

TA/TL/2021/1387

**TUGAS AKHIR**  
**IDENTIFIKASI MIKROPLASTIK DI WILAYAH**  
**PANTAI SELATAN KABUPATEN KEBUMEN, JAWA**  
**TENGAH**

**Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan**  
**Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan**



**RAHMA ADITYO NUGROHO**  
**17513135**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**  
**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**  
**YOGYAKARTA**  
**2021**

## TUGAS AKHIR

# IDENTIFIKASI MIKROPLASTIK DI WILAYAH PANTAI SELATAN KABUPATEN KEBUMEN, JAWA TENGAH

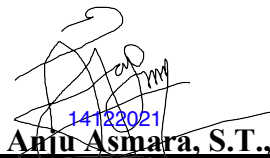
Diajukan Kepada Universitas Islam Indonesia untuk Memenuhi Persyaratan  
Memperoleh Derajat Sarjana (S1) Teknik Lingkungan



**RAHMA ADITYO NUGROHO**  
**175135135**

Disetujui,  
Dosen Pembimbing:

  
**Luqman Hakim, S.T., M.Si.**  
**NIK. 005130101**  
Tanggal: 14 Desember 2021

  
**Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng.**  
**NIK. 195130101**  
Tanggal: 14 Desember 2021

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

  
**Eko Siswono, S.T., M.Sc.ES., Ph.D.**  
**NIK. 025100406**  
Tanggal: 14 Desember 2021

## HALAMAN PENGESAHAN

# IDENTIFIKASI MIKROPLASTIK DI WILAYAH PANTAI SELATAN KABUPATEN KEBUMEN, JAWA TENGAH

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji


Hari: Selasa  
Tanggal: 14 Desember 2021

Disusun Oleh:

**RAHMA ADITYO NUGROHO**  
17513135

Tim Penguji:

Luqman Hakim, S.T., M.Si.

(  )

Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng.

(  )

Elita Nurfitriyani Sulisty, S.T., M.Sc.

(  )

## PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan bahwa:

1. Karya tulis ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik apapun, baik di Universitas Islam Indonesia maupun di perguruan tinggi lainnya.
2. Karya tulis ini adalah merupakan gagasan, rumusan dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan Dosen Pembimbing.
3. Dalam karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama penulis dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Program *software* komputer yang digunakan dalam penelitian ini sepenuhnya menjadi tanggungjawab saya, bukan tanggungjawab Universitas Islam Indonesia.
5. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik dengan pencabutan gelar yang sudah diperoleh, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi.

Yogyakarta, 27 Desember 2021

Yang membuat pernyataan,



**Rahma Adityo Nugroho**

17513135

## PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga tugas akhir ini berhasil diselesaikan. Judul yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Maret hingga Oktober ini ialah **Identifikasi Mikroplastik di Wilayah Pantai Selatan Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah**. Penyusunan Tugas Akhir ini bertujuan untuk memenuhi syarat akademik untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik bagi Mahasiswa Program S1 Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia.

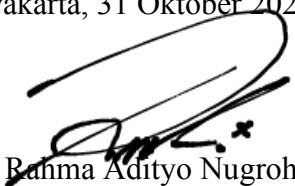
Penyusunan Tugas Akhir ini tentu dapat terselesaikan berkat adanya dukungan, motivasi, bimbingan, doa, dan bantuan lainnya dari berbagai pihak. Oleh sebab itu, pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terima kasih dan apresiasi yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang telah melimpahkan nikmat ilmu, kesehatan, dan kesempatan kepada penulis untuk menyelesaikan studi dan penelitian ini.
2. Kedua orang tua penulis, Bapak Alfin Hasan dan Ibu Sri Redjeki, atas segala kasih sayang, doa, kepercayaan, dan segala bentuk dukungan lainnya.
3. Bapak Eko Siswoyo, S.T., M.Sc., ES., Ph.D., selaku Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan.
4. Bapak Luqman Hakim, S.T., M.Si., dan Ibu Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing yang telah memberikan arahan dan bimbingan dalam melakukan penelitian ini.
5. Bapak Dr. Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.Eng., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak arahan, masukan, saran, serta solusi dalam menjalankan dinamika perkuliahan ini.
6. Seluruh jajaran laboran di Laboratorium Kualitas Lingkungan UII yang telah banyak membantu memberikan arahan dalam menjalankan teknis di laboratorium.
7. Seluruh jajaran dosen dan karyawan Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia yang

telah mengamalkan ilmu serta berbagi pengalaman kepada penulis selama menyelesaikan studi.

8. Seluruh teman-teman penulis dari angkatan 2017 Teknik Lingkungan FTSP UII, khususnya teman-teman yang telah bersama penulis selama belajar, berorganisasi, dan melaksanakan tugas akhir.
9. Teman – teman seperjuangan MPs tercinta yang telah menghibur dan membantu selama melakukan penelitian ini
10. Dan semua pihak yang telah terlibat mendukung dan membantu penyelesaian penelitian ini, yang namanya tidak dapat disebutkan satu persatu

Yogyakarta, 31 Oktober 2021



Rahma Adityo Nugroho

## ABSTRAK

RAHMA ADITYO NUGROHO. Identifikasi Mikroplastik di Wilayah Pantai Selatan Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. Dibimbing oleh Luqman Hakim, S.T., M.Si. dan Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng.

Mikroplastik merupakan suatu partikel plastik yang memiliki ukuran 5 mm atau lebih kecil. Dilihat secara luas mikroplastik diklasifikasikan berdasarkan karakter morfologinya, yaitu bentuk, warna, dan ukuran. Saat ini mikroplastik adalah salah satu permasalahan global yang menjadi perhatian bagi pemerhati atau pecinta lingkungan. Dilaporkan dalam Choudhury et al., (2018) sekitar 600 taksa di lingkungan perairan terkontaminasi mikroplastik, dimana ikan merupakan takson yang paling berpengaruh. Dengan masuknya mikroplastik pada wilayah perairan akan mempengaruhi siklus rantai makanan biota yang ada dan berdampak menyebabkan terganggunya siklus metabolisme biota. Selain itu, mikroplastik yang telah mencemari lingkungan akan mengendap dan terakumulasi dari waktu ke waktu. Oleh karena itu, dilakukan penelitian tentang identifikasi mikroplastik yang mencakup wilayah perairan Pantai Selatan Pulau Jawa, Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui keberadaan mikroplastik pada wilayah tersebut dan dilakukan identifikasi secara fisik dan kimia terhadap mikroplastik tersebut. Penelitian dilakukan dengan studi literatur dan uji laboratorium menggunakan alat mikroskop (identifikasi fisik) dan *Fourier Transform Infra Red* atau FTIR (identifikasi kimia). Hasil pengamatan pada wilayah tersebut didapatkan secara fisik mikroplastik dengan jenis *fragment, film, fiber, foam, dan pellet*, warna merah, hitam, biru, transparan, dan hijau, serta jumlah total dari wilayah tersebut adalah 2308 partikel. Secara kimia mikroplastik tersusun atas senyawa – senyawa, seperti *Tencel, Polyacetylene (PA), Bemberg (Cupra), Pigmen No. B-29, Cellopa, TiO<sub>2</sub> (Rutile), KAOLIN, Polyvinyl Alcohol (PVAL), Polytetrafluoroethylene (PTFE)*, dan *Tetrafluoroethylene-Hexafluoropropylene (FEP)*. Sumber – sumber mikroplastik diduga berasal dari sampah dan limbah wisatawan daerah, kegiatan nelayan, pemukiman penduduk, serta industri yang ada pada daerah sekitar Kabupaten Kebumen.

Kata Kunci : *Fourier Transform Infra Red* (FTIR), Mikroplastik, Mikroskop, Pantai Menganti.

## ABSTRACT

RAHMA ADITYO NUGROHO. *Identification of Microplastics in the South Coast Region of Kebumen Regency, Central Java. Supervised by Luqman Hakim, S.T., M.Si. and Adelia Anju Asmara, S.T., M.Eng.*

*Microplastic is a plastic particle that has a size of 5 mm or smaller. In broad terms, microplastics are classified based on their morphological characters, namely shape, color, and size. Currently, microplastics are one of the global problems that are of concern to environmentalists. As reported in Choudhury et al., (2018) about 600 taxa in microplastic contaminated aquatic environments, where fish is the most influential taxon. The entry of microplastics into water areas, will affect the existing biota food chain cycle and have an impact on disrupting the biota's metabolic cycle. In addition, microplastics that have polluted the environment will settle and accumulate over time. Therefore, a study was conducted on the identification of microplastics covering the waters of the South Coast of Java Island, Kebumen Regency, Central Java. The purpose of this study was to determine the presence of microplastics in the area and to identify them physically and chemically. The research was conducted by studying literature and laboratory testing using a microscope (physical identification) and Fourier Transform Infra-Red or FTIR (chemical identification). The results of observations in this area were obtained physically with microplastics with types of fragments, films, fibers, foams, and pellets, red, black, blue, transparent, and green colors, and the total number of these areas was 2308 particles. Chemically, microplastics are composed of compounds, such as Tencel, Polyacetylene (PA), Bemberg (Cupra), Pigment No. B-29, Cellopa, TiO<sub>2</sub> (Rutile), KAOLIN, Polyvinyl Alcohol (PVAL), Polytetrafluoroethylene (PTFE), and Tetrafluoroethylene-Hexafluoropropylene (FEP). The sources of microplastics are thought to come from local tourist waste and waste, fishing activities, residential areas, and industry in the area around Kebumen Regency.*

*Keywords: Fourier Transform Infra-Red (FTIR), Microplastic, Microscope, Menganti Beach*



## DAFTAR ISI

PRAKATA.....	i
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT.....	iv
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR NOTASI.....	xi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Perumusan Masalah.....	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Ruang Lingkup.....	3
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1. Mikroplastik.....	5
2.2. Pantai Selatan Pulau Jawa.....	6
2.2.1. Pantai Menganti.....	7
2.3. Sedimen.....	7
2.4. <i>Fourier Transform Infra Red (FTIR)</i> .....	8
BAB III.....	10
METODE PENELITIAN.....	10
3.1. Waktu dan Lokasi.....	10
3.2. Alat dan Bahan.....	12
3.2.1. Sampel Pasir.....	12

3.2.2.	Sampel Sedimen.....	12
3.2.3.	Sampel Air .....	13
3.3.	Variabel Penelitian .....	14
3.3.1.	Data Primer .....	14
3.3.2.	Data Sekunder .....	14
3.4.	Prosedur Penelitian.....	14
3.4.1.	Pengambilan Data .....	15
3.4.2.	Analisis Data .....	21
BAB IV	.....	29
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	.....	29
4.1.	Deskripsi Wilayah Titik Pengambilan Sampel .....	29
4.1.1.	Wilayah Pantai Happy.....	29
4.1.2.	Wilayah Pantai Menganti.....	33
4.2.	Identifikasi Karakteristik Fisik Mikroplastik .....	35
4.2.1.	Identifikasi Mikroplastik Berdasarkan Jenis atau Bentuk.....	36
4.2.2.	Identifikasi Mikroplastik Berdasarkan Jumlah .....	40
4.2.3.	Identifikasi Mikroplastik Berdasarkan Warna .....	43
4.3.	Identifikasi Karakteristik Kimia Mikroplastik .....	44
4.3.1.	Identifikasi Mikroplastik Menggunakan FTIR .....	44
4.3.2.	Peta Persebaran Mikroplastik.....	51
BAB V	.....	54
KESIMPULAN DAN SARAN	.....	54
5.1.	Kesimpulan.....	54
5.2.	Saran .....	54
DAFTAR PUSTAKA	.....	56
LAMPIRAN	.....	61

## DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1. Karakteristik dan Klasifikasi Mikroplastik .....	6
Tabel 3. 1. Detail Lokasi .....	10
Tabel 3. 2. Alat Bahan Pasir .....	12
Tabel 3. 3. Alat dan Bahan Sedimen .....	13
Tabel 3. 4. Alat dan Bahan Air .....	13
Tabel 3. 5. Identifikasi Fisik Mikroplastik .....	27
Tabel 4. 1. Senyawa Sampel Mikroplastik Beserta Keterangananya .....	45

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1. Skema Kerja FTIR .....	8
Gambar 3. 1. Peta Lokasi 1 .....	11
Gambar 3. 2 Peta Lokasi 2 .....	11
Gambar 3. 3. Diagram Alir Prosedur Penelitian .....	15
Gambar 3. 4. Swing Sampler .....	16
Gambar 3. 5. Ilustrasi Metode Pengambilan Air Laut .....	16
Gambar 3. 6. Proses Pengambilan Air Laut .....	17
Gambar 3. 7. Water Sampler .....	17
Gambar 3. 8 Ilustrasi Pengambilan Sampel Air Muara .....	18
Gambar 3. 9 Pengambil Sampel Muara .....	18
Gambar 3. 10 Grabber .....	19
Gambar 3. 11. Proses Pengambilan Sedimen .....	20
Gambar 3. 12. Ilustrasi Pengambilan Sampel Pasir .....	20
Gambar 3. 13. Proses Pengambilan Sampel Pasir .....	20
Gambar 3. 14. Diagram Alir Metode Kerja Analisis Sampel Uji (1) .....	22
Gambar 3. 15. Diagram Alir Metode Kerja Analisis Sampel Uji (2) .....	23
Gambar 3. 16. Sampel Air(a); Sampel Sedimen(b); Sampel Pasir(c) .....	24
Gambar 3. 17. Proses WPO .....	25
Gambar 3. 18. Whatman Glass Micro Fiber .....	26
Gambar 3. 19. Proses Penyaringan Sampel .....	26
Gambar 3. 20. Proses Identifikasi Menggunakan Mikroskop .....	27
Gambar 3. 21. Proses Pengamatan FTIR .....	28
Gambar 4. 1. Peta Lokasi Administrasi Pantai Happy .....	29
Gambar 4. 2. Kondisi Eksisting Muara .....	30
Gambar 4. 3. Kondisi Eksisting Pantai Happy .....	31
Gambar 4. 4. Perbandingan Jumlah Penduduk .....	32
Gambar 4. 5. Peta Lokasi Administrasi Pantai Menganti .....	33
Gambar 4. 6. Kondisi Eksisting Pantai Menganti .....	34

Gambar 4. 7. Perbandingan Jumlah Wisatawan Pantai Menganti .....	35
Gambar 4. 8. Mikroplastik Fragment .....	36
Gambar 4. 9. Mikroplastik Film atau Filament.....	37
Gambar 4. 10. Mikroplastik Pellet .....	37
Gambar 4. 11. Mikroplastik Fiber.....	38
Gambar 4. 12. Ilustrasi Proses Fragmentasi Plastik.....	39
Gambar 4. 13. Grafik Jumlah Total Jenis Mikroplastik.....	40
Gambar 4. 14. Grafik Perbandingan Jumlah MPs Pantai Happy .....	41
Gambar 4. 15. Grafik Perbandingan Jumlah MPs Pantai Menganti .....	42
Gambar 4. 16. Diagram Pie Persentase Warna Mps Pantai Menganti dan Pantai Happy .....	43
Gambar 4. 17. Peta Persebaran MPs Wilayah Pantai Happy .....	51
Gambar 4. 18. Peta Persebaran MPs Wilayah Pantai Menganti .....	52

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Dokumentasi Hasil Penyaringan Mikroplastik.....	61
Lampiran 2. Dokumentasi Proses WPO.....	61
Lampiran 3. Tabel Jumlah Warna dari Setiap Sampel.....	63
Lampiran 4. Tabel Jumlah Jenis dari Setiap Sampel .....	63
Lampiran 5. Tabel Blanko Kertas Saring Whatman .....	63

## DAFTAR NOTASI

BMKG	: Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika
DLHK	: Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan
FEP	: <i>Tetrafluoroethylene-Hexafluoropropylene</i>
FITR	: <i>Fourier Transform Infra Red</i>
MPs	: Mikroplastik
PA	: <i>Polyacetylene</i>
PTFE	: <i>Polytetrafluoroethylene</i>
PVAL	: <i>Polyvinyl Alcohol</i>
UII	: Universitas Islam Indonesia
WPO	: <i>Wet Peroxide Oxidation</i>

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1. Latar Belakang**

Saat ini plastik merupakan suatu polutan yang berada di lingkungan. Pada tahun 2015 produksi plastik dunia telah mencapai 322 juta ton dan mengalami peningkatan setiap tahunnya (Plastics Europe, 2016). Pada tahun 2050 diperkirakan bahwa jumlah produksi plastik meningkat 100 kali lipat (Rochman et al., 2013; Seltenrich, 2015). Indonesia menyumbang polutan plastik ke laut dengan besaran 0,48 – 1,29 juta metrik ton plastik/tahun, yang man merupakan kontributor terbesar sedunia setelah Negara China. Nilai besaran tersebut terus meningkat tiap tahunnya seiring permintaan konsumen plastik. Dengan meningkatnya permintaan konsumen terhadap plastik maka akan terjadi peningkatan produksi. Apabila produksi semakin tinggi maka semakin besar potensi sampah plastik yang terbang ke lingkungan, salah satunya di wilayah laut. Hal tersebut dapat mengancam biota laut di dalamnya (Jambeck et al., 2015). Oleh karena itu plastik yang berada di lingkungan telah menjadi permasalahan yang serius. Sifat plastik yang sulit terdegradasi membutuhkan waktu yang cukup lama untuk dapat diuraikan. Polutan plastik yang mengapung di laut nantinya dapat menjadi serpihan plastik atau mikroplastik, dikarenakan terdegradasi oleh panas, sinar uv, mikroba, dan abrasi fisik (Singh&Sharma, 2008).

Mikroplastik (MPs) merupakan suatu partikel plastik yang memiliki ukuran 5 mm atau lebih kecil. Dilihat secara luas mikroplastik diklasifikasikan berdasarkan karakter morfologinya, yaitu bentuk, warna, dan ukuran (Lusher&Peter, 2017). Dengan masuknya mikroplastik pada wilayah perairan akan mempengaruhi siklus rantai makanan biota yang ada dan berdampak menyebabkan terganggunya siklus metabolisme biota. Hal tersebut apabila masuk kedalam tubuh biota dapat merusak fungsi organ – organ, seperti mempengaruhi reproduksi, produksi enzim, tingkat pertumbuhan (Wright et al., 2013). Selain itu efek berbahaya dari mikroplastik pada fauna perairan dapat memiliki dampak yang signifikan pada ekosistem itu sendiri. Dilaporkan sekitar 600 taksa di lingkungan perairan terkontaminasi mikroplastik, dimana ikan merupakan takson yang paling berpengaruh (Choudhury, et al., 2018).



Masuknya mikroplastik ke dalam badan air nantinya akan berakhir mengendap di sedimen (Wirght, et al., 2013). Pengendapan yang terjadi secara terus menerus berdampak terakumulasinya mikroplastik ke dalam lapisan bawah sedimen (Hidalgo-Ruz et al., 2012). Mikroplastik dapat menyerap senyawa hidrofobik toksik dari lingkungan, dalam jangka panjang. Dikhawatirkan akan berdampak pada biota yang mengkonsumsi mikroplastik tersebut, sehingga terakumulasi dan mengakibatkan kerusakan baik fisik maupun kimia pada organ dalam (Rochman et al., 2015). Oleh karena hal – hal tersebut penelitian ini berfokus pada mikroplastik, yang terkandung dalam persebaran wilayah pantai selatan bagian Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah. Yang mana pengambilan sampel uji berada pada 2 titik wilayah di Kabupaten Kebumen.

Kabupaten Kebumen merupakan wilayah yang memiliki beberapa destinasi wisata dan industri berkembang didalamnya. Berdasarkan Kabupaten Kebumen Dalam Angka 2020 tercatat 9 objek wisata yang dikelola oleh Pemerintah Daerah dan terdapat 3 industri besar, serta 63 industri menengah yang berdasar pada klasifikasi industri. Jumlah penduduk pada Kabupaten Kebumen tiap tahunnya mengalami peningkatan, dilihat dari tahun 2018 yaitu 1.195.092 jiwa hingga tahun 2019 yaitu 1.197.982 jiwa. Peningkatan jumlah penduduk dapat menimbulkan dampak, yaitu salah satunya meningkatnya limbah domestik dan non domestik yang diakibatkan dari aktivitas dari penduduk atau masyarakat tersebut. Limbah itu mencakup polutan plastik yang nantinya bila tidak dikelola dengan bijak akan berakhir atau berujung pada perairan laut, atau dikenal sebagai *Marine Pollution*. Sehingga berdasarkan permasalahan yang diuraikan maka diperlukan adanya penelitian untuk mengidentifikasi polutan plastik atau mikroplastik yang berada di wilayah perairan laut selatan, bagian daerah Kabupaten Kebumen, Jawa Tengah.

## **1.2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, rumusan masalah pada penelitian kali ini yaitu:

1. Bagaimana kandungan partikel mikroplastik yang berada di perairan laut selatan wilayah Kabupaten Kebumen?

2. Bagaimana karakteristik fisik dan kimia pada mikroplastik yang berada di perairan laut selatan wilayah Kabupaten Kebumen?

### **1.3. Tujuan Penelitian**

Dengan adanya rumusan masalah tersebut, maka didapatkan tujuan yang ingin dicapai dalam penelitian kali ini yaitu:

1. Mengidentifikasi sebaran mikropastik pada perairan laut selatan wilayah Kabupaten Kebumen.
2. Mengidentifikasi karakteristik fisik mikroplastik pada sampel air laut, pasir pantai, air muara dan sedimen muara perairan laut selatan wilayah Kabupaten Kebupen menggunakan mikroskop
3. Mengidentifikasi senyawa kimia mikroplastik pada sampel air laut, pasir pantai, air muara dan sedimen muara perairan laut selatan wilayah Kabupaten Kebupen menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR)

### **1.4. Manfaat Penelitian**

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini meliputi:

1. Hasil penelitian dapat menjadi suatu refrensi informasi dan pembelajaran mengenai Mikroplastik yang berada di lautan bagi seluruh pembaca
2. Hasil penelitian dapat menjadi refrensi untuk penelitian lebih lanjut tentang Mikroplastik di laut selatan

### **1.5. Ruang Lingkup**

Ruang lingkup penelitain bermaksud sebagai batasan dari pembahasan dalam penelitian ini yang mencakup:

1. Penelitian dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan, Universitas Islam Indonesia. Selama 8 bulan, dimulai dari bulan Maret 2021 sampai dengan bulan Oktober 2021.
2. Jangkauan wilayah pengambilan sampel uji berada di perairan laut selatan Kabupaten Kebumen, yang berfokus di 2 titik lokasi yaitu
  - Lokasi 1, koordinat 7-46'12.84" S; 109-24'46.82" E

- Lokasi 2, koordinat 7-46'34.94" S; 109-38'37.29" E
- 3. Sampel uji yang digunakan meliputi tiga jenis, yaitu pasir, air, dan sedimen.
- 4. Pengambilan sampel uji menggunakan acuan SNI 03-7016-2004. Dengan bantuan beberapa alat, yaitu *Swing Sampler*, *Water Grab Sampler* dan *Sediment Grabber*.
- 5. Identifikasi karakteristik sampel uji dilakukan dengan mikroskop dan FTIR.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Mikroplastik**

Pecahan terkecil dari plastik setelah mengalami proses degradasi disebut mikroplastik. Ukuran partikel mikroplastik adalah rentang ukuran 0.3 mm – 5 mm (Eriksen et al., 2013). Mikroplastik memang tidak mudah dihilangkan dari lingkungan laut dan memiliki bahan yang tahan lama atau tidak mudah terdegradasi. Dalam penelitian ditemukan hampir 85% partikel mikroplastik berada di permukaan laut (Barasarathi et al., 2014). Kasus lain menyatakan, partikel mikroplastik yang memiliki ukuran lebih kecil dari 5 mm telah terdeteksi pada perairan territorial di seluruh dunia (Claessens et al., 2013).

Sumber polusi dari mikroplastik adalah salah satu permasalahan global yang saat ini menjadi perhatian bagi pemerhati atau pecinta lingkungan. Permasalahan ini memberikan suatu gambaran penggunaan plastik dapat menyebabkan kerusakan ekologis yang disebabkan oleh sampah plastik yang dibuang tanpa memikirkan akan efek jangka panjangnya (Galloway et al., 2017). Sampah plastik merupakan salah satu ancaman serius bagi ekosistem laut. Lebih dari 690 spesies laut dipengaruhi oleh sampah plastik ini yang memiliki ukuran puing dan kecil (mikroplastik) terlihat di saluran pencernaan pada berbagai tingkatan rantai makanan ekosistem laut (Carbery et al., 2018).

Aktivitas manusia sebagai salah satu penentu dalam keberadaan mikroplastik di laut, seperti muara dan pesisir, serta termasuk ke pengeboran minyak dan perkapalan (Castillo et al., 2016). Industri dan Pelabuhan juga merupakan wilayah yang sering terdapat kandungan mikroplastik (Frias et al., 2014). Saat terjadi musim hujan, kadar plastik berada pada tingkatan tertinggi. Karena wilayah laut dialirkan fragmen – fragmen dari plastik melalui *runoff*. Untuk ukuran mikroplastik yang kecil dan cenderung mengapung di air sangat mudah masuk dan terakumulasi dalam ekosistem laut (Cordova et al., 2019).

Mikroplastik memiliki karakteristik dan klasifikasi yang beragam. Adapun karakteristiknya yaitu jenis, warna, dan ukuran. Menurut Manulu (2017) dari karakteristik tersebut dapat dijabarkan kembali lebih detail, sebagai berikut

*Tabel 2. 1. Karakteristik dan Klasifikasi Mikroplastik*

<b>Karakteristik</b>	<b>Klasifikasi</b>	<b>Keterangan</b>
<b>Jenis (Kingfisher, 2011)</b>	Fiber	Berbentuk memanjang yang berasal dari degradasi jaring, tali, dan kain sintesis
	Fragmen	Berbentuk potongan plastik yang memiliki sifat polimer kuat atau lemah
	Pellet	Berbentuk bola - bola kecil yang biasanya berasal dari bahan baku plastik
<b>Warna</b>	Biru	Warna - warna akan terlihat ketika pengamatan menggunakan mikroskop
	Coklat	
	Hijau	
	Hitam	
	Merah	
	Kuning	
	Transparan	
<b>Ukuran (Nor &amp; Obbard, 2014)</b>	Kelompok 1	20-40 $\mu\text{m}$
	Kelompok 2	40-60 $\mu\text{m}$
	Kelompok 3	60-80 $\mu\text{m}$
	Kelompok 4	80-100 $\mu\text{m}$
	Kelompok 5	100-500 $\mu\text{m}$
	Kelompok 6	500-1000 $\mu\text{m}$
	Kelompok 7	1000-5000 $\mu\text{m}$

*Sumber:* (Manulu, 2017).

## **2.2. Pantai Selatan Pulau Jawa**

Indonesia merupakan negara kepulauan yang wilayahnya sebagian besar lautan yang mencakup persentase 65%. Didalamnya terdapat wilayah transisi antara lautan dengan daratan yang menjadi sumber potensial, disebut dengan wilayah pesisir. Daerah pesisir yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia atau laut lepas ialah Pantai Selatan Jawa. Dengan adanya batas tersebut membuat secara langsung Pantai Selatan membentuk karakteristik dari parameter fisik oseanografi.

Adapun laut selatan juga membentuk geologi yang unik sehingga kondisi oseanografi yang berbeda dengan laut lainnya. Karena berbatasan dengan Samudera Indonesia yang karakteristiknya gelombang dan arus lebih besar dari laut Jawa. Pantai Selatan memiliki karakteristik perairan yang lebih dalam serta sering mengalami abrasi (Pradipta, 2012).

### **2.2.1. Pantai Menganti**

Wilayah pesisir memiliki kapasitas sumber daya alam yang mampu mendorong kesejahteraan masyarakat disekitarnya. Wilayah pesisir di Indonesia salah satunya berada di Jawa Tengah, tepatnya di Kabupaten Kebumen. Kabupaten Kebumen secara geografis terletak pada ujung selatan Pulau Jawa yang berbatasan langsung dengan Samudera Hindia, sehingga kawasannya memiliki cakupan wilayah pesisir yang cukup luas.

Pemanfaatan wilayah pesisir tersebut salah satunya digunakan sebagai objek wisata pantai. Di Desa Karang Duwur, Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen pada tahun 2011 secara resmi menjadikan wilayah pesisir pantainya sebagai objek wisata pantai, yang kemudian disebut dengan Pantai Menganti. Jarak antara Pantai Menganti dengan Kota Kebumen mencapai 37 kilometer, yang mana saat itu lokasi ini masih sulit untuk diakses.

Seiring dengan jalannya waktu pembangunan, Pantai Menganti menjadi objek wisata yang lebih layak. Sehingga minat wisatawan lokal maupun luar daerah menjadi meningkat. Tercatat jumlah pengunjung wisatawan pada tahun 2016 mencapai 227.530 jiwa dan pada tahun 2017 terus mengalami peningkatan hingga 448.667 jiwa atau wisatawan. Namun potensi dampak yang ditimbulkan dari hal tersebut juga meningkat, seperti contohnya kerusakan lingkungannya (Putri dan Apik, 2019).

### **2.3. Sedimen**

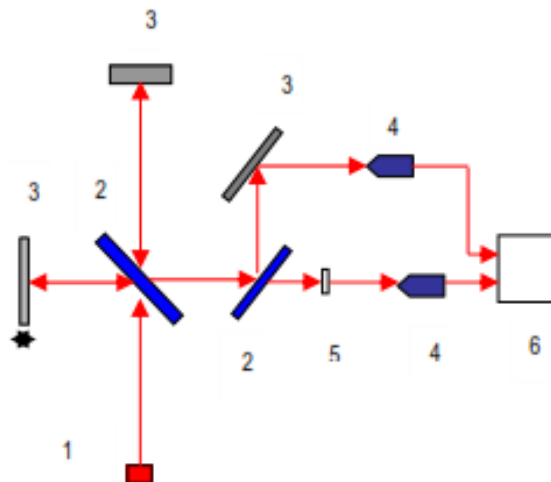
Kecepatan arus pada perairan mempengaruhi arah gerak sedimen, begitupun dengan ukuran dari sedimen tersebut. Perbandingan antara kecepatan arus dan ukuran sedimen berbanding lurus, semakin besar ukuran maka semakin cepat atau besar arus yang dibutuhkan. Peran arus disini sebagai penentu arah dan sebaran dari partikel – partikel sedimen tersebut. Hal ini membuat karakteristik sedimen menjadi berbeda, sehingga di dasar perairan disusun oleh beberapa kelompok populasi sedimen. Umumnya partikel sedimen yang memiliki ukuran halus akan diendapkan lebih jauh dari sumbernya, sebaliknya bila ukuran partikel kasar akan berada tidak jauh dari sumbernya (Munandar, 2013).

Sedimen merupakan hasil dari proses pengikisan batuan yang terbawa oleh air, udara, dan es atau suatu material yang mengalami proses pengendapan secara alami seperti presipitasi kimia atau sekresi oleh organisme, yang nantinya terdapat di permukaan bumi dalam bentuk lapisan. Faktor yang berpengaruh terhadap sedimen ialah kecepatan arus, semakin besar kecepatan arus maka dapat mengangkut partikel – partikel sedimen tersebut (Hutabarat, 2006).

#### 2.4. *Fourier Transform Infra Red (FTIR)*

Salah satu teknik atau alat yang bekerja berdasarkan vibrasi atom dalam suatu molekul disebut dengan Spektroskopi FTIR. Alat ini memiliki kemampuan menganalisis frekuensi dalam sinyal gabungan. Secara umum cara kerja dari alat ini adalah sampel uji yang menghasilkan spektrum dari pelewatan sinar infra merah diteruskan dengan deteksi fraksi dalam molekul yang mengabsorb spektrum tersebut pada katagori energi tertentu. Energi tersebut yang nantinya memiliki hubungan dengan frekuensi vibrasi dari senyawa sampel uji tersebut (Fatimah, 2014).

Secara sederhana skema kerja FTIR diilustrasikan pada gambar dibawah ini:



**Gambar 2. 1. Skema Kerja FTIR**

Keterangan pada Gambar \_ :

1. Sumber inframerah
2. Pembagi berkas (*beam spliter*)
3. Kaca pemantul

4. Sensor inframerah
5. Sampel uji
6. *Display*

Transformasi cahaya yang melewati sampel akan menghasilkan spektrum inframerah. Fungsi panjang gelombang diketahui dari pengukuran intensitas cahaya dengan detektor yang dibandingkan dengan intensitas tanpa sampel.

Menurut Dutta (2017) menyatakan bahwa prinsip kerja dari FTIR adalah radiasi IR yang dilewatkan melalui sampel uji. Radiasi IR tersebut terbagi menjadi dua bagian, yaitu sebagian diserap oleh sampel dan sebagian lainnya ditransmisikan. Kemudian proses transmisi molekuler dan penyerapan diwakilkan melalui spektrum yang telah dihasilkan, serta menciptakan sidik jari molekuler (*molecular fingerprint*) yang berasal dari sampel uji tersebut. Dengan tingkatan tertinggi serapan yang sesuai dan dengan getaran frekuensi antara ikatan atom yang menyusun materi menciptakan spektrum IR yang mewakili sidik jari sampel.



## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1. Waktu dan Lokasi

Penelitian ini dilaksanakan selama 8 (Delapan) bulan, dimulai pada bulan Maret 2021 sampai dengan Oktober 2021. Penelitian dilakukan di 2 (dua) lokasi wilayah pengambilan sampel, yaitu lokasi 1 (koordinat 7°46'12.84"S; 109°24'46.82"E), dan lokasi 2 (koordinat 7°46'34.94"S; 109°38'37.29"E). Dimulai dengan melakukan survei lapangan dan penyusunan proposal pada bulan Maret 2021, kemudian pengambilan sampel pada titik lokasi yang telah ditentukan, dan pengujian dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Berikut detail lokasi yang diperlukan:

*Tabel 3. 1. Detail Lokasi*

Nama Lokasi	Koordinat		Deskripsi
	Garis Lintang	Garis Bujur	
<b>Lokasi 1</b>	7°46'12.84"LS	109°24'46.82" <sup>B</sup> <sub>T</sub>	Pantai Menganti
<b>Titik 1a</b>	7°46'13.84"LS	109°24'46.28" <sup>B</sup> <sub>T</sub>	Pengambilan sampel uji pasir pantai 1 (satu)
<b>Titik 1b</b>	7°46'16.04"LS	109°24'46.56" <sup>B</sup> <sub>T</sub>	Pengambilan sampel uji pasir pantai 2 (dua)
<b>Titik 1c</b>	7°46'15.69"LS	109°24'43.28" <sup>B</sup> <sub>T</sub>	Pengambilan sampel uji air laut 1 (satu)
<b>Titik 1d</b>	7°46'13.38"LS	109°24'41.88" <sup>B</sup> <sub>T</sub>	Pengambilan sampel uji air laut 2 (dua)
<b>Titik 1e</b>	7°46'17.71"LS	109°24'42.34" <sup>B</sup> <sub>T</sub>	Pengambilan sampel uji air laut 3 (tiga)
<b>Lokasi 2</b>	7°46'34.94"LS	109°38'37.29" <sup>B</sup> <sub>T</sub>	Pantai Happy
<b>Titik 2a</b>	7°46'45.07"LS	109°38'37.54" <sup>B</sup> <sub>T</sub>	Pengambilan sampel uji sedimen muara
<b>Titik 2b</b>	7°47'5.84"LS	109°37'18.31" <sup>B</sup> <sub>T</sub>	Pengambilan sampel uji pasir pantai 1 (satu)
<b>Titik 2c</b>	7°47'9.85"LS	109°37'39.52" <sup>B</sup> <sub>T</sub>	Pengambilan sampel uji pasir pantai 2 (dua)

<b>Titik 2d</b>	7°47'24.02"LS	109°37'26.77"B T	Pengambilan sampel uji air laut 1 (satu)
<b>Titik 2e</b>	7°47'29.81"LS	109°37'10.69"B T	Pengambilan sampel uji air laut 2 (dua)
<b>Titik 2f</b>	7°47'36.47"LS	109°37'43.86"B T	Pengambilan sampel uji air laut 3 (tiga)

Peta Lokasi 1 (satu)



*Sumber: Google Earth, 2021*

**Gambar 3. 1. Peta Lokasi 1**

Peta Lokasi 2 (dua)



*Sumber: Google Earth, 2021*

**Gambar 3. 2 Peta Lokasi 2**

### 3.2. Alat dan Bahan

Alat yang akan digunakan dalam penelitian ini dibagi menjadi 3 bagian sesuai dengan jenis sampelnya, yaitu pasir, sedimen, dan air. Untuk detailnya dapat dilihat pada dibawah ini:

#### 3.2.1. Sampel Pasir

Pada prosesnya mikroplastik terakumulasi ke alam, termasuk terakumulasi dengan pasir. Oleh karena itu perlu diambil dan dijadikan sampel uji mikroplastik ini. Maka diperlukan alat dan bahan dalam pengambilan dan pengolahannya nanti, sebagai berikut:

*Tabel 3. 2. Alat Bahan Pasir*

No	Alat	Jumlah (Buah)	Bahan	Satuan
1	Sekop	1	Larutan NaCl	1 L
2	Ember	1	Aquades	500 mL
3	Penyaring	1	H <sub>2</sub> O <sub>2</sub> 30%	100 mL
4	Kantong Plastik	10		
5	Gelas Beaker 500 mL	1		
6	Erlenmeyer 250 mL	1		
7	Timbangan Analitik	1		
8	Cawan Petri	1		
9	Kertas Saring (GF/B) <i>Whatman</i> CAT no.1821-047	10		
10	Karet Hisap	1		
11	Pipet Ukur 25 mL	1		
12	Pipet Tetes	1		
13	Pengaduk	1		
14	Mikroskop	1		
15	FTIR	1		
16	Frame Pipa 1x1m	1		

#### 3.2.2. Sampel Sedimen

Pada prosesnya mikroplastik terakumulasi ke alam, termasuk terakumulasi dengan sedimen. Oleh karena itu perlu diambil dan dijadikan sampel uji mikroplastik ini. Maka diperlukan alat dan bahan dalam pengambilan dan pengolahannya nanti, sebagai berikut:

**Tabel 3. 3. Alat dan Bahan Sedimen**

No	Alat	Jumlah (Buah)	Bahan	Satuan
1	<i>Grabber</i>	1	Larutan NaCl	1 L
2	Ember	1	Aquades	500 mL
3	Penyaring	1	H2O2 30%	100 mL
4	Kantong Plastik	15		
5	Gelas Beaker 500 mL	1		
6	Erlenmeyer 250 mL	1		
7	Timbangan Analitik	1		
8	Cawan Petri	1		
9	Kertas Saring (GF/B) <i>Whatman CAT no.1821-047</i>	10		
10	Karet Hisap	1		
11	Pipet Ukur 25 mL	1		
12	Pipet Tetes	1		
13	Pengaduk	1		
14	Mikroskop	1		
15	FTIR	1		

### 3.2.3. Sampel Air

Pada prosesnya mikroplastik terakumulasi ke alam, termasuk terakumulasi dengan air. Oleh karena itu perlu diambil dan dijadikan sampel uji mikroplastik ini. Maka diperlukan alat dan bahan dalam pengambilan dan pengolahannya, sebagai berikut:

**Tabel 3. 4. Alat dan Bahan Air**

No	Alat	Jumlah (Buah)	Bahan	Satuan
1	<i>Swing Sampler</i>	1	Larutan NaCl	600 mL
2	Ember	1	Aquades	500 mL
3	Gelas Kaca 2,5 L	12	H2O2 30%	100 mL
4	Karet Hisap	1		
5	Gelas Beaker 500 mL	1		
6	Erlenmeyer 250 mL	1		
7	Timbangan Analitik	1		
8	Cawan Petri	1		
9	Kertas Saring (GF/B) <i>Whatman CAT no.1821-047</i>	6		
10	Pipet Ukur 25 mL	1		

11	Pipet Tetes	1
12	Pengaduk	1
13	Mikroskop	1
14	FTIR	1
15	<i>Water Sampler</i>	1

### 3.3. Variabel Penelitian

Berdasarkan jenisnya, penelitiann ini termasuk dalam penelitian kuantitatif dan kualitatif. Hal ini dilakukan dengan melakukan survei lapangan guna melaukan observasi titik pengambilan sampel, selanjutnya pengambilan sampel pada 2 lokasi yang telah ditentukan. Kemudian dilakukan pengujian guna mengidentifikasi sampel yang dilakkukan di laboratorium. Adapun data yang dibutuhkan dalam penelitian ini yaitu data primer dan data sekunder.

#### 3.3.1. Data Primer

Data primer yang dimaksud adalah mengidentifikasi karakteristik fisik dan kimia pada sampel uji mikroplastik. Langkah pertama secara kuantitatif dengan menggunakan instrumen mikroskop, guna mengetahui jumlah fisik daripada mikroplastik tersebut, langkah kedua secara kualitatif dengan instrumen FTIR yang berfungsi menguji karakteristik kimia pada sampel mikroplastik tersebut.

#### 3.3.2. Data Sekunder

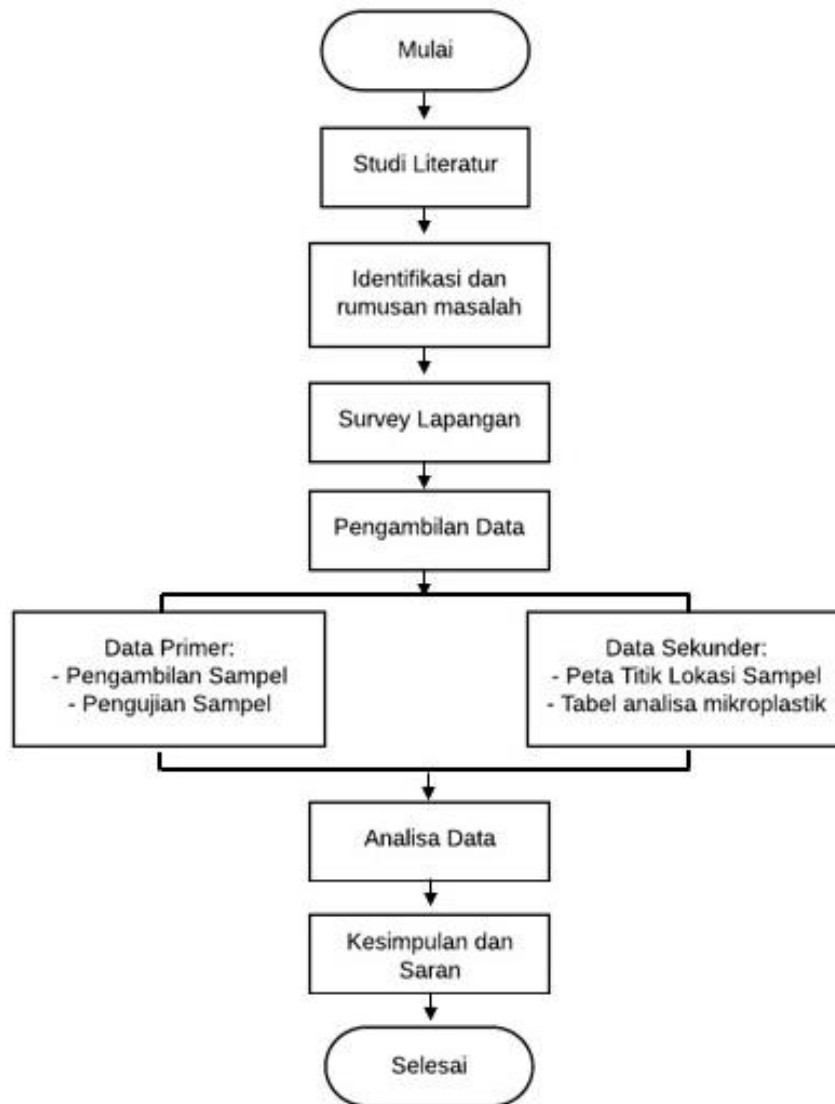
Data sekunder yang dimaksud adalah berupa data – data yang didapatkan dari buku, jurnal, serta instansi terkait seperti Dinas Lingkungan Hidup dan Kehutanan (DLHK), Badan Meteorologi, Klimatologi, dan Geofisika (BMKG), maupun instansi – instansi daerah terkait lainnya. Adapun pengambilan wilayah peta berasal dari *Google Earth* serta Peta Inageoportal.

### 3.4. Prosedur Penelitian

Pengujian penelitian mikroplastik ini secara umum dilaksanakan mengacu pada beberapa refrensi yang telah ada, adapun refrensi tersebut ialah:

- *Laboratory Methods for the Analysis of Microplastics in the Marine Environment* (2015), NOAA Marine Debris Program

- *Microplastics Sampling and Processing Guidebook* (2008), Mississippi State University
- *Guidelines for Sampling Microplastics on Sandy Beach* (2018), A Rocha International



**Gambar 3. 3. Diagram Alir Prosedur Penelitian**

### 3.4.1. Pengambilan Data

Pengambilan data dilakukan dengan mengambil sampel uji pada titik lokasi yang telah ditentukan. Titik lokasi tersebut ditentukan berdasarkan hasil survei lapangan yang telah dilakukan sebelumnya. Data yang akan diambil mencakup data sampel air laut, air muara, sedimen muara, dan pasir pesisir pantai.

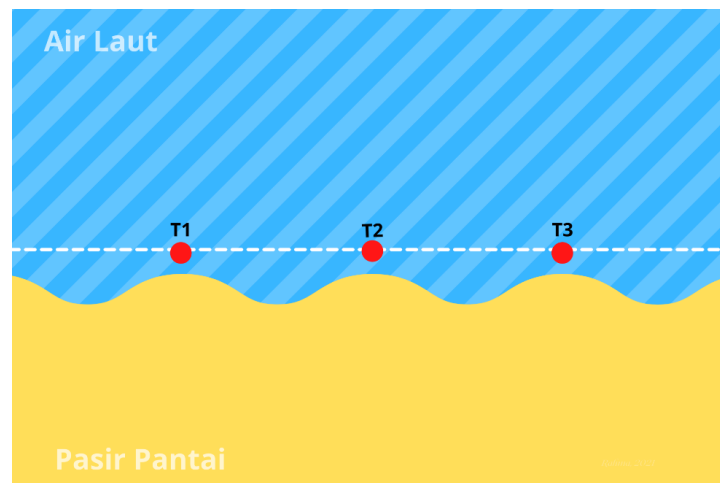
### 1. Pengambilan sampel air laut

Dilakukan pengambilan sampel air laut dengan menggunakan metode *Swing Sampler*, yang memiliki fungsi sebagai alat pengambilan air laut dibagian pesisir pantai.



**Gambar 3. 4. *Swing Sampler***

Pengambilan air laut dibagi menjadi 3 titik dalam satu lokasi, diambil dengan metode transek yang dihomogenkan. Dapat diilustrasikan dalam gambar dibawah ini.



**Gambar 3. 5. *Ilustrasi Metode Pengambilan Air Laut***

Sampel air yang diambil dari masing – masing titik dimasukan kedalam botol kaca, kemudian dilakukan proses homogenisasi dari ketiga sampel tersebut pada satu botol kaca.



*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

*Gambar 3. 6. Proses Pengambilan Air Laut*

## 2. Pengambilan sampel air muara

Dilakukan pengambilan sampel air muara dengan menggunakan *Water Sampler*, yang berfungsi sebagai instrumen pengambilan air muara.



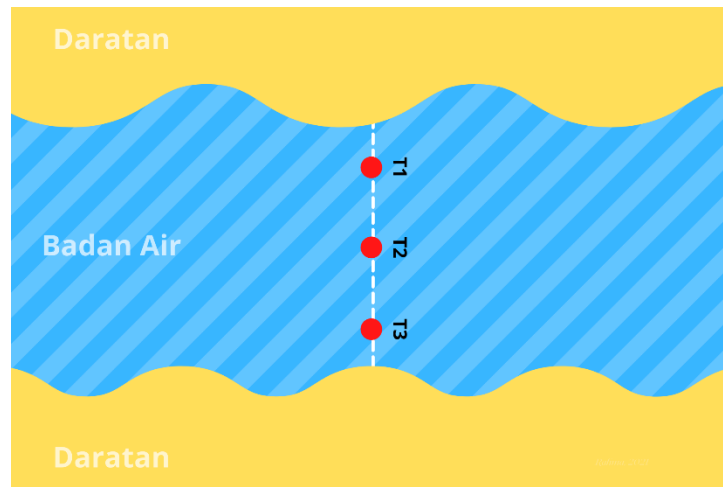
*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

*Gambar 3. 7. Water Sampler*

Teknik pengambilan air muara ini sama halnya dengan pengambilan sampel air laut. Yang mana dengan metode transek yang dihomogenkan. Lebar



muara yang ada dibagi menjadi 3 titik untuk diambil sampel yang kemudian dilakukan homogenisasi.



**Gambar 3. 8 Ilustrasi Pengambilan Sampel Air Muara**



**Sumber: Dokumentasi Pribadi**

**Gambar 3. 9 Pengambil Sampel Muara**

### 3. Pengambilan sampel sedimen muara

Dilakukan pengambilan sampel sedimen muara dengan menggunakan *Sediment Grabber*, yang berfungsi sebagai instrumen pengambil sedimen yang berada didasar badan air.



*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

**Gambar 3. 10 Grabber**

Teknik pengambilan sampel sedimen muara ini sama halnya dengan pengambilan sampel air muara, yang mana pada lebar muara dibagi menjadi 3 bagian untuk diambil masing – masing sampel, kemudian dilakukan homogenisasi menjadi 1 sampel.

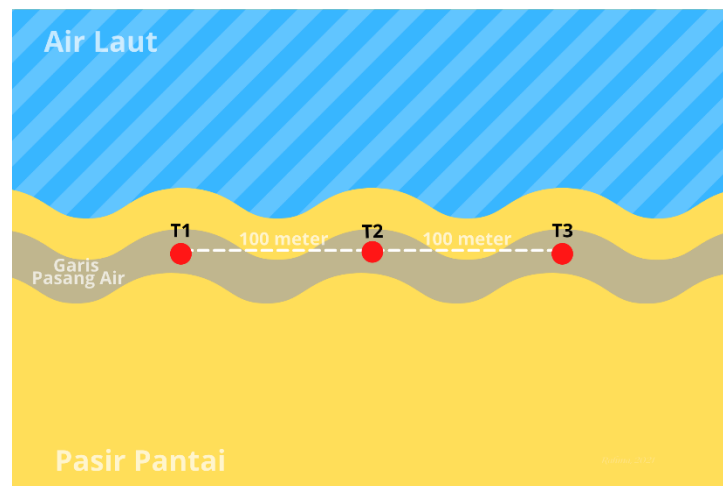


**Gambar 3. 11. Proses Pengambilan Sedimen**

*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

4. Pengambilan sampel pasir pantai

Dilakukan pengambilan sampel pasir pantai dengan memperhatikan garis pasang surut pantai yang telah ditentukan pada saat survei lapangan. Teknik pengambilan pasir pantai ini menggunakan metode transek kuadran yang dilakukan di titik pasang tertinggi dan surut terendah permukaan air laut.



**Gambar 3. 13. Ilustrasi Pengambilan Sampel Pasir**



**Gambar 3. 12. Proses Pengambilan Sampel Pasir**

*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

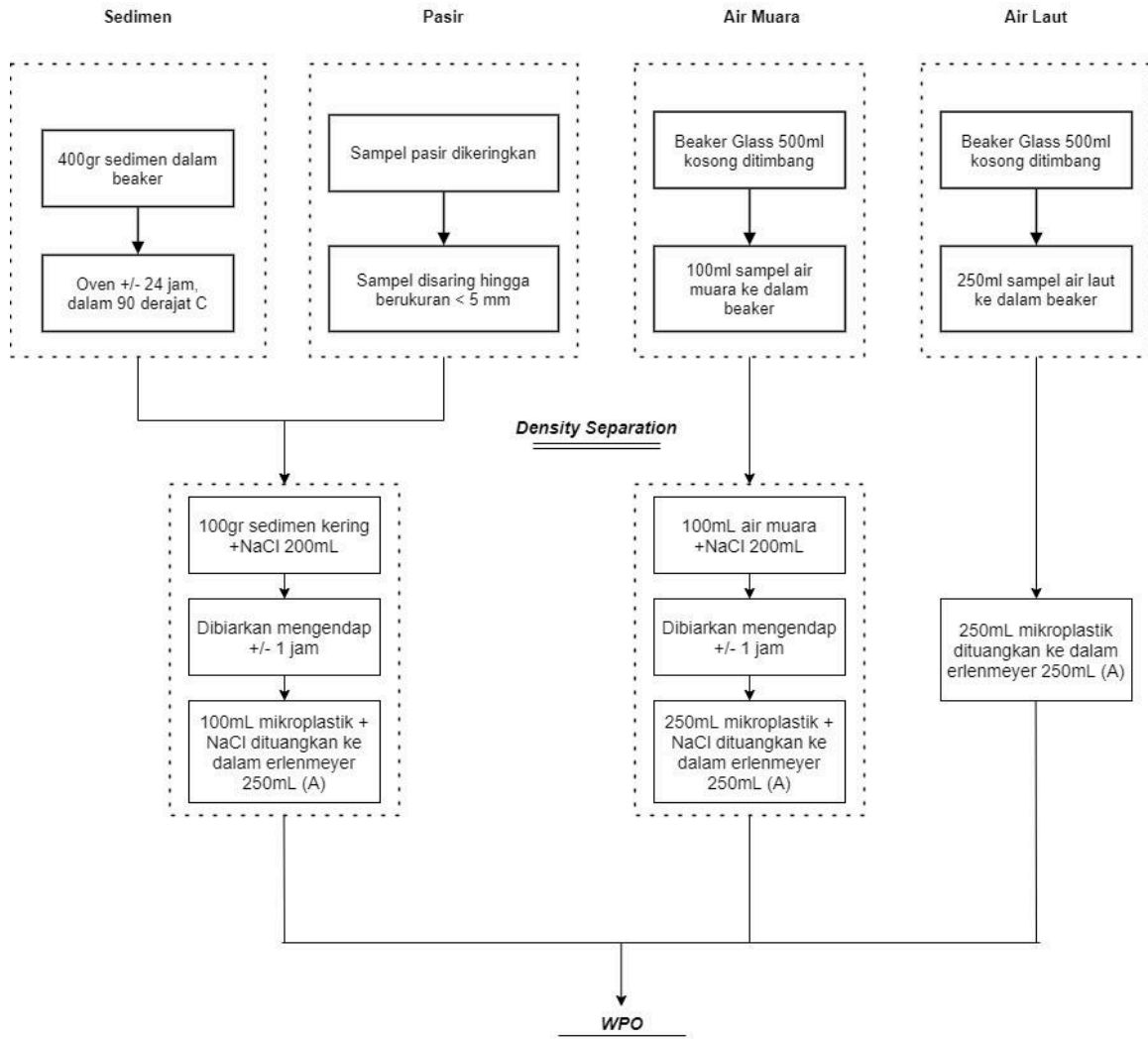
Selanjutnya dilakukan pemetaan menjadi beberapa titik, dalam titik tersebut diambil menggunakan *frame* 1x1 meter. Transek kuadran dilakukan dengan cara mengambil sampel dari titik ke titik dengan membentuk zigzag radius rentang 100 meter.

### **3.4.2. Analisis Data**

Dilakukannya analisis data adalah untuk mengetahui karakteristik fisik dan kimia daripada sampel uji yang telah diambil. Hal tersebut dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan Universitas Islam Indonesia. Oleh karena itu diperlukan beberapa tahapan dalam melakukan analisis, sebagai berikut:

## METODE KERJA ANALISIS SAMPEL UJI

### Preparation of Sample



Gambar 3. 14. Diagram Alir Metode Kerja Analisis Sampel Uji (1)

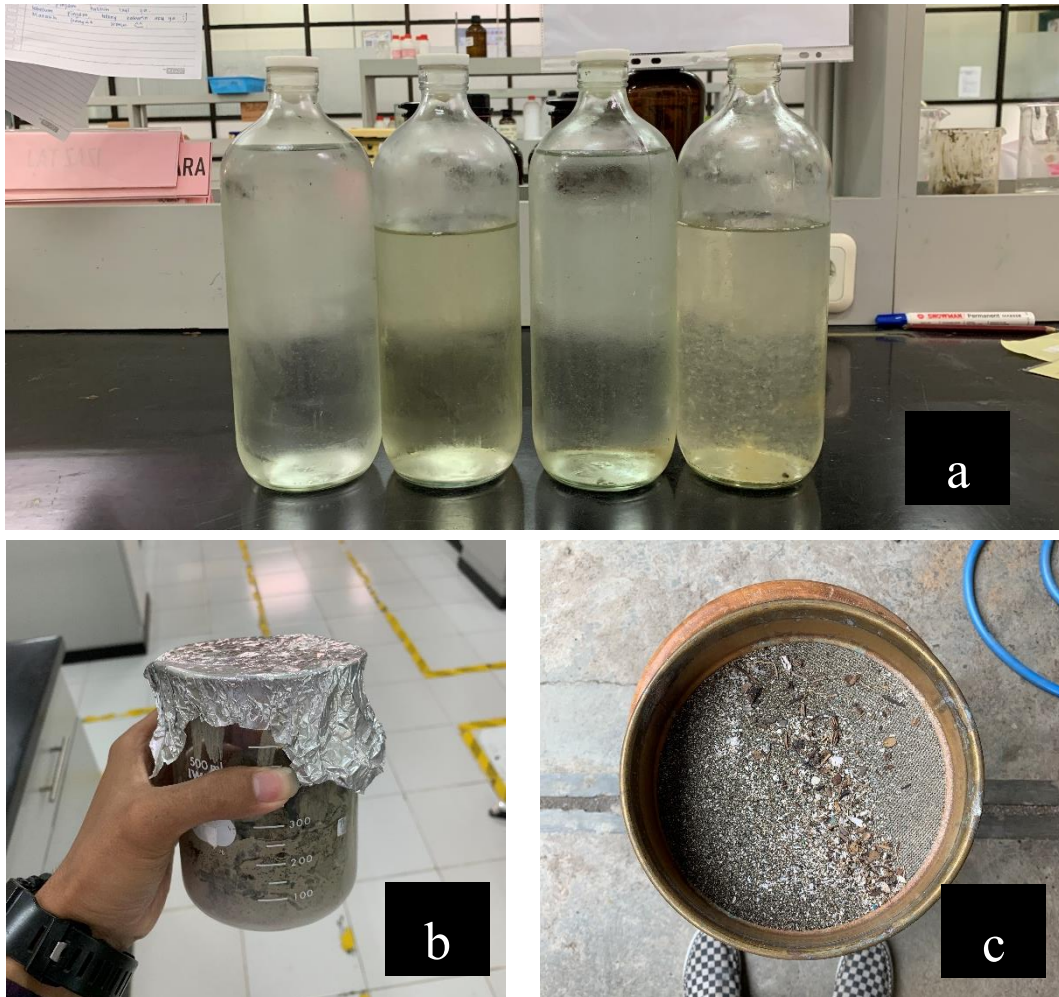


Gambar 3. 15. Diagram Alir Metode Kerja Analisis Sampel Uji (2)



### 1. *Preparation of Samples*

*Preparation of Samples* adalah proses mempersiapkan sampel yang akan dilakukan uji analisis di laboratorium. Sampel yang dipersiapkan dibagi menjadi 4 jenis, yaitu pasir, sedimen, air laut, dan air muara. Dari keempat jenis tersebut memiliki perlakuan yang berbeda beda. Dimulai dari sampel pasir yang perlu dikeringkan agar ketika proses penyaringan tidak menggumpal menjadi satu. Sama halnya dengan sampel sedimen yang diperlukan pengeringan melalui oven, hingga menjadi sedimen kering. Untuk sampel air hanya perlu dipersiapkan sesuai dengan kebutuhan uji.



**Gambar 3. 16. Sampel Air(a); Sampel Sedimen(b); Sampel Pasir(c)**

**Sumber: Dokumentasi Pribadi**

## 2. *Density Separation*

*Density Separation* adalah proses pemisahan kepadatan, yang mana faktanya setiap senyawa memiliki perbedaan densitas. Dalam uji mikroplastik ini *density separation* berfungsi mengangkat atau memisahkan mikroplastik yang berada pada tiap jenis sampel. Pada proses ini ditambahkan larutan NaCl memiliki fungsi sebagai pemisah densitas dari mikroplastik.

## 3. *Wet Peroxide Oxidation (WPO)*

WPO merupakan proses penghilangan atau penghancuran material organik yang mengganggu proses analisis mikroplastik. Dalam proses ini ditambahkan larutan hidrogen peroksida 30%, dan dilakukan proses *stirrer* dengan instrumen *magnetic stirrer*. Proses tersebut dilakukan selama 24 jam dengan keadaan suhu 75°C dan kecepatan 100rpm.



**Gambar 3. 17. Proses WPO**

**Sumber: Dokumentasi Pribadi**

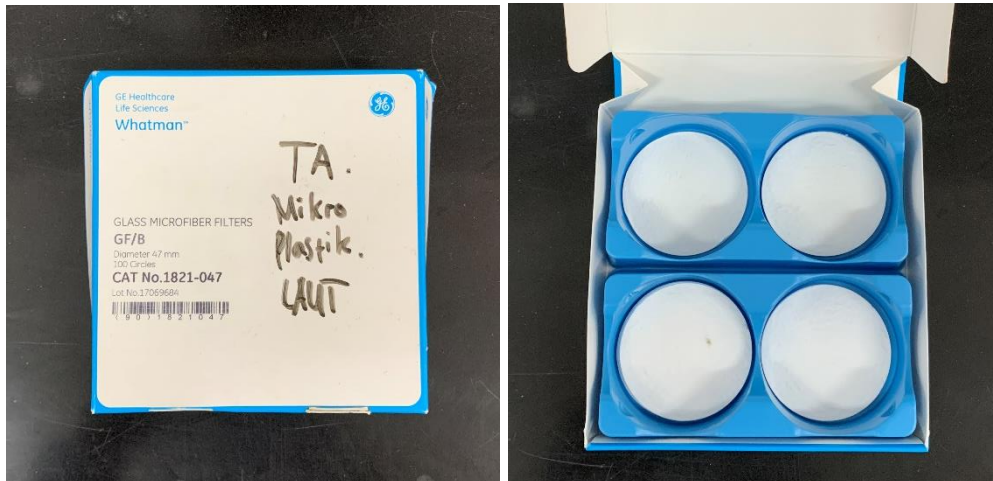
## 4. *Filtering* atau Penyaringan

Proses penyaringan merupakan proses pemisahan padatan mikroplastik dari beberapa jenis sampel dengan menggunakan kertas saring, sehingga padatan mikroplastik tersebut dapat diidentifikasi. Kertas saring yang digunakan ialah



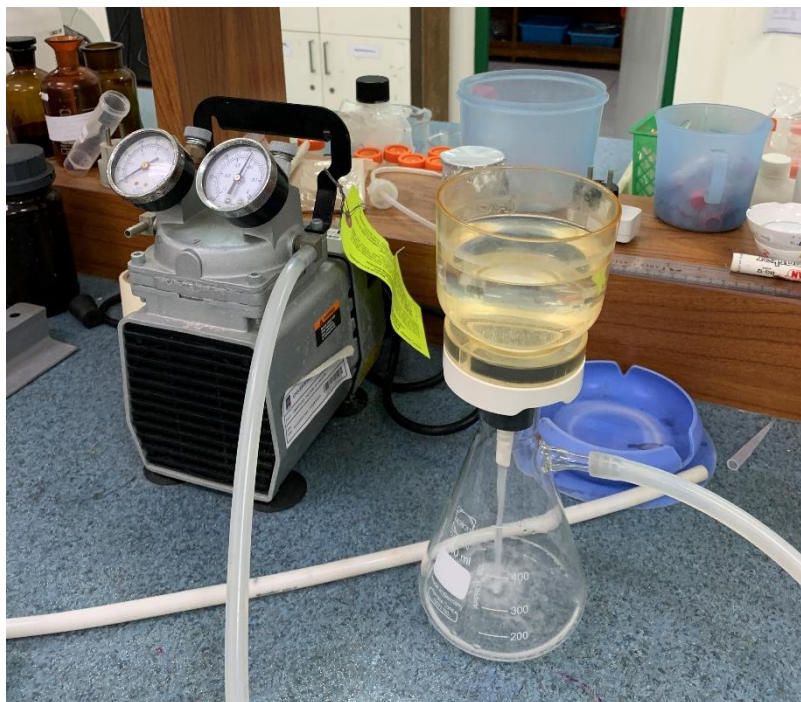
Whatman Glass Microfiber Filter GF/B CAT No. 1821 – 047, dengan spesifikasi sebagai berikut:

- Material : *borosilicate glass*
- Ukuran pori : 1.0  $\mu\text{m}$
- Diameter : 47 mm
- Ketebalan : 0.68 mm



**Gambar 3. 18. Whatman Glass Micro Fiber**

**Sumber: Dokumentasi Pribadi**

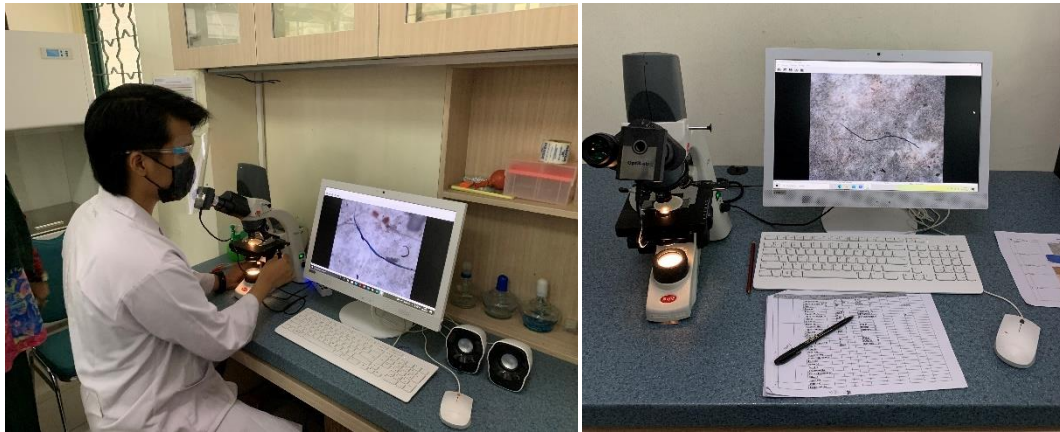


**Gambar 3. 19. Proses Penyaringan Sampel**

**Sumber: Dokumentasi Pribadi**

## 5. Mikroskop

Tahapan mikroskop berfungsi sebagai mengidentifikasi sampel uji mikroplastik secara fisik. Sampel uji yang sudah berupa kertas saring akan diberikan tanda dibagi menjadi 4 kuadran. Kuadran tersebut berfungsi untuk memudahkan dalam proses identifikasi. Pengamatan mikroskop menggunakan perbesaran 4x hingga 10x.



**Gambar 3. 20. Proses Identifikasi Menggunakan Mikroskop**

*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

Dengan mengidentifikasi jumlah, warna, dan jenis dari mikroplastik. Karena menurut Frias (2018) mikroplastik dapat diklasifikasikan berdasarkan jenis dan warna. Hal tersebut terjadi karena mikroplastik mengalami proses degradasi dan akumulasi dari asal sumbernya.

**Tabel 3. 5. Identifikasi Fisik Mikroplastik**

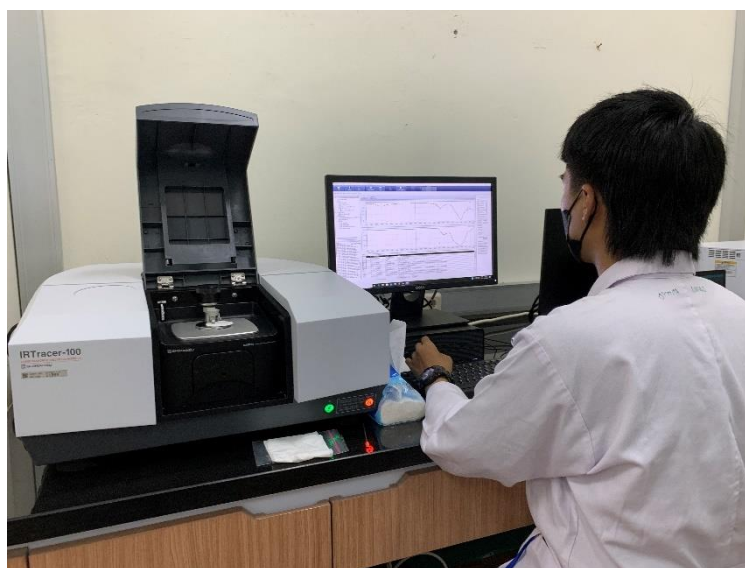
<b>Karakteristik</b>	<b>Klasifikasi</b>	<b>Keterangan</b>
Jenis	<i>Pellet</i> <i>Fragment</i> <i>Fibre</i> <i>Film</i> <i>Filament</i> <i>Foam</i>	Jenis mikroplastik berasal dari beberapa sumber, seperti tali, jaring, plastik, kain sintetis, maupun limbah – limbah lainnya.
Warna	Hitam Biru	Warna – warna tersebut dapat terlihat atau tervisualisasikan dari mikroskop

	Putih Trasparan Merah Hijau Lainnya	
--	---	--

*Sumber: Frias, 2018.*

#### 6. *Fourier Transform Infra Red (FTIR)*

Proses tahapan FTIR memiliki fungsi untuk mengidentifikasi mikroplastik secara kualitatif, dengan mengidentifikasi gugus – gugus fungsional yang terdapat pada senyawa sampel uji mikroplastik. Sampel uji yang berupa kertas saring telah dibagi menjadi 4 kuadran untuk dilakukan pembacaan FTIR berdasarkan kuadran tersebut. Artinya dalam satu sampel kertas saring direpresentasikan dengan pembacaan 4 titik sesuai kuadran tersebut.



**Gambar 3. 21. Proses Pengamatan FTIR**

*Sumber: Dokumentasi Pribadi*

## BAB IV

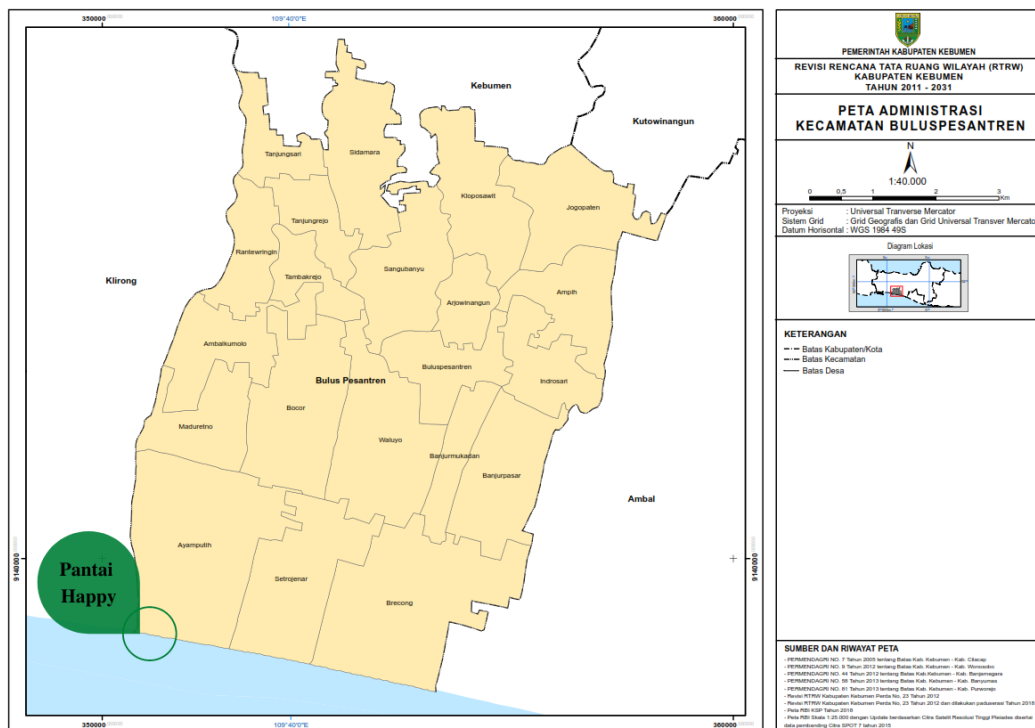
### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1. Deskripsi Wilayah Titik Pengambilan Sampel

Penelitian mikroplastik ini mengambil tiga jenis sampel yaitu pasir, sedimen, dan air (laut dan muara). Berdasarkan tiga jenis sampel tersebut dilakukan pengambilan sampel pada wilayah pantai dan muara. Wilayah tersebut berada dalam satu kabupaten, yaitu Kabupaten Kebumen. Kemudian dalam satu kabupaten dipetakan kembali menjadi dua wilayah, yaitu wilayah Pantai Happy dan Pantai Menganti.

##### 4.1.1. Wilayah Pantai Happy

Pantai Happy merupakan salah satu destinasi wisata alam yang ditawarkan di Kabupaten Kebumen. Terletak di selatan Kecamatan Buluspesantren, Pantai Happy memiliki daya tarik tersendiri karena terbilang cukup bersih dan masih asri. Berikut gambaran letak dari Pantai Happy yang berada di Kecamatan Buluspesantren,



Sumber: [bappeda.kebumenkab.go.id](http://bappeda.kebumenkab.go.id)

Gambar 4. 1. Peta Lokasi Administrasi Pantai Happy



Pengambilan titik sampel pada wilayah Pantai Happy terbagi menjadi dua area, yaitu area muara dan area pantai. Pada area muara dilakukan pengambilan sampel dengan jenis sedimen dan air muara. Dengan kondisi eksisting area tersebut terlihat sampah – sampah disekitaran pinggir sungai, dan aktivitas masyarakat setempat seperti pada **Gambar 4.2**.



**Gambar 4. 2. Kondisi Eksisting Muara**

**Sumber: Dokumentasi Pribadi**

Sedangkan area kedua berada di Pantai Happy, dengan pengambilan sampel jenis pasir dan air pantai. Dengan kondisi eksisting yang terbilang masih cukup bersih dikarenakan area pantai masih sepi akan pengunjung wisata dengan kondisi

pandemi *Covid-19* ini. Namun tidak dapat dipungkiri bahwa masih terdapat sampah – sampah tertinggal yang berasal dari wisatawan. Karena sampah yang ada juga berasal dari akumulasi sampah dari waktu ke waktu sebelumnya, yang mengalami degradasi. Di sekitaran pantai terdapat juga aktivitas masyarakat seperti berdagang, dan nelayan. Sampah yang terdapat di area pantai berasal dari aktivitas – aktivitas tersebut. Sampah di area pantai ini adalah sampah bersumber dari daratan yang timbul akibat aktivitas disekitar pantai, seperti warung makan yang jumlahnya tergantung dari jumlah pengunjung maupun dari jenis fasilitas penunjang (Darwati, 2019).



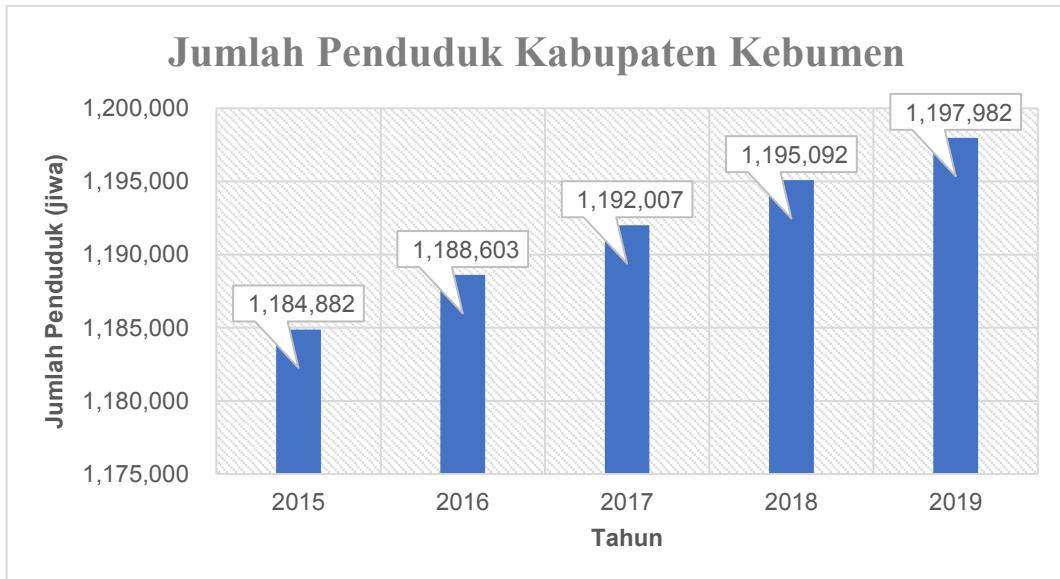
***Gambar 4. 3. Kondisi Eksisting Pantai Happy***

***Sumber: Dokumentasi Pribadi***

Jika dilihat dari DAS (Daerah Aliran Sungai) yang terhubung dengan pantai, maka akan terhubung dengan pusat Kota Kebumen. Artinya aliran DAS ini bersinggungan dengan wilayah pemukiman domestik dan kawasan industri. Kabupaten Kebumen Dalam Angka (2020) menyebutkan bahwa pada Kecamatan Buluspesantren dan Kota Kebumen memiliki jumlah industri berdasarkan kategori – kategori, sebagai berikut:

- Kategori besar : 1 (satu)
- Kategori menengah : 20 (dua puluh)
- Kategori kecil : 3.755 (tiga ribu tujuh ratus lima puluh lima)

Serta menyebutkan bahwa jumlah penduduk yang terus meningkat dari tahun ke tahun, sebagai berikut



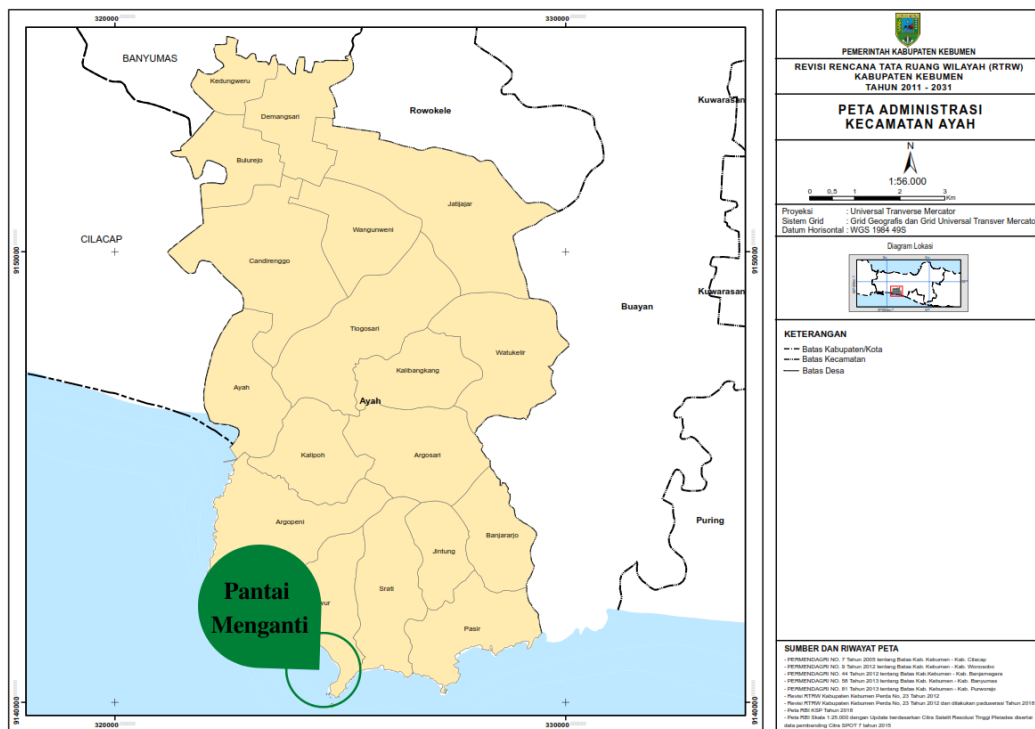
**Gambar 4. 4. Perbandingan Jumlah Penduduk**

Peningkatan jumlah penduduk yang terlihat dari tahun ke tahun juga dapat mempengaruhi adanya peningkatan mikroplastik. Peningkatan jumlah penduduk berbanding lurus dengan meningkatnya timbulan sampah yang dihasilkan. Selain dari sektor pemukiman, kegiatan industri juga menghasilkan limbah dan sampahnya.

Berdasarkan data – data tersebut merupakan faktor – faktor yang menjadi sumber polutan yang terakumulasi ke dalam aliran DAS dari hulu ke hilir. Disebutkan juga dalam Status Lingkungan Hidup Daerah (SLHD) Kabupaten Kebumen (2006) bahwa dari tahun ke tahun dengan kondisi lingkungan di Kabupaten Kebumen cenderung mengalami penurunan. Sehingga kemungkinan besar bahwa polutan seperti mikroplastik berasal dari DAS tersebut dan juga sampah – sampah yang ada pada wilayah Pantai Happy.

#### 4.1.2. Wilayah Pantai Menganti

Pantai Menganti merupakan salah satu destinasi wisata alam yang memiliki daya tarik sendiri karena dengan kondisi topografi yang terbilang menarik yaitu naik turun perbukitan, sehingga wisatawan dapat menikmati keindahan alam dari sudut yang berbeda – beda. Tidak hanya kondisi topografinya, pasir pantai yang ada di Pantai Menganti ini yaitu berjenis pasir putih. Terletak di Desa Karangduwur, Kecamatan Ayah, Kabupaten Kebumen, yang memiliki jarak dari Kota Kebumen sekitar 42 km.

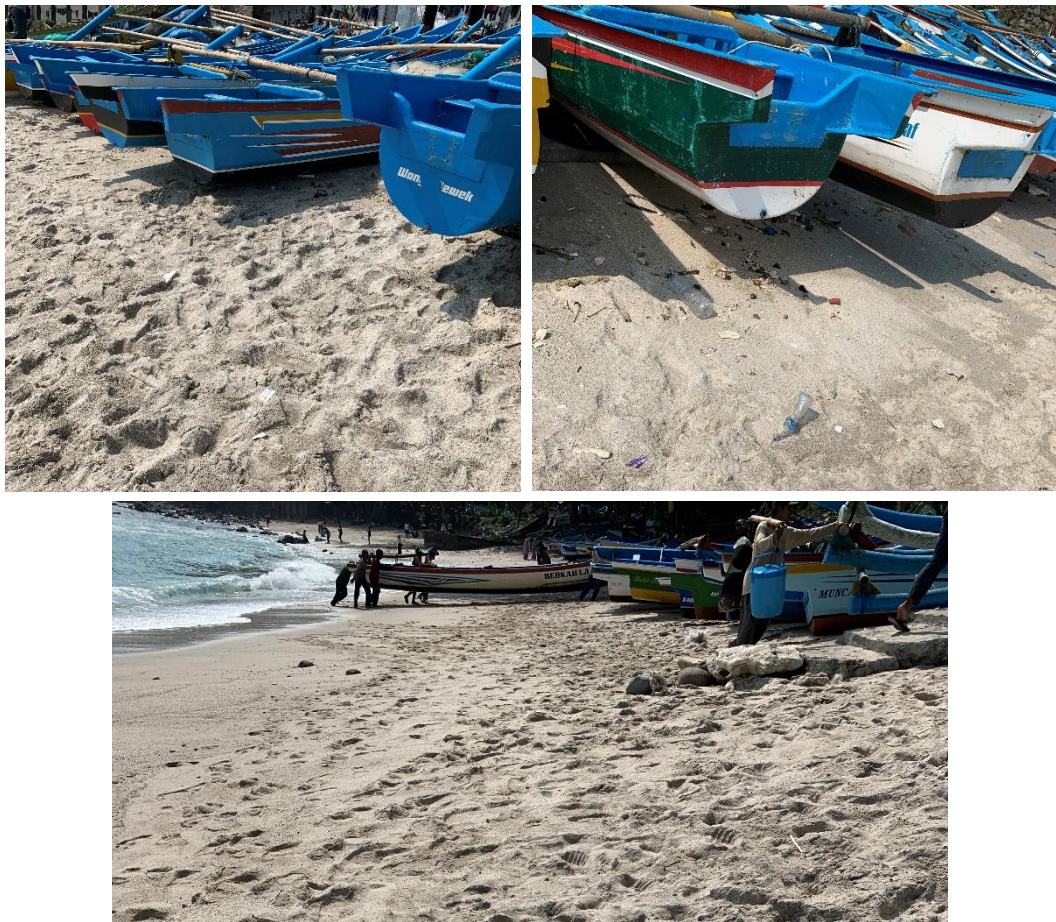


Gambar 4. 5. Peta Lokasi Administrasi Pantai Menganti

Sumber: [bappeda.kebumenkab.go.id](http://bappeda.kebumenkab.go.id)



Pengambilan titik pada wilayah Pantai Menganti hanya terfokus di wilayah pantainya. Artinya pengambilan di wilayah ini mengambil sampel uji jenis pasir pantai dan air laut. Kondisi eksisting wilayah ini ramai dikunjungi wisatawan lokal dan luar daerah ketika hari libur, sedangkan hari lainnya hanya sebagian kecil wisatawan lokal saja, namun tidak seramai saat keadaan sebelum pandemi *Covid-19*. Titik pengambilan sampel uji ini terbilang cukup bersih karena wilayahnya bukan untuk pengunjung wisatawan namun untuk parkir perahu – perahu nelayan.

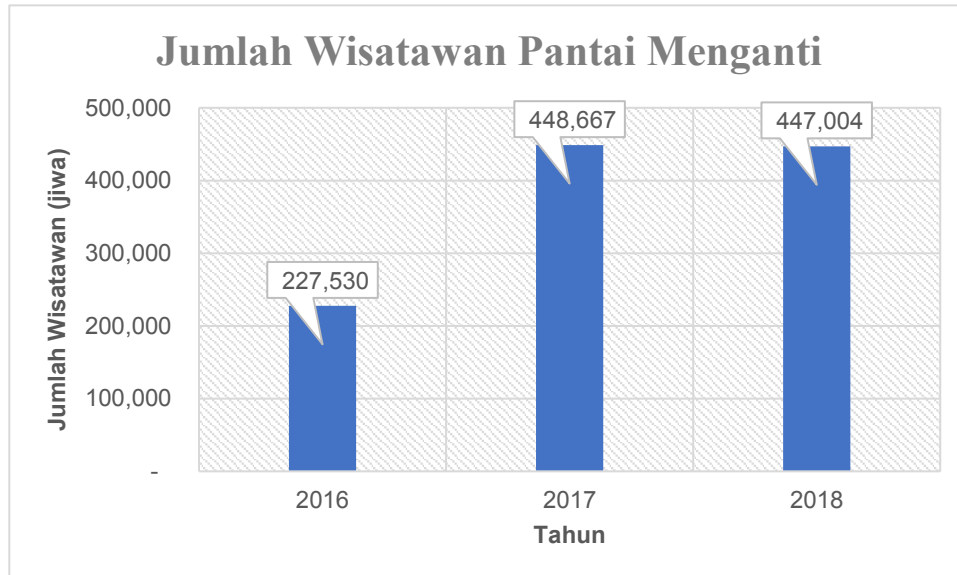


**Gambar 4. 6. Kondisi Eksisting Pantai Menganti**

**Sumber: Dokumentasi Pribadi**

Jika dilihat dari faktor sumber polutan yang masuk ke wilayah Pantai Menganti ini hanya berdasarkan kegiatan perdagangan, nelayan, dan wisatawan. Kegiatan perdagangan pada objek wisata pasti menghasilkan sampah yang cukup banyak. Dan apabila tidak dikelola dengan baik maka sampah – sampah tersebut akan terbuang di lingkungan sekitar. Upaya sistem pengelolaan pariwisata yang

kurang baik maka akan menjadi bumerang terhadap warga dan pengelola sekitar (Megawan dan Bagus, 2019). Berdasarkan Badan Pusat Statistik Kabupaten Kebumen (2019) jumlah pengunjung mengalami kenaikan sejak tahun 2016 hingga 2017, dan stabil di tahun 2018.



*Gambar 4. 7. Perbandingan Jumlah Wisatawan Pantai Menganti*

Dengan jumlah mencapai 400 ribu jiwa lebih dalam setahun dapat dikatakan bahwa jumlah wisatawan yang cukup besar. Semakin tinggi jumlah wisatawan, dapat dikatakan semakin tinggi juga potensi jumlah sampah yang dihasilkan.

Selain itu di wilayah Pantai Menganti terdapat Tempat Pelelangan Ikan atau biasa disebut dengan TPI Menganti. Pada umumnya pada TPI semakin aktif penangkapan ikan dan pemasokan ikan tinggi atau aktivitas dari TPI tersebut mengakibatkan sampah yang dihasilkan juga meningkat (Rahayu, 2012). Indikasi terdapat mikroplastik pada wilayah Pantai Menganti menjadi semakin jelas. Selain sampah yang tidak terkelola secara maksimal, juga limbah dari jala jaring net pada nelayan merupakan suatu penyebab adanya mikroplastik.

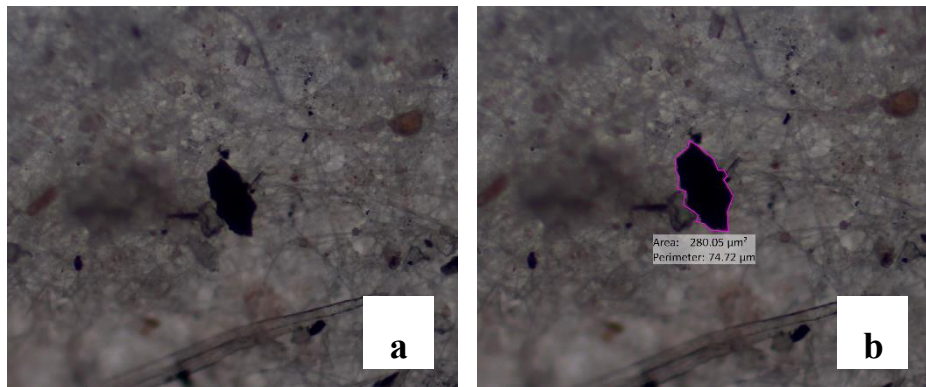
#### **4.2. Identifikasi Karakteristik Fisik Mikroplastik**

Pada penelitian ini dilakukan analisa identifikasi secara fisik dan kimia dari sampel uji yang ada. Identifikasi secara fisik dilakukan dengan menggunakan mikroskop di laboratorium. Dengan melalui beberapa tahapan analisa dan pengamatan akan mendapatkan identifikasi berdasarkan jenis, warna, dan jumlah.

#### 4.2.1. Identifikasi Mikroplastik Berdasarkan Jenis atau Bentuk

Mikroplastik berasal dari hasil fragmentasi atau perubahan ukuran lebih kecil secara fisik menjadikan mikroplastik dapat terklasifikasikan menjadi beberapa bentuk atau jenis, yaitu fragmen, film, foam, pellet, dan fiber. Pada sampel yang telah diamati di Laboratorium Kualitas Lingkungan UII, ditemukan berbagai jenis dari mikroplastik tersebut. Pengamatan menggunakan mikroskop (Nikon SMZ445 Stereoscopic Microscope) dilengkapi mikroskop kamera (Optilab Advance V2, SN: MTN031210079) dengan perbesaran antara 4x – 10x dan dilakukan pengukuran luas menggunakan aplikasi *Image Raster 3.0*. Kemudian mikroplastik yang telah ditemukan diklasifikasikan berdasarkan jenisnya, antara lain:

##### 1. Fragmen

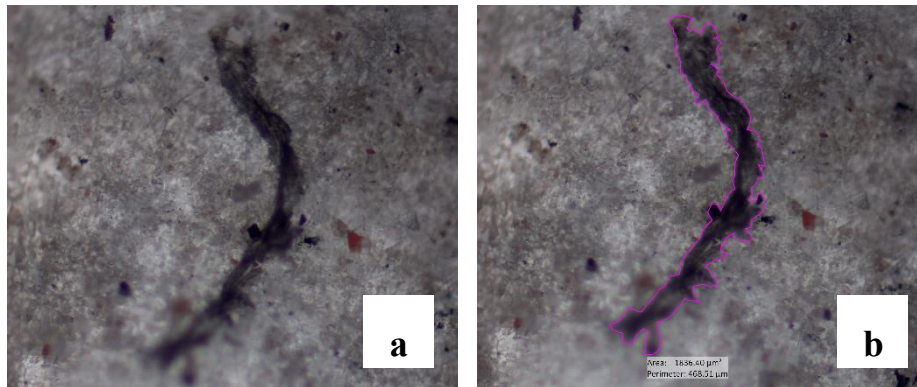


**Gambar 4. 8. Mikroplastik Fragment**

**Gambar 4.8.** menunjukkan bahwa sampel uji mikroplastik berupa fragmen, yang terbagi menjadi dua bagian. Bagian (a) merupakan fragmen tanpa adanya pengukuran luas. Sedangkan bagian (b) merupakan fragmen dengan pengukuran luas, yaitu area  $280,05 \mu\text{m}^2$  dengan rentang  $200 - 400 \mu\text{m}^2$  dan parimeter  $74, 72 \mu\text{m}$ . Mikroplastik jenis fragmen mudah ditemukan karena memiliki densitas yang lebih rendah sehingga akan mengapung di permukaan air. Dan juga fragmen berasal dari patahan plastik yang lebih besar, dengan polimer sintesis yang kuat (Cole et al., 2013).



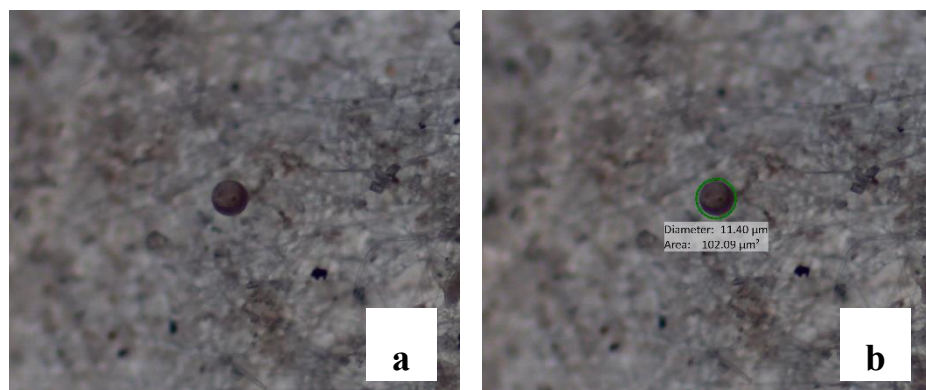
## 2. Film / Filamen



**Gambar 4. 9. Mikroplastik Film atau Filament**

**Gambar 4.9.** menunjukkan bahwa sampel uji mikroplastik berupa film, yang terbagi menjadi dua bagian. Bagian (a) merupakan film tanpa adanya pengukuran luas. Sedangkan bagian (b) merupakan film dengan pengukuran luas, yaitu area 1836,4  $\mu\text{m}^2$  dengan rentang 1500-1900  $\mu\text{m}^2$  dan perimeter 468,51  $\mu\text{m}$ . Mikroplastik film cenderung berasal dari kemasan plastik yang lebih transparan (Dewi et al., 2015). Film juga dapat dikatakan polimer plastik sekunder yang memiliki densitas rendah berasal dari kantong plastik atau kemasan plastik (Septian, 2014).

## 3. Pellet

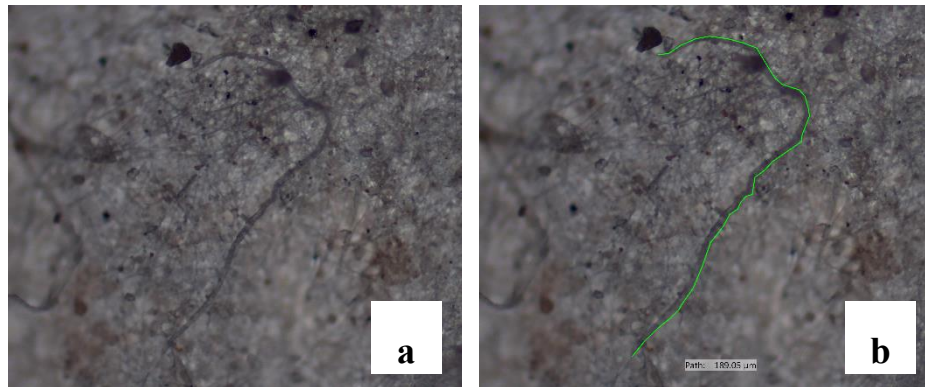


**Gambar 4. 10. Mikroplastik Pellet**

**Gambar 4.10.** menunjukkan bahwa sampel uji mikroplastik berupa Pellet, yang terbagi menjadi dua bagian. Bagian (a) merupakan Pellet tanpa adanya pengukuran luas. Sedangkan bagian (b) merupakan Pellet dengan pengukuran luas, yaitu area 102,09  $\mu\text{m}^2$  dengan rentang 100 – 110  $\mu\text{m}^2$  dan

diameter 11,4  $\mu\text{m}$ . Mikroplastik pellet yang termasuk polimer plastik primer, karena pellet merupakan bahan baku dari pembuatan plastik (Dewi et al., 2015).

#### 4. Fiber



**Gambar 4.11. Mikroplastik Fiber**

**Gambar 4.11.** menunjukkan bahwa sampel uji mikroplastik berupa Fiber, yang terbagi menjadi dua bagian. Bagian (a) merupakan Fiber tanpa adanya pengukuran panjang. Sedangkan Bagian (b) merupakan Fiber dengan pengukuran panjang, yaitu 189,05  $\mu\text{m}$  dengan rentang 180 – 220  $\mu\text{m}$ . Mikroplastik berjenis fiber sering dijumpai dalam limbah cucian pakaian. Dalam beberapa tahun terakhir, terdapat inovasi dalam industri pakaian yang menghasilkan berbagai barang yang terbuat dari botol plastik daur ulang (PET), termasuk bulu domba, celana renang, dan perlengkapan olahraga. Meskipun limbah plastik tersebut bermanfaat menjadi hal penggunaan kembali, dapat dengan mudah menyebabkan menghasilkan mikroplastik fiber yang terbuang ke lingkungan (Flora&Fauna International, 2018). Studi terbaru memperkirakan bahwa tekstil sintesis tunggal dapat kehilangan fiber mikroplastik antara 0,7g hingga 1,3g per cucian, atau lebih dari 100.000 fiber mikroplastik per cucian (Patagonia, 2017).

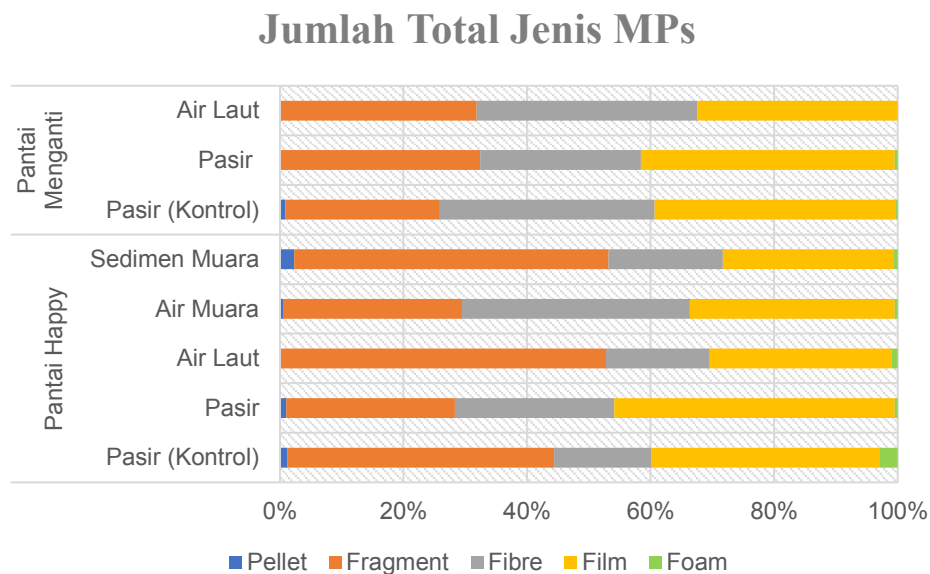
Adanya berbagai jenis pada mikroplastik berasal dari beberapa tahapan degradasi. Faktor degradasi plastik berasal dari faktor lingkungan sekitar asal plastik tersebut.



Biodegradasi polimer sintetik dapat terjadi pada dua lingkungan yang berbeda (aerobik dan anaerobik). Degradasi polimer menjadi CO<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>O, N<sub>2</sub>, H<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>, garam, mineral, dan biomassa (mineralisasi) dapat terjadi secara lengkap atau parsial (Klein et al., 2018). Rantai polimer terdegradasi sebagian atau seluruhnya, menghasilkan produk transformasi yang stabil atau stabil sementara.

#### 4.2.2. Identifikasi Mikroplastik Berdasarkan Jumlah

Identifikasi dilakukan dengan pengamatan fisik menggunakan mikroskop, yang mana jumlah dari semua sampel uji mikroplastik memiliki perbedaan jumlah. Setiap sampel uji yang dibagi dari titik pengambilannya, dihitung jumlah berdasarkan jenisnya. Bila dilihat dari grafik perseratus persen jumlah, maka sebagai berikut:



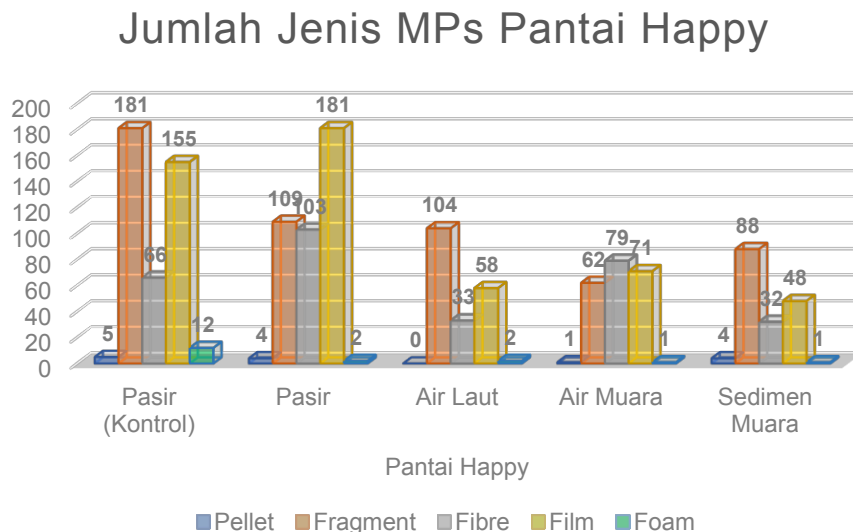
**Gambar 4. 13. Grafik Jumlah Total Jenis Mikroplastik**

Berdasarkan grafik diatas, bahwa jumlah jenis terbanyak yaitu mikroplastik film. Mikroplastik film memiliki nilai jumlah total dari semua sampel uji yaitu 915 partikel. Berikutnya diurutan kedua adalah mikroplastik fragmen, dengan nilai jumlah total dari semua sampel uji yaitu 861 partikel. Selanjutnya mikroplastik fiber dengan nilai jumlah total dari semua sampel uji yaitu 594. Kemudian jenis

mikroplastik pellet dan foam memiliki nilai jumlah total yang jauh lebih sedikit, dengan nilai jumlah total dari semua sampel uji yaitu 17 dan 21 partikel.

Perbedaan jumlah total dari mikroplastik tersebut dapat terjadi karena salah satunya faktor aktivitas manusia. Aktivitas manusia yang menghasilkan sampah dan limbah. Timbulan sampah dan limbah tersebut akan bertambah berbanding lurus dengan jumlah penduduk dan kawasan industri yang ada. Sampah dan limbah plastik pada akhirnya akan masuk ke dalam badan air dan berakhir pada perairan lautan. Sungai dan DAS merupakan salah satu jalur masuknya (Stolte, et al., 2015).

Selanjutnya, jumlah dari mikroplastik pada penelitian ini akan diuraikan kembali berdasarkan wilayah pengambilannya. Wilayah pertama yaitu Pantai Happy, yang mencakup 5 (titik) pengambilan sampel uji, yaitu titik sedimen muara, air muara, air laut, pasir pantai, dan pasir pantai (kontrol).



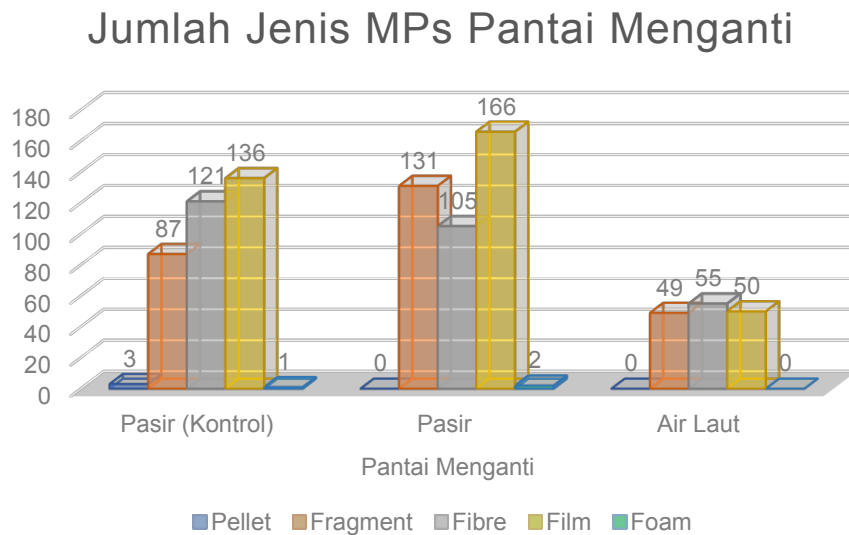
**Gambar 4. 14. Grafik Perbandingan Jumlah MPs Pantai Happy**

Sampel uji pada jenis pasir pantai memiliki nilai jumlah mikroplastik yang lebih dominan daripada jenis sampel lainnya. Pengaruh tingginya nilai jumlah mikroplastik dapat terindikasi dari wilayah tersebut yang merupakan lokasi pariwisata dan sebagai tempat berlabuh perahu nelayan sekitar. Aktivitas yang ada pada lokasi pariwisata tersebut adalah berdagang makanan minuman, *souvenir* dan tempat berlabuh perahu nelayan. Oleh karena itu pengaruhnya berasal dari sampah wisatawan pada Pantai Happy yang terakumulasi dari waktu ke waktu, serta adanya aktivitas nelayan di pantai tersebut yang menghasilkan limbah jaring net nelayan.



Sedangkan jenis sampel uji lainnya terindikasi dari akumulasi sampah dan limbah DAS hulu hingga hilir yang menuju perairan laut Pantai Happy.

Wilayah kedua yaitu Pantai Menganti. Wilayah ini juga merupakan wilayah pariwisata dan tempat berlabuh dari nelayan sekitar, yang mencakup 3 (tiga) pengambilan sampel uji, yaitu pasir pantai, pasir pantai (kontrol), dan air laut.



**Gambar 4. 15. Grafik Perbandingan Jumlah MPs Pantai Menganti**

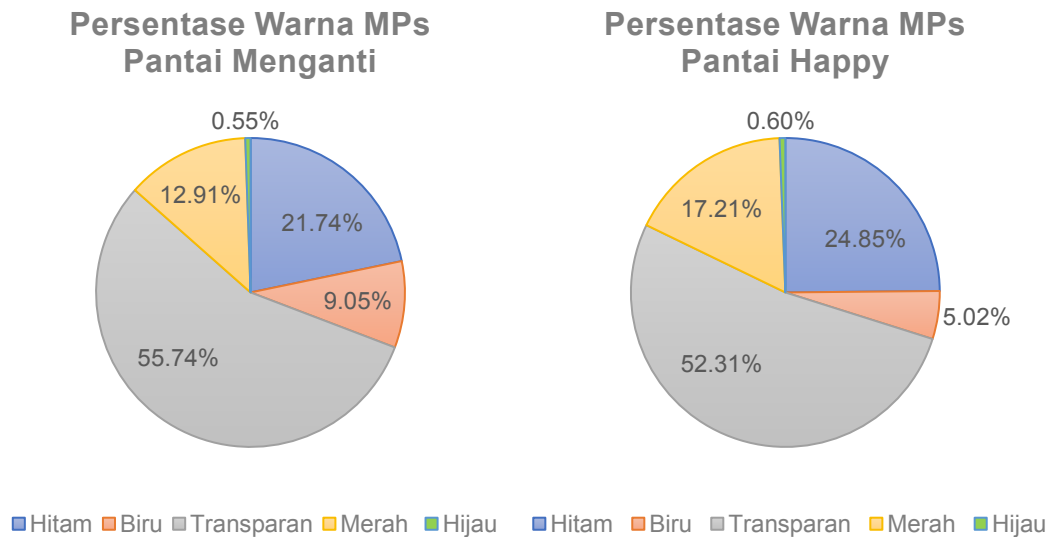
Sama halnya dengan wilayah Pantai Happy, kelimpahan mikroplastik pada wilayah ini dominan pada jenis sampel pasir. Artinya indikasi nilai jumlah mikroplastik yang ada di pasir berasal dari aktivitas masyarakat sekitar wilayah tersebut. Aktivitas dari masyarakat sekitar berupa berdagang makanan minuman, *souvenir* dan tempat berlabuh perahu nelayan. Dalam hal aktivitas berdagang tersebut tentunya menghasilkan sampah dari kegiatannya. Apabila dalam manajemen pengelolaan sampah yang ada kurang maksimal maka akan mengakibatkan timbulan sampah yang mencemari lingkungan sekitar, seperti pasir pantai. Oleh sebab itu, sampah yang terakumulasi dari waktu ke waktu dapat berada di pasir pantai.

Sedangkan sampel uji air laut terindikasi dari sampah dan limbah aliran DAS yang terhubung dari hulu menuju hilir perairan laut Pantai Menganti. Faktor sampah dan limbah aliran DAS salah satunya berasal dari faktor urbanisasi. Aktivitas urbanisasi menyebabkan potensi limbah dan sampah meningkat, berupa

pembungannya yang mengarah ke aliran sungai serta terjadi pengendapan pada dasar tanah (Yonkos, et al., 2014). Sehingga terdapat potensi adanya pencemaran mikroplastik yang berujung ke hilir perairan.

#### 4.2.3. Identifikasi Mikroplastik Berdasarkan Warna

Selama proses fragmentasi dan degradasi plastik mengalami perubahan bentuk maupun terjadi pemudaran warna. Pengaruh dari paparan sinar UV-B matahari dapat berdampak pada perubahan warna mikroplastik (Browne, 2015). Klasifikasi warna pada mikroplastik beragam, menurut Manulu (2017) terdapat warna biru, coklat, hijau, hitam, merah, kuning, dan transparan. Berdasarkan pengamatan peneliti menggunakan mikroskop, ditemukan berbagai warna pada sampel uji mikroplastik ini.



**Gambar 4. 16. Diagram Pie Persentase Warna Mps Pantai Menganti dan Pantai Happy**

Warna yang ditemukan pada seluruh sampel uji diklasifikasikan menjadi 5 warna, yaitu hitam, biru, transparan, merah, dan hijau. Dari dua wilayah pengambilan sampel, yaitu Pantai Happy dan Pantai Menganti didapatkan warna transparan merupakan warna yang dominan dengan persentase diatas 50% (lima puluh persen). Banyaknya warna transparan menunjukkan bahwa umumnya berasal dari sampah kantong plastik dan kemasan plastik yang keberadaannya dalam proses terdegradasi di lingkungan sudah cukup lama (GESAMP, 2015).

Jika dijabarkan grafik persentase diatas, maka nilai jumlah mikroplastik warna transparan pada wilayah Pantai Happy dan Pantai Menganti adalah masing – masing 781 dan 505 partikel. Warna hitam dengan nilai jumlah mikroplastik masing – masing adalah 371 dan 197. Warna merah dengan nilai jumlah mikroplastik masing – masing adalah 257 dan 117 partikel. Warna biru dengan nilai jumlah mikroplastik masing – masing adalah 75 dan 82 partikel. Dan terakhir warna hijau dengan nilai jumlah mikroplastik masing – masing adalah 9 dan 5 partikel.

### **4.3. Identifikasi Karakteristik Kimia Mikroplastik**

Pengujian sampel pada penelitian ini selain dengan mengidentifikasi karakteristik fisika, juga mengidentifikasi karakteristik kimia. Identifikasi karakteristik kimia bertujuan untuk mengetahui gugus fungsi dalam senyawa apa saja yang menyusun mikroplastik ini. Identifikasi ini menggunakan alat *Fourier Transform Infrared Spectrophotometer* atau disebut FTIR (Shimadzu, IRTracer-100) dan dilakukan di Laboratorium Kualitas Lingkungan UII.

#### **4.3.1. Identifikasi Mikroplastik Menggunakan FTIR**

FTIR merupakan instrumen atau alat spektroskopi inframerah yang mampu mengidentifikasi secara kualitatif pada sampel dengan membaca gugus fungsinya. Penelitian ini menggunakan FTIR untuk mengidentifikasi gugus fungsi dalam senyawa pada sampel mikroplastik. Nama – nama senyawa yang teridentifikasi akan diurutkan berdasarkan nilai atau *score* dominan kemunculan atau terbaca pada sampel uji dan nama senyawa tersebut telah dieliminasi dengan nama senyawa yang terdapat pada *blanko* kertas Whattman pada **Lampiran 5**. Kemudian, pada senyawa tersebut diberikan penjelasan singkat serta sumbernya, dapat dilihat pada **Tabel 4.1**.

*Tabel 4. 1. Senyawa Sampel Mikroplastik Beserta Keteranganannya*

Wilayah	Sampel	Score Kemiripan	Nama Senyawa	Keterangan	Source
Pantai Happy	Pasir (kontrol)	76.8%	Tencel	Tencel sebenarnya merupakan nama brand, yang saat ini menjadi salah satu bahan campuran baru dalam pembuatan plastik fiber atau serat plastik	<a href="https://www.bio-pro.de/application/files/8514/3521/428/16107_de.pdf">https://www.bio-pro.de/application/files/8514/3521/428/16107_de.pdf</a>
		76.6%	Polyacetylene (PA)	PA merupakan elektrikal konduktor polimer. Salah satu contohnya sebagai layar televisi	<a href="https://polymerdatabase.com/polymer%20classes/Polyphenylene%20type.html">https://polymerdatabase.com/polymer%20classes/Polyphenylene%20type.html</a>
		76.2%	Bemberg (Cupra)	Bemberg merupakan salah satu bahan campuran serat kain sintesis	<a href="https://www.asahi-kasei.co.jp/fibers/en/bemberg/products/apparel-textile.html">https://www.asahi-kasei.co.jp/fibers/en/bemberg/products/apparel-textile.html</a>
		73.8%	Na6Al6Si6O24S4, Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No. 57455-37-5	Pigmen warna biru, yang digunakan salah satunya sebagai pewarna dalam plastik, kertas, pewadah makanan	<a href="https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/45000_SDS.pdf">https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/45000_SDS.pdf</a>
		73.4%	Cellopha	Cellopha atau Cellophane merupakan selulosa turunan pembentuk film plastik, yang biasa digunakan kemasan makanan	<a href="https://www.sciencedirect.com/topics/materials-science/cellophane">https://www.sciencedirect.com/topics/materials-science/cellophane</a>
	Pasir	76.0%	Tencel	Tencel sebenarnya merupakan nama brand, yang saat ini menjadi salah satu bahan campuran baru dalam pembuatan plastik fiber atau serat plastik	<a href="https://www.bio-pro.de/application/files/8514/3521/428/16107_de.pdf">https://www.bio-pro.de/application/files/8514/3521/428/16107_de.pdf</a>

	75.3%	Bemberg (Cupra)	Bemberg merupakan salah satu bahan campuran serat kain sintesis	<a href="https://www.asahi-kasei.co.jp/fibers/en/bemberg/products/apparel-textile.html">https://www.asahi-kasei.co.jp/fibers/en/bemberg/products/apparel-textile.html</a>
	69.1%	Polyacetylene (PA)	PA merupakan elektrik konduktor polimer. Salah satu contohnya sebagai layar televisi	<a href="https://polymerdatabase.com/polymer%20classes/Polyphenylene%20type.html">https://polymerdatabase.com/polymer%20classes/Polyphenylene%20type.html</a>
	74.7%	Na6Al6Si6O24S4, Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No. 57455-37-5	Pigmen warna biru, yang digunakan salah satunya sebagai pewarna dalam plastik, kertas, pewadah makanan	<a href="https://www.kremerpigmente.com/elements/resources/products/files/45000_SDS.pdf">https://www.kremerpigmente.com/elements/resources/products/files/45000_SDS.pdf</a>
Air Laut	80.2%	Na6Al6Si6O24S4, Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No. 57455-37-5	Pigmen warna biru, yang digunakan salah satunya sebagai pewarna dalam plastik, kertas, pewadah makanan	<a href="https://www.kremerpigmente.com/elements/resources/products/files/45000_SDS.pdf">https://www.kremerpigmente.com/elements/resources/products/files/45000_SDS.pdf</a>
	74.6%	Polyacetylene (PA)	PA merupakan elektrik konduktor polimer. Salah satu contohnya sebagai layar televisi	<a href="https://polymerdatabase.com/polymer%20classes/Polyphenylene%20type.html">https://polymerdatabase.com/polymer%20classes/Polyphenylene%20type.html</a>
	77.3%	Tencel	Tencel sebenarnya merupakan nama brand, yang saat ini menjadi salah satu bahan campuran baru dalam pembuatan plastik fiber atau serat plastik	<a href="https://www.bio-pro.de/application/files/8514/3521/4228/16107_de.pdf">https://www.bio-pro.de/application/files/8514/3521/4228/16107_de.pdf</a>
	76.1%	Bemberg (Cupra)	Bemberg merupakan salah satu bahan campuran serat kain sintesis	<a href="https://www.asahi-kasei.co.jp/fibers/en/bemberg/products/apparel-textile.html">https://www.asahi-kasei.co.jp/fibers/en/bemberg/products/apparel-textile.html</a>

Air Muara	67.0%	TiO2 (Rutile)	Rutile merupakan bahan yang sering digunakan membuat plastik film menjadi bening	<a href="https://www.tipure.com/en/-/media/files/tipure/legacy/ti-pure-advantage-plastic-films.pdf?rev=d150f24e3944484b90805c77ffd8894c">https://www.tipure.com/en/-/media/files/tipure/legacy/ti-pure-advantage-plastic-films.pdf?rev=d150f24e3944484b90805c77ffd8894c</a>
	63.3%	Na6Al6Si6O24S4, Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No. 57455-37-5	Pigmen warna biru, yang digunakan salah satunya sebagai pewarna dalam plastik, kertas, pewadah makanan	<a href="https://www.kremerpigmente.com/elements/resources/products/files/45000_SDS.pdf">https://www.kremerpigmente.com/elements/resources/products/files/45000_SDS.pdf</a>
Sedimen	73.3%	Na6Al6Si6O24S4, Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No. 57455-37-5	Pigmen warna biru, yang digunakan salah satunya sebagai pewarna dalam plastik, kertas, pewadah makanan	<a href="https://www.kremerpigmente.com/elements/resources/products/files/45000_SDS.pdf">https://www.kremerpigmente.com/elements/resources/products/files/45000_SDS.pdf</a>
	71.8%	KAOLIN	Kaolin merupakan suatu pigmen yang berfungsi sebagai meningkatkan kekuatan lentur, daya tarik, ketahanan listrik dan kimia pada plastik	<a href="https://kaolin.basf.com/applications/market/selected/plasticsandrubber">https://kaolin.basf.com/applications/market/selected/plasticsandrubber</a>
	68.9%	Polyacetylene (PA)	PA merupakan elektrikal konduktor polimer. Salah satu contohnya sebagai layar televisi	<a href="https://polymerdatabase.com/polymer%20classes/Polyphenylene%20type.html">https://polymerdatabase.com/polymer%20classes/Polyphenylene%20type.html</a>
	69.6%	Tencel	Tencel sebenarnya merupakan nama brand, yang saat ini menjadi salah satu bahan campuran baru dalam pembuatan plastik fiber atau serat plastik	<a href="https://www.bio-pro.de/application/files/8514/3521/4228/16107_de.pdf">https://www.bio-pro.de/application/files/8514/3521/4228/16107_de.pdf</a>

		69.0%	Bemberg (Cupra)	Bemberg merupakan salah satu bahan campuran serat kain sintesis	<a href="https://www.asahi-kasei.co.jp/fibers/en/bemberg/products/apparel-textile.html">https://www.asahi-kasei.co.jp/fibers/en/bemberg/products/apparel-textile.html</a>
Pantai Menganti	Pasir (kontrol)	79.2%	Na6Al6Si6O24S4, Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No. 57455-37-5	Pigmen warna biru, yang digunakan salah satunya sebagai pewarna dalam plastik, kertas, pewadah makanan	<a href="https://www.kremerpigmente.com/elements/resources/products/files/45000_SDS.pdf">https://www.kremerpigmente.com/elements/resources/products/files/45000_SDS.pdf</a>
		75.4%	Tencel	Tencel sebenarnya merupakan nama brand, yang saat ini menjadi salah satu bahan campuran baru dalam pembuatan plastik fiber atau serat plastik	<a href="https://www.bio-pro.de/application/files/8514/3521/4228/16107_de.pdf">https://www.bio-pro.de/application/files/8514/3521/4228/16107_de.pdf</a>
		75.0%	Bemberg (Cupra)	Bemberg merupakan salah satu bahan campuran serat kain sintesis	<a href="https://www.asahi-kasei.co.jp/fibers/en/bemberg/products/apparel-textile.html">https://www.asahi-kasei.co.jp/fibers/en/bemberg/products/apparel-textile.html</a>
		70.6%	Tencel	Tencel sebenarnya merupakan nama brand, yang saat ini menjadi salah satu bahan campuran baru dalam pembuatan plastik fiber atau serat plastik	<a href="https://www.bio-pro.de/application/files/8514/3521/4228/16107_de.pdf">https://www.bio-pro.de/application/files/8514/3521/4228/16107_de.pdf</a>
	Pasir	70.5%	Bemberg (Cupra)	Bemberg merupakan salah satu bahan campuran serat kain sintesis	<a href="https://www.asahi-kasei.co.jp/fibers/en/bemberg/products/apparel-textile.html">https://www.asahi-kasei.co.jp/fibers/en/bemberg/products/apparel-textile.html</a>

	70.2%	Polytetrafluoroethylene (PTFE)	PTFE merupakan salah satu jenis plastik. Memiliki fungsi sebagai penahan panas atau konduktor. Biasa digunakan sebagai konduktor pelapis pegangan pada alat-alat yang berhubungan dengan panas	<a href="https://omnexus.specialchem.com/selection-guide/polytetrafluoroethylene-ptfe-fluoropolymer">https://omnexus.specialchem.com/selection-guide/polytetrafluoroethylene-ptfe-fluoropolymer</a>
	69.3%	Polyvinyl Alcohol (PVAL)	PVAL merupakan material sintesis pada plastik. Ditemukan pada kemasan plastik ramah lingkungan	<a href="https://www.shopetee.com/blogs/plastic-pollution/dissolvable-plastic-should-we-use-it-for-our-products">https://www.shopetee.com/blogs/plastic-pollution/dissolvable-plastic-should-we-use-it-for-our-products</a>
	65.3%	Tetrafluoroethylene-Hexafluoropropylene (FEP)	FEP juga salah satu jenis plastik yang hampir sama dengan PTFE. Perbedaanannya adalah FEP lebih transparan daripada PTFE	<a href="https://www.polyfluor.nl/en/materials/fep/">https://www.polyfluor.nl/en/materials/fep/</a>
Air Laut	70.7%	Tencel	Tencel sebenarnya merupakan nama brand, yang saat ini menjadi salah satu bahan campuran baru dalam pembuatan plastik fiber atau serat plastik	<a href="https://www.bio-pro.de/application/files/8514/3521/4228/16107_de.pdf">https://www.bio-pro.de/application/files/8514/3521/4228/16107_de.pdf</a>
	72.5%	Polyacetylene (PA)	PA merupakan elektrik konduktor polimer. Salah satu contohnya sebagai layar televisi	<a href="https://polymerdatabase.com/polymer%20classes/Polyphenylene%20type.html">https://polymerdatabase.com/polymer%20classes/Polyphenylene%20type.html</a>
	70.7%	Bemberg (Cupra)	Bemberg merupakan salah satu bahan campuran serat kain sintesis	<a href="https://www.asahi-kasei.co.jp/fibers/en/bemberg/products/apparel-textile.html">https://www.asahi-kasei.co.jp/fibers/en/bemberg/products/apparel-textile.html</a>

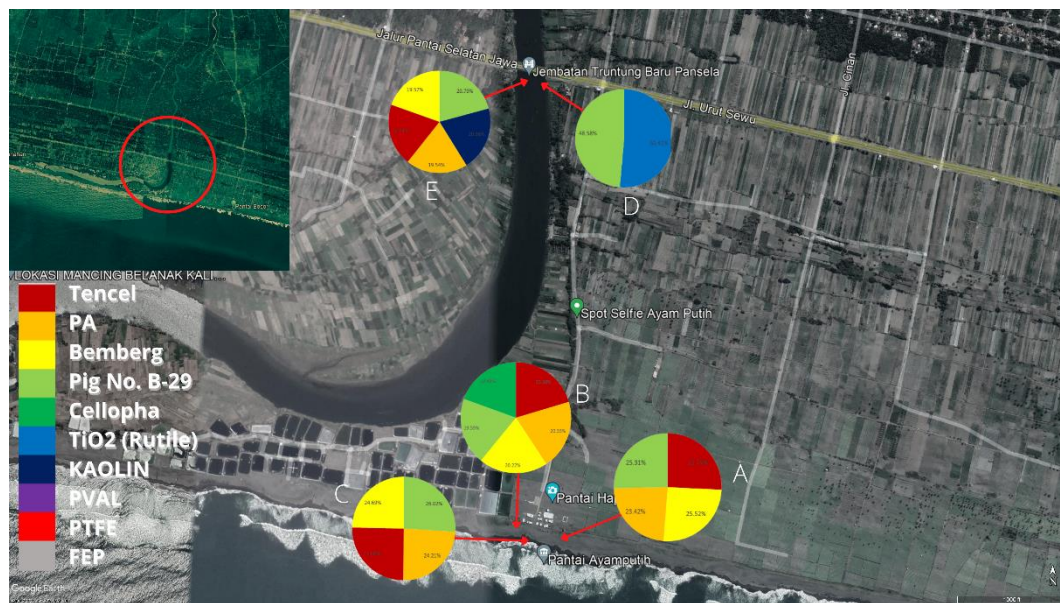


		70.6%	Na6Al6Si6O24S4 , Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No. 57455-37-5	Pigmen warna biru, yang digunakan salah satunya sebagai pewarna dalam plastik, kertas, pewadah makanan	<a href="https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/45000_SDS.pdf">https://www.kremer-pigmente.com/elements/resources/products/files/45000_SDS.pdf</a>
		70.8%	TiO2 (Rutile)	Rutile merupakan bahan yang sering digunakan membuat plastik film menjadi bening	<a href="https://www.tipure.com/en/-/media/files/tipure/legacy/ti-pure-advantage-plastic-films.pdf?rev=d150f24e3944484b90805c77ffd8894c">https://www.tipure.com/en/-/media/files/tipure/legacy/ti-pure-advantage-plastic-films.pdf?rev=d150f24e3944484b90805c77ffd8894c</a>

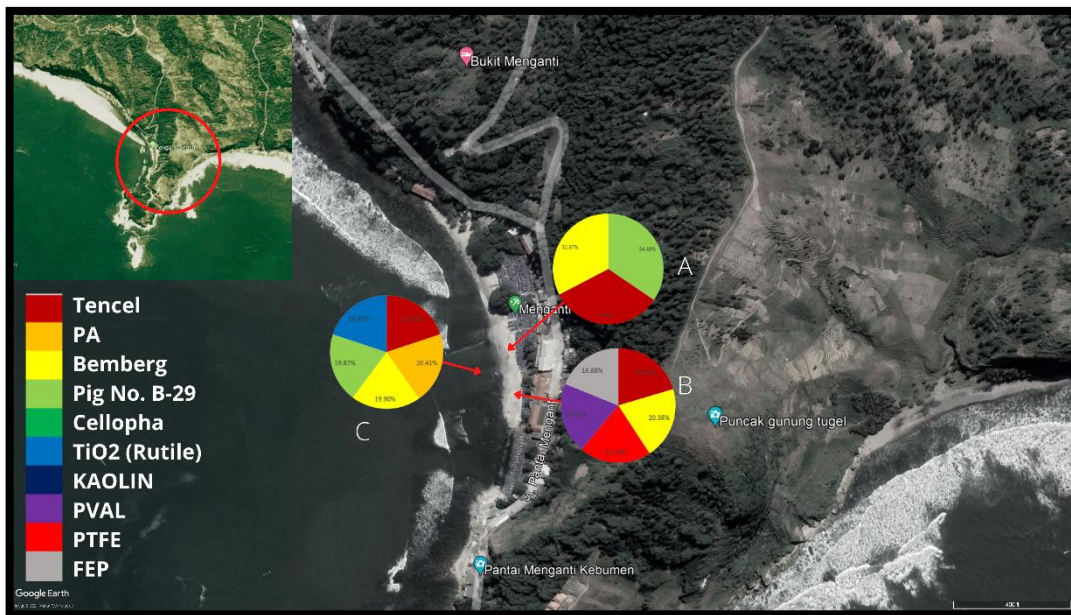
Berdasarkan hasil pengamatan tersebut, terlihat bahwa senyawa yang menyusun mikroplastik pada masing – masing sampel uji terdiri dari *Tencel*, *Polyacetylene (PA)*, *Bemberg (Cupra)*, *Pigmen No. B-29*, *Cellopha*, *TiO2 (Rutile)*, *KAOLIN*, *Polyvinyl Alcohol (PVAL)*, *Polytetrafluoroethylene (PTFE)*, dan *Tetrafluoroethylene-Hexafluoropropylene (FEP)*. Senyawa – senyawa tersebut memiliki tingkat dominan yang dijelaskan pada nilai atau *score* kemiripan. Semakin tinggi *score* kemiripan maka semakin dominan senyawa tersebut. Kemudian pada kolom keterangan dijelaskan mengenai deskripsi singkat dari senyawa tersebut.

#### 4.3.2. Peta Persebaran Mikroplastik Berdasarkan Senyawa Penyusun

Peta persebaran mikroplastik menjelaskan tentang berdasarkan senyawa yang telah terbaca oleh FTIR dikaitkan dengan lokasi pengambilan sampel uji. Lokasi pengambilan sampel uji terbagi menjadi dua wilayah, wilayah Pantai Happy dan Pantai Menganti. Untuk detailnya dapat diamati pada **Gambar 4.16.** dan **Gambar 4.17.**



**Gambar 4. 17. Peta Persebaran MPs Wilayah Pantai Happy**



**Gambar 4. 18. Peta Persebaran MPs Wilayah Pantai Menganti**

Berdasarkan **Gambar 4.16**, terdapat 6 (enam) *Pie Charts* yang memiliki keterangan huruf A, B, C, D, dan E. Keterangan tersebut berdasarkan titik lokasi pengambilan sampel uji. Huruf A merupakan sampel uji pasir Pantai Happy, dengan persentase senyawa terbesar *Tencel* 25,75%, dan terkecil adalah *PA* 23,42%. Huruf B merupakan sampel uji pasir (kontrol) Pantai Happy, dengan persentase senyawa terbesar *Tencel* 20,38%, dan terkecil adalah *Cellopha* 19,48%. Huruf C merupakan sampel uji air laut Pantai Happy, dengan persentase senyawa terbesar *Pig No. B-29* 26,02%, dan terkecil adalah *Bemberg (Cupra)* 24,69%. Huruf D merupakan sampel uji air muara Pantai Happy, dengan persentase senyawa terbesar *TiO2 (Rutile)* 51,42% dan terkecil adalah *Pig No. B-29* 48,58%. Huruf E merupakan sampel uji sedimen muara Pantai Happy, dengan persentase senyawa terbesar *Pig No. B-29* 20,79%, dan terkecil adalah *Bemberg (Cupra)* 19,57%.

Sedangkan pada **Gambar 4.17**, terdapat 3 (tiga) *Pie Charts* yang memiliki keterangan huruf A, B, dan C. Keterangan tersebut juga berdasarkan titik lokasi pengambilan sampel uji. Huruf A merupakan sampel uji pasir (kontrol) Pantai Menganti, dengan persentase senyawa terbesar *Pig No. B-29* 34,49%, dan terkecil adalah *Bemberg (Cupra)* 32,67%. Huruf B merupakan sampel uji pasir Pantai Menganti, dengan persentase senyawa adalah *Tencel* 20,41% dan terkecil adalah

*FEP* 18,88%. Huruf C merupakan sampel uji air laut Pantai Menganti, dengan persentase senyawa *Tencel* 19,9% dan terkecil adalah *TiO2* 19,93%.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil pengamatan sampel uji pada perairan laut selatan, Kabupaten Kebumen, terbagi menjadi dua wilayah titik pengambilan yaitu wilayah Pantai Happy dan Pantai Menganti. Dengan total sampel uji 8 (delapan), teridentifikasi terdapat kandungan mikroplastik seluruhnya.
2. Karakteristik fisika dengan pengamatan mikroskop ditemukan jenis, jumlah, dan warna. Jenis mikroplastik yang ditemukan adalah fragmen, film, pellet, foam, dan fiber. Dengan jenis yang dominan ditemukan ialah jenis film. Jumlah mikroplastik pada Pantai Happy mencapai 1402 partikel, dan Pantai Menganti mencapai 906 partikel. Adapun warna yang ditemukan yaitu hitam, biru, transparan, merah, dan hijau. Dengan warna dominan yang ditemukan ialah warna transparan.
3. Karakteristik kimia dengan menggunakan FTIR ditemukan senyawa – senyawa penyusun mikroplastik, yaitu *Tencel*, *Polyacetylene (PA)*, *Bemberg (Cupra)*, *Pigmen No. B-29*, *Cellopa*, *TiO<sub>2</sub> (Rutile)*, *KAOLIN*, *Polyvinyl Alcohol (PVAL)*, *Polytetrafluoroethylene (PTFE)*, dan *Tetrafluoroethylene-Hexafluoropropylene (FEP)*.

#### **5.2. Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, penulis memberikan beberapa saran, yaitu:

1. Melakukan penelitian mikroplastik lebih lanjut dengan menambahkan titik pengambilan sampel dengan variabel yang berbeda. Sehingga keakuratan dari pengujian akan meningkat.
2. Melakukan penelitian mikroplastik lebih lanjut mengenai distribusinya antara flora – fauna – manusia (rantai makanan). Sehingga dapat diketahui

alur distribusi mikroplastik hingga mencapai manusia, agar dapat dilakukan pencegahan dampak buruk dari mikroplastik tersebut.

3. Menambahkan pengujian sosial masyarakat tentang pengetahuan mikroplastik dan dampaknya, sehingga masyarakat sekitar nantinya juga mengetahui.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abhijit Choudhury, Raktim Sarmah, Sarada Kanta Bhagabati, Rajdeep Dutta, Sangipran Baishya, Simanku Borah, Hemanta Pokhrel, Lawonu Prasad Mudoi, Bubul Sainary and Kankana Borah. 2018. **Microplastic pollution: An emerging environmental issue.** *Journal of Entomology and Zoology Studies*. 6(6): 340-344
- Anam, dkk., 2007. **ANALISIS GUGUS FUNGSI PADA SAMPEL UJI, BENSIN DAN SPIRITUS MENGGUNAKAN METODE SPEKTROSKOPI FTIR.** *Berkala Fisika*, Vol. 10, Hal 79-85. ISSN 1410 – 9662
- Andrady AL (2011) Microplastics in the marine environment. *Mar Pollut Bull* 62 (8):1596–1605. doi:10.1016/j.marpolbul.2011.05.030
- Browne, M. A. 2015. **Sources and Pathways of Microplastics to Habitats.** *Marine Anthropogenic Litter*. Springer International Publishing. 229–244.
- Carbery, M., O'Connor, W., & Palanisami, T. (2018). **Trophic Transfer of Microplastics and Mixed Contaminants in The Marine Food Web and Implications for Human Health.** *Environment International*, 115(March), 400–409. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2018.03.007>
- Castillo, A. B., Al-Maslamani, I., & Obbard, J. P. (2016). **Prevalence of microplastics in the marine waters of Qatar.** *Marine Pollution Bulletin*, 111(1–2), 260–267. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.06.108>
- Cole, M., Lindeque, P., Fileman, E., Halsband, C., Goodhead, R., Moger, J., & Galloway, T. S. (2013). **Microplastic Ingestion by Zooplankton.** *Environmental Science and Technology*, 47(12), 6646–6655
- Cordova, M. R., Purwiyanto, A. I. S., & Suteja, Y. (2019). **Abundance and Characteristics of Microplastics in The Northern Coastal Waters of Surabaya, Indonesia.** *Marine Pollution Bulletin*, 142, 183–188. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.040>
- Dewi Ameliya W. (2016). **PENGAMATAN SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM) PADA STRUKTUR DAN MINERAL**

**BATUAN DARI SUNGAI ARANIO KABUPATEN BANJAR.** *Jurnal Sains dan Terapan Politeknik Hasnur*. Volume 04, No. 02

- Dewi, I. S., Budiarsa A. A., & Ritonga, I. R.,. (2015). **Distribusi Mikroplastik Pada Sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara.** Vol 4 (3). Pp. 121 -131
- Dutta, A. (2017). **Fourier Transform Infrared Spectroscopy. Spectroscopic Methods for Nanomaterials Characterization,** 73-93.
- Fatimah S. (2014). **Analisis Gelatin Sapi dan Gelatin Babi pada Produk Cangkang Kapsul Keras Obat dan Vitamin Menggunakan FTIR dan KCKT.** UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
- Frias, J. P. G. L., Otero, V., & Sobral, P. (2014). **Evidence of Microplastics in Samples of Zooplankton from Portuguese Coastal Waters.** *Marine Environmental Research*, 95, 89–95.  
<https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2014.01.001>
- G. Y. Pradipta, (2012). **Perairan Jawa Barat** [Online]. Available: url: %0Ahttp://anucara-gdyatha.blogspot.co.id/2012/04/perairanjawa-barat.html%3E%0A
- Galloway, T. S., Cole, M., & Lewis, C.(2017). **Interactions of Microplastic Debris Throughout The Marine Ecosystem.** *Nature Ecology and Evolution*, 1(5), 1–8. <https://doi.org/10.1038/s41559-017-0116>
- GESAMP. (2015). **Sources, Fate and Effects of Microplastics in the Marine Oceans: a global assessment.** *International Maritime Organization*, London
- Guo, X., & Wang, J. (2019). **The Chemical Behaviors of Microplastics in Marine Environment: A review.** *Marine Pollution Bulletin*, 142(February), 1–14. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.019>
- H. S. dan E. S. M.,. (2006). **Pengantar Oseanografi.** Jakarta: Universitas Indonesia Press,
- Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L, Thompson, R.C, & Thiel, M. (2012). **Microplastics in The Marine Environment: A Review of The Methods Used or Identification and Quantification.** *Environmental Science and Technology*, 46:3060- 3075



<https://cms.fauna-flora.org/wp-content/uploads/2018/06/Marine-pollution-from-microplastic-fibres.pdf> atau MARINE POLLUTION FROM MICROPLASTIC FIBRES; BRIEFING BY FAUNA & FLORA INTERNATIONAL; January 2018

[https://www.patagonia.com/static/on/demandware.static/-/Library-Sites-PatagoniaShared/default/dw824fac0f/PDF-US/2017-BCORP-pages\\_022218.pdf](https://www.patagonia.com/static/on/demandware.static/-/Library-Sites-PatagoniaShared/default/dw824fac0f/PDF-US/2017-BCORP-pages_022218.pdf)

J. Barasarathi, P. Agamuthu, C. U. Emenike, and S. H. Fauziah, (2014). **Microplastic abundance in selected mangrove forest in Malaysia.** in Proceeding of The ASEAN Conference on Science and Technology, pp. 1–5.

Jambeck, J.R., R. Geyer, C. Wilcox, T. R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Narayan, K. L. Law. (2015). **Plastic waste inputs from land into the ocean.** *Science*, 347 (6223): 768 – 771

Lance T. Yonkos, Elizabeth A. Friedel, Ana C. Perez-Reyes, Sutapa Ghosal, and Courtney D. Arthur., (2014), **Microplastics in Four Estuarine Rivers in the Chesapeake Bay, U.S.A.,** *Environmental Science & Technology*. 48 (24), 14195-14202. DOI: 10.1021/es5036317

Lusher, A. L., Peter H & Jeremy M. (2017). **Microplastics in Fisheries and Aquaculture.** Roma: Food and Agriculture Organization of The United Nations.

M. Claessens, L. Van Cauwenberghe, M. B. Vandegehuchte, and C. R. Janssen, (2013). **New techniques for the detection of microplastics in sediments and field collected organisms,**” *Mar. Pollut. Bull.*, vol. 70, no. 1–2, pp. 227– 233,

M. Eriksen et al., . 2013. **Microplastic pollution in the surface waters of the Laurentian Great Lakes.** *Mar. Pollut. Bull.*, vol. 77, no. 1–2, pp. 177–182.

Made Bagus Megawan, dan Ida Bagus Suryawan. 2019. **Pengelolaan Sampah Di Daya Tarik Wisata Pantai Candikusuma, Desa Candikusuma, Kecamatan Melaya, Kabupaten Jembrana.** *Jurnal Destinasi Pariwisata*. Vol.7 No.2 . p-ISSN: 2338-8811, e-ISSN: 2548-8937

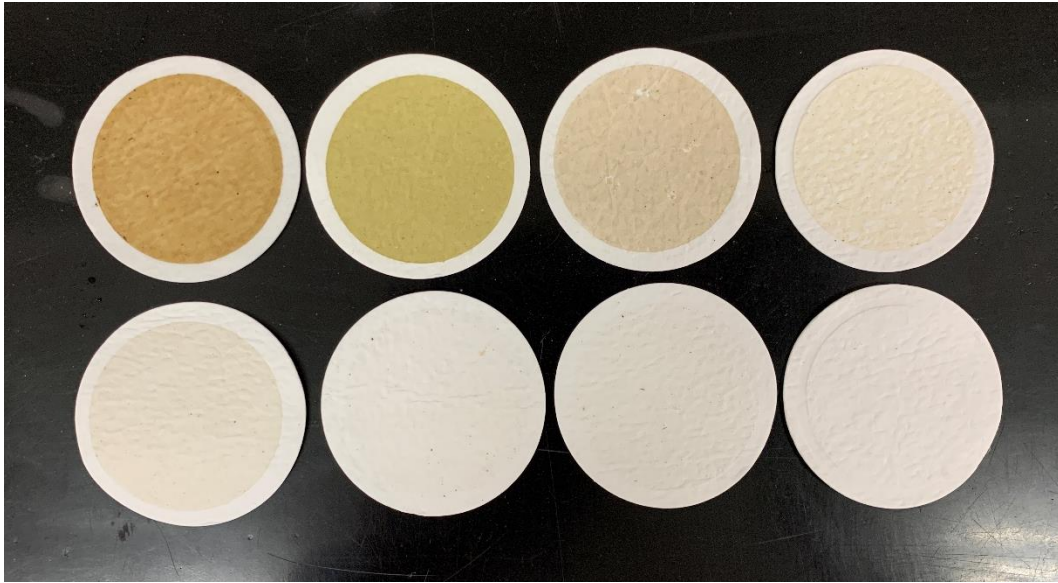
- Manulu, A. A., (2017). **Kelimpahan Mikroplastik di Teluk Jakarta**. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor
- Plastics Europe. (2016). **Plastic - the Facts 2016**.
- Putri Utami dan Apik B. S., (2019). **Analisis Daya Dukung Wisata Pantai Menganti Kecamatan Ayah Kabupaten Kebumen. Geo Image (Spatial-Ecological-Regional)**. Universitas Negeri Semarang
- Putri, C. J. F., (2017). **Identifikasi Keberadaan dan Jenis Mikroplastik pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*, Forskal) di Tambak Lorok, Semarang**.
- R. . Munandar, (2013). **Karakteristik Sedimen Di Periran Desa Tanjung Momong Kecamatan Siantan Kabupaten Kepulauan Anambas**, Univ. Marit. Raja Ali Haji,
- Rahayu, L, Rosyid, A, Boesono, H, (2012). **Analisis Perbandingan Efisiensi Tempat Pelelangan Ikan (TPI) Tasikagung, Karanganyar, dan Sarang di Kabupaten Rembang**, *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology*, Vol 1(1) : 77–86.
- Rochman, C.M., A. Tahir., S.L. Williams, D. V. Baxa, R. Lam, J. T. Miller, Foo-Ching Teh, S. Werorilangi, S. J. Teh. (2015). **Anthropogenic debris in seafood: Plastic debris and fibers from textiles in fish and bivalves sold for human consumption**. *Nature*. doi:10.1038/srep14340.
- Sascha Klein, Ian K. Dimzon, Jan Eubeler, and Thomas P. Knepper. (2018). **Analysis, Occurrence, and Degradation of Microplastics in the Aqueous Environment**. Hochschule Fresenius University of Applied Sciences, 65203 Idstein, Germany
- Septian. (2014). **Sebaran Spasial Mikroplastik Di Sedimen Pada Pantai Pangandaran, Jawa Barat**. *Jurnal Geomaritim Indonesia*, 1(1):1-8
- Singh B., and N. Sharma. (2008). **Mechanistic implications of plastic degradation**. *Polymer Degradation and Stability*, 93: 561–584
- Sri Darwati. (2019). **Pengelolaan Sampah Kawasan Pantai. Artikel Permakalah Pararel. Puslitbang Perumahan dan Permukiman**, Kementrian PUPR. Bandung. p-ISSN: 2527-533X

- Stolte, A., Forster, S., Gerds, G., & Schubert, H., (2015). **Microplastic Concentration in Beach Sediment along the German Baltic Coast.** *Marine Pollution Bulletin*, 99 (1-2). pp. 216-229
- Wright, S.L., Thompson, R.C., & Galloway, T.S. (2013). **The Physical Impacts Of Microplastics On Marine Organisms: A Review.** *Environmental Pollution*, 178:483–492]

## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Dokumentasi Hasil Penyaringan Mikroplastik

Dibawah ini merupakan hasil sampel mikroplastik yang telah disaring:



### Lampiran 2. Dokumentasi Proses WPO

Dibawah ini merupakan proses WPO dari sampel uji:





### Lampiran 3. Tabel Jumlah Warna dari Setiap Sampel

Berikut merupakan tabel jumlah warna dari setiap sampel uji yang telah diambil

Wilayah	Kode Sampel	Hitam	Biru	Transparan	Merah	Hijau
Pantai Happy	Pasir (Kontrol)	145	13	236	125	0
	Pasir	103	11	242	34	9
	Air Laut	34	9	112	42	0
	Air Muara	45	42	88	39	0
	Sedimen Muara	44	9	103	17	0
Pantai Menganti	Pasir (Kontrol)	64	41	182	60	1
	Pasir	97	35	230	41	1
	Air Laut	36	6	93	16	3

### Lampiran 4. Tabel Jumlah Jenis dari Setiap Sampel

Berikut merupakan tabel jumlah jenis dari setiap sampel uji yang telah diambil

Wilayah	Kode Sampel	Pellet	Fragment	Fibre	Film	Foam
Pantai Happy	Pasir (Kontrol)	5	181	66	155	12
	Pasir	4	109	103	181	2
	Air Laut	0	104	33	58	2
	Air Muara	1	62	79	71	1
	Sedimen Muara	4	88	32	48	1
Pantai Menganti	Pasir (Kontrol)	3	87	121	136	1
	Pasir	0	131	105	166	2
	Air Laut	0	49	55	50	0

### Lampiran 5. Tabel Blanko Kertas Saring Whatman

No	Score	Library	Name	Comment
1	60%	11 - ATR-Inorganic2	D_Na3PO4	Na3PO4 12H2O DuraSampIIR
2	59%	3161 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	BORDEAUX RED	BORDEAUX RED C20H12N2Na2O7S2 5858-33-3 KBr MW: 502.44 © 2011 A.I.S.T.; © 2011 STJapan Inc J21039/K28121 3-HYDROXY-4-(1-NAPHTHYLAZ O)-2,7-NAPHTHALENEDISULFONIC ACID DISODIUM SALT

3	59%	5916 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	DISODIUM 3-HYDROXY-4-(2,4-XYLYLAZO)- 2,7-NAPHTHALENEDISULFONATE	DISODIUM 3-HYDROXY-4-(2,4-XYLYLAZO)- 2,7-NAPHTHALENEDISULFONATE C <sub>18</sub> H <sub>14</sub> N <sub>2</sub> Na <sub>2</sub> O <sub>7</sub> S <sub>2</sub> 3761-53-3 KBr MW: 480.43 © 2011 A.I.S.T.; © 2011 STJapan Inc J29420/ K41859
4	58%	5917 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	DISODIUM 3-HYDROXY-4-(2,4,5-TRIMETHYLPHENYLAZO)-2,7-NAPHTHALENEDISULFONATE	DISODIUM 3-HYDROXY-4-(2,4,5-TRIMETHYLPHENYLAZO)-2,7-NAPHTHALENEDISULFONATE C <sub>19</sub> H <sub>16</sub> N <sub>2</sub> Na <sub>2</sub> O <sub>7</sub> S <sub>2</sub> 3564-09-8 KBr MW: 494.46 © 2011 A.I.S.T.; © 2011 STJapan Inc J29421/ K41860
5	58%	311 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	2-BIS(2-HYDROXYETHYL)AMINO-1-ETHANESULFONIC ACID	2-BIS(2-HYDROXYETHYL)AMINO-1-ETHANESULFONIC ACID C <sub>6</sub> H <sub>15</sub> N <sub>2</sub> O <sub>5</sub> S 10191-18-1 KBr MW: 213.25, MP: 152-154 C © 2011 A.I.S.T.; © 2011 STJapan Inc J10200/ K02406
6	58%	1591 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	LITHIUM CARBONATE	LITHIUM CARBONATE Li <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> 554-13-2 KBr MW: 337.26, MP: 618 C © 2011 A.I.S.T.; © 2011 STJapan Inc J12694/ K15850
7	58%	985 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	985 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	D-FRUCTOSE 6-PHOSPHATE BARIUM SALT C <sub>6</sub> H <sub>11</sub> BaO <sub>9</sub> P (H <sub>2</sub> O) 6035-54-7 KBr © 2011 A.I.S.T.; © 2011 STJapan Inc J10466/ K08035
8	57%	36 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	4-(O-ARSONOPHENYLAZO)-3-HYDROXY-2,7-NAPHTHALENE DISULFONIC ACID DISODIUM SALT	4-(O-ARSONOPHENYLAZO)-3-HYDROXY-2,7-NAPHTHALENE DISULFONIC ACID DISODIUM SALT C <sub>16</sub> H <sub>11</sub> AsN <sub>2</sub> Na <sub>2</sub> O <sub>10</sub> S <sub>2</sub> 3688-92-4 KBr MW: 576.30 © 2011 A.I.S.T.; © 2011 STJapan Inc J02577/ K00282 O-(2-HYDROXY-



				3,6-DISULFO-1-NAPHTHYLAZO)BENZENE ARS ONIC ACID DISODIUM SALT
9	57%	850 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	BIXIN	BIXIN C <sub>25</sub> H <sub>30</sub> O <sub>4</sub> 6983-79-5 KBr MW: 394.51 © 2011 A.I.S.T; © 2011 STJapan Inc J05131/ K05836
10	57%	2297 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	PHENYL P-TOLUENESULFONATE	PHENYL P-TOLUENESULFONATE C <sub>13</sub> H <sub>12</sub> O <sub>3</sub> S 640-60-8 KBr MW: 248.30 © 2011 A.I.S.T; © 2011 STJapan Inc J07194/ K22941
11	57%	97 - T-Polymer2	T_Ethyl_Cellulose	EthylCellulose(Ethoxyl content 50%) Transmission(Microscope)
12	57%	31 - ATR-Inorganic2	D_TALC5	TALC(Polyethylene, Chlorosulfonated)
13	57%	48 - A_FoodAdditives2	A_Butanol-4	Butanol(Product name;1-ButanolCSales origin;Wako Pure Chemical Industries, Ltd.)@DuraSamplIR2(diamond)
14	57%	580 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	ADENINE SULFATE	ADENINE SULFATE C <sub>5</sub> H <sub>5</sub> N <sub>5</sub> 1/2H <sub>2</sub> O <sub>4</sub> S H <sub>2</sub> O 34791-69-0, 321-30-2 KBr MW: 184.17 © 2011 A.I.S.T; © 2011 STJapan Inc J01464/ K04287
15	57%	29 - ATR-Inorganic2	D_TALC3	TALC(with Polyethylene, Chlorinated /Chlorine content 42%) DuraSamplIR-II



16	57%	816 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	N-(P-DIMETHYLAMINOPHENYL)-1,4-NAPHTHOQUINONE MONOIMINE	N-(P-DIMETHYLAMINOPHENYL)-1,4-NAPHTHOQUINONE MONOIMINE C <sub>18</sub> H <sub>16</sub> N <sub>2</sub> O 132-31-0 KBr MW: 276.34, MP: 168-170 C © 2011 A.I.S.T; © 2011 STJapan Inc J11187/ K05603 4-(P-DIMETHYLAMINOPHENYLIMINO)-1(4H)-NAPHTHALENONE
17	57%	1074 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	3,5-DIBROMO-N-(3-CHLORO-4-HYDROXYPHENYL)-P-BENZOQUINONE 1-MONOIMINE SODIUM SALT	3,5-DIBROMO-N-(3-CHLORO-4-HYDROXYPHENYL)-P-BENZOQUINONE 1-MONOIMINE SODIUM SALT C <sub>12</sub> H <sub>5</sub> Br <sub>2</sub> CINNaO <sub>2</sub> KBr MW: 413.43 © 2011 A.I.S.T; © 2011 STJapan Inc J05129/ K08986
18	57%	6631 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	CYCLOHEPTA(C)PYRAN-3(1H) -ONE	-ONE CYCLOHEPTA(C)PYRAN-3(1H) -ONE C <sub>10</sub> H <sub>8</sub> O <sub>2</sub> 57787-40-3 KBr MW: 160.17 © 2011 A.I.S.T; © 2011 STJapan Inc J30429/ K44512
19	57%	2712 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	PHOSPHOENOLPYRUVIC ACID MONO(CYCLOHEXYLAMMONIUM) SALT	PHOSPHOENOLPYRUVIC ACID MONO(CYCLOHEXYLAMMONIUM) SALT C <sub>3</sub> H <sub>5</sub> O <sub>6</sub> P C <sub>6</sub> H <sub>13</sub> N, C <sub>9</sub> H <sub>18</sub> N <sub>6</sub> P 10526-80-4 KBr © 2011 A.I.S.T; © 2011 STJapan Inc J05273/ K25829 2-(PHOSPHONOXY)ACRYLIC ACID MONO(CYCLOHEXYLAMINE)
20	57%	3453 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	(4-BIPHENYLOXY)(PHENYLIMINO)METHYL N,N-DIMETHYLDITHIOCARBAMATE	(4-BIPHENYLOXY)(PHENYLIMINO)METHYL N,N-DIMETHYLDITHIOCARBAMATE C <sub>22</sub> H <sub>20</sub> N <sub>2</sub> O <sub>2</sub> S <sub>2</sub> 10506-11-3 KBr MW: 392.55 © 2011 A.I.S.T; ©

				2011 STJapan Inc J24114/ K30822
21	57%	5946 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	DL-2- INDOLINECARBOXYLIC ACID	DL-2- INDOLINECARBOXYLIC ACID C <sub>9</sub> H <sub>9</sub> NO <sub>2</sub> 16851-56- 2 KBr MW: 163.18 © 2011 A.I.S.T.; © 2011 STJapan Inc J18775/ K41966
22	57%	1417 - Shimadzu Standard Library Vol. 2shim2404-1	POLY(N- ETHYLMETHACRYLA TO- N,N-OCTYL-1- DESOXYMAL TITOL UREA);	POLY(N- ETHYLMETHACRYLA TO- N,N-OCTYL-1-DESOXYMAL TITOL UREA); KBr © 2009 STJapan Inc S00279/ HS0279
23	57%	1545 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	SODIUM P-XYLENE-2- SULFONATE	SODIUM P-XYLENE-2- SULFONATE C <sub>8</sub> H <sub>9</sub> NaO <sub>3</sub> S H <sub>2</sub> O 827-19-0 KBr © 2011 A.I.S.T.; © 2011 STJapan Inc J12464/ K15348
24	57%	1123 - Shimadzu Standard Library Vol. 2shim2404-1	poly[oxyoctamethyleneo xy-(hydr ogenphosphinylidene)]	poly[oxyoctamethyleneox y-(hydr ogenphosphinylidene)] PC <sub>8</sub> H <sub>17</sub> O <sub>3</sub> MONOMER KBr highly viscous, colourless material © 2009 STJapan Inc D02477/ HM9762
25	57%	146 - IRs ATR Reagent2	146	Hydrazine Sulfate (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ATR/diamond molecular weight:130.13 powder
26	57%	2286 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	2-(2H-BENZOTRIAZOL-2- YL)-PCRESOL	2-(2H-BENZOTRIAZOL-2- YL)-PCRESOL C <sub>13</sub> H <sub>11</sub> N <sub>3</sub> O 2440-22-4 KBr MW: 225.25, MP: 125.5-129.5 C © 2011 A.I.S.T.; © 2011 STJapan Inc J07180/ K22878

27	57%	5052 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	3B-(6-O-(B-D-XYLOPYRANOSY L)-B-D-GLUCOPYRANOSYLOX Y)DAMMARANE-12B,20-DIOL	3B-(6-O-(B-D-XYLOPYRANOSY L)-B-D-GLUCOPYRANOSYLOX Y)DAMMARANE-12B,20-DIOL
28	57%	1208 - Shimadzu Standard Library Vol. 2shim2404-1	1-AMINO-3-OXO-4,4-DIMETHY LDECANE-1,1-DIPHOSPHONIC ACID	1-AMINO-3-OXO-4,4-DIMETHY LDECANE-1,1-DIPHOSPHONIC ACID KBr MW: 359.3 © 2009 STJapan Inc S00070/ HS0070
29	57%	7503 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	B-L-ARABINOPYRANOSE	B-L-ARABINOPYRANOSE C5H10O5 7296-56-2 KBr MW: 150.13 © 2011 A.I.S.T; © 2011 STJapan Inc J31801/ K48085