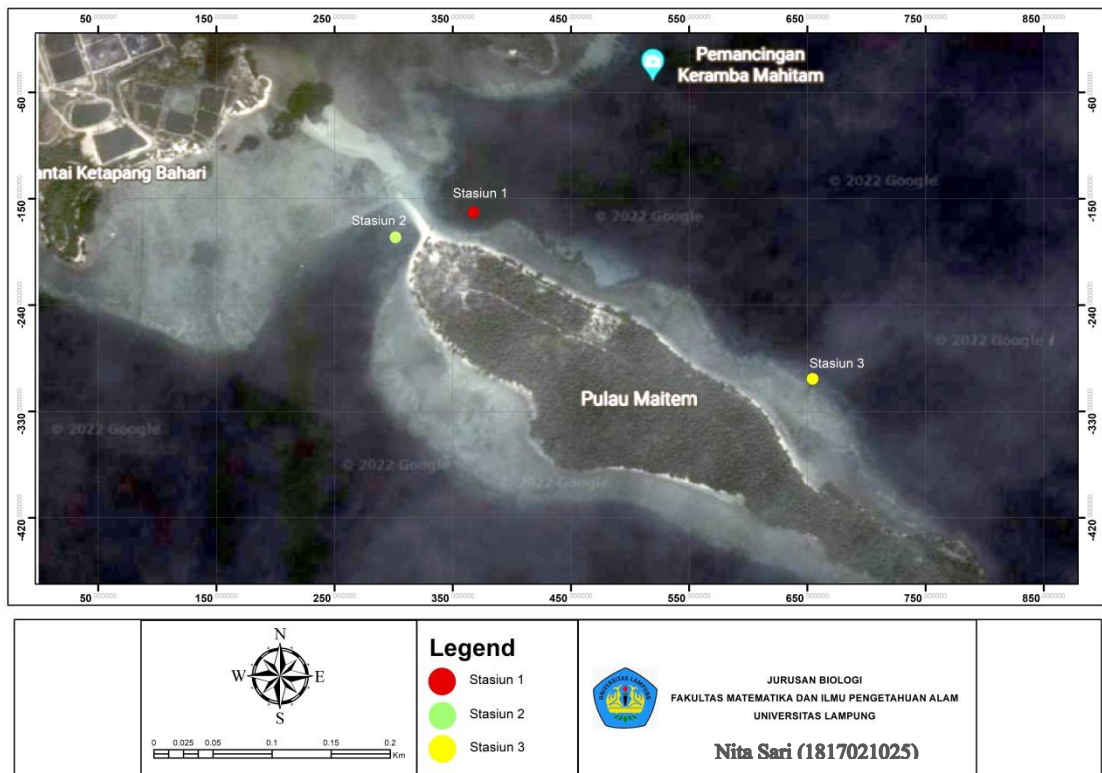
Teknik ini menggunakan lapisan tipis yang selektif tanpa dilakukan preparasi sampel. Metode ini seperti cermin yang mengalami refleksi.



### III. METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Februari 2022 sampai dengan April 2022 yang meliputi pengambilan sampel di Pulau Mahitam pada bulan Februari 2022 dan analisis sampel pada bulan Maret 2022 di Laboratorium Biomolekuler.



**Gambar 5.** Peta Lokasi Stasiun Pengambilan Sampel

Lokasi penelitian ditentukan secara *purposive sampling* sebanyak tiga stasiun, yaitu Stasiun I, Stasiun II dan Stasiun III. Setiap stasiun diambil sampel sebanyak tiga kali secara *random sampling*. Persiapan alat, pelaksanaan penelitian dan analisis kelimpahan, bentuk dan jenis mikroplastik pada air dan sedimen dilakukan di Laboratorium Biomolekuler. Peta lokasi penelitian disajikan pada **Gambar 5**. Berikut ini merupakan 3 titik lokasi pengambilan sampel sedimen dan air laut di Pulau Mahitam:

- a. Stasiun 1 : Wilayah yang sangat ramai aktivitas wisatawan dengan titik koordinat  $5^{\circ}35'30''$  S ;  $105^{\circ} 14'34''$ E.
- b. Stasiun 2 : Wilayah yang sedikit aktivitas wisatawan dengan titik koordinat  $5^{\circ}35'30''$  S ;  $105^{\circ} 14'30''$ E.
- c. Stasiun 3 : Wilayah jauh dari keramaian wisatawan  $5^{\circ}35'30''$  S ;  $105^{\circ} 14'40''$ E.

### 3.2. Alat dan Bahan

Adapun alat penelitian yang digunakan yaitu plankton net untuk mengambil sampel air (Nugroho dkk., 2018), *Zip lock* untuk wadah sampel sedimen yang sudah diambil, botol sampel, *cool box* untuk menyimpan sampel, cetakan untuk mengambil sampel sedimen, kamera, gelas ukur 250 ml, Erlenmeyer 500 ml, *beaker glass* 500 ml, pipet tetes, timbangan analitik untuk menimbang sampel, oven untuk mengeringkan sampel, mikroskop portable untuk identifikasi mikroplastik, GPS untuk menentukan koordinat, cawan petri, penggaris 30 cm, saringan (*mash*), kertas saring, FT-IR (*Faourier Transform Infra Red*) untuk menentukan jenis polimer dalam sampel mikroplastik.

Adapun bahan yang digunakan yaitu aquades untuk mensterilisasi alat laboratorium, etanol 70% untuk membunuh bakteri, NaCl untuk memisahkan mikroplastik dengan partikel lainnya,  $\text{FeSO}_4$  untuk mereduksi larutan sampel

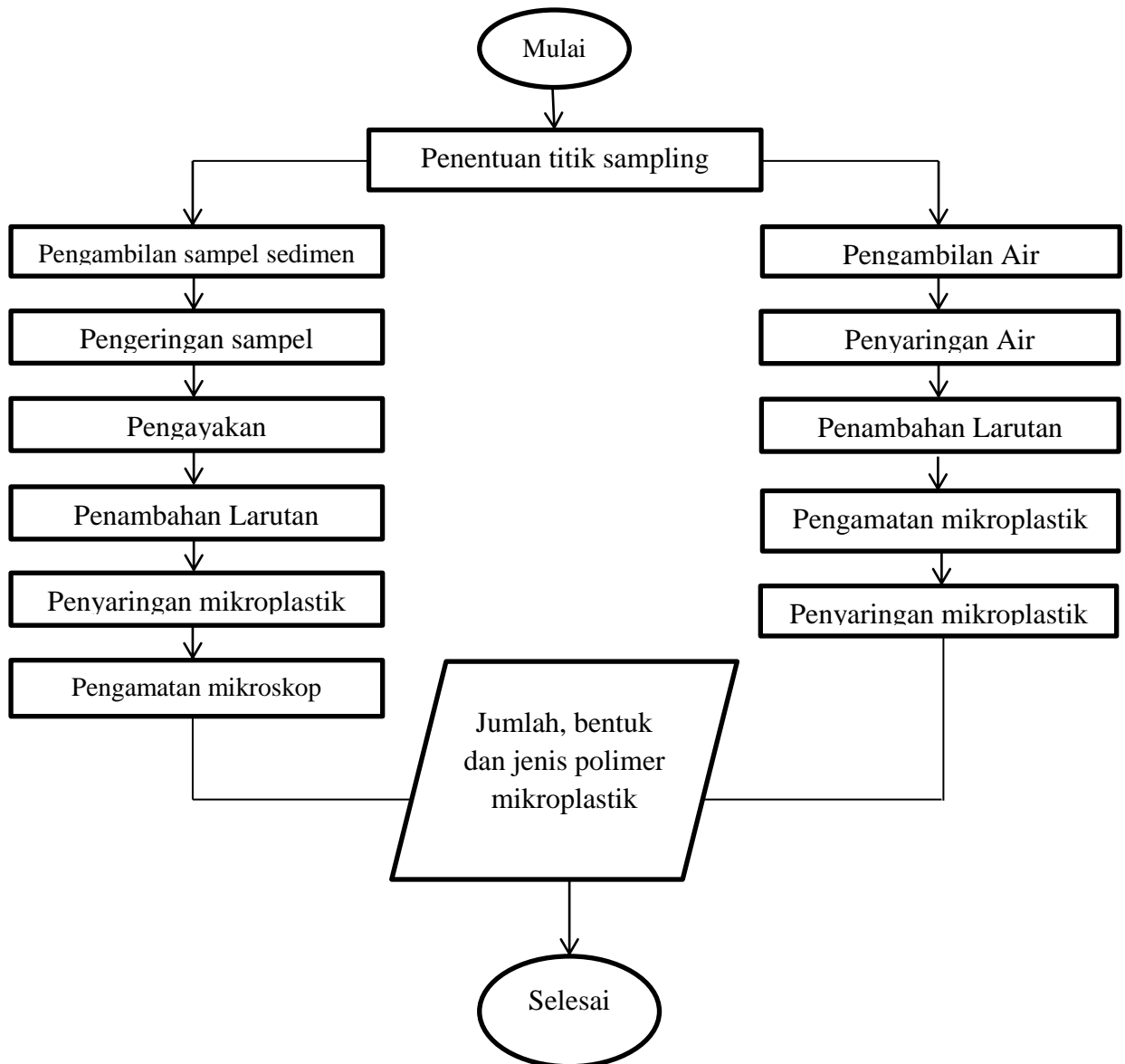
air dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> untuk menghilangkan bahan organik pada sampel, sampel air, dan sedimen (Ayuningtyas, 2019).

### **3.3. Rancangan Penelitian**

Penelitian ini merupakan jenis penelitian deskripsi kuantitatif, dimana pada pengambilan data menggunakan metode eksplorasi, yaitu pengambilan sampel dilakukan secara langsung pada 3 Stasiun dalam 1 Pulau. Penelitian deskriptif kuantitatif dalam penelitian ini bertujuan untuk melihat, meninjau dan menggambarkan dengan angka tentang objek yang diteliti sesuai dengan keadaan lapangan dan menarik kesimpulan tentang hal tersebut sesuai fenomena yang tampak pada saat penelitian dilakukan.

### **3.4. Diagram Alir**

Diagram alir pada penelitian ini di tunjukan pada gambar yang merepresentasikan prosedur penelitian mulai dari awal hingga selesai. Pada diagram alir dengan bentuk oval menunjukan awal dan akhir penelitian, sedangkan bentuk segi empat menunjukan proses pengambilan sampel, identifikasi mikroplastik pada sampel dan analisis data disajikan pada **Gambar 6**.



Gambar 6. Diagram Alir

### 3.5. Pelaksanaan Penelitian

#### 3.5.1. Teknik Pengambilan Sampel

Sumber dari mana sampel diperoleh dan merupakan komponen dari informasi yang digunakan sebagai acuan dalam penelitian disebut teknik pengumpulan sampel. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini, masing-masing sampel diambil 3 kali ulangan atau 3

sampel (sampel 1, sampel 2 dan sampel 3). Adapun teknik pengambilan data pada penelitian ini sebagai berikut:

### **1) Pengambilan Sampel Air**

Pengambilan sampel air diambil di permukaan air laut menggunakan plankton net . Setiap lokasi diambil 3 titik ulangan sebanyak 250 ml. Selanjutnya sampel dimasukkan kedalam botol sampel dan diberi etanol 70% sejumlah 23 ml (etanol berfungsi untuk menghitamkan organisme dan mencerahkan warna pada plastik) kemudian dimasukkan ke dalam *cool box*. Pada saat pengambilan sampel menggunakan GPS (*Global Positioning System*) untuk menentukan titik lokasi pengambilan sampel (Ayuningtyas, 2019).

### **2) Pengambilan Sampel Sedimen**

Sampel sedimen diambil pada dasar laut dengan kedalaman 1-2 meter. Setiap titik diambil 250g sampel dengan menggunakan sekop. Sampel dimasukkan ke dalam plastik *zip* dan kemudian dimasukkan kedalam *cool box*. Pada saat pengambilan sampel menggunakan GPS (*Global Positioning System*) untuk menentukan titik lokasi pengambilan sampel (Ayuningtyas, 2019).

## **3.5.2. Pengujian Sampel dan Analisis Sampel**

Pengujian sampel penelitian ini bertujuan untuk memberikan perlakuan pada sampel yang telah didapat untuk selanjutnya dilakukan analisis data. Analisis sampel bertujuan untuk mengetahui jumlah, bentuk dan jenis polimer mikroplastik yang ada pada air, sedimen. Berikut tahapan pengujian sampel dan analisis data penelitian:

## 1. Pengujian Dan Analisis Sampel Air

Tahapan pengujian sampel air dilakukan dengan langkah-langkah berikut (Ayuningtyas dkk., 2019): sampel air laut sebanyak 250 ml disaring secara bertingkat menggunakan ayakan setelah disaring diambil 200 ml air laut. Selanjutnya ditambahkan NaCl 30% sebanyak 400 ml, diaduk dan didiamkan selama satu malam. Kemudian ditambahkan 10 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%, diaduk dan didiamkan selama 2 malam. Larutan sampel disaring dengan metode vacuum dan dikeringkan dikertas saring dalam desikator selama 1 malam.

Analisis jumlah partikel dan bentuk mikroplastik pada sampel air laut dengan menggunakan mikroskop portable. Mikroplastik di dalam kertas saring dimasukan dalam botol vial untuk pengujian jenis polimer menggunakan FT-IR.

## 2. Pengujian Dan Analisis Sampel Sedimen

Pengujian sampel sedimen dilakukan berdasarkan langkah-langkah sebagai berikut (Hildag dkk., 2012): Pertama, pengeringan sedimen dengan oven suhu 60<sup>0</sup>C selama 24 jam (sampai kering). Sebanyak 250 g sampel kering disaring secara bertingkat hingga didapatkan sedimen halus, selanjutnya diambil 200 g sedimen dan dimasukan kedalam botol sampel. Langkah selanjutnya adalah ditambahkan larutan 0,05 FeSO<sub>4</sub> untuk memisahkan sampel mikroplastik dengan logam diaduk hingga homogen dan didiamkan selama 1 malam. Kemudian diberi 20 ml H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> untuk melarutkan zat organik. Selanjutnya tahap peningkatan densitas dengan mencampurkan larutan NaCl jenuh sebanyak 600 ml

untuk setiap botol sampel sedimen, kemudian diaduk selama 2-5 menit (Claessens dkk. 2011). Setelah pengadukan rendaman sampel sedimen didiamkan selama 2 hari, plastik yang berukuran ringan akan terpisah dan akan berada pada bagian atas. Selanjutnya mikroplastik berukuran sedang (500-5000  $\mu\text{m}$ ) disimpan dalam aluminium foil.

Sampel sedimen yang disimpan, dianalisa jumlah partikel dan bentuknya menggunakan mikroskop portable sedangkan untuk analisa jenis polimer menggunakan FT-IR.

### **3.5.3. Analisis Data**

Hasil penelitian mikroplastik pada masing-masing stasiun lokasi penelitian akan dianalisis secara deskriptif dan ditampilkan dalam bentuk tabel, grafik dan gambar. Hasil pengamatan sampel akan dibedakan berdasarkan jumlah partikel, bentuk dan jenis polimer mikroplastik. Data panjang gelombang dari hasil uji FTIR akan disesuaikan dengan panjang gelombang spektrum standar untuk database polimer polietilen, polistiren dan polipropilen. Data kelimpahan mikroplastik didapatkan dalam satuan jumlah partikel/200 ml air laut untuk mikroplastik air laut di Pulau Mahitam dan untuk kelimpahan partikel mikroplastik pada sedimen di Pulau Mahitam dalam satuan jumlah partikel/200g berat kering sedimen. Untuk analisis data diolah menggunakan software MS. Excel.

## V. SIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. SIMPULAN

Simpulan yang diperoleh dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Mikroplastik pada air laut ditemukan total 463 partikel dengan jumlah jenis dari yang tertinggi ke terendah yaitu Film, Fiber, Fragmen dan Pellet dengan kelimpahan di tiap stasiun terbanyak secara berturut-turut terdapat di Stasiun 1, Stasiun 2 dan Stasiun 3. Mikroplastik pada sedimen ditemukan total 829 partikel dengan jumlah jenis dari yang tertinggi ke terendah yaitu Film, Fiber, Fragmen dan Pellet partikel dengan dengan kelimpahan di tiap stasiun terbanyak secara berturut-turut terdapat di Stasiun 2, Stasiun 1 dan Stasiun 3.
2. Bentuk mikroplastik yang ditemukan pada sedimen dan air laut di Pulau Mahitam yaitu bentuk Film, Fiber, Fragmen dan Pellet.
3. Jenis polimer yang ditemukan pada air dan sedimen di Pulau Mahitam yaitu *polivinil clorid* (PVC), *Polietilen* (PE), *Polipropilenii* (PP) dan *Polistiren* (PS) yang berasal dari sampah plastik.

### 5.2. SARAN

Perlu adanya penelitian lebih lanjut mengenai uji kualitas seperti suhu,



arus, pH, DO dan kadar logam yang terkandung di sekitar Pulau Mahitam. Untuk penelitian selanjutnya sebaiknya titik lokasi pengambilan diperluas dan lebih banyak pengambilan sampel agar memperbanyak data penelitian.

## DAFTAR PUSTAKA

- Alam, F. C., dkk. 2019. Microplastic distribution in surface water and sediment river around slum and industrial area (case study: Ciwalengke River, Majalaya district, Indonesia). *Chemosphere*, 224, pp. 637–645. doi: 10.1016/j.chemosphere.2019.02.188.
- Alabi OA, Kehinde IO, Oluwaseun A, Olufiropo EA. 2019. Public and Environmental Health Effects of Plastic Wastes Disposal: A Review. *Journal of Toxicology and Risk Assessment*. 5, ISSN: 2572-4061.
- Alomar, C., Estarellas, F., & Deudero, S. 2016. *Microplastics in the Mediterranean Sea: deposition in coastal shallow sediments, spatial variation and preferential grain size*. *Mar. Environ. Res.*, 115, 1–10.
- Arlofa H. 2017. Perbandingan analisis gugus ataktik pada polimer polipropilena dengan metode gravimetric dan fourier transform infra red (FTIR). *Jurnal Kimia*. Banten. Universitas Serang Raya
- Ayuningtyas, W. C., Yona, D., Julinda, S. H., & Iranawati, F. 2019. Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *JFMR- Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 41-45.

- Azizah, Pramita, Ali R., & Chrisna A. S. (2020). Mikroplastik pada sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(3), 326-332.
- Ballent, A., Purser, A., de Jesus Mendes, P., Pando, S., Thomsen, L., 2012. *Physical transport properties of marine microplastic pollution*. *Biogeosci. Discuss.* 9, 18755-18798.
- Boerger, C. M., G. L. Lattin, S. L. Moore, & C. J. Moore. 2010. Plastik ingestion by planktivorous fishes in the North Pacific Central Gyre. *Mar. Poll. Bull.*, 60, 2275– 2278.
- Browne, M. A., Dissanayake, A., Galloway, T. S., Lowe, D. M., & Thompson, R. C. 2008. Ingested microscopic plastik translocates to the circulatory system of the mussel, *Mytilus edulis* (L.). *Environ. Sci. Technol.* 42, 5026e5031.
- Browne, M.A., Crump, P., Niven, S.J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., Thompson, R., 2011. Accumulation of microplastic on shorelines worldwide: sources and sinks. *Environ. Sci. Technol.* 45 (21), 9175-9179
- Browne MA, Niven SJ, Galloway TS, Rowland SJ, Thomson RC. 2013. Mikroplastik moves pollutants and additives to worm, reducing functions linked to health and biodiversity. *J Cub.* 23.
- Carberya, M. O. (2018). *Trophic Transfer Of Microplastic And Mixed Contaminants In The Marine Food Web And Implications For Human Health*. Environment International.
- Cheung, P. K. (2016). Seasonal Variation In The Abundance Of Marine Plastik Debris In The Estuary Of A Subtropical Macro-Scale Drainage Basin In South China. *Science Of The Total Environment*, 658-665.

- Classens, M., Meester, S. D., Landuyt, L., V., Clerck, K. D., Janssen, C. R.,  
2011. Occurrence and Distribution of Microplastic in Marine Sediments  
along the Belgian Coast. *Mar. Pollut. Bull.* 62, 2199-2204.
- Derraik, J. 2002. The Pollution Of The Marine Environment By Plastic Debris.  
*Marine Pollution Bulletin*, 842-852.
- Dewi, I. S., Budiarsa, Anugrah, A., Ritonga, & Irwan, R. 2015. Distribusi  
mikroplastik pada sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara.  
*Depik*, 4(3): 121-131.
- DPM PTSP (Dinas Penanaman Modal Dan Pelayanan Perizinan Terpadu Satu  
Pintu). 2017. Pesawaran.
- Fang, J., Xuan, Y. and Li, Q. 2010. Preparation of polystyrene spheres in  
different particle sizes and assembly of the PS colloidal crystals. *Science  
China Technological Sciences*, 53(11), pp. 3088–3093.
- Firdaus, M. T. 2019. *Microplastik Pollution In The Sediment Of Jagir Estuary,  
Surabaya City, Indonesia*. Marine Pollution Bulletin.
- Free C. M., e. a. 2014. High-Levels Of Microplastik Pollution In A Large,  
Remote, Mountain Lake. *Marine Pollution Bulletin*, 156-163.
- Galgani, F. 2015. *The Mediterranean Sea: From litter to microplastiks*. Micro  
2015: Book of abstracts.
- GESAMP. 2015. *Sources, Fate and Effects of Microplastics in The Marine  
Environment: A Global Assessment (Kershaw, P. J., ed.)*. Joint Group of  
Experts on The Scientific Aspects of Marine Environmental Protection).  
Rep. Stud. GESAMP No. 90, 96p.
- .

- Hamid., Khaled., Soufi., Ahsan. 2015. *Failure investigation of underground low voltage XLPE insulated cable*. Saudi Arabia. University Of Petroleum
- Hastuti, A. R., Yulianda, F., & Wardiatno, Y. 2014. Spatial distribution of marine debris in mangrove ecosystem of Pantai Indah Kapuk, Jakarta. *Bonorowo Wetlands*, 4(2), 94-107
- Hidalgo-Ruz V, Gutow L, Thompson R. C, Thiel M. 2012. Microplastic in the marine environment: a review of the methods used for identification and quantification. *Environmental Science and Technology*. 46:3060- 3075.
- Hiwari, H. P. (2019). Kondisi Sampah Mikroplastik Di Permukaan Air Laut Sekitar Kupang Dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Pros Sem Nas Masy Biodiv Indon, 165- 171.
- Horton, A. A. (2016). Large microplastic particles in sediments of tributaries of the River Thames, UK – Abundance, sources and methods for effective quantification. *Marine Pollution*, 218-226.
- Irawan, S., Fahmi, R., & Roziqin, A. 2018. Kondisi Hidro-Oseanografi (Pasang Surut, Arus Laut, Dan Gelombang) Perairan Nongsa Batam. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 11(1), 56-68.
- Jiang C, Lingshi Y, Zhiwei Li, Xiaofeng W, Xin Luo, Shuping Hu, Hanyuan Y, Yuannan L, Bin Deng, Lingzhi H, Yizhuang L. 2019. Microplastic pollution in the rivers of the Tibet Plateau. *Elsevier*. Vol 249. Page 91-98.
- João Frias, R. N. (2018). *Standardised protocol for monitoring microplastics in sediments*.

- Kidung, B.W., Elis I, Indra, B.P. 2012. Kajian pola arus di perairan teluk lampung menggunakan pendekatan model hidrodinamika 2-dimensi delft3d. *Journal Of Oceanography*. 1( 2): 169-177.
- Kuasa S. 2018. *Keberadaan Mikroplastik pada Hewan Filter feeder di padang lamun kePulauan Spermonde kota Makassar*. Skripsi. Makassar. UHM.
- Laila, Q. N., Purnomo, P. W., & Jati, O. E. 2020. Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Di Desa Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Jurnal Pasir Laut*, 4(1), 28-35.
- Law, K.L., Mor\_et-Ferguson, S., Maximenko, N.A., Proskurowski, G., Peacock, E.E., Hafner, J., Reddy, C.M., 2010. Plastic accumulation in the North Atlantic subtropical gyre. *Science* 329, 1185-1188.
- Layn, A. A., Emiyarti., Ira. Distribusi Mikroplastik Pada Sedimen Di Perairan Teluk Kendari. *Jurnal Sapa Laut (Jurnal Ilmu Kelautan)*, 5(2), 115-122.
- Lusher AL, McHugh M, Thomson RC. 2013. Occurrence of microplastic in the gastrointestinal tract of pelagic and demersal fish from the English Channel. *Marine Pollution Bulletin*. 67: 94-99.
- Manalu, A. 2017. *Kelimpahan Mikroplastik di teluk Jakarta*. Tesis. Sekolah Pascasarjana IPB.
- Masura, J., Baker, J., Foster, G., & Arthur, C. 2015. Laboratory Methods for the analysis of microplastic in the marine environment; recommendations for quantifying 46 synthetic particles in waters and sediments. National oceanic and Atmospheric Administration.

- Moore, C.J. 2008. Synthetic Polymers in the Marine Environment: a Rapidly Increasing, Long-term Threat. *Environmental Research*, Elsevier: 131-139.
- Moos, C.J., Lattin, G.L., Zellers, A.F., 2012. Quantity and type of plastic debris flowing from two urban rivers to coastal waters and beaches of Southern California. *J. Integr. Coast. Zone Manag.* 11 (1), 65e73.
- NOAA, N. O. 2013. *Programmatic Environmental Assessment (PEA) for the NOAA Marine Debris Program (MDP)*. Maryland (US): NOAA.
- Nor, N.H.M., Obbard, J.P. 2014. Microplastics in Singapore's coastal mangrove system. *Marine Pollution Bulletin*.79, P.278-283.
- Nugroho, D. H., Restu, I. W., & Ernawati, N. M. 2018. Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Teluk Benoa Provinsi Bali. *Current Trends in Aquatic Science*, 1(1), 80-90.
- Oliveira., Hecq, J., Glagani, F., Voisin, P., Collard, F., & Goffart, A. 2015. Neustonic microplastic and zooplankton in the North Western Mediterranean Sea. *Mar Poll Bull* 64, 861-864.
- Putri, C.J.F. 2017. *Identifikasi keberadaan dan jenis mikroplastik pada ikan Bandeng (Chanos chanos, Forskal) di tambak Lorok, Semarang*. Thesis. Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata.
- Rakesh. P., Charmi P., S.K. Rajesh. 2014. Quantitative Analytical applications of FT-IR Spectroscopy in Pharmaceutical and Allied Areas. *J. Adv Pharmacy Edu.* 4(2): 145-157.
- Rifardi. 2008. *Tekstur Sedimen: Sampling dan Analisis*. Pekanbaru: UNRI Press.

- Santri, R. D. 2017. *Karakteristik Sedimen Berdasarkan Kedalaman Tanah*. Pekanbaru. UNRI.
- Sari I.D., Aditya A.B., & Ramadhan I.R. 2015. Distribusi Mikroplastik pada Sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Journal ResearchGate Indonesia*. 14 (3).
- Septian, F. M. 2018. Sebaran Spasial Mikroplastik Di Sedimen Pantai Pangandaran, Jawa Barat. *Jurnal Geomaritim Indonesia*, 1-8.
- Storck, F.R. 2015. *Microplastics in FreshWater Resources*. Global Water Research Coalition.
- United Nations Environment Programme (UNEP). 2011. *Emerging issues in our global environment*. Nairobi (KE): UNEP. 79 p.
- Van Cauwenberghe, L.M., Claessens, M.B., Vandegehuchte, J., Mees, C.R., Janssen. 2013. Assessment of marine debris on the Belgian Continental Shelf. *Mar. Poll. Bull.*, 73, 161-169.
- Victoria, A. V. 2017. Kontaminasi mikroplastik di perairan tawar. *Teknik Kimia ITB*, 1-10.
- Wahyuningsih, H. B. 2018. The Relation of Sediment Texture to Macro- and Mikroplastik Abundance in Intertidal Zone. IOP Conference Series. *Earth and Environmental Science*: 122, 1-5.
- Watts, Andrew JR, et al. 2016. Effect of mikroplastik on the gills of the shore crab *Carcinus maenas*. *Environmental science & technology* 50.10 2.



- Widianarko, B., Hartoro, I. 2018. *Mikroplastik dalam seafood dari pantai utara jawa*. Universitas Katolik Soegijapranata.
- Widinarko dan Inneke. 2018. *Mikroplastik dalam seafood dari pantai Utara Jawa*. Unika. Semarang. Soegijapranata. ISBN 978-602-6865-74-8
- Woodall L. C., C. Gwinnett., M. Packer., R. C. Thompson., L. F. Robinson., dan G. L. Paterson. 2015. Using A Forensic Science Approach to Minimize Environmental Contamination and To Identify Microfibres in Marine Sediments. *Marine Pollution Bulletin.*, 95(1):40-46.
- Wright, S.L., Rowe, D., Thompson, R.C., Galloway, T.S., 2013. Microplastic ingestion decreases energy reserves in marine worms. *Curr. Biol.* 23 (23), R1031-R1033.
- Zettler, E.R., Mincer, T.J., Amaral-Zettler, L.A., 2013. Life in the “Plastisphere”: microbial communities on plastic marine debris. *Environ. Sci. Technol.* 47, 7137-7146.