

TA/TL/2022/1528

**TUGAS AKHIR**  
**IDENTIFIKASI KEBERADAAN MIKROPLASTIK**  
**PADA PASIR DI PESISIR PANTAI KABUPATEN**  
**BANTUL D.I YOGYAKARTA**

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



**SAVIRA SANTYANI PUTRI**

**18513104**

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN**  
**FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN**

**UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA**

**YOGYAKARTA**

**2022**

**TUGAS AKHIR**  
**IDENTIFIKASI KEBERADAAN MIKROPLASTIK**  
**PADA PASIR DI PESISIR PANTAI KABUPATEN**  
**BANTUL D.I YOGYAKARTA**

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



**SAVIRA SANTYANI PUTRI**  
**18513104**

Disetujui,  
Dosen Pembimbing:

**Elita Nurfitriyani Sulistyo, S.T., M.Sc**  
**NIK. 185130402**

Tanggal: 7 November 2022

**Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T**  
**NIK. 155131313**

Tanggal: 7 November 2022

Mengetahui,  
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII



**Dr. Eng. Awaluddin Nurmianto S.T., M.Eng**  
**NIK. 095130403**

Tanggal: 8 November 2022

**HALAMAN PENGESAHAN**  
**IDENTIFIKASI KEBERADAAN MIKROPLASTIK**  
**PADA PASIR DI PESISIR PANTAI KABUPATEN**  
**BANTUL D.I YOGYAKARTA**

**Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji**

**Hari : Senin**

**Tanggal : 7 November 2022**

**Disusun Oleh:**

**SAVIRA SANTYANI PUTRI**

**18513104**

**Tim Penguji :**

**Elita Nurfitriyani Sulistyvo, S.T., M.Sc**

(  )

**Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T**

(  )

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

(  )

## LEMBAR 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, 8 November 2022

Yang membuat pernyataan,



Savira Santyani Putri

18513104

## PRAKATA

Assalam'ualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Tugas Akhir dengan judul **Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Pasir di Pesisir Pantai Kabupaten Bantul D.I Yogyakarta**. Penyusunan laporan Tugas Akhir ini sebagai salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan Strata Satu (S1) pada Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan laporan tugas akhir ini banyak hambatan serta rintangan yang penulis hadapi namun pada akhirnya dapat melaluinya berkat adanya bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak baik secara moral maupun spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis menyampaikan ucapan terimakasih kepada:

1. Kepada Allah SWT yang selalu memberikan rahmat-Nya, kesehatan, dan kelancaran sehingga penulis bisa mengerjakan dan menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini dengan lancar.
2. Kepada kedua orangtua dan seluruh keluarga penulis yang selalu tidak lupa memberikan dukungan, semangat, dan doa.
3. Dosen pembimbing Tugas Akhir Ibu Elita Nurfitriyani Sulistyono, ST, M.Sc. dan Ibu Dr. Suphia Rahmawati, ST, MT serta dosen penguji Bapak Luqman Hakim, S.T., M.Si atas segala waktu dan kesempatan yang diberikan serta saran dan masukan kepada penulis.
4. Seluruh dosen, staff, dan Keluarga Besar Jurusan Teknik Lingkungan, FTSP, UII yang memberikan bantuan, pengajaran dan berbagi pengalaman yang diberikan kepada penulis.
5. Seluruh staff Laboratorium Program Studi Teknik Lingkungan yang selalu memberikan bantuan, arahan, dan bimbingan selama penulis menggunakan laboratorium.
6. Teman – teman angkatan 2018 Program Studi Teknik Lingkungan.

7. Kepada Mbak Nida Zulfah selaku staff Laboratorium program Studi Teknik Lingkungan yang selalu memeberikan bantuan, arahan, dan bimbingan selama penulis menggunakan laboratorium.
8. Teman pengerjaan Tugas Akhir kelompok pesisir pantai, Nanda Arya Lukman dan Farid Firdausi Nuzula.
9. Pihak - pihak lain yang telah memberikan bantuan namun tidak bisa penulis sebutkan satu - persatu.

Penulis menyadari kekurangan yang terdapat di dalam laporan tugas akhir ini serta tidak luput dari kesalahan dan keterbatasan ilmu pengetahuan dari penulis. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk kemajuan penulis dan kelengkapan laporan ini. Semoga laporan tugas akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan pembaca.

Yogyakarta, 8 November 2022

Penulis,



Savira Santyani Putri

## ABSTRAK

SAVIRA SANTYANI PUTRI. Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Pasir di Pesisir Pantai Kabupaten Bantul D.I Yogyakarta. Dibimbing oleh Elita Nurfitriyani Sulistiyo, S.T., M.Sc. and Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.

Banyak nya sampah yang berada pada lingkungan disebabkan oleh banyaknya aktivitas disekitar lingkungan tersebut. Sama hal nya dengan tempat wisata yang berada di Kabupaten Bantul yaitu Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok. Sampah dapat merusak lingkungan sekitar, perairan dan pasir serta akan mengganggu kesehatan pada tumbuhan, hewan dan manusia. Mikroplastik diartikan sebagai jenis sampah plastik yang mempunyai ukuran kurang dari 5 mm. Tujuan dari penelitian ini yaitu Menganalisa kelimpahan, jenis dan warna mikroplastik pada pasir di pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok. Mengetahui karakteristik gugus kimia mikroplastik dengan menggunakan alat *FTIR* pada pasir di pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok. Pengambilan sampel pasir ini menggunakan alat sekop dan untuk penentuan titik pengambilan sampel dengan metode *Grid Random Sampling* dan analisa sampel menggunakan metode *National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA)* dengan Wet Peroxida Oxidation, pemisahan densitas dan pengamatan partikel dengan mikroskop. Hasil penelitian ini ditemukan jenis mikroplastik yaitu fiber, foam, fragment, film, dan granula. Mirkoplastik jenis granula yang paling banyak ditemukan dengan persentase 79%, jenis fragment 12%, jenis foam 4%, jenis fiber 3% dan jenis film 2%. Adapun ditemukan juga warna yaitu transparan, merah, hitam, biru, hijau, ungu, orange, dan kuning. Mikroplastik warna hitam yang paling dominan dengan persentase 27%, warna merah 21%, warna coklat 17%, warna orange 15%, warna kuning dan transparan 8%, warna biru 3%, warna hijau 1% dan yang paling sedikit yaitu warna ungu 0%.

*Kata Kunci: Mikroplastik, Pasir, Pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok.*

## ABSTRACT

SAVIRA SANTYANI PUTRI. Identification of the Presence of Microplastics in Sand on the Coastal Coast of Bantul Regency, D.I Yogyakarta. Supervised by Elita Nurfitriyani Sulistiyo, S.T., M.Sc. and Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.

The amount of waste that is in the environment is caused by the many activities around the environment. The same is the case with tourist attractions in Bantul Regency, namely Parangtritis Beach, Parangkusumo Beach and Depok Beach. Garbage can damage the surrounding environment, waters and sand and will interfere with the health of plants, animals and humans. Microplastic is defined as a type of plastic waste that has a size of less than 5 mm. The purpose of this study was to analyze the abundance, type and color of microplastics in the sand on the coast of Parangtritis Beach, Parangkusumo Beach and Depok Beach. Knowing the characteristics of microplastic chemical groups using the FTIR tool on the sand on the coast of Parangtritis Beach, Parangkusumo Beach and Depok Beach. Sampling of this sand using a shovel and for determining the sampling point with the Grid Random Sampling method and sample analysis using the National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA) method with Wet Peroxida Oxidation, density separation and particle observation with a microscope. The results of this study found types of microplastics, namely fiber, foam, fragment, film, and granule. Microplastic granules were the most commonly found with a percentage of 79%, fragments 12%, foam 4%, fiber 3% and film 2%. The colors were also found, namely transparent, red, black, blue, green, purple, orange, and yellow. The most dominant black microplastic with a percentage of 27%, red 21%, brown 17%, orange 15%, yellow and transparent 8%, blue 3%, green 1% and the least is purple 0 %.

*Keywords: Depok Beach, Microplastic, Parangtritis Beach, Parangkusumo Beach and Sand.*



## DAFTAR ISI

BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Ruang Lingkup .....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Definisi Mikroplastik .....	5
2.2 Keberadaan Mikroplastik pada Pesisir .....	9
2.3 Pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok.....	10
2.4 Alat Fourier Transformed Infrared (FTIR) .....	11
BAB III METODE PENELITIAN.....	12
3.1 Diagram Alir Penelitian.....	12
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	13
3.3 Pengumpulan Data .....	15
3.3.1 Data Sekunder.....	15
3.3.2 Data Primer .....	15
3.4 Pengambilan Sampel .....	16
3.5 Analisis Sampel.....	17
3.5.1 Pengeringan .....	17
3.5.2 Density Separation.....	17
3.5.3 Wet Peroxide Oxidation (WPO).....	17
3.5.4 Penyaringan .....	18

3.5.5 Pengamatan dengan Mikroskop.....	18
3.5.6 Pengamatan dengan FTIR.....	18
3.6 Analisa Data .....	19
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>20</b>
4.1 Deskripsi Wilayah Penelitian .....	20
4.1.1 Pantai Parangtritis .....	20
4.1.2 Pantai Parangkusumo.....	21
4.2.3 Pantai Depok.....	22
4.2.1 Identifikasi Mikroplastik berdasarkan Jumlah.....	22
4.2.2 Identifikasi Mikroplastik berdasarkan Jenis .....	26
4.2.3 Identifikasi Mikroplastik berdasarkan Warna.....	35
4.3 Identifikasi Mikroplastik Menggunakan FTIR.....	41
<b>BAB V.....</b>	<b>49</b>
<b>KESIMPULAN .....</b>	<b>49</b>
5.1 Simpulan.....	49
5.2 Saran .....	49
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>51</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>55</b>
<b>RIWAYAT HIDUP.....</b>	<b>58</b>

## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2. 1</b> Klasifikasi Mikroplastik berdasarkan Bentuk .....	6
<b>Tabel 3. 1</b> Detail Lokasi Pengambilan Sampel di Pantai Parangtritis. Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok.....	15
<b>Tabel 4. 1</b> Lokasi Sampling Pantai Parangtritis .....	20
<b>Tabel 4. 2</b> Lokasi Sampling Pantai Parangkusumo .....	21
<b>Tabel 4. 3</b> Lokasi Sampling Pantai Depok .....	22
<b>Tabel 4. 4</b> Hasil Blanko Filter Fiber Menggunakan FTIR .....	42
<b>Tabel 4. 5</b> Hasil dari Uji FTIR Sampel Pasir .....	47



## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 2. 1</b> Jenis Fragment .....	7
<b>Gambar 2. 2</b> Jenis Fiber .....	7
<b>Gambar 2. 3</b> Jenis Film.....	8
<b>Gambar 2. 4</b> Jenis Foam .....	8
<b>Gambar 2. 5</b> Jenis Granula .....	9
<b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Penelitian.....	12
<b>Gambar 3. 2</b> Peta Lokasi Pengambilan Sampel Pasir di Pantai Parangtritis .....	13
<b>Gambar 3. 3</b> Peta Lokasi Pengambilan Sampel Pasir di Pantai Parangkusumo..	14
<b>Gambar 3. 4</b> Peta Lokasi Pengambilan Sampel Pasir di Pantai Depok.....	14
<b>Gambar 3. 5</b> Ilustrasi Titik Pengambilan Sampel.....	16
<b>Gambar 4. 1</b> Berdasarkan Jumlah di Pantai Parangtritis .....	23
<b>Gambar 4. 2</b> Berdasarkan Jumlah di Pantai Parangkusumo .....	23
<b>Gambar 4. 3</b> Berdasarkan Jumlah di Pantai Depok.....	24
<b>Gambar 4. 4</b> Total Mikroplastik Keseluruhan .....	24
<b>Gambar 4. 5</b> Jumlah Mikroplastik berdasarkan Lokasi Pantai.....	25
<b>Gambar 4. 6</b> Mikroplastik Jenis Fragment .....	26
<b>Gambar 4. 7</b> Mikroplastik Jenis Fiber .....	27
<b>Gambar 4. 8</b> Mikroplastik Jenis Film .....	28
<b>Gambar 4. 9</b> Mikroplastik Jenis Foam .....	29
<b>Gambar 4. 10</b> Mikroplastik Jenis Granula.....	30
<b>Gambar 4. 11</b> Berdasarkan Jenis Mikroplastik Tiap Titik Sampel Pantai Parangtritis .....	30
<b>Gambar 4. 12</b> Berdasarkan Jenis Mikroplastik Tiap Titik Sampel Pantai Parangkusumo .....	31
<b>Gambar 4. 13</b> Berdasarkan Jenis Mikroplastik Tiap Titik Sampel Pantai Depok	32
<b>Gambar 4. 14</b> Presentase Jenis Mikroplastik.....	32
<b>Gambar 4. 15</b> Peta Persebaran Mikroplastik Berdasarkan Jenis .....	34
<b>Gambar 4. 16</b> Berdasarkan Warna Mikroplastik Tiap Titik Sampel Pantai Parangtritis .....	35

<b>Gambar 4. 17</b> Berdasarkan Warna Mikroplastik Tiap Titik Sampel Pantai Parangkusumo .....	36
<b>Gambar 4. 18</b> Berdasarkan Warna Mikroplastik Tiap Titik Sampel Pantai Depok .....	36
<b>Gambar 4. 19</b> Berdasarkan Warna Mikroplastik Keseluruhan Titik .....	37
<b>Gambar 4. 20</b> Keseluruhan warna mikroplastik berdasarkan jenis .....	37
<b>Gambar 4. 21</b> Persentase Warna Mikroplastik .....	38
<b>Gambar 4. 22</b> Peta Persebaran Mikroplastik Berdasarkan Warna .....	40
<b>Gambar 4. 23</b> Hasil FTIR setiap Lokasi .....	47



## DAFTAR LAMPIRAN

<b>Lampiran 1. 1</b> Pengambilan Sampel .....	55
<b>Lampiran 1. 2</b> Pengujian Sampel .....	56



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Ada banyak tempat wisata di Kabupaten Bantul yang merupakan daya tarik wisata tertinggi di Kabupaten/Kota Yogyakarta. Hal ini menjadi salah satu objek wisata andalan Kabupaten Bantul. Dari jumlah wisatawan hingga jumlah sampah dan kerusakan lingkungan sekitar. Jumlah penduduk Kabupaten Bantul mencapai 985.770 (BPS Kabupaten Bantul, 2020). Jumlah wisatawan pada Juni 2022 mencapai 13.776, menurut Badan Lingkungan Hidup Bantul. Artinya, jumlah sampah di destinasi wisata meningkat 20%-30%, mencapai 15 ton. Inilah sebabnya mengapa mikroplastik ada di kawasan wisata. Hal ini menjadi perhatian terhadap keberadaan mikroplastik yang berasal dari plastik.

Plastik yang berada di lautan tidak hanya plastik berukuran besar, akan tetapi ditemukan juga plastik yang berukuran makro dan mikro atau biasa yang disebut dengan mikroplastik. Plastik yang lebih besar dapat menjadi lebih kecil dan membentuk partikel plastik karena disebabkan penguraian oleh sinar matahari. Keberadaan mikroplastik di pesisir lautan memberikan dampak negatif terhadap kualitas air laut dan kehidupan biota laut, mikro plastik tidak bisa terdegradasi dengan sendirinya, mikroplastik akan terakumulasi pada air laut dan bagian biota laut (Derraik, 2002). Plastik yang baru saja digunakan kemudian menuju ke sungai dan bermuara di lautan dengan presentase kurang lebih 10%. Mikroplastik dapat ditemukan pada lingkungan sekitar, terutama pada sedimen pantai seluruh lautan, mikroplastik memiliki berbagai ukuran, jenis, maka dari itu mikroplastik dapat ditemukan dipermukaan air laut, badan air laut, pada sedimen, bahkan pada pasir pesisir bisa mengandung mikroplastik. Plastik dapat terfragmentasi oleh faktor kimia dan fisika seperti sinar matahari, arus, dan gelombang menjadi mikroplastik dalam berbagai bentuk seperti, *Granula*, *Fragment*, *Film*, *Foam*, dan *Fiber* (Hidalgo-Ruz et al., 2012).

Mikroplastik pada umumnya berada dipermukaan air laut, hal ini dikarenakan mikroplastik memiliki densitas yang lebih kecil dari pada air laut.

Mikroplastik yang memiliki densitas rendah akan mengambang dipermukaan air laut dan nantinya akan terbawa oleh ombak menuju bibir pantai dan akan mengendap di pasir pantai. Mikroplastik juga bisa mengendap di substrat dasar dan sedimen oleh aktivitas mikroorganisme, biofouling dan adanya partikel lain yang menempel pada mikroplastik. Menurut (Lusher, 2013) mikroplastik yang tersebar di lautan mengendap, terbawa arus laut dan bercampur dengan pasir pantai. Mikroplastik akan tersebar luas di permukaan laut, pantai dan dasar laut, sehingga ditemukan mikroplastik di pasir. Sumber mikroplastik yang mengendap pada pasir pantai tidak hanya dari air laut, akan tetapi sisa sampah plastik dari aktivitas manusia di pesisir pantai, terutama pantai yang menjadi objek wisata.

Kabupaten Bantul memiliki banyak pantai yang menjadi kawasan pariwisata, antara lain Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok. Ketiga pantai tersebut sebagai kawasan pariwisata, maka aktivitas manusia di pantai akan semakin banyak. Apabila pengelolaan sampah tidak dilakukan dengan baik, maka hal ini akan menjadi sumber timbulan mikroplastik pada pasir pantai. Hal tersebut dikhawatirkan adanya ukuran mikroplastik sangat kecil, sehingga kemungkinan bisa masuk ke dalam tubuh manusia. Pesisir tersebut merupakan tempat wisata yang sering banyak dikunjungi wisatawan karena tempat tersebut terbilang dekat dari pusat Kota Yogyakarta. Dengan adanya wisatawan atau masyarakat sekitar banyak aktivitas yang terjadi di sekitar pesisir seperti menjadi tempat pariwisata, pedagang/bisnis yang dapat menghasilkan mikroplastik. Maka perlu dilakukan penelitian mengenai identifikasi mikroplastik pada pasir di Pesisir Pantai.

Berdasarkan permasalahan tersebut dan terbatasnya penelitian terkait mikroplastik di daerah tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kandungan mikroplastik yang terdapat pada pasir di Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok. Penelitian dilakukan di tiga titik pada setiap pantai nya dengan tujuan agar sampel yang diuji dapat mempresentasikan keadaan pesisir di Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok. Metode yang digunakan dalam pengujian sampel yaitu mikroskop untuk identifikasi fisik serta



jumlah mikroplastik dan *Fourier Transformed Infrared* (FTIR) untuk identifikasi karakteristik fisik dan kimia mikroplastik.

### **1.2 Rumusan Masalah**

- a. Bagaimana kelimpahan, jenis dan warna dari mikroplastik pada pasir di pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok?
- b. Bagaimana karakteristik gugus kimia mikroplastik dengan menggunakan alat *FTIR* pada pasir di pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

- a. Menganalisa kelimpahan, jenis dan warna mikroplastik pada pasir di pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok.
- b. Mengetahui karakteristik gugus kimia mikroplastik dengan menggunakan alat *FTIR* pada pasir di pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat yang dapat diperoleh dengan adanya penelitian ini adalah :

- a. Hasil penelitian dapat dijadikan referensi pembelajaran terkait penelitian mikroplastik pada pasir di pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo Dan Pantai Depok.
- b. Memberikan informasi terkait keberadaan kondisi pesisir pantai yang mengalami pencemaran mikroplastik pada pasir di pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo Dan Pantai Depok.
- c. Memberikan informasi mengenai sumber mikroplastik sehingga bisa dijadikan saran untuk pengelolaan lingkungan.

### **1.5 Ruang Lingkup**

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Penelitian ini dilakukan pada pasir yang berada di pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok.

2. Pada penelitian ini membahas tentang jumlah, jenis, dan warna mikroplastik pada pasir dengan metode NOAA (*National Oceanic and Atmosphere Administration*).
3. Pengamatan sampel dengan menggunakan mikroskop jenis (*Nikon Photomicrosco*).
4. Pengamatan sampel gugus fungsi mikroplastik pada pasir menggunakan alat FTIR (*Fourier Trandformed Infrared*) dengan mengambil sampel yang terbanyak pada setiap lokasi.
5. Penelitian ini dilakukan di pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok Yogyakarta. Penelitian ini dilakukan 6 bulan dari bulan maret 2022 – September 2022.



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Mikroplastik**

Mikroplastik didefinisikan sebagai segala jenis sampah plastik yang berukuran kurang dari 5mm, sehingga mikroplastik tidak terlihat secara langsung. Mikroplastik banyak ditemukan di sedimen pesisir, garis pantai dan wilayah pesisir, namun mikroplastik telah lama ditemukan pada ikan di lingkungan perairan dan berbahaya. Mikroplastik dapat terakumulasi dalam jumlah besar di air laut, terutama di pasir dan sedimen. Mikroplastik tahan cuaca saat terkena sinar matahari (Hidalgo-Ruz et al., 2012). Pada musim penghujan, jumlah mikroplastik biasanya mengalami peningkatan. Kondisi ini dipengaruhi oleh lingkungan pesisir yang mendapat banyak pasokan air dari sungai yang mengandung banyak fragment-fragment plastik dari aktivitas manusia di daratan hingga akhirnya mengalir sampai muara (*run off*) (Cardova et al., 2019). Keadaan ini dipengaruhi oleh lingkungan pesisir dengan debit air yang tinggi, sehingga menghasilkan mikroplastik dalam jumlah besar (Cardova et al., 2019).

Sumber mikroplastik dibagi menjadi dua bagian yaitu primer dan sekunder. Mikroplastik primer merupakan butiran plastik murni yang mencapai wilayah laut yang diakibatkan oleh kelalaian dalam penanganan. Sumber Primer dapat berupa kandungan plastik yang terkandung seperti kosmetik dan produk perawatan kulit dan pembersih, pellet untuk pakan hewan. Sedangkan mikroplastik sekunder merupakan hasil oleh produk barang yang berbahan dasar plastik dan terfragmentasi yang menjadi lebih kecil hingga terbentuk mikroplastik (Hiwari et al., 2019). Untuk sumber sekunder meliputi serat ataupun potongan hasil pemutusan rantai dari plastik yang lebih besar sebelum mikroplastik memasuki lingkungan. Potongan ini dapat berasal dari bahan baku industri, jala ikan, alat rumah tangga, serat sintesis dari pencucian pakaian, kantong plastik yang sudah dirancang untuk terdegradasi di lingkungan, atau akibat dari pelapukan produk yang berbahan baku plastik (Browne, et al., 2011).

Karakteristik morfologi dari mikroplastik digolongkan menjadi 3 yaitu, jenis, warna dan ukuran. Jenis mikroplastik antara lain ada pelet, fragmen, fiber, film, dan foam (Frias et al., 2018). Sedangkan warna mikroplastik hadir dalam berbagai warna, dan warna mikroplastik itu sendiri berkisar dari merah, hitam, biru, hijau, coklat, orange, ungu, kuning hingga transparan (Frias et al., 2018). Menurut penelitian yang dilakukan di Indonesia, warna utama dari mikroplastik ini adalah transparan, tetapi warna yang tidak transparan adalah merah, biru, kuning, jingga, ungu, dan hijau, dan warna-warna tersebut berubah karena proses pelapukan oleh sinar matahari. Dengan demikian warna hitam tingginya kontaminan partikel organik yang berhasil diserap oleh mikroplastik tersebut (Hiwari et al., 2019). Untuk ukuran mikroplastik akan berkaitan dengan jangkauan pengaruh yang berdampak pada organisme, hal ini dikarenakan mikroplastik akan terdegradasi dengan cepat apabila memiliki luas permukaan yang lebih besar daripada rasio volume dari partikel kecil (Peter 2017). Berikut merupakan klasifikasi mikroplastik menurut (Hantoro et al., 2019) berdasarkan bentuk.

**Tabel 2. 1** Klasifikasi Mikroplastik berdasarkan Bentuk

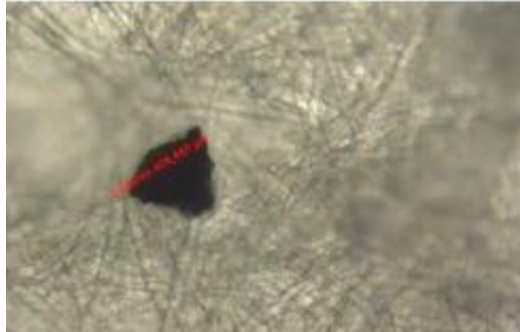
<b>Klasifikasi Bentuk</b>	<b>Istilah lain yang digunakan</b>
Fragmen	Partikel tidak beraturan, Kristal, bulu, bubuk, granula, potongan, serpihan
Serat	Filamen, microfiber, helaian, benang
Manik-manik	Biji, bulatan manik kecil, bulatan mikro
Busa	Polistiren
Butiran	Butiran resinant, nurdles, nib

Bentuk mikroplastik yang sering ditemukan pada sedimen di antaranya fragment, fiber, film, foam, dan granula :

**a. Fragment**

Sampah mikroplastik jenis ini berasal dari pecahan botol, gelas, dan pipa, dan ciri utama sampah jenis ini adalah sampah plastik (Dewi et al., 2015). Fragment bersifat keras, kaku, dan berwarna. Mikroplastik jenis ini berasal dari produk yang terbuat dari plastik bekas dan bungkus nasi di toko kelontong

dan pedagang kaki lima (Hiwari et al, 2019). Berikut merupakan gambar mikroplastik jenis fragment :



**Gambar 2. 1** Jenis Fragment

Sumber : (Hiwari et al, 2019)

**b. Fiber**

Jenis mikroplastik ini berasal dari alat pancing nelayan, dan jaring (Hiwari et al, 2019). Ciri utama dari serat jenis ini adalah berbentuk memanjang seperti serat atau serabut dan bentuk serta ukurannya membuatnya terlihat seperti serat yang mengapung di permukaan air. Berikut merupakan gambar mikroplastik jenis fiber :



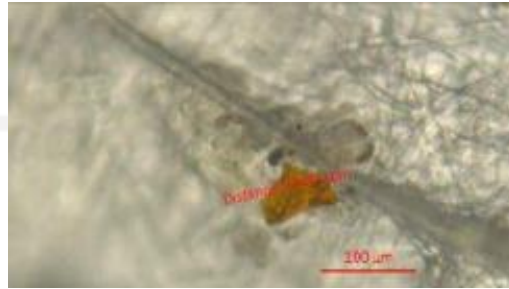
**Gambar 2. 2** Jenis Fiber

Sumber : (Hiwari et al, 2019)

**c. Film**

Jenis mikroplastik film ini merupakan mikroplastik dengan densitas yang lebih rendah dibandingkan bentuk lainnya (Hastuti, 2014). Lembaran plastik mikro jenis ini berbentuk tidak beraturan dan berwarna transparan seperti lembaran tipis dan lebar, film memiliki sifat halus. Jenis mikroplastik film ini

dibuat dengan menggunakan kantong plastik. Mikroplastik film dihasilkan dari fragmentasi plastik seperti kemasan makanan dan minuman. Berikut merupakan gambar mikroplastik jenis film :

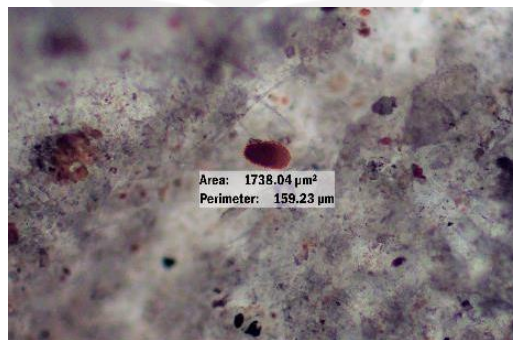


**Gambar 2. 3** Jenis Film

Sumber : (Hiwari et al, 2019)

**d. Foam**

Mikroplastik jenis foam ini lembut, berwarna transparan, seperti busa, dan berbentuk bulat namun tidak beraturan. Jenis mikroplastik film ini berasal dari sampah plastik kemasan makanan seperti bahan styrofoam (Ding et al., 2019).

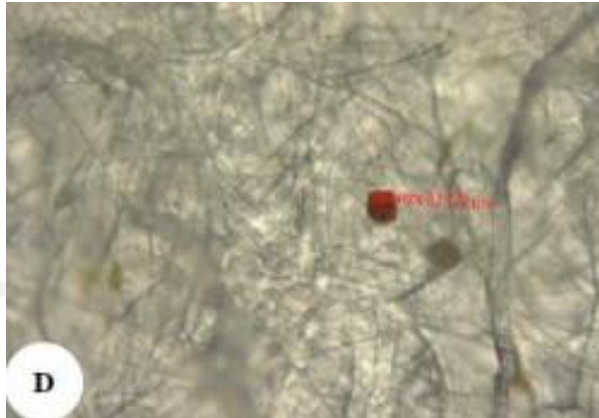


**Gambar 2. 4** Jenis Foam

Sumber : (Mahadika, 2017)

**e. Granula**

Jenis mikroplastik granul ini berupa granul bulat kecil yang berasal dari pabrik plastik, produk kecantikan berbahan plastik plastik, dan dipengaruhi oleh lingkungan, sehingga granula memiliki jumlah pori yang banyak (Hiwari et al, 2019).



**Gambar 2. 5** Jenis Granula

Sumber : (Hiwari et al, 2019)

Dampak negatif kandungan mikroplastik pada pasir adalah terganggunya ekologi baik ekosistem biologis maupun abiotik. Dampak buruk mikroplastik terhadap pasir adalah rusaknya ekosistem perairan biotik dan abiotik dalam ekosistem. Selain itu, mikroplastik mempengaruhi rantai makanan, habitat, dan kehidupan organisme. Mikroplastik memiliki kemampuan menyerap kontaminan tingkat tinggi di lokasi dengan waktu tinggal yang lama, potensi kontaminasi tingkat tinggi (Wright et al., 2013). Mikroplastik dan polutan beracun di lingkungan perairan dapat diserap oleh mikroplastik (Cole et al., 2011).

## **2.2 Keberadaan Mikroplastik pada Pesisir**

Mikroplastik bisa ditemukan di pasir pantai, sedimen dasar laut, dan di permukaan laut. Distribusi pergerakan mikroplastik dipengaruhi oleh arus gelombang laut, kepadatan partikel plastik, dan sumber timbulan potongan plastik ke badan air (Auta, 2017). Kegiatan masyarakat disekitar pesisir juga dapat menjadi sumber mikroplastik pada perairan air laut (Manula, 2017).

Mikroplastik akan naik ke perairan melalui proses upwelling (Tankovic, et al., 2015). Pasir diangkut dengan bantuan arus, udara, angin akan membawa bahan lain seperti bahan pencemaran termasuk mikroplastik (Usman,2014). Mikroplastik yang tersebar di lautan mengendap, terbawa arus laut dan bercampur dengan pasir pantai. Persebaran mikroplastik lebih banyak ditemukan pada pasir, sedimen, dan perairan. Tetapi jumlah mikroplastik pada pasir atau sedimen lebih banyak dari

pada di perairan (Cauwenberghe et al., 2013). Sampah plastik yang dibuang ke lingkungan akan masuk ke badan air dan pada akhirnya akan mengendap pada pasir (Wright et al., 2013). Akumulasi mikroplastik di lapisan pasir yang lebih dalam akan menyebabkan akumulasi mikroplastik yang mengendap dan terus terjadi di pasir atau sedimen. Mikroplastik yang lebih berat dari air akan tenggelam ke dasar badan air dan terakumulasi dalam pasir. Mikroplastik pada permukaan air dalam waktu yang lama akan menjadi pasir dengan proses hasil biofouling oleh organisme (Auta, et al., 2017).

### **2.3 Pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok**

Lokasi pengambilan sampel dilakukan di tiga lokasi yaitu Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo, dan Pantai Depok, ketiga lokasi tersebut berada di wilayah administrasi Kabupaten Bantul Yogyakarta. Kabupaten Bantul berada di sebelah selatan Kota Yogyakarta. Kabupaten Bantul memiliki banyak pantai yang berpotensi menjadi tempat pariwisata, seperti Parangtritis, Pantai Parangkusumo, dan Pantai Depok. Ketiga pantai tersebut dijadikan pantai sebagai kawasan pariwisata, maka aktivitas manusia di pantai akan semakin banyak. Apabila pengelolaan sampah tidak dilakukan dengan baik, maka akan menjadi sumber timbulan mikroplastik pada pesisir (Dahuri, R. 2003).

Pengambilan sampel pasir pesisir digaris pantai pasang tertinggi. Pantai Parangtritis merupakan salah satu Pantai yang paling banyak dikunjungi oleh wisata, saat dilakukan observasi terlihat padat oleh pengunjung. Penggunaan lahan sekitar Pantai Parangtritis seperti warung makan dan aktivitas lainnya. Pantai Parangtritis ini disekitar pesisir cukup kotor karena dengan banyak sampah yang berserakan. Ombak Pantai Parangtritis tidak cukup tinggi maka masih ada yang bermain air ataupun dipinggir pantai. Selanjutnya untuk Pantai Parangkusumo merupakan pantai yang lokasinya berdekatan dengan Pantai Parangtritis. Pantai Parangkusumo tidak banyak pengunjung seperti Pantai Parangtritis yang cukup padat. Nelayan di Pantai Parangkusumo ini tidak sebanyak di Pantai Depok. Saat melakukan observasi terlihat nelayan yang sedang menjala ikan di tepi pantai menggunakan jarring. Pantai Parangkusumo tersebut kondisinya cukup kotor



dengan beberapa sampah. Selain itu ombak di Pantai Parangkusumo cukup tinggi. Sedangkan untuk Pantai Depok terlihat cukup bersih dibanding dari dua pantai sebelumnya, Pantai Depok ini ada beberapa pengunjung akan tetapi jika di pinggir pantai sangat sedikit bahkan pengunjung ke Pantai Depok hanya untuk menikmati makanan seafood yang terkenal banyak ikan. Akan tetapi Pantai Depok padat dengan banyak kapan nelayan berjejer dipinggir pantai.

#### **2.4 Alat Fourier Transformed Infrared (FTIR)**

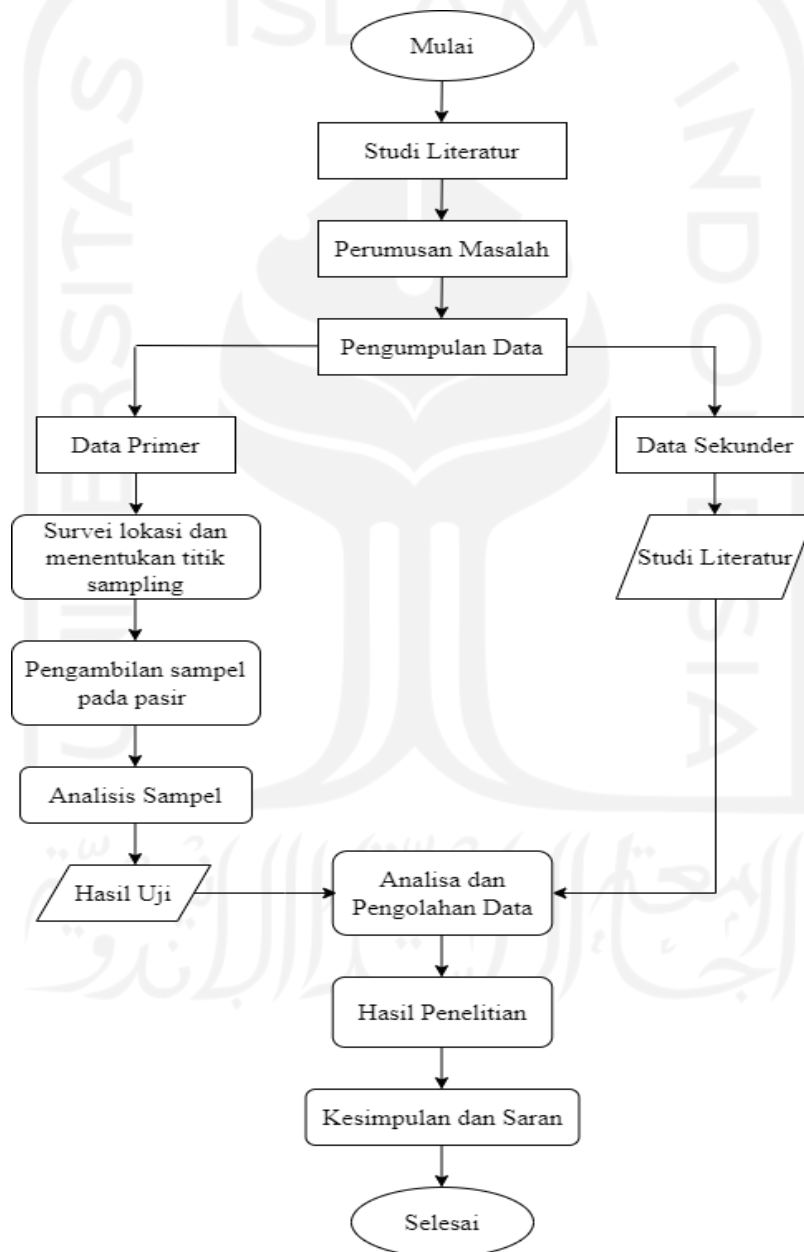
Analisis sampel dapat dilakukan dengan menggunakan alat optik. Teknik pemeriksaan spektroskopi biasanya lebih mudah untuk memperoleh spektrum dari sampel yang akan dianalisis. *Fourier Transformed Infrared* (biasa disingkat FTIR) adalah salah satu teknik analisis terbaik untuk menentukan struktur molekul senyawa. Spektroskopi FTIR ini memanfaatkan prinsip interferometer. Sebuah interferometer dapat mengubah cahaya inframerah polikromatik untuk menghasilkan beberapa berkas cahaya untuk membentuk sinyal interferogram. Gelombang ditransmisikan ke sampel dan dideteksi oleh detektor yang terhubung ke komputer, menghasilkan gambar spektral sampel yang sedang diselidiki. Spektrum menunjukkan hubungan antara intensitas serapan sampel dan bilangan gelombang (Nandiyanto et al., 2019).

FTIR merupakan teknik spektroskopi yang secara efektif dapat memberikan informasi tentang komposisi kimia bahan pada tingkat molekuler. FTIR dapat digunakan untuk menentukan gugus fungsi kimia dalam senyawa organik dan anorganik. Keuntungan lain dari metode ini adalah dapat digunakan untuk mengidentifikasi sampel dari fase yang berbeda (Berthomieu & Hienerwadel, 2009). Instrumen FTIR merupakan metode spektroskopi yang paling akurat untuk menguji penentuan gugus fungsi mikroplastik. Hasil baca ditampilkan di komputer untuk memastikan hasil yang benar (Kappler, et al., 2016).

## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Penelitian akan dilakukan dengan melalui beberapa tahapan, dalam diagram alir yang dapat dilihat pada **Gambar 3.1** Diagram Alir Penelitian sebagai berikut :

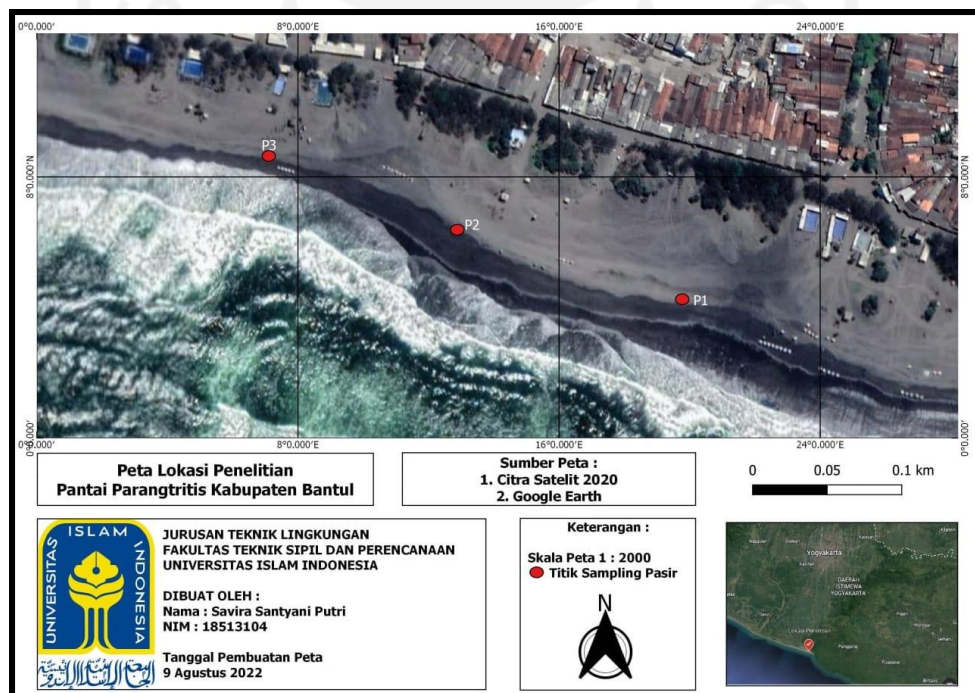


**Gambar 3. 1** Diagram Alir Penelitian

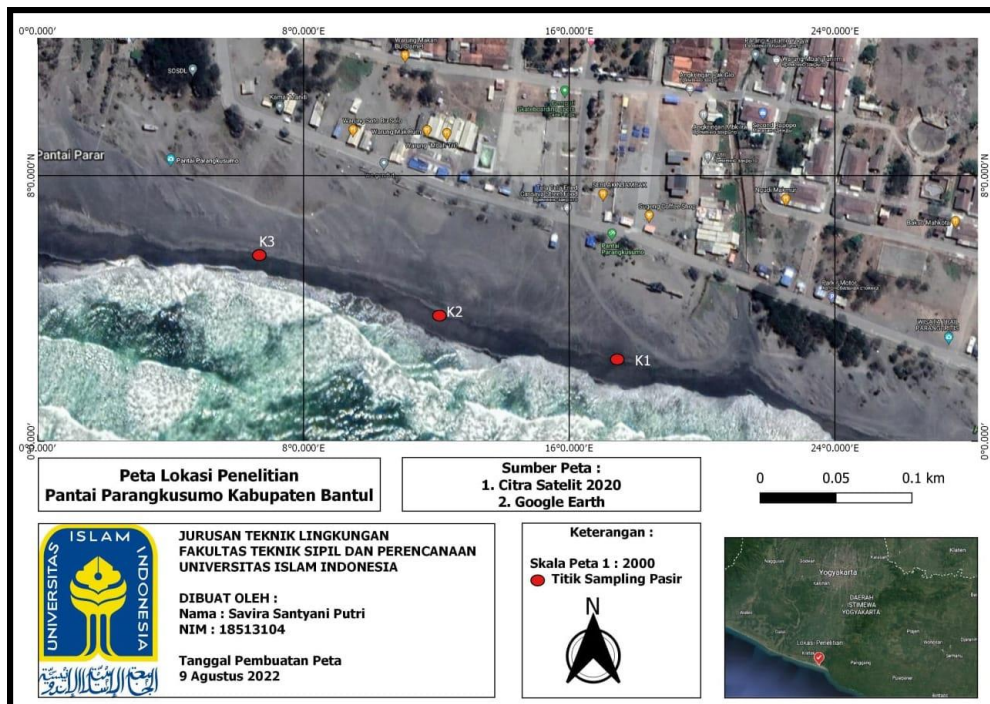
### 3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2022 sampai September 2022. Sampel yang akan diambil yaitu sampel sedimen pada pasir pesisir pantai di daerah Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok Kabupaten Bantul D.I Yogyakarta. Pengambilan sampel diambil pada tanggal 4 Februari 2022 di lokasi Pantai Depok dan Pantai Parangtritis dan 5 Februari 2022 di lokasi Pantai Parangkusumo.

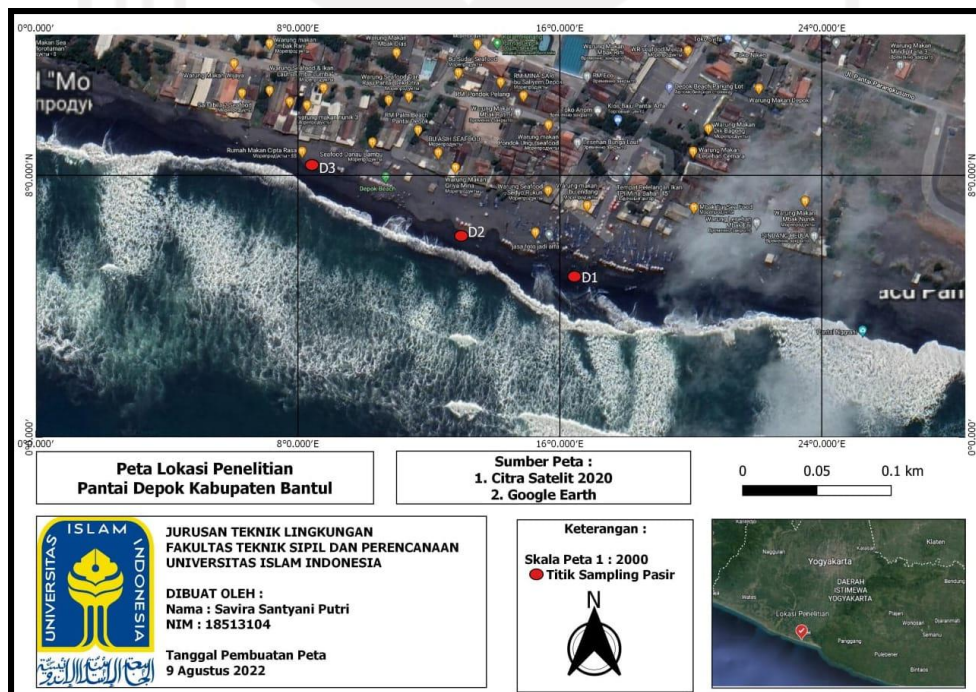
Sampel pasir diambil sejumlah tiga titik setiap pantai dengan menentukan titik pengambilan sampel berdasarkan *Grid Random Sampling* karena untuk mewakili grid tersebut sehingga persebarannya merata. Analisis mikroplastik dilaksanakan di Laboratorium Bioteknologi Lingkungan FTSP UII. Berikut peta lokasi pengambilan sampel pasir :



**Gambar 3. 2** Peta Lokasi Pengambilan Sampel Pasir di Pantai Parangtritis



Gambar 3. 3 Peta Lokasi Pengambilan Sampel Pasir di Pantai Parangkusumo



Gambar 3. 4 Peta Lokasi Pengambilan Sampel Pasir di Pantai Depok

Koordinat lokasi titik pengambilan sampel dapat dilihat pada tabel berikut ini :

**Tabel 3. 1** Detail Lokasi Pengambilan Sampel di Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok

Titik Sampel	Lokasi	Latitude	Longitude
P1	Parangtritis	8°02'52.18"S	110°32'90.62"E
P2		8°02'58.09"S	110°33'03.54"E
P3		8°02'6.17"S	110°33'16.15"E
K1	Parangkusumo	8°02'28.14"S	110°32'33.24"E
K2		8°02'32.02"S	110°32'41.05"E
K3		8°02'37.68"S	110°32'47.99"E
D1	Depok	8°01'39.05"S	110°29'20.73"E
D2		8°01'43.32"S	110°29'30.99"E
D3		8°01'51"S	110°17'34"E

### 3.3 Pengumpulan Data

#### 3.3.1 Data Sekunder

Distribusi sampah di kawasan wisata Pantai Parangtritis, Pantai Palangkusumo dan Pantai Depok merupakan tempat yang paling banyak menghasilkan sampah karena merupakan tempat yang paling diminati oleh wisatawan. Menurut Dinas Lingkungan Hidup Bantul, jumlah pengunjung pada Juni 2022 mencapai 13.776. Agar jumlah sampah mencapai 15 ton, kondisi untuk menghasilkan sampah akan bertambah. Kondisi persebaran sampah yang terkait dengan wisata pantai saat ini masih jauh dari yang diharapkan.

#### 3.3.2 Data Primer

Pengumpulan data primer dilakukan dengan cara melakukan observasi langsung ke lokasi sampling dan mengamati kondisi wilayah pada pesisir tersebut. Pada Pantai Parangtritis kondisi lokasi tersebut lebih banyak pengunjung serta banyak masyarakat sekitar memanfaatkan untuk berdagang baik itu dagang makanan, tempat maka, kolam renang, sewa atv dan lain-lain sehingga terdapat

banyaknya sampah yang tersebar dimana-mana. Untuk Pantai Parangkusumo lebih sedikit pengunjung tetapi untuk kondisi sampah tetap ada. Kemudian Pantai Depok lebih sedikit pengunjung untuk kegiatan disana terdapat beberapa rumah makan, serta tempat penyimpanan perahu para nelayan, untuk sampah di pantai Depok lebih sedikit dari pada kedua pantai sebelumnya. Selain observasi untuk pengumpulan data primer dilakukan pengambilan sampel pasir, pengambilan sampel dilakukan dengan metode serta kebutuhan alat untuk pengambilan sampel.

### 3.4 Pengambilan Sampel

Sampel yang akan diambil adalah sampel pasir yang berada di pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok Yogyakarta. Pengambilan sampel pasir diambil diatas garis pantai pasang tertinggi. Pengambilan sampel dilakukan dengan cara mengambil pasir dengan menggunakan alat sekop dari setiap satu titik pengambilan dibuat dengan berbentuk diagonal yang terdiri lima sublokasi dimana pasir diambil dari setiap sisi dan dibagian tengah kemudian ditempatkan di wadah baskom non plastik kemudian digabungkan (*composite*) menjadi satu titik sampling pada lokasi tersebut. Sampel yang sudah didapat kemudian dimasukan kedalam botol berbahan kaca dan ditempatkan didalam wadah yang sudah disediakan. Sampel pasir tidak dilakukan pengawetan karena karakteristik dari pasir lama terdegradasi. Berikut merupakan Ilustrasi titik pengambilan sampel.



**Gambar 3. 5** Ilustrasi Titik Pengambilan Sampel

### **3.5 Analisis Sampel**

Pada analisis sampel dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Lingkungan FTSP UII. Metode yang akan digunakan dalam menganalisa sampel adalah dengan metode *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) yang dimodifikasi. Pengujian sampel dilakukan beberapa tahap untuk sampel pasir dengan melakukan Pengeringan, Density Separation, *Wet Peroxide Oxidation* (WPO) dan Penyaringan. Pada tahap pengeringan dilakukan untuk mengeringkan sampel pasir menggunakan oven. Proses WPO untuk memisahkan bahan organik yang terdapat pada sampel. Proses penyaringan dilakukan oleh kertas saring. Berikut proses analisis sampel :

#### **3.5.1 Pengeringan**

Pada tahap ini sampel pasir dilakukan tahap pengeringan. Pengeringan dilakukan untuk menghilangkan kelembapan dalam sampel. Sampel pasir basah ditimbang hingga 400 gram menggunakan neraca analitik. Sampel yang telah ditimbang kemudian dimasukkan ke dalam oven pada suhu 75°C selama 24 jam. Pasir kering diambil sebanyak 100 gram dan ditimbang dalam Erlenmeyer 250 ml.

#### **3.5.2 Density Separation**

Proses *Density Separation* merupakan pemisahann mikroplastik dengan pasir atau sedimen. Sampel ditimbang 100 gram kering, ditambahkan 200 ml NaCl. Sampel yang sudah ditambah NaCl kemudian diaduk selama 2 menit kemudian sampel ditutup menggunakan alumunium foil didiamkan selama 24 jam agar proses pengapungan dan sedimentasi dapat berjalan dengan sempurna. Penambahan NaCl pada sampel dimaksudkan untuk mengapungkan mikroplastik ke permukaan air.

#### **3.5.3 Wet Peroxide Oxidation (WPO)**

Proses WPO merupakan proses yang bertujuan untuk mengeliminasi kandungan organik yang terkandung pada sampel, menghancurkan organik dan memisahkan mikroplastik dari organik. Proses WPO pada tahap ini, 20 ml (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 30% ditambahkan ke Erlenmeyer. Erlenmeyer ditutup dengan aluminium foil untuk mencegah kontaminasi oleh zat lain. Sampel kemudian dimasukkan ke dalam

Erlenmeyer selama 24 jam di atas magnetic stirrer pada suhu 65°C. Kandungan organik dieliminasi dengan metode WPO agar zat yang terkandung dalam sampel tidak menumpuk di sampel uji yang dapat menghambat proses pengamatan menggunakan mikroskop.

#### **3.5.4 Penyaringan**

Penyaringan merupakan proses yang bertujuan untuk menyaring mikroplastik yang ada pada sampel. Penyaringan dilakukan melalui media filter fiber Whatman dengan diameter 25 mm menggunakan pompa vacuum. Penyaringan dengan menggunakan vacuum dengan meletakkan kertas saring diatas vacuum kemudian corong penutup diletakan diatas kertas saring, lalu letakkan corong pipa dengan ukuran diameter 25 mm diatas kertas saring. Setelah itu sampel ditungkan kedalam vacuum dan alat dinyalakan. Sampel akan tersedot melalui kertas saring dan setelah habis alat vacuum tersebut dimatikan.

#### **3.5.5 Pengamatan dengan Mikroskop**

Karena mikroplastik tidak dapat diamati secara langsung dengan mata telanjang, maka dari itu diamat dengan mikroskop. Sampel diposisikan menggunakan preparat dan diposisikan pada perbesaran 10x. Mikroskop disesuaikan hingga lensa memungkinkan pandangan sampel yang fokus dan jelas. Mikroskop bertujuan untuk mengumpulkan data tentang mikroplastik berupa jenis, warna dan jumlah. Adapun jenis dari mikroplastik yang akan terlihat meliputi pellet, fragmen, film ataupun foam, sedangkan jenis warna pada mikroplastik yaitu hitam, biru, putih, transparan, merah. Dalam proses pengamatan menggunakan mikroskop, sampel akan dibagi menjadi empat kuadran yang bertujuan untuk memudahkan dalam proses penghitungan mikroplastik. Dilengkapi dengan mikroskop tipe *Nikon Photomicrosco*.

#### **3.5.6 Pengamatan dengan FTIR**

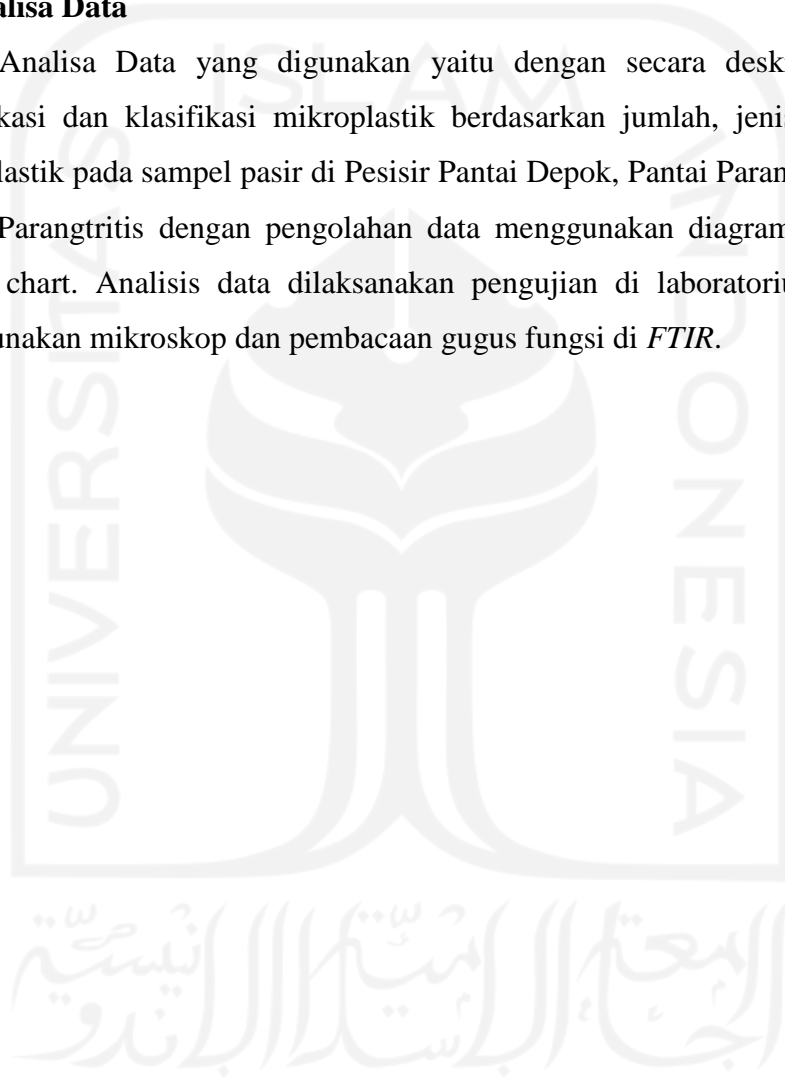
Analisis pembacaan gugus fungsi menggunakan FTIR untuk mengetahui unsur kimia yang terkandung dalam mikroplastik. Hasil analisis dicatat dan disimpan dalam *Software* komputer dalam bentuk grafik dan unsur kimia. Penyajian



data dari FTIR berupa tabel dan grafik yang menggambarkan daftar unsur kimia yang terbaca pada sampel uji. Proses pengujian sampel dengan menggunakan FTIR dilakukan sebanyak empat kali sesuai dengan kuadran yang telah dibagi pada saat pengamatan mikroplastik dengan menggunakan mikroskop.

### **3.6 Analisa Data**

Analisa Data yang digunakan yaitu dengan secara deskriptif dengan identifikasi dan klasifikasi mikroplastik berdasarkan jumlah, jenis, dan warna mikroplastik pada sampel pasir di Pesisir Pantai Depok, Pantai Parangkusumo dan Pantai Parangtritis dengan pengolahan data menggunakan diagram, grafik, dan bubble chart. Analisis data dilaksanakan pengujian di laboratorium dianalisis menggunakan mikroskop dan pembacaan gugus fungsi di *FTIR*.



## BAB IV

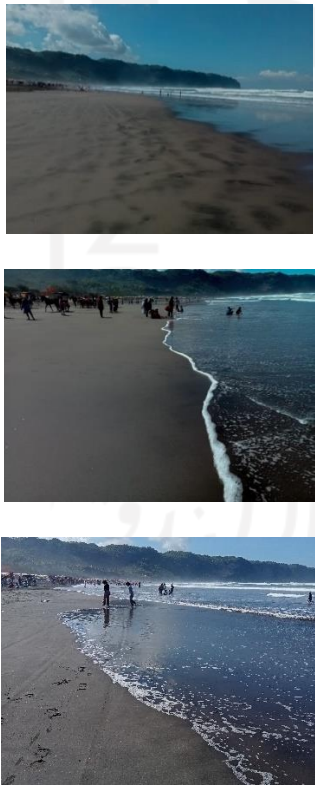
### HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Deskripsi Wilayah Penelitian

Penelitian identifikasi mikroplastik pada pasir di Pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo, dan Pantai Depok Kabupaten Bantul Yogyakarta. Lokasi pengambilan sampel dilakukan pada 9 titik sampling, di setiap pantai diambil 3 titik sampling. Sampling pasir di pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok. Pengambilan sampel satu kali pada dua hari yang berbeda. Waktu pelaksanaan dilakukan pada tanggal 4 Februari dan 5 Februari 2022. Berikut deskripsi lokasi sampling :

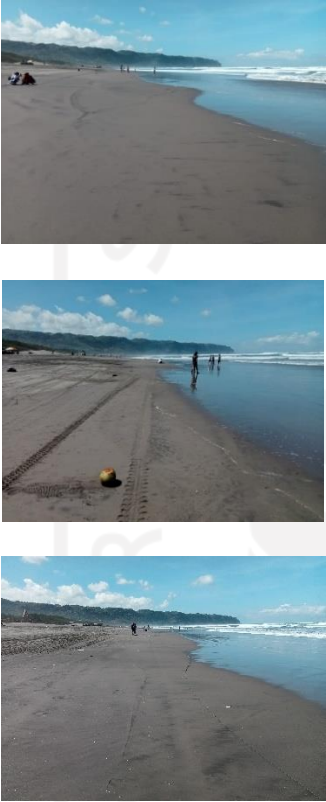
##### 4.1.1 Pantai Parangtritis

**Tabel 4. 1** Lokasi Sampling Pantai Parangtritis

Gambar	Keterangan Gambar
	<p>Pantai Parangtritis merupakan salah satu pantai di Kabupaten Bantul. Pantai Parangtritis ini pantai wisata yang cukup ramai, bahkan Pantai Parangtritis ini salah satu objek wisata andalan di Kabupaten Bantul. Tidak hanya wisata yang mengunjungi Pantai Parangtritis, akan tetapi kegiatan masyarakat disana pun cukup ramai seperti berdagang diantaranya warung makan, jasa foto, sewa atv, menyewa kereta kuda ataupun mobil jeep untuk berkeliling di pantai. Pada pesisir pantai ditemukan sampah berupa sampah plastik yang berasal dari kegiatan manusia maupun sampah yang berasal dari laut yang terbawa ombak. Pantai tersebut mempunyai jenis pasir dominan berwarna coklat kehitaman.</p>

#### 4.1.2 Pantai Parangkusumo

Tabel 4. 2 Lokasi Sampling Pantai Parangkusumo

Gambar	Keterangan Gambar
 The 'Gambar' column contains three vertically stacked photographs of Pantai Parangkusumo. The top photo shows a wide view of the dark sand beach meeting the blue ocean under a clear sky. The middle photo shows a closer view of the beach with a yellow buoy in the foreground and people in the distance. The bottom photo shows another view of the beach and ocean, similar to the top one.	<p>Pantai Parangkusumo merupakan salah satu pantai yang berada di Kabupaten Bantul Yogyakarta. Pantai Parangkusumo ini terdapat aktivitas nelayan yang sedang mencari ikan dengan menggunakan jarring ditepi pantai. Lokasi pantai ini berdekatan dengan Pantai Parangtritis, akan tetapi Pantai Parangkusumo lebih sedikit pengunjung. Tidak jauh dengan Pantai Parangtritis, kondisi Pantai Parangkusumo ditemukan cukup kotor dengan beberapa sampah berserakan terutama sampah plastik dan ranting-ranting. Hal tersebut dikarenakan masih ada beberapa pengunjung, dengan berbagai kegiatan, tidak hanya pengunjung akan tetapi masyarakat disekitar pantai tersebut ada kegiatan yaitu terdapat tempat sewa foto, selain itu pantai tersebut menjadi tempat lalu lalang penyewaan mobil jeep atau kereta kuda untuk berkeliling pantai. Pantai Parangkusumo ini menyodorkan keindahan pasir pantai berwarna coklat kehitaman.</p>

### 4.2.3 Pantai Depok

Tabel 4. 3 Lokasi Sampling Pantai Depok

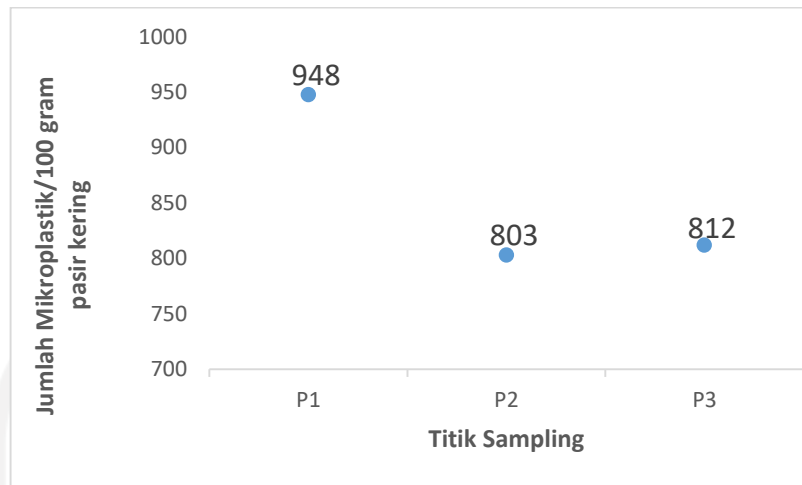
Gambar	Keterangan Gambar
	Pantai Depok merupakan objek wisata sekaligus area kuliner khas ikan laut yang berada di daerah Bantuk Yogyakarta. Pantai Depok digunakan oleh nelayan untuk memasarkan hasil ikan laut dan terdapat tempat pelelangan ikan (TPI). Pantai Depok terdapat beberapa fasilitas antara lain warung dan restoran yang berada dekat dengan pelelangan ikan. Untuk di daerah pesisir Pantai Depok tersebut karena ombak yang cukup tinggi dan berbahaya jadi jarang ada pengunjung yang bermain di pesisir, Pantai Depok tergolong cukup bersih. Pantai Depok ini mayoritas menggunakan perahu hingga tengah laut untuk menjala ikan.

### 4.2 Identifikasi Mikroplastik berdasarkan jumlah, jenis dan warna

Pada penelitian ini menggunakan filter Fiber Whattman, hasil pengamatan tersebut di amati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10x dan pembacaan gugus fungsi FTIR.

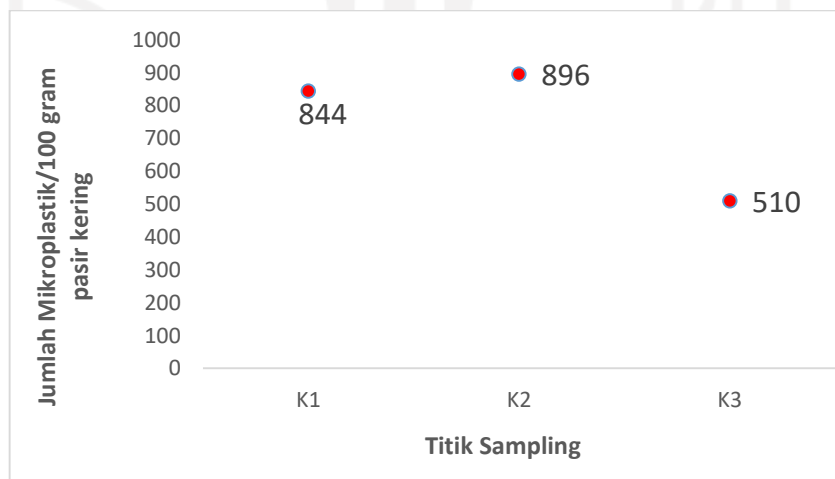
#### 4.2.1 Identifikasi Mikroplastik berdasarkan Jumlah

Pada penelitian ini berikut merupakan hasil perhitungan mikroplastik pada pasir di Pesisir yang menunjukkan hasil perhitungan pada setiap lokasi dan titik pengambilan sampel. Identifikasi mikroplastik berdasarkan jumlah diperoleh dari pengamatan mikroskop. Berikut merupakan hasil pengamatan jumlah jenis mikroplastik. Pada **Gambar 4.1** merupakan hasil jumlah mikroplastik yang berada di Pantai Parangtritis :



**Gambar 4. 1** Berdasarkan Jumlah di Pantai Parangtritis

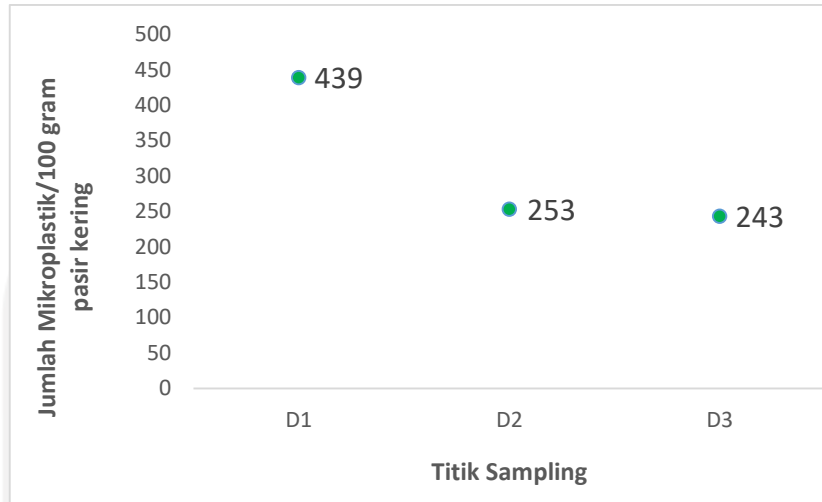
Pada **Gambar 4.1** berlokasi di Pantai Parangtritis memiliki jumlah mikroplastik yang sangat tinggi dengan dibandingkan lokasi kedua dan ketiga. Pengambilan sampel pada lokasi pertama dilaksanakan pada cuaca mendung dan sebelum pengambilan sampel tersebut mengalami hujan, sehingga kemungkinan menjadi faktor tingginya jumlah mikroplastik pada lokasi tersebut. Pada **Gambar 4.2** merupakan hasil jumlah mikroplastik yang berada di Pantai Parangkusumo :



**Gambar 4. 2** Berdasarkan Jumlah di Pantai Parangkusumo

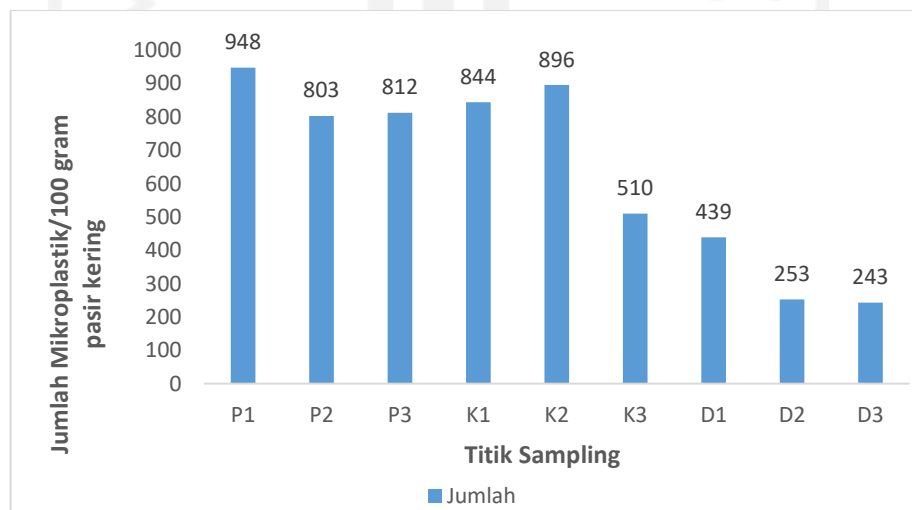
Pada **Gambar 4.2** lokasi kedua saat pengambilan sampel tersebut dengan cuaca cerah tidak hujan pada saat sebelum sampling pada lokasi tersebut mengalami hujan terlebih dahulu hal tersebut menjadi faktor jumlah mikroplastik lebih tinggi dari pada lokasi ketiga. Pada pantai parangkusumo wisatawan ditemukan sedikit,

tetapi untuk kondisi sampah masih belum terjaga. Pada **Gambar 4.3** merupakan hasil jumlah mikroplastik yang berada di Pantai Depok :



**Gambar 4.3** Berdasarkan Jumlah di Pantai Depok

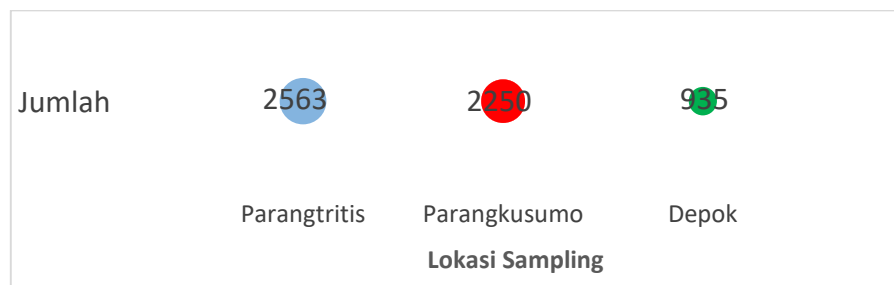
Sedangkan **Gambar 4.3** lokasi ketiga yaitu pantai Depok pada saat pengambilan sampel pada saat cuaca yang sangat panas hal tersebut menjadi faktor jumlah mikroplastik yang lebih sedikit dari pada dua lokasi sebelumnya. Berikut **Gambar 4.4** merupakan total dari tiga pantai :



**Gambar 4.4** Total Mikroplastik Keseluruhan

Pada **Gambar 4.4** dapat dilihat grafik jumlah mikroplastik di sembilan titik pengambilan sampel pada wilayah pantai. Mikroplastik pada pasir pantai merupakan mikroplastik terakumulasi dari berbagai sumber, antara lain air laut, sampah dari sungai yang terbawa arus dan berujung ke bibir pantai serta sampah

dari wisatawan pantai tersebut. Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok salah satu objek wisata, dimana timbulan sampah dari pengunjung dapat mempengaruhi jenis mikroplastik yang ditemukan di area pengambilan sampel.



**Gambar 4. 5** Jumlah Mikroplastik berdasarkan Lokasi Pantai

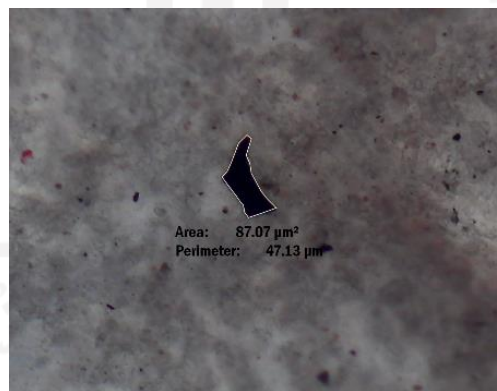
Rendahnya jumlah mikroplastik pada lokasi yang ketiga dikarenakan adanya penurunan aktivitas. Sedangkan tingginya jumlah mikroplastik di lokasi pertama yaitu parangtritis lebih banyak aktivitas serta wisatawan yang berkunjung ke lokasi tersebut cukup banyak serta banyak kegiatan oleh para pengunjung. Pantai parangtritis juga terdapat beberapa usaha masyarakat seperti warung. Selanjutnya teridentifikasi jumlah mikroplastik paling banyak kedua yaitu Pantai Parangkusumo. Lokasi ini merupakan tempat wisata akan tetapi pada lokasi ini memiliki jumlah pengunjung lebih sedikit dan tetap masih ada yang lalu lalang, serta terlihat beberapa nelayan sedang menjala ikan menggunakan jaring. Sedangkan untuk Pantai Depok terdapat beberapa warung dan sedikit pengunjung akan tetapi adanya perahu-perahu yang berjejer di sekitar pesisir Pantai Depok tersebut.

#### 4.2.2 Identifikasi Mikroplastik berdasarkan Jenis

Hasil penelitian mengenai keberadaan mikroplastik pada pasir di lokasi pesisir Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok Yogyakarta menunjukkan adanya mikroplastik dengan berbagai jenis. Jenis mikroplastik tersebut yaitu *Fragment*, *Fiber*, *Foam*, *Film* dan *Granula*. Dalam pengamatan jenis mikroplastik diukur menggunakan aplikasi *Image Raster 3*. Berikut merupakan beberapa jenis mikroplastik yang terlihat saat meneliti sampel.

##### 4.2.2.1 Fragment

Mikroplastik jenis *Fragment* merupakan jenis mikroplastik dalam bentuk pecahan plastik. Mikroplastik jenis *fragment* memiliki bentuk panjang dan lebar serta memiliki ketebalan yang cukup tebal dan berwarna hitam pekat. Ciri khusus yang dapat dilihat dari mikroplastik jenis *fragment* yaitu bentuknya pecahan dari satuan bentuk yang lebih besar. Oleh karena itu jenis mikroplastik *fragment* tersebut berasal dari pecahan plastik yang terdegradasi menjadi bentuk yang ukuran kecil. Penampakan bentuk mikroplastik jenis *fragment* pada sampel yang diamati dapat dilihat sebagai berikut :



**Gambar 4. 6** Mikroplastik Jenis Fragment

Sumber : Dokumentasi Pribadi

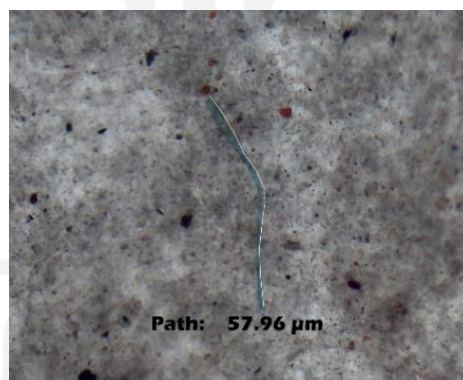
Mikroplastik jenis *fragment* pada pada **Gambar 4.6** merupakan mikroplastik yang teridentifikasi pada sampel pasir di Pantai Parangkusumo serta ada di Pantai Parangtritis dan Pantai Depok. Mikroplastik jenis *fragment* yang teridentifikasi menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10 kali. Jenis mikroplastik *fragment* ini lebih mudah diamati bentuknya dan paling mencolok dan



lebih terlihat dari tipe lainnya. Mikroplastik jenis *fragment* yang berhasil teridentifikasi diatas, dilakukan pengukuran untuk mengetahui luas dan diketahui memiliki luas 87,07  $\mu\text{m}^2$ .

#### 4.2.2.2 Fiber

Mikroplastik jenis *Fiber* merupakan jenis mikroplastik yang memiliki bentuk panjang dan tipis (Guo et al., 2018). Mikroplastik jenis *fiber* dapat berasal dari aktivitas penangkapan ikan menggunakan jaring di sekitar kawasan sehingga ke dalam air laut (Katsanevakis & Katsarou, 2004). Kegiatan mencari ikan dilakukan nelayan di pantai tersebut, alat yang digunakan untuk mencari ikan yaitu jaring. Pengoperasian kapal yang digunakan untuk mencari ikan membutuhkan tali yang kebanyak menggunakan bahan plastik. Selain itu fiber merupakan jenis mikroplastik berasal dari alat-alat digunakan dalam mencari ikan seperti jaring dan benang pancing, tali temali, dan serat pakaian (Nor et al., 2014). Jenis mikroplastik fiber tersebut berasal dari kantong plastik yang terdegradasi dalam bentuk mikro dan terdistribusi dengan air laut. Penampakan bentuk fiber dapat dilihat sebagai berikut :



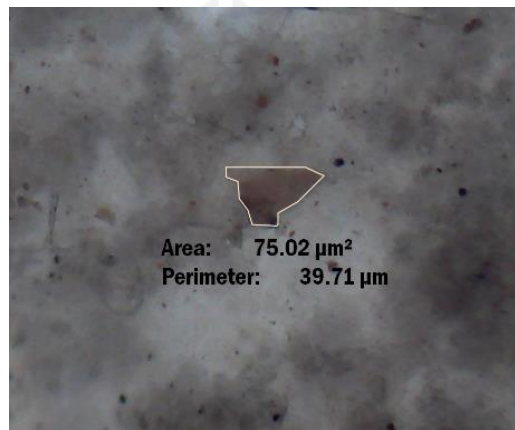
**Gambar 4. 7** Mikroplastik Jenis Fiber

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada **Gambar 4.7** terlihat mikroplastik jenis *fiber* berwarna biru dengan bentuk panjang tipis. Mikroplastik jenis *fiber* yang teridentifikasi menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10 kali. Mikroplastik jenis fiber tersebut mudah ditemukan dikarenakan bentuk nya tersebut panjang. Mikroplastik jenis *fiber* yang berhasil teridentifikasi diatas, dilakukan pengukuran untuk mengetahui panjang dan diketahui memiliki panjang 57,96  $\mu\text{m}$ .

#### 4.2.2.3 Film

Mikroplastik jenis *film* merupakan mikroplastik area luas atau lebar, dan tipis. Mikroplastik jenis *film* merupakan berasal dari kantung plastik serta kemasan makanan dan minuman yang berbahan dasar plastik tipis, kemasan plastik digunakan dalam bisnis makanan dan minuman yang disebabkan oleh harganya yang murah. Mikroplastik jenis ini mudah terbawa arus karena sifatnya ringan (Hantoro et al., 2018). Jenis mikroplastik film tersebut memiliki warna yang paling dominan yaitu transparan. Penampakan jenis mikroplastik film pada sampel yang diamati dapat dilihat sebagai berikut :



**Gambar 4. 8** Mikroplastik Jenis Film

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada **Gambar 4.8** mikroplastik jenis *film* terlihat berwarna orange dengan bentuk luas dan tipis. Mikroplastik jenis *film* yang teridentifikasi menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10 kali. Mikroplastik jenis film tersebut ditemui di seluruh sampel dan lokasi penelitian. Mikroplastik jenis *film* yang berhasil teridentifikasi diatas, dilakukan pengukuran untuk mengetahui luas dan diketahui memiliki luas  $75,02 \mu\text{m}^2$ .

#### 4.2.2.4 Foam

Mikroplastik jenis *Foam* mempunyai tekstur yang lunak serta berwarna transparan dengan berbentuk lonjong berongga. Mikroplastik jenis foam tersebut berasal dari Styrofoam yang sering digunakan dalam kegiatan manusia, misal sampah kotak makanan bahan plastik yang sering digunakan dalam pengemasan

alat-alat rumah tangga (Ding et al., 2019). Penampakan mikroplastik jenis foam dapat dilihat sebagai berikut :



**Gambar 4. 9** Mikroplastik Jenis Foam

Sumber : Dokumentasi Pribadi

Pada **Gambar 4.9** mikroplastik jenis *foam* terlihat berwarna transparan dengan bentuk lonjong dan berongga. Jenis foam tersebut diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10 kali. Mikroplastik jenis *foam* yang berhasil teridentifikasi diatas, dilakukan pengukuran untuk mengetahui luas dan diketahui memiliki luas 17,11  $\mu\text{m}^2$ . Identifikasi jenis mikroplastik menggunakan mikroskop, jenis foam yaitu jenis yang paling sedikit dibandingkan dari jenis mikroplastik lainnya dengan persentase 2%.

#### 4.2.2.5 Granula

Mikroplastik jenis granula merupakan berbentuk butiran bulat atau silinder. Granula tersebut berasal dari sampah plastik produk kecantikan yang berbahan plastik, granula mempunyai pori-pori yang cukup banyak karena dipengaruhi oleh lingkungan sekitar seperti scrub pembersih wajah, bedak, dan lipstick (Ding et al., 2019). Jenis *granula* memiliki bentuk silinder karena mikroplastik jenis ini memang merupakan produk yang dibutuhkan dengan bentuk silinder dan ukuran micron, sehingga mikroplastik jenis *granula* merupakan limbah dari produk kosmetik dan produk plastik yang memiliki bentuk silinder dan berukuran kecil. Penampakan mikroplastik jenis granula dapat dilihat sebagai berikut :



**Gambar 4. 10** Mikroplastik Jenis Granula

Sumber : Dokumentasi Pribadi

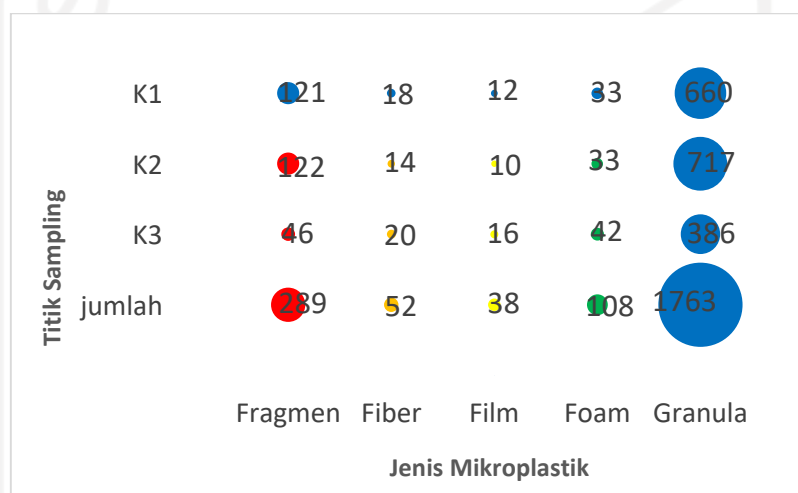
Berdasarkan **Gambar 4.10** diatas dapat dilihat mikroplastik jenis Granula yang teridentifikasi menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10 kali. Mikroplastik jenis *granula* yang berhasil teridentifikasi diatas, dilakukan pengukuran untuk mengetahui diameter dan diketahui memiliki diameter 3,12 μm. Keberadaan jenis granula tersebut ditemukan cukup banyak dibanding dengan jenis yang lain pada setiap lokasi penelitian.

Pengamatan menggunakan mikroplastik bertujuan untuk menentukan jenis mikroplastik pada sampel tersebut. Hasil dari pengamatan identifikasi mikroplastik berdasarkan jenis sebagai berikut. Pada **Gambar 4.11** merupakan hasil jenis mikroplastik yang berada di Pantai Parangtritis :

Titik Sampling	P1	61	35	25	31	796
	P2	48	11	11	34	699
	P3	55	10	9	21	617
	Jumlah	164	56	45	86	2112
			Fragmen	Fiber	Film	Foam
Jenis Mikroplastik						

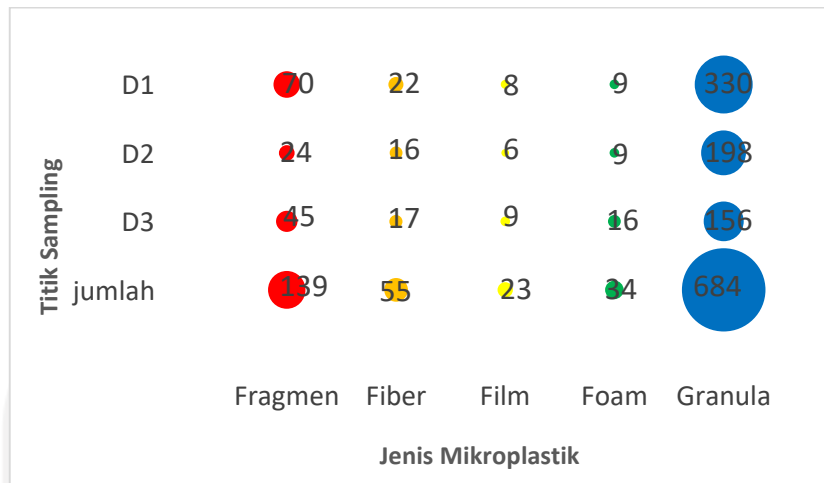
**Gambar 4. 11** Berdasarkan Jenis Mikroplastik Tiap Titik Sampel Pantai Parangtritis

Pada **Gambar 4.11** lokasi yang pertama di Parangtritis, lokasi tersebut mempunyai jenis mikroplastik yang paling banyak di temukan berlokasi di Parangtritis. Jenis mikroplastik di parangtritis bahwa fragment sebesar 264 partikel, fiber di parangtritis memiliki jumlah sebesar 56 partikel, film sebesar 45 partikel, foam sebesar 86 partikel dan granula sebesar 2122 partikel. Untuk titik paling banyak di parangtritis yaitu pada titik pertama dengan jumlah seluruh partikel sebesar 948 partikel. Selanjutnya, Pada **Gambar 4.12** merupakan hasil jenis mikroplastik yang berada di Pantai Parangkusumo :



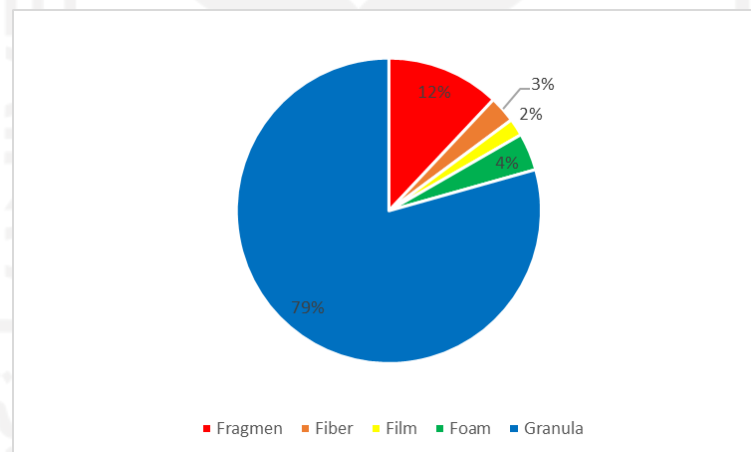
**Gambar 4. 12** Berdasarkan Jenis Mikroplastik Tiap Titik Sampel Pantai Parangkusumo

Pada **Gambar 4.12** Lokasi kedua yaitu Parangkusumo, jenis mikroplastik fragment sebesar 289 partikel, fiber sebesar 52 partikel, film sebesar 38 partikel, foam sebesar 108 partikel dan granula sebesar 1763 partikel. Untuk titik paling banyak di Parangkusumo yaitu di titik kedua dengan jumlah seluruh partikel yaitu 896 partikel. Yang terakhir, Pada **Gambar 4.13** merupakan hasil jenis mikroplastik yang berada di Pantai Depok :



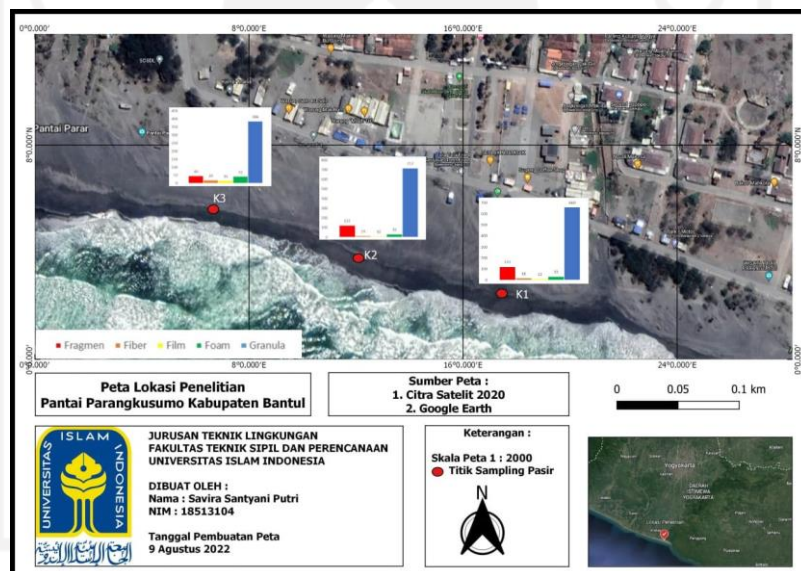
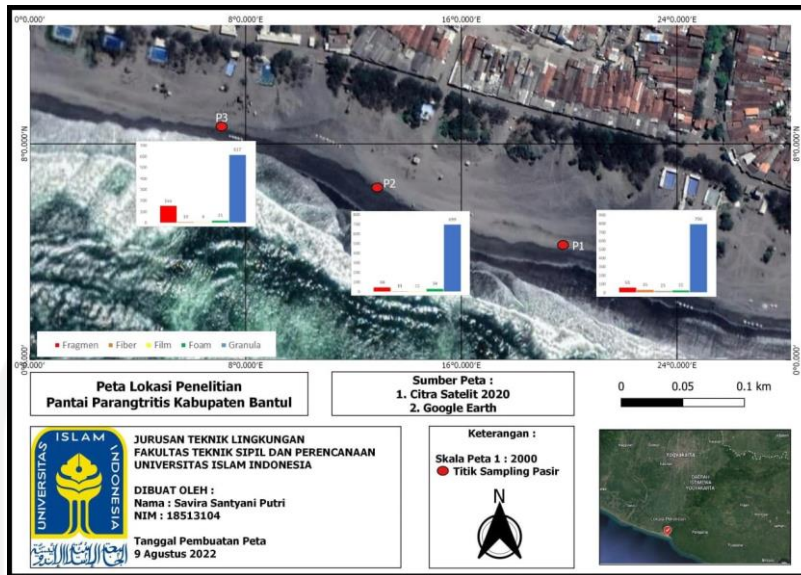
**Gambar 4. 13** Berdasarkan Jenis Mikroplastik Tiap Titik Sampel Pantai Depok

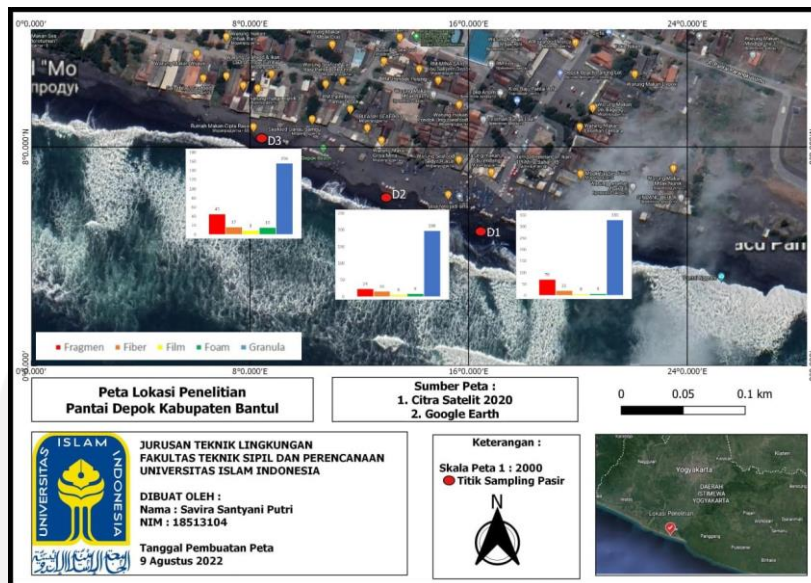
Pada **Gambar 4.13** lokasi yang ketiga yaitu Depok, jenis mikroplastik fragment sebesar 139 partikel, fiber 55 partikel, film sebesar 23 partikel, foam sebesar 34 partikel dan granula 684 partikel. Untuk titik paling banyak di Depok yaitu pada titik pertama dengan jumlah seluruh partikel yaitu 439 partikel. Berikut merupakan presentase dari jenis mikroplastik keseluruhan :



**Gambar 4. 14** Presentase Jenis Mikroplastik

Pada **Gambar 4.14** pada tampilan di atas terlihat dominasi mikroplastik jenis *granula* dengan persentase 79%, *fragment* dengan persentase 12%, dilanjutkan dengan mikroplastik *foam*, *fiber*, dan *film*. Hal tersebut diakibatkan oleh aktivitas pengunjung atau masyarakat disekitar pesisir tersebut. Berikut peta persebaran mikroplastik berdasarkan jenis di setiap lokasi.





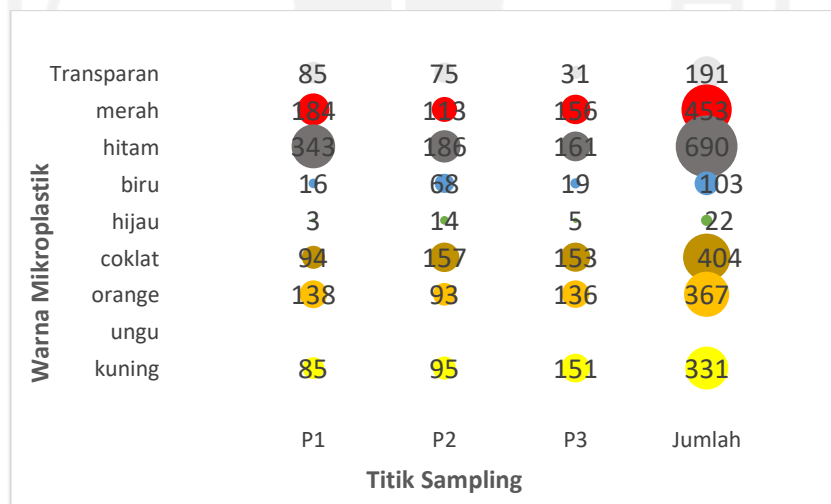
**Gambar 4. 15** Peta Persebaran Mikroplastik Berdasarkan Jenis

Pada sampel yang diidentifikasi, jenis mikroplastik *granula* mendominasi keberagaman partikel dalam setiap sampel dan lokasi. Hal ini dikarenakan adanya sampah plastik yang ada pada lokasi tersebut dikarenakan adanya aktivitas pariwisata maupun kegiatan yang ada disekitar lokasi, selain karena jenis granula berasal dari kandungan *microbeads* seperti produk kecantikan atau produk perawatan maka pada saat observasi dan pengambilan terdapat aliran air dari pemukiman maka aliran air tersebut masuk ke daerah laut kemudian kembali ke bibir pantai karena terbawa oleh ombak. Selain itu, terdapat jenis *fragment* selalu menempati urutan kedua setelah *granula*. Sedangkan untuk jenis *fragment* berasal dari sampah plastik yang terurai menjadi potongan yang lebih kecil. Sampah plastik maupun sampah lainnya yang menjadi sumber asal mikroplastik juga tidak serta merta terpotong dalam bentuk yang lebih kecil dan bentuk mikro. Sebelum menjadi potongan yang lebih kecil, sampah tersebut mengalami proses degradasi yang cukup panjang oleh peristiwa lingkungan maupu faktor-faktor lain secara alami. Pada penelitian (Mahadika, 2017) dengan penelitian di pesisir pantai kabupaten purworejo ditemukan ada 5 jenis mikroplastik yaitu granula, filber/filament, fragment dan foam. jenis mikroplastik paling dominan yaitu fragment dengan persentase 41,38% dan jenis paling sedikit yaitu pellet dengan persentase 0,66%.



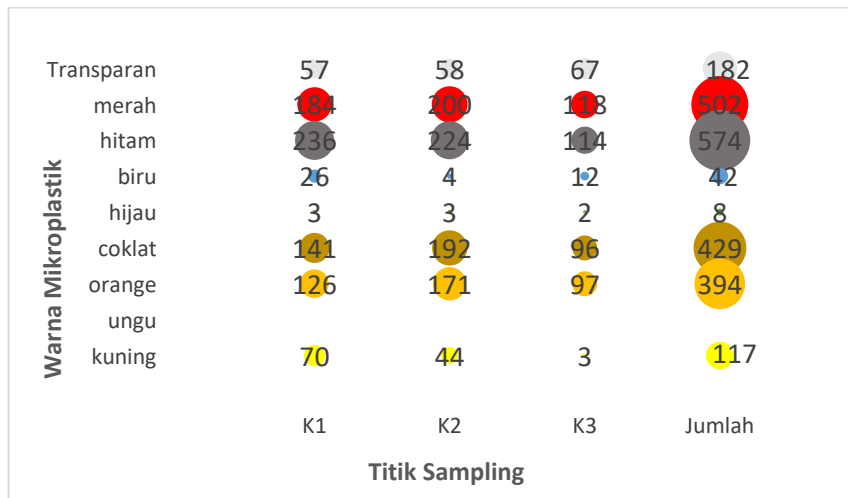
### 4.2.3 Identifikasi Mikroplastik berdasarkan Warna

Hasil penelitian mengenai warna mikroplastik dengan pengamatan mikroskop dapat ditemukan beberapa warna yang ditemui yaitu transparan, merah, hitam, biru, hijau, coklat, orange, ungu dan kuning. Warna yang ditemukan pada setiap titik lokasi tersebut disebabkan karena paparan sinar matahari atau sinar ultraviolet terus-menerus yang dapat mempengaruhi perubahan warna pada partikel yang sudah ditemukan (Putri, 2017). Warna mikroplastik dapat digunakan sebagai penentu semakin lama plastik di perairan maka warna dari plastik tersebut akan mengalami degradasi warna (Hidalgo-Ruz et al., 2012). Berikut merupakan warna mikroplastik sebagai berikut.



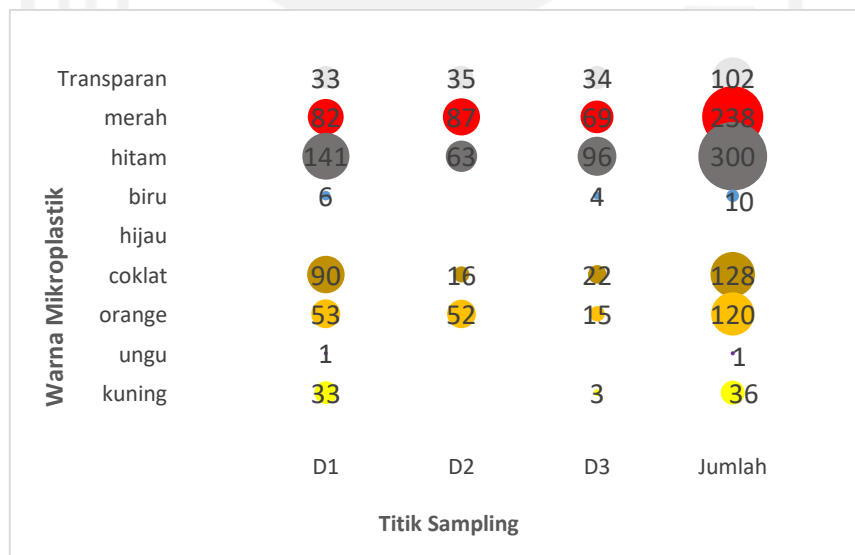
**Gambar 4. 16** Berdasarkan Warna Mikroplastik Tiap Titik Sampel Pantai Parangtritis

Pada lokasi yang pertama yaitu pantai parangtritis lokasi tersebut ditemukan mikroplastik paling banyak menunjukkan bahwa warna hitam yang paling banyak sebesar 690 partikel dan warna paling banyak setelah hitam yaitu merah sebesar 453 partikel. Selanjutnya **Gambar 4.17** merupakan total warna mikroplastik di Pantai Parangkusumo :



**Gambar 4. 17** Berdasarkan Warna Mikroplastik Tiap Titik Sampel Pantai Parangkusumo

Untuk lokasi yang kedua sama seperti lokasi yang pertama dimana ditemukan mikroplastik dengan paling banyak warna hitam sebesar 574 partikel dan warna paling banyak setelah hitam yaitu merah sebesar 502 partikel. Yang terakhir **Gambar 4.18** merupakan total warna mikroplastik di Pantai Depok :



**Gambar 4. 18** Berdasarkan Warna Mikroplastik Tiap Titik Sampel Pantai Depok

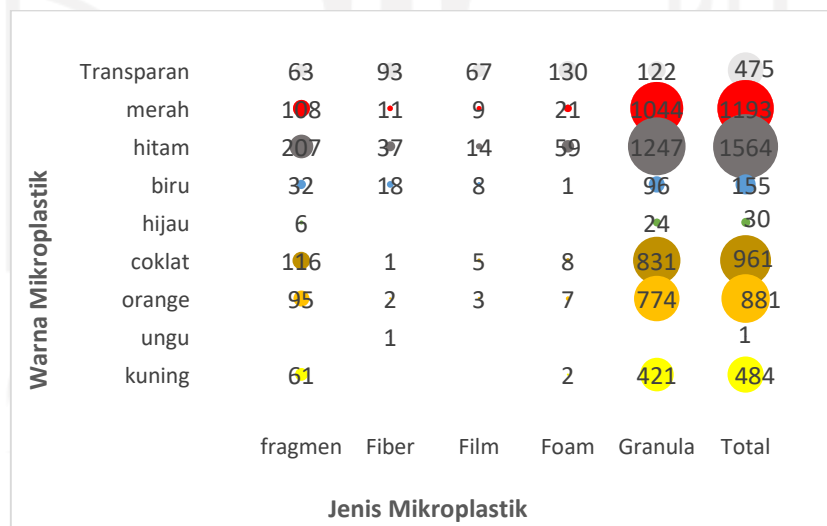
Sedangkan untuk lokasi yang ketiga ditemukan mikroplastik paling sedikit dibanding dengan dua lokasi sebelumnya, akan tetapi untuk warna tetap di dominasi paling banyak yaitu hitam sebesar 300 partikel dan dilanjut warna merah sebesar

238 partikel. Berikut **Gambar 4.19** merupakan jumlah keseluruhan warna mikroplastik :



**Gambar 4. 19** Berdasarkan Warna Mikroplastik Keseluruhan Titik

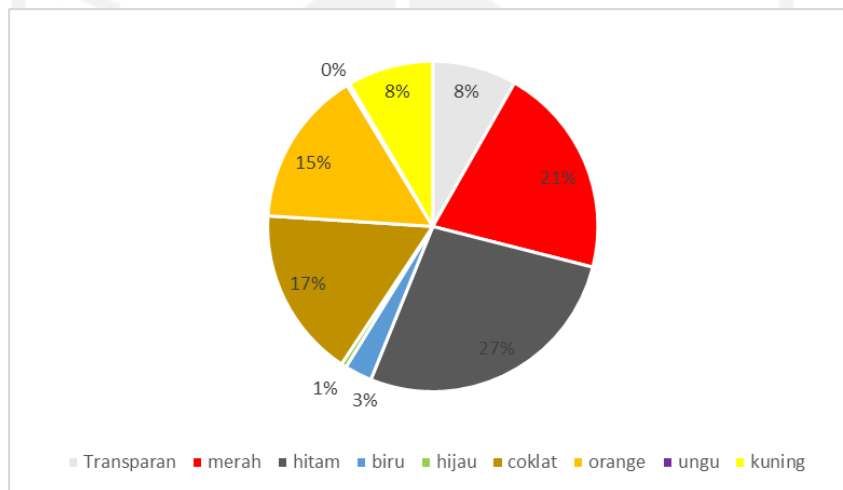
Pada gambar tersebut ditunjukkan merupakan pada pengamatan warna mikroplastik di mikroskop terlihat warna hitam yang lebih dominan dari pada warna lain. Total keseluruhan warna hitam sebesar 1564 partikel. Warna mikroplastik yang memiliki warna yang cerah atau pekat merupakan mikroplastik belum mengalami perubahan warna yang signifikan. Berikut merupakan keseluruhan warna berdasarkan jenis sebagai berikut :



**Gambar 4. 20** Keseluruhan warna mikroplastik berdasarkan jenis

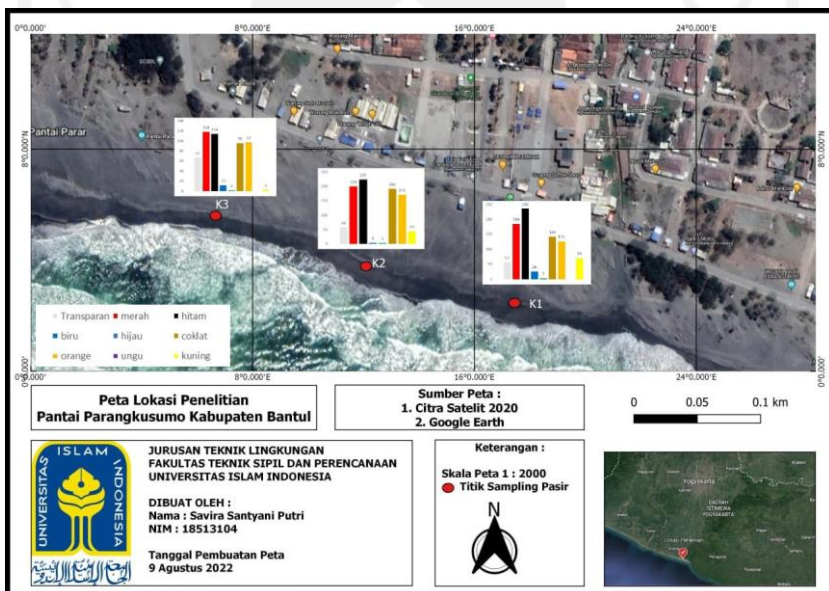
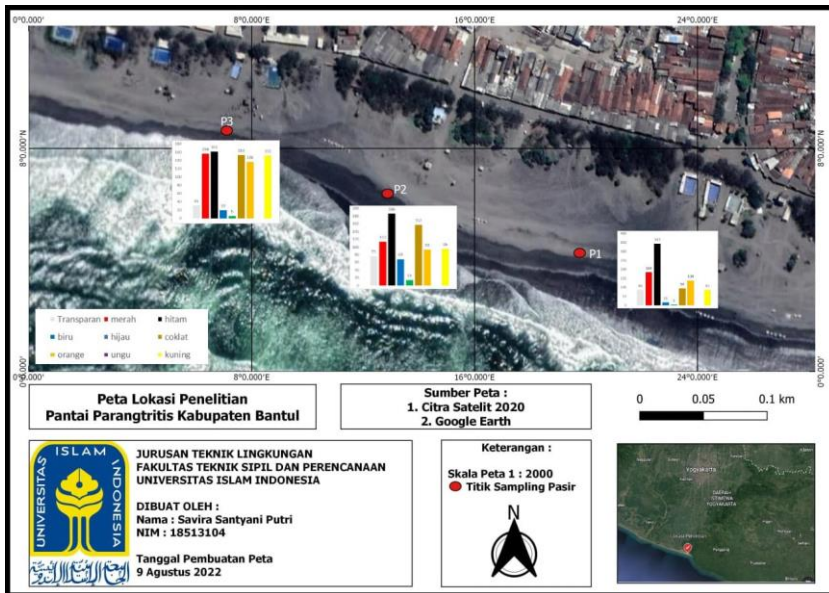
Pada **Gambar 4.20** merupakan pengamatan warna pada jenis mikroplastik di titik sampel. Pada hasil pengamatan tersebut terlihat dari jumlah berdasarkan jenis mikroplastik paling banyak adalah *granula*, pada hasil pengamatan di **Gambar 4.20** warna yang muncul di mikroplastik jenis *granula* paling banyak

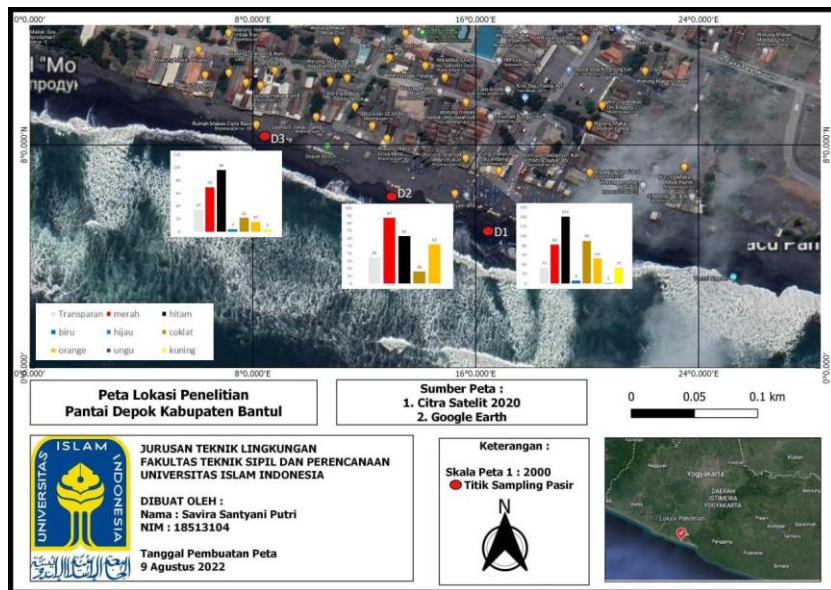
adalah warna hitam dengan jumlah sebesar 1247 partikel dan *fiber*, *film* tidak ditemukan warna hijau, ungu, dan kuning karena tidak menemukan warna tersebut. Pada mikroplastik jenis *foam* paling banyak adalah warna transparan dengan jumlah warna sebesar 130 partikel dan jenis *foam* warna ungu dan hijau tidak ditemukan sama sekali warna tersebut. Pada mikroplastik jenis *fragment* warna paling banyak adalah warna hitam dengan jumlah 207 partikel dan *fragment* warna ungu tidak ditemukan sama sekali warna tersebut. Pada mikroplastik jenis *film* warna yang paling banyak adalah warna transparan dengan jumlah warna sebesar 67 partikel. Berikut merupakan persentase dari keseluruhan warna mikroplastik pada sampel pasir :



**Gambar 4. 21** Persentase Warna Mikroplastik

**Gambar 4.21** diatas merupakan diagram yang menunjukkan persentase warna mikroplastik dari seluruh titik sampel. Dari hasil pengamatan yang dilakukan, warna yang paling sering ditemui adalah warna hitam dengan persentase sebesar 27% diikuti oleh merah sebesar 21% serta warna coklat dengan persentase 17%, warna orange dengan persentase 15%, warna transparan dan kuning dengan persentase 8%. Sedangkan warna dengan persentase terkecil adalah ungu dengan persentase adalah 0% hanya sedikit ditemukan warna tersebut. Perbedaan warna tersebut disebabkan pengaruh aktivitas dan iklim. Dimana untuk warna hitam dan warna pekat lainnya disebabkan karena belum terdegradasi rendahnya sinar matahari. Sedangkan untuk warna transparan karena terdegradasi lama oleh sinar matahari. Berikut peta persebaran mikroplastik berdasarkan warna di setiap lokasi.





**Gambar 4. 22** Peta Persebaran Mikroplastik Berdasarkan Warna

Pada **Gambar 4.22** menunjukkan bahwa persebaran mikroplastik berdasarkan warna pada sampel pasir yang paling mendominasi yaitu warna hitam pada jenis granula dan fragmen karena banyaknya kontaminan yang terserap dalam mikroplastik dan partikel organik lainnya selain itu berasal dari warna asli sampah plastik, dan selanjutnya warna merah, coklat, orange, transparan, kuning, biru, hijau dan ungu. Perbedaan warna pada mikroplastik disebabkan adanya beberapa faktor. Pada umumnya mikroplastik yang memiliki warna pekat menggambarkan bahwa mikroplastik tersebut belum mengalami perubahan warna. Warna seperti hitam, kuning, merah, biru, hijau, orange dan warna lainnya merupakan tergolong warna pekat. Dikarenakan adanya degradasi warna mikroplastik adanya rendahnya suhu dan radiasi ultraviolet (UV). Mikroplastik yang memiliki warna pekat berasal dari polimer polyethylene (PE). Penggunaan polimer polyethylene (PE) berasal dari bahan utama pembuatan plastik dan tas (Kershaw, 2015). Sedangkan untuk jenis film, fiber dan foam cenderung warna transparan bahwa mikroplastik mengalami degradasi warna atau berasal dari warna asli. Pada penelitian (Mahadika, 2017) dengan penelitian di pesisir pantai kabupaten purworejo ditemukan ada 6 jenis warna pada mikroplastik, antara lain hitam, biru, putih, merah, transparan dan hijau. Warna paling dominan yang ditemukan pada sampel yaitu transparan dengan

persentase 41,58% dan warna paling sedikit yaitu warna hijau dengan persentase 2,08%.

### **4.3 Identifikasi Mikroplastik Menggunakan FTIR**

Penelitian ini menggunakan FTIR untuk menguji. *Fourier Transformed Infrared* (FTIR) adalah teknik analisis yang sangat baik untuk menentukan struktur molekul senyawa (Nandiyanto et al., 2019). Pengujian FTIR dilakukan untuk mengetahui gugus kimia yang terdapat pada mikroplastik pada sampel yang diuji. FTIR merupakan teknik spektroskopi yang secara efektif dapat memberikan informasi tentang komposisi kimia bahan pada tingkat molekuler. FTIR dapat digunakan untuk menentukan gugus fungsi kimia dalam senyawa organik dan anorganik. FTIR adalah instrumen yang menggabungkan spektroskopi FTIR dan mikroskop. Pengamatan dengan FTIR tidak membutuhkan waktu lama untuk menganalisis mikroplastik dalam suatu sampel. Identifikasi gugus kimia pada sampel mikroplastik dari sampel pasir dengan mengamati setiap lokasi sampel pada titik kandungan mikroplastik tertinggi. Kelompok kimia dipilih dengan sampel dengan mikroplastik terbanyak dan skor tertinggi. Di bawah ini adalah hasil pengujian FTIR dengan menggunakan sampel blanko dan hasil FTIR untuk sampel pasir.

**Tabel 4. 4 Hasil Blanko Filter Fiber Menggunakan FTIR**

No	Score	Library	Name	Comment
1	826	6 - T-Inorganic2	Glass2	Glass Transmission
2	809	5 - T-Inorganic2	Glass1	Glass Transmission
3	762	29 - T-Inorganic2	T_Na6Al6Si6O24S4	Na6Al6Si6O24S4, Transmission(Microscope), Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No. 57455-37-5
4	742	34 - ATR-Inorganic2	D_Na6Al6Si6O24S4	Na6Al6Si6O24S4, DuraSamplIR, Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No. 57455-37-5
5	739	2 - ATR-Inorganic2	D_SiO2_1	Diatomaceous Earth,Granular/SiO2
6	736	6 - ATR-Inorganic2	D_Glass2	Glass DuraSamplIR
7	728	5 - ATR-Inorganic2	D_Glass1	Glass DuraSamplIR
8	707	5221 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	2,2',2''-NITRILOTRIETHANOL TRINITRATE HEMIPHOSPHATE	E 2,2',2''-NITRILOTRIETHANOL TRINITRATE HEMIPHOSPHATE C6H12N4O9 1/2H3O4P 588-42-1 KBr © 2011 A.I.S.T; © 2011 STJapan Inc J27977/ K39102
9	695	31 - Shimadzu Standard Library Vol. 2shim2404-1	poly(1,4-cyclohexane phosphate)	poly(1,4-cyclohexane phosphate) PC6H11O4MONOMER KBr orange-coloured powder © 2009 STJapan Inc D00513/ HM10087
10	691	4 - ATR-Organic2	D_Starch	Soluble Starch DuraSamplIR
11	689	1216 - Shimadzu Standard Library Vol. 2shim2404-1	POLYSILICATE; SASIL	POLYSILICATE; SASIL KBr © 2009 STJapan Inc S00078/ HS0078
12	688	8 - ATR-Polymer2	D_Cellulose2	Paper DuraSamplIR-II



**Tabel 4.5** Hasil Blanko Filter Fiber Menggunakan FTIR

No	Score	Library	Name	Comment
13	688	50 - A_FoodAdditives2	A_Powdered Cellulose-4	Powdered Cellulosec(Product name;VITACEL L-600CSales origin;TOAKASEI CO.,LTD.)@DuraSamplIR2(diamon d)
14	685	3 - T-Inorganic2	TALC	TALC/3Mg4SiO2H2O Transmission
15	680	146 - IRs ATR Reagent2	146	Hydrazine Sulfate (NH2)2H2SO4 ATR/diamond molecular weight:130.13 powder
16	676	184 - ATR-Polymer2	D_Methylcellulose	Methylcellulose DuraSamplIR
17	675	111 - ATR-Polymer2	D_Methyl_Cellulose	Methyl Cellulose(Methoxyl content 30%) DuraSamplIR-II
18	674	30 - Shimadzu Standard Library Vol. 2shim2404-1	poly(hexamethylene phosphate)	poly(hexamethylene phosphate) PC6H13O4MONOMER Kbr white, coarse material © 2009 STJapan Inc D01311/ HM10086
19	671	44 - A_FoodAdditives2	A_Microfibrillated Cellulose_200L-4	Microfibrillated Cellulose(Product name;CELISH FD-200LCSales origin;Daicel Chemical Industries Ltd.)@ DuraSamplIR2(diamond)
20	671	111 - IRs ATR Reagent2	111	Dextran 2000 (C6H10O5)n ATR/diamond molecular weight:180000`210000 powder
21	668	174 - ATR-Polymer2	D_Tencel	Tencel(LENZING Cooperation) DuraSamplIR-II
22	666	108 - ATR-Polymer2	D_Hydroxybutyl_Methyl_Cellulose	Hydroxybutyl Methyl Cellulose(8% Hydroxybutyl, 20%Methoxyl) DuraSamplIR-II
23	664	110 - ATR-Polymer2	D_Hydroxypropyl_Methyl_Cellulose	Hydroxypropyl Methyl Cellulose(10% Hydroxypropyl, 30% Methoxyl) DuraSamplIR-II

**Tabel 4.5** Hasil Blanko Filter Fiber Menggunakan FTIR

No	Score	Library	Name	Comment
24	663	29 - ATR-Inorganic2	D_TALC3	TALC(with Polyethylene, Chlorinated /Chlorine content 42%) DuraSamplIR-II
25	660	40 - A_FoodAdditives2	A_Microcrystalline Cellulose_101-4	Microcrystalline Cellulose(Product name;VIVAPUR101CSales origin;TOAKASEI CO.,LTD.)@DuraSamplIR2(diamon d)
26	658	43 - A_FoodAdditives2	A_Microfibrillated Cellulose_100G-4	Microfibrillated Cellulose(Product name;CELISH FD-100GCSales origin;Daicel Chemical Industries Ltd.)@ DuraSamplIR2(diamond)
27	657	31 - ATR-Inorganic2	D_TALC5	TALC(Polyethylene, Chlorosulfonated)
28	655	11 - ATR-Inorganic2	D_Na3PO4	Na3PO4 12H2O DuraSamplIR
29	654	165 - IRs ATR Reagent2	165	Soluble Starch ATR/diamond molecular weight: powder
30	654	41 - A_FoodAdditives2	A_Microcrystalline Cellulose_102-4	Microcrystalline Cellulose(Product name;VIVAPUR102CSales origin;TOAKASEI CO.,LTD.)@DuraSamplIR2(diamon d)
31	652	4 - ATR-Inorganic2	D_KAOLIN	KAOLIN/A12Si2O5(OH)4 DuraSamplIR
32	651	42 - A_FoodAdditives2	A_Microfibrillated Cellulose_100F-4	Microfibrillated Cellulose(Product name;CELISH FD-100FCSales origin;Daicel Chemical Industries Ltd.)@ DuraSamplIR2(diamond)
33	648	11 - ATR-Polymer2	D_Cellulose4	Bemberg(Cupra) DuraSamplIR-II
34	647	161 - IRs Agrichemicals	Fosetyl	Fosetyl Standard ATR method(KRS-5 prism)

**Tabel 4.5** Hasil Blanko Filter Fiber Menggunakan FTIR

<b>No</b>	<b>Score</b>	<b>Library</b>	<b>Name</b>	<b>Comment</b>
35	647	3 - IRs Polymer2	ARABIC	Arabic gum Film
36	647	161 - IRs Agrichemicals	Fosetyl	Fosetyl Standard ATR method(KRS-5 prism)
37	645	4 - T-Organic2	Starch	Soluble Starch Transmission
38	645	10 - ATR-Polymer2	D_Cellulose3	Cotton DuraSamplIR-II
39	642	12 - ATR-Polymer2	D_Cellulose5	Ramie DuraSamplIR-II
40	640	231 - IRs ATR Reagent2	231	beta-Cyclodextrin (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>7</sub> ATR/diamond molecular weight:1135.00 powder
41	640	30 - ATR-Inorganic2	D_TALC4	TALC(Polyethylene, Chlorinated/Chlorine content 48%) DuraSamplIR-II
42	639	122 - IRs ATR Reagent2	122	Carminic Acid C <sub>22</sub> H <sub>20</sub> O <sub>13</sub> ATR/diamond molecular weight:492.39 powder
43	636	2559 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	MALTOHEPTAOSE	MALTOHEPTAOSE C <sub>42</sub> H <sub>72</sub> O <sub>36</sub> 34620-78-5 KBr MW: 1153.01 © 2011 A.I.S.T; © 2011 STJapan Inc J15495/ K23621

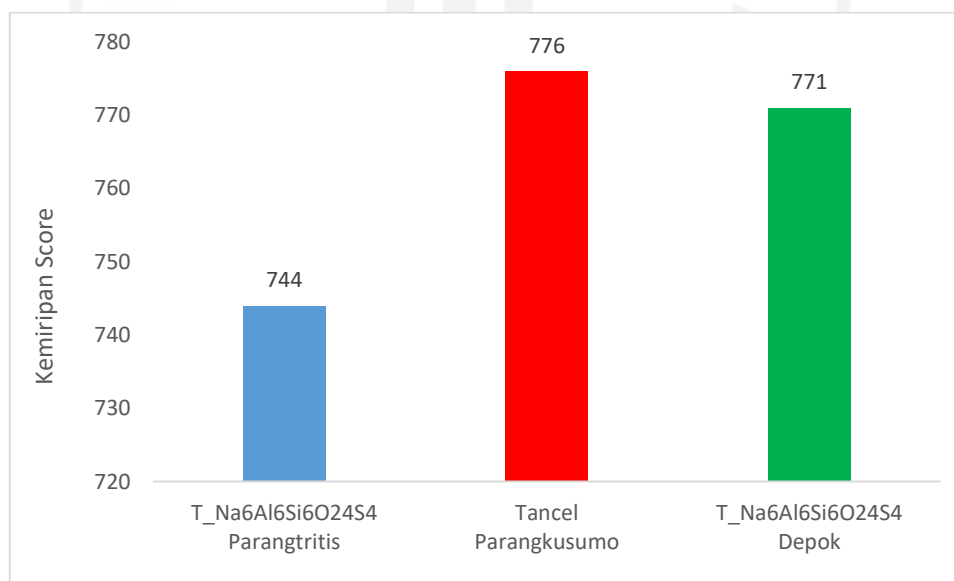
**Tabel 4.5** Hasil Blanko Filter Fiber Menggunakan FTIR

No	Score	Library	Name	Comment
44	635	304 - Shimadzu Standard Library Vol. 2shim2404-1	poly(fluoromethylene)	poly(fluoromethylene) CHFMONOMER KBr white powder © 2009 STJapan Inc D01280/ HM7479
45	632	2 - T-Inorganic2	Diatomaceous Earth	Diatomaceous Earth,Granular/SiO2
46	632	230 - IRs ATR Reagent2	230	alpha-Cyclodextrin (C6H10O5)6 ATR/diamond molecular weight:972.85 powder
47	631	31 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	GLYCOGEN	GLYCOGEN (C6H10O5) 9005-79-2 KBr © 2011 A.I.S.T; © 2011 STJapan Inc J02558/ K00263
48	629	1 - ATR-Inorganic2	D_SiO2_2	Silica Gel white/SiO2 DuraSamplIR
49	628	2569 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	MALTOHEXAOSE	MW: 990.87MALTOHEXAOSE C36H62O31 34620-77-4 KBr © 2011 A.I.S.T; © 2011 STJapan inc J15496/ K23666
50	627	11 - T-Inorganic2	Na3PO4	Na3PO4 12H2O Transmission

**Tabel 4. 5** Hasil dari Uji FTIR Sampel Pasir

Lokasi	Polymer	Kemiripan Score	Keterangan
Parangtritis	T_Na6Al6Si6O24S4	744	Merupakan pigmen yang digunakan untuk lukisan dan bahan dekorasi
Parangkusumo	Tancel	776	Tancel adalah bahan untuk membuat gaun, spreii, handuk, yang dikombinasikan dengan polyester
Depok	T_Na6Al6Si6O24S4	771	Merupakan pigmen yang digunakan untuk lukisan dan bahan dekorasi

Berdasarkan hasil uji FTIR pada sampel pasir didapatkan bahwa pada masing-masing sampel ditemukan senyawa kimia yaitu T\_Na6Al6Si6O24S4 (Ultamarine), dan Tancel. Pada sampel pasir yang terdapat di Pantai Parangtritis, Pantai Parangtritis dan Pantai Depok didapatkan hasil gugus fungsi yaitu Ultamarine dan Tancel. Senyawa kimia ini termasuk senyawa kimia dari mikroplastik. Berikut merupakan grafik hasil FTIR disetiap lokasi.



**Gambar 4. 23** Hasil FTIR setiap Lokasi

Gugus fungsi  $T_{Na_6Al_6Si_6O_{24}S_4}$  (Ultramarine) tersebut teridentifikasi dari komposisi bahan pigmen, yaitu bahan yang digunakan dalam industry cat. Kapal nelayan yang digunakan terkelupas tentunya akan terakumulasi di air laut ataupun di pasir pantai. Pantai Depok merupakan pemberhentian dan pemberangkatan kapal nelayan yang akan mencari ikan dilaut. Sedangkan Pantai Parangtritis adanya aktivitas yang ramai akan menyebabkan adanya senyawa tersebut dari sampah-sampah yang berserakan.

Pada sampel pasir selain ultramarine, tapi terdapat senyawa tancel. Tancel merupakan serat sintetis alami atau serat selulosa yang diregenerasi. Tancel memiliki bentuk memanjang dan bulat yang lebih halus. Tancel dikombinasikan berbagai serat seperti katun, sutra, akrilik dan struktur tancel bersifat homogeny dan padat. Menurut Anita (2021) salah satu mikroplastik jenis fiber memiliki kandungan senyawa kimia berupa tancel. Karena salah satu munculnya fiber adalah dari pembuangan bahan baju dan jarring penangkap ikan. Tancel sendiri adalah bahan dasar dalam pembuatan kain.

## **BAB V**

### **KESIMPULAN**

#### **1.1 Simpulan**

Berdasarkan hasil penelitian yang telah didapatkan dari hasil pembahasan penelitian yang telah disampaikan, maka dapat diambil kesimpulan yaitu :

1. Pengamatan yang telah dilakukan menggunakan mikroskop didapatkan hasil berdasarkan jumlah, jenis, dan warna. Ditemukan 5 jenis mikroplastik yaitu, granula, fragment, fiber, foam, dan film. Jenis mikroplastik yang paling dominan yaitu granula dengan persentase 79% dan yang paling sedikit yaitu film dengan persentase 2%. Sedangkan berdasarkan warna ditemukan Sembilan warna, antara lain hitam, merah, sokelat, orange, kuning, transparan, biru, hijau dan ungu. Warna yang paling dominan yaitu warna hitam dengan persentase 27% dan yang paling sedikit ungu dengan persentase 0%.
2. Gugus fungsi yang sudah diketahuui melalui pengamatan menggunakan FTIR yaitu *Ultamarine* dan *Tancel*. Dari hasil pembacaan gugus fungsi dengan keakuratan yang tinggi, maka pencemaran mikroplastik di wilayah pesisir pantai.

#### **5.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan ada beberapa saran untuk pengamatan mikroplastik pada sampel pasir, antara lain :

1. Pada pengamatan menggunakan FTIR, titik sampel pada kertas saring perlu lebih banyak sehingga untuk menghasilkan skor kemiripian yang lebih baik.
2. Perlu adanya ketelitian tentang jenis mikroplastik (granula, fragment, fiber, film, dan foam) agar tidak terjadi kesalahan ketika identifikasi jenis mikroplastik.

3. Perlu adanya penambahan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% lebih banyak agar kekeruhan larutas sampel lebih bening sehingga ketika pengamatan mikroskop terlihat lebih jelas.





## DAFTAR PUSTAKA

- Berthomieu, C., & Hienerwadel, R. (2009). Fourier transform infrared (FTIR) spectroscopy. *Photosynthesis Research*, 101(2–3), 157–170. <https://doi.org/10.1007/s11120-009-9439-x>
- Cardova, M., Purwiyanto, A., & Suteja, Y. (2019). Abundance and characteristics of microplastics in the northern coastal waters of Surabaya, Indonesia. 142, 183–188.
- Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., & Galloway, T. S. (2011). Microplastics as contaminants in the marine environment: A review. *Marine Pollution Bulletin*, 62(12), 2588–2597. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2011.09.025>
- Ding, L., Mao, R. fan, Guo, X., Yang, X., Zhang, Q., & Yang, C. (2019). Microplastics in surface waters and sediments of the Wei River, in the northwest of China. *Science of the Total Environment*, 667, 427–434. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.332>
- Ekosafitri, K. H., Rustiadi, E., & Yulianda, F. (2017). Pengembangan Wilayah Pesisir Pantai Utara Jawa Tengah Berdasarkan Infrastruktur Daerah: Studi Kasus Kabupaten Jepara. *Journal of Regional and Rural Development Planning*, 1(2), 145. <https://doi.org/10.29244/jp2wd.2017.1.2.145-157>
- Frias, J., Pagter, E., Nash, R., O'Connor, I., Carretero, O., Filgueiras, A., Viñas, L., Gago, J., Antunes, J., Bessa, F., Sobral, P., Goruppi, A., Tirelli, V., Pedrotti, M. L., Suaria, G., Aliani, S., Lopes, C., Raimundo, J., Caetano, M., ... Gerdt, G. (2018). Standardised protocol for monitoring microplastics in sediments. *JPI-Oceans BASEMAN Project*, May, 33. <https://doi.org/10.13140/RG.2.2.36256.89601/1>
- GEMILANG, W. A., RAHMAWAN, G. A., DHIAUDDIN, R., & WISHA, U. J. (2018). Karakteristik Sebaran Sedimen Pantai Utara Jawa Studi Kasus: Kecamatan Brebes Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan Nasional*, 1(2).

<https://doi.org/10.15578/jkn.v1i2.6456>

- GESAMP Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Environmental Protection. (2016). Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: part 2 of a global assessment. (IMO, FAO/UNESCO-IOC/UNIDO/WMO/IAEA/UN/UNEP/UNDP). In: Kershaw, P.J. (Ed.), Rep. Stud. GESAMP No. 90 (96 pp). *Reports and Studies GESAMP, No. 93, 96 P., 93.*
- Hantoro, I., Löhr, A. J., Van Belleghem, F. G. A. J., Widianarko, B., & Ragas, A. M. J. (2019). Microplastics in coastal areas and seafood: implications for food safety. *Food Additives and Contaminants - Part A Chemistry, Analysis, Control, Exposure and Risk Assessment, 36(5), 674–711.* <https://doi.org/10.1080/19440049.2019.1585581>
- Hasibuan, N. H., Suryati, I., Leonardo, R., Risky, A., Ageng, P., & Addauwiyah, R. (2020). Analisa Jenis, Bentuk Dan Kelimpahan Mikroplastik Di Sungai Sei Sikambing Medan. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri, 20(2), 108.* <https://doi.org/10.36275/stsp.v20i2.270>
- Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R. C., & Thiel, M. (2012). Microplastics in the marine environment: A review of the methods used for identification and quantification. *Environmental Science and Technology, 46(6), 3060–3075.* <https://doi.org/10.1021/es2031505>
- Hiwari, H., Purba, N. P., Ihsan, Y. N., Yuliadi, L. P. S., & Mulyani, P. G. (2019). *Kondisi sampah mikroplastik di permukaan air laut sekitar Kupang dan Rote , Provinsi Nusa Tenggara Timur Condition of microplastic garbage in sea surface water at around Kupang and Rote , East Nusa Tenggara Province. 5, 165–171.* <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m050204>
- Katsanevakis, S., & Katsarou, A. (2004). Influences on the distribution of marine debris on the seafloor of shallow coastal areas in Greece (eastern Mediterranean). *Water, Air, and Soil Pollution, 159(1), 325–337.*

<https://doi.org/10.1023/B:WATE.0000049183.17150.df>

Kuasa S. 2018. Keberadaan Mikroplastik pada Hewan Filter feeder di padang lamun ke Pulauan Spermonde kota Makasar. Skripsi. Makasar. UHM

Laila, Q. N., Purnomo, P. W., & Jati, O. E. (2020). Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Di Desa Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Jurnal Pasir Laut*, 4(1), 16–21.

Lusher, A., Hollman, P., & Mendozal, J. (2017). Microplastics in fisheries and aquaculture: status of knowledge on their occurrence and implications for aquatic organisms and food safety. In *FAO Fisheries and Aquaculture Technical Paper 615*. <https://doi.org/978-92-5-109882-0>

Masjhoer, J. M. (2017). Kajian Pengelolaan Sampah Dikawasan Wisata Pantai Parangtritis Kabupaten Bantul. *Kepariwisata: Jurnal Ilmiah*, 11(02), 41–58. <https://doi.org/10.47256/kepariwisataan.v11i02.107>

Massos, A., & Turner, A. (2017). Cadmium, lead and bromine in beached microplastics. *Environmental Pollution*, 227, 139–145. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.04.034>

Nandiyanto, A. B. D., Oktiani, R., & Ragadhita, R. (2019). How to read and interpret ftir spectroscopy of organic material. *Indonesian Journal of Science and Technology*, 4(1), 97–118. <https://doi.org/10.17509/ijost.v4i1.15806>

Sari Dewi, I., Aditya Budiarsa, A., & Ramadhan Ritonga, I. (2015). Distribusi mikroplastik pada sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Depik*, 4(3), 121–131. <https://doi.org/10.13170/depik.4.3.2888>

Wagner, M. dan S. Lambrecht. 2018. Freshwater microplastic emerging environmental contaminant. Switzerland: Springer Open. 299 hlm.

Wright, S. L., Thompson, R. C., & Galloway, T. S. (2013). The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review. *Environmental Pollution*

(Barking, Essex : 1987), 178, 483–492.  
<https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.02.031>

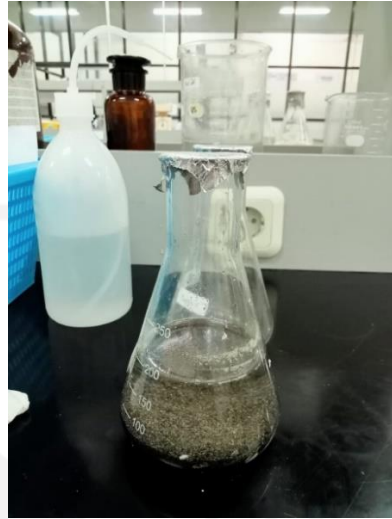


## LAMPIRAN

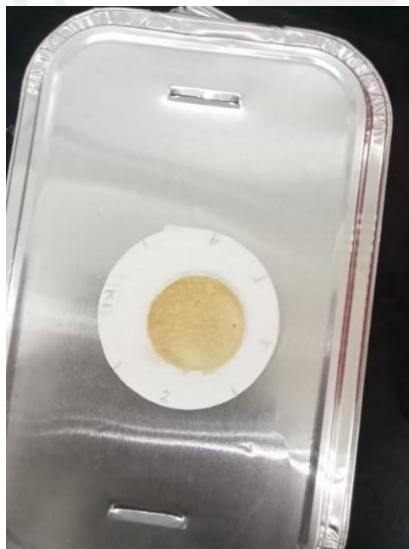
### Lampiran 1. 1 Pengambilan Sampel



## Lampiran 1. 2 Pengujian Sampel



الجامعة الإسلامية  
الاستدائدية



الجمهورية العربية السورية  
الجامعة اللبنانية  
الكلية الصيدية

## RIWAYAT HIDUP



Nama Lengkap : Savira Santyani Putri

Tempat dan Tanggal Lahir : Tasikmalaya, 05 Juni 1999

Status Anak : Anak ke 2 dari 4 bersaudara

Nama Ayah : Tatas Muntasa

Nama Ibu : Ika Mustikawati

Pendidikan Penulis :

- SDN 1 Cikatomas (2006 – 2008)
- SDN Karsanagara (2008 – 2012)
- SMP 3 Tasikmalaya (2012 – 2015)
- SMAN 4 Tasikmalaya (2015 – 2018)
- Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia (2018 – sekarang)