

TA/TL/2022/1527

**TUGAS AKHIR**

**IDENTIFIKASI KEBERADAAN MIKROPLASTIK PADA AIR  
SUMUR PENDUDUK WILAYAH PESISIR PANTAI KABUPATEN  
BANTUL**

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



**NANDA ARYA LUKMAN**

**18513071**

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

**YOGYAKARTA**

**2022**

## TUGAS AKHIR

# IDENTIFIKASI KEBERADAAN MIKROPLASTIK PADA AIR SUMUR PENDUDUK WILAYAH PESISIR PANTAI KABUPATEN BANTUL

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



**NANDA ARYA LUKMAN**

**18513071**

Disetujui,

Dosen Pembimbing:

Elita Nurfitriyani Sulistyو, 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 Nurmiyanto, S.T., M.Eng

NIK. 095130403

Tanggal: 8 November 2022

## HALAMAN PENGESAHAN

# IDENTIFIKASI KEBERADAAN MIKROPLASTIK PADA AIR SUMUR PENDUDUK WILAYAH PESISIR PANTAI KABUPATEN BANTUL

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Senin

Tanggal : 7 November 2022

Disusun Oleh :

NANDA ARYA LUKMAN

18513071

Tim Penguji :

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

()

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

()

Lugman 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, 7 November 2022

Yang membuat pernyataan,



Nanda Arya Lukman

18513071

## **PRAKATA**

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Alhamdulillah rabbil'alamin, segala puji bagi Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang berjudul **IDENTIFIKASI KEBERADAAN MIKROPLASTIK PADA AIR SUMUR PENDUDUK WILAYAH PESISIR PANTAI KABUPATEN BANTUL.**

Penyusunan laporan Tugas Akhir ini adalah sebagai salah satu syarat untuk memenuhi persyaratan akademik sehingga penulis bisa mendapatkan gelar Sarjana Teknik dan menyelesaikan aktivitas akademik selama menjadi mahasiswa Universitas Islam Indonesia.

Dalam pengerjaan laporan Tugas Akhir ini penulis mengalami dan menjalani berbagai rintangan suka maupun duka, namun dengan berkat bimbingan, dukungan, doa serta semangat dan dorongan penulis dapat melewati semua rintangan tersebut. Maka dengan ketulusan hati yang paling dalam penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sangat besar kepada :

1. Kepada Allah SWT yang selalu memberikan dan melimpahkan rahmatnya, kesehatan dan kelancaran sehingga penulis dapat mengerjakan dan menyelesaikan penyusunan laporan Tugas Akhir ini dengan lancar.
2. Kepada kedua orangtua dan seluruh keluarga penulis yang selalu memberikan dukungan, semangat dan doa.
3. Kepada dosen pembimbing Tugas Akhir Ibu Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T., dan Ibu Elita Nurfitriyani Sulisty, S.T., M.Sc., serta dosen penguji Bapak Luqman Hakim, S.T., M.Si. atas segala waktu dan kesempatan yang telah diberikan serta saran dan masukan kepada penulis.
4. Seluruh dosen, staff, dan Keluarga Besar Jurusan Teknik Lingkungan FTSP UII yang telah memberikan bantuan, pengajaran dan berbagi pengalaman yang telah diberikan kepada penulis.
5. Kepada Mbak Nida Zulfah dan staff Laboratorium Program Studi Teknik

Lingkungan yang selalu memberikan bantuan, arahan, dan bimbingan selama penulis berada di laboratorium

6. Kepada teman seperjuangan dalam pengerjaan Tugas Akhir ini, yakni Savira Santyani dan Farid Firdaus
7. Kepada teman yang telah mendorong dan menyemangati penulis dalam membuat laporan Tugas Akhir Ajeng Aulia, Jessica Elizabeth, Dhea Laksmi dan Nurul Arsyla
8. Kepada pihak-pihak lain yang telah memberikan bantuan namun tidak bisa penulis sebutkan satu-satu.

Demikian prakata yang dapat penulis sampaikan, dengan ini penulis menyadari bahwa Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak berbagai kekurangan didalamnya. Hal ini tidak lain berasal dari keterbatasan pengetahuan dan kesalahan dari penulis. Oleh karena itu saran serta kritik sangat diperlukan untuk penulis agar dapat dijadikan evaluasi bagi penulis untuk memperbaiki laporan ini. Penulis berharap dengan laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat bagi penulis dan untuk semua pihak.

Yogyakarta, September 2022

Penulis,

Nanda Arya Lukman

## ABSTRAK

NANDA ARYA LUKMAN. Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Air Sumur Penduduk Wilayah Pesisir Pantai Kabupaten Bantul. Dibimbing oleh Elita Nur Fitriyani Sulisty, S.T., M.Sc. dan Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.

Banyaknya sampah yang berada di lingkungan, baik yang berada didarat maupun diperairan sekarang sangat mengkhawatirkan. Pantai Depok, Pantai Parangkusumo, dan Pantai Parangtritis merupakan tempat wisata pesisir yang banyak memiliki pengunjung. Kurangnya kesadaran masyarakat tentang kebersihan lingkungan mengakibatkan masih banyak terdapat sampah yang berserakan sehingga tidak dipungkiri dapat merusak lingkungan dan dapat membahayakan kesehatan. Mikroplastik merupakan partikel kecil dari plastik yang berukuran kurang dari 5 mm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui keberadaan mikroplastik pada air tanah dirumah penduduk. Adapun yang akan diidentifikasi adalah jumlah, jenis dan warna dari mikroplastik. Pengambilan sampel air menggunakan metode SNI 6989.58:2008 dan analisa sampel menggunakan metode NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) dengan menggunakan teknik *Wet Peroxide Oxidation, Density Seperator* dan untuk identifikasi mikroplastik akan menggunakan mikroskop. Hasil dari penelitian yang dilakukan didapatkan hasil jumlah total mikroplastik yang didapatkan dari ketiga pantai dengan 34 (tiga puluh empat) titik sampling adalah sebanyak 4822 partikel. Adapun jenis yang ditemukan saat dilakukan identifikasi adalah jenis fiber, film, fragmen, foam dan granula. Mikroplastik dengan jenis granula adalah yang paling banyak ditemukan dengan persentase sebesar 82%, jenis fragmen dengan total 20%, jenis fiber 8%, jenis foam dengan total 10% dan total yang paling rendah adalah jenis film dengan persentase sebesar 2%. Adapun warna yang ditemukan saat mengidentifikasi mikroplastik adalah warna transparan dengan total 12%, warna merah sebesar 2%, warna yang paling mendominasi yaitu warna hitam dengan total 82%, warna biru, coklat dan orange dengan total 1%, warna hijau dengan total 0,4%, kuning dengan total 0,5% dan yang paling sedikit adalah warna ungu dengan total 0,04%.

**Kata Kunci :** Air, Mikroplastik, Mikroskop, Pantai Kabupaten Bantul

## ABSTRACT

NANDA ARYA LUKMAN. Identification of Microplastics in Residents' Well Water in the Coastal Area of Bantul Regency. Supervised by Elita Nur Fitriyani Sulisty, S.T., M.Sc. and Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T.

The amount of garbage in the environment, both on land and in waters is now very worrying. Depok Beach, Parangkusumo Beach, and Parangtritis Beach are coastal tourist attractions that have many visitors. Lack of public awareness about environmental hygiene results in a lot of garbage scattered around so that it is undeniable that it can damage the environment and can endanger health. Microplastics are small particles of plastic that are less than 5 mm in size. This study aims to determine the presence of microplastics in groundwater at residents' homes. What will be identified is the number, type and color of microplastics. Water samples were taken using the SNI 6989.58:2008 method and sample analysis using the NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration) method using the Wet Peroxide Oxidation technique, Density Separator and for identification of microplastics using a microscope. The results of the research conducted showed that the total number of microplastics obtained from the three beaches with 34 (thirty four) sampling points was 4822 particles. The types found during the identification were the types of fiber, film, fragment, foam and granule. Microplastics with granule types were the most commonly found with a percentage of 82%, fragment types with a total of 20%, fiber types 8%, foam types with a total of 10% and the lowest total was film type with a percentage of 2%. The colors found when identifying microplastics were transparent with a total of 12%, red for 2%, the most dominating color was black with a total of 82%, blue, brown and orange with a total of 1%, green with a total of 0, 4%, yellow with a total of 0.5% and the least is purple with a total of 0.04%

**Keywords :** Bantul Regency Beach, Microplastic, Microscope, Water



## DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
LEMBAR PERNYATAAN .....	iii
PRAKATA .....	iv
ABSTRAK .....	vi
ABSTRACT .....	vii
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR TABEL .....	x
DAFTAR GAMBAR .....	xi
BAB I .....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	2
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Ruang Lingkup .....	3
BAB II .....	5
TINJAUAN PUSTAKA .....	5
2.1 Mikroplastik .....	5
2.2 Keberadaan Mikroplastik di Air .....	8
2.3 Dampak Mikroplastik .....	8
2.4 FTIR ( <i>Fourier Transform Infra Red</i> ) Spectroscopy .....	9
BAB III .....	10
METODE PENELITIAN .....	10

3.1 Diagram Alir Penelitian .....	10
3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian .....	10
3.3 Pengumpulan Data .....	12
3.4 Pengambilan Sampel.....	13
3.5 Analisa Sampel .....	13
3.6 Analisa Data.....	15
BAB IV.....	16
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN.....	16
4.1 Deskripsi Wilayah Pengambilan Sampel.....	16
4.2 Identifikasi Mikroplastik berdasarkan jumlah, jenis dan warna .....	21
4.3 Karakteristik Kimia (FTIR).....	41
BAB V .....	48
KESIMPULAN DAN SARAN .....	48
5.1 Kesimpulan .....	48
5.2 Saran.....	48
DAFTAR PUSTAKA.....	49
LAMPIRAN .....	51
RIWAYAT HIDUP.....	58



## DAFTAR TABEL

<i>Tabel 2. 1 Jumlah Titik Sampel yang Diambil .....</i>	<i>12</i>
<i>Tabel 4. 1 Kuisisioner Pengambilan Sampel Air Tanah.....</i>	<i>16</i>
<i>Tabel 4. 2 Hasil Blanko Filter Whattman Fiber.....</i>	<i>42</i>



## DAFTAR GAMBAR

<i>Gambar 2. 1 Mikroplastik Fiber.....</i>	<i>6</i>
<i>Gambar 2. 2 Mikroplastik Fragmen.....</i>	<i>6</i>
<i>Gambar 2. 3 Mikroplastik Film.....</i>	<i>7</i>
<i>Gambar 2. 4 Mikroplastik Granula.....</i>	<i>7</i>
<i>Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian.....</i>	<i>10</i>
<i>Gambar 3. 2 Peta Lokasi Pengambilan Sampel pada Pantai Depok.....</i>	<i>11</i>
<i>Gambar 3. 3 Peta Lokasi Pengambilan Sampel pada Pantai Parangkusumo dan Pantai Parangtritis.....</i>	<i>12</i>
<i>Gambar 4. 1 Hubungan antara Kedalaman dan Jumlah Mikroplastik pada Pantai Depok.....</i>	<i>19</i>
<i>Gambar 4. 2 Hubungan antara Kedalaman dan Jumlah Mikroplastik pada Pantai Parangkusumo.....</i>	<i>20</i>
<i>Gambar 4. 3 Hubungan antara Kedalaman dan Jumlah Mikroplastik pada Pantai Parangtritis.....</i>	<i>20</i>
<i>Gambar 4. 4 Mikroplastik Berdasarkan Jumlah pada Pantai Depok.....</i>	<i>21</i>
<i>Gambar 4. 5 Mikroplastik Berdasarkan Jumlah pada Pantai Parangkusumo.....</i>	<i>22</i>
<i>Gambar 4. 6 Mikroplastik Berdasarkan Jumlah pada Pantai Parangtritis.....</i>	<i>22</i>
<i>Gambar 4. 7 Jumlah Mikroplastik pada Seluruh Titik Sampel.....</i>	<i>23</i>
<i>Gambar 4. 8 Jumlah Mikroplastik berdasarkan Lokasi Pantai.....</i>	<i>23</i>
<i>Gambar 4. 9 Jenis Mikroplastik.....</i>	<i>25</i>
<i>Gambar 4. 10 Jumlah Mikroplastik berdasarkan jenis pada Pantai Depok.....</i>	<i>27</i>
<i>Gambar 4. 11 Jumlah Mikroplastik berdasarkan jenis pada Pantai Parangkusumo.....</i>	<i>27</i>
<i>Gambar 4. 12 Jumlah Mikroplastik berdasarkan jenis pada Pantai Parangtritis.....</i>	<i>28</i>
<i>Gambar 4. 13 Berdasarkan jenis mikroplastik seluruh titik.....</i>	<i>28</i>
<i>Gambar 4. 14 Persentase Jenis Mikroplastik.....</i>	<i>29</i>
<i>Gambar 4. 15 Persebaran Mikroplastik berdasarkan Jenis pada Pantai Depok.....</i>	<i>30</i>
<i>Gambar 4. 16 Persebaran Mikroplastik berdasarkan Jenis pada Pantai Parangkusumo dan Pantai Parangtritis.....</i>	<i>31</i>
<i>Gambar 4. 17 Jumlah Mikroplastik berdasarkan warna pada Pantai Depok.....</i>	<i>32</i>
<i>Gambar 4. 18 Jumlah Mikroplastik berdasarkan warna pada Pantai Parangkusumo.....</i>	<i>33</i>

<i>Gambar 4. 19 Jumlah Mikroplastik berdasarkan warna pada Pantai.....</i>	<i>34</i>
<i>Gambar 4. 20 Jumlah Keseluruhan Warna Mikroplastik berdasarkan Jenis .....</i>	<i>35</i>
<i>Gambar 4. 21 Jumlah Keseluruhan Mikroplastik berdasarkan Warna .....</i>	<i>35</i>
<i>Gambar 4. 22 Persentase Warna Mikroplastik .....</i>	<i>36</i>
<i>Gambar 4. 23 Mikroplastik Berwarna Hitam.....</i>	<i>37</i>
<i>Gambar 4. 24 Mikroplastik Berwarna Transparant.....</i>	<i>37</i>
<i>Gambar 4. 25 Mikroplastik Berwarna Biru dan Merah.....</i>	<i>38</i>
<i>Gambar 4. 26 Persebaran Mikroplastik berdasarkan Warna pada Pantai Parangkusumo.....</i>	<i>39</i>
<i>Gambar 4. 27 Persebaran Mikroplastik berdasarkan Warna pada Pantai Parangkusumo dan Pantai Parangtritis.....</i>	<i>40</i>
<i>Gambar 4. 28 Hasil FTIR pada Pantai Depok, Pantai Parangkusumo dan Pantai Parangtritis.....</i>	<i>46</i>



# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Kabupaten Bantul sangat terkenal dengan berbagai macam tempat wisata, wisata alam yang sering dijadikan tempat destinasi wisata salah satunya adalah pantai. Menurut data yang didapatkan dari Dinas Pariwisata pada tahun 2020 wisatawan yang mengunjungi Pantai Parangtritis saja bisa mencapai angka 1.463.420 jiwa per tahunnya, diperkirakan wisatawan yang datang pada bulan Juni 2022 sudah mencapai 10.800 jiwa wisatawan, menurut Dinas Pariwisata Bantul, Markus Purnomo Adi. Dengan tingginya angka wisatawan yang mengunjungi tempat wisata tersebut, maka semakin tinggi pula timbulan sampah pada tempat wisata tersebut. Menurut Suranto “timbulan sampah di Pantai Parangtritis pada bulan Mei 2022 saja sudah mencapai 15 ton dan kemungkinan akan bertambah lebih banyak” (dikutip dari radarjogja.jawapos.com). Salah satu jenis sampah yang mengkhawatirkan adalah sampah plastik, hal ini karena proses degradasinya membutuhkan waktu yang lama. Bagian terkecil dari plastik setelah mengalami proses degradasi dikenal dengan mikroplastik, mikroplastik memiliki ukuran partikel dengan rentang ukuran 0,3 mm- > 5 mm (Ayuningtyas, 2019).

Mikroplastik berasal dari berbagai sumber, termasuk dari sampah plastik besar yang dibiarkan hingga terdegradasi oleh sinar matahari (*photodegradasi*) hingga membentuk partikel plastik berukuran < 5 mm (Elsa, *et al.*, 2019). Mikroplastik mulai menjadi kekhawatiran karena ukurannya yang sangat kecil dan mudah tertransportasi akibat aktivitas yang dilakukan penduduk, sehingga memiliki potensi untuk masuk dalam tubuh manusia. Mengingat penduduk menggunakan air tanah sebagai sumber kebutuhan air. Berdasarkan hal tersebut maka perlu dilakukannya penelitian guna mengetahui karakteristik dari mikroplastik di kawasan pariwisata.

Menurut hasil dari penelitian terdahulu yang dilakukan oleh Manalu. (2017), persebaran mikroplastik khususnya di pantai dapat diketahui berdasarkan pola aktivitas yang dilakukan masyarakat, seperti tempat usaha atau wisata. Menurut

penelitian lainnya yang dilakukan oleh Priambodo. (2021) yang menjadikan Pantai Pancer Kabupaten Pacitan sebagai tempat pengambilan sampelnya, menunjukkan adanya mikroplastik pada pantai tersebut dengan total 1.482 partikel, hal yang mengakibatkan banyaknya ditemukan mikroplastik ini adalah karena banyaknya total penduduk dan aktivitas yang dilakukan penduduk pada sekitaran pantai.

Dengan diketahuinya pantai pada Kabupaten Bantul sebagai salah satu destinasi wisata dengan banyaknya wisatawan yang datang maka semakin besar potensi pencemaran sampah plastik, oleh karena itu semakin besar pula potensi dari mikroplastik berada pada air tanah di sekitar pemukiman penduduk. Maka, diperlukan penelitian untuk mengetahui keberadaan dari mikroplastik pada air tanah yang berada pada pantai di Kabupaten Bantul, yakni Pantai Depok, Pantai Parangtritis, dan Pantai Parangkusumo. Di lain sisi, belum ada penelitian yang dilakukan pada Pantai Depok, Pantai Parangtritis, dan Pantai Parangkusumo dalam mengidentifikasi mikroplastik pada air tanah. Oleh karena itu, perlu dilakukannya penelitian untuk mengidentifikasi keberadaan mikroplastik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

1. Bagaimana kelimpahan, jenis dan warna dari mikroplastik yang berada pada air tanah Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok, Kabupaten Bantul?
2. Bagaimana karakteristik gugus kimia pada mikroplastik yang ditemukan pada air tanah Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok, Kabupaten Bantul?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari dilakukannya penelitian ini adalah untuk :

1. Menganalisa kelimpahan, jenis dan warna dari mikroplastik pada air tanah Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok, Kabupaten Bantul
2. Mengetahui karakteristik gugus kimia dari mikroplastik dengan menggunakan FTIR pada air tanah Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok, Kabupaten Bantul

#### 1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang didapatkan dari melakukan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi terkait mikroplastik pada air tanah penduduk di sekitar Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok
2. Mengidentifikasi jenis dan warna mikroplastik yang terdapat pada air tanah Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok
3. Memberikan informasi mengenai sumber dari mikroplastik sehingga bisa dijadikan saran untuk pengelolaan lingkungan lanjutan

#### 1.5 Ruang Lingkup

Adapun ruang lingkup dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

##### 1. Ruang Lingkup Materi

Penelitian ini akan membahas tentang mikroplastik mulai dari jumlah, jenis, warna dan zat kimia yang menyusun mikroplastik. Pengolahan data sampel akan dianalisis menggunakan metode NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*).

##### 2. Ruang Lingkup Lokasi dan Waktu Penelitian

Tempat penelitian dilakukan di Kabupaten Bantul meliputi Pantai Depok, Pantai Parangkusumo, dan Pantai Parangtritis. Waktu kegiatan penelitian dilakukan mulai dari bulan Januari 2022 hingga Juni 2022.

##### 3. Ruang Lingkup Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel akan dilakukan pada air tanah yang berada di sekitar pemukiman penduduk yang tinggal di Pantai Depok, Pantai Parangkusumo, dan Pantai Parangtritis. Pengambilan sampel dilakukan pada dua (2) hari.

##### 4. Ruang Lingkup Pengujian Sampel

Pengujian sampel dilakukan dengan menganalisa air tanah menggunakan mikroskop *Nikon Photomicroscope*. Pengamatan dengan menggunakan mikroskop bertujuan untuk menganalisa karakteristik morfologi yang mencakup jumlah, jenis dan warna. Lalu, sampel yang diduga memiliki jumlah mikroplastik



terbanyak akan dilakukan pengujian menggunakan FTIR (*Fourier Transform Infrared*).



## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Mikroplastik**

Sampah plastik yang berada di alam, dapat dengan sendirinya mengalami fragmentasi menjadi mikroplastik. Menurut (Arthur *et al.*, 2009), mikroplastik adalah sampah plastik yang memiliki ukuran dari 0.1-5000 mikrometer. Mikroplastik memiliki 2 jenis, yaitu mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder. Mikroplastik primer adalah plastik yang memang diproduksi dalam ukuran kecil seperti yang ada pada produk kosmetik berupa *scrub* sedangkan mikroplastik sekunder merupakan sampah yang berasal dari fragmentasi dan pengecilan dari ukuran plastik (EFSA Contam Panel, 2016). Limbah plastik yang terbawa ke laut maupun daratan, memiliki ukuran yang berbeda-beda sehingga dapat diklasifikasi menjadi makroplastik, mesoplastik, dan mikroplastik (Fendall & Sewell, 2009). Perbedaan ukuran ini terjadi karena baik sampah yang ada di laut maupun yang berada di darat mengalami fragmentasi dan pengecilan ukuran akibat terkena sinar UV dalam waktu yang lama dan juga dapat dikarenakan oleh guncangan fisik akibat keadaan alam (EFSA Contam Panel, 2016).

Identifikasi pertama kali mikroplastik yaitu pada tahun 1970 (Carpenter *et al.*, 2016). Dari hasil dokumentasi yang dilakukan pada beberapa daerah sedimen perairan menemukan setidaknya mikroplastik dengan rata-rata 1,282 partikel/kg pasir dengan ukuran lebih dari 1,6 mikrometer di Singara (Ng & Obbard, 2006). Mikroplastik juga banyak ditemukan pada daerah dengan kedalaman kurang dari 500 m (Lee *et al.*, 2013).

Menurut Brate, Eidsvoll, Steindal & Thomas (2016), mikroplastik memiliki jenis yang beragam, sebagai berikut :

1. Fiber/Filamen

Fiber adalah jenis mikroplastik yang memiliki bentuk dan ukuran yang tipis memanjang, jenis mikroplastik fiber ini berasal dari bahan sintetik seperti benang, senar pancing dan jaring nelayan (Yudhantari *et al.*, 2019). Fiber banyak ditemukan pada daerah pesisir yang mana masyarakat mayoritas

berprofesi sebagai nelayan (Rahmadhani, 2019). Berikut jenis mikroplastik fiber dapat dilihat pada gambar berikut :

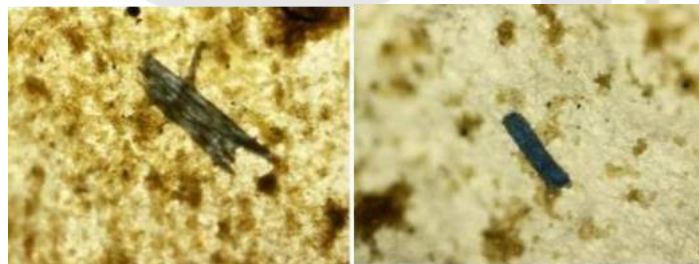


*Gambar 2. 1 Mikroplastik Fiber*

Sumber : (Widianarko & Hartono, 2018)

## 2. Fragmen

Mikroplastik jenis fragmen adalah mikroplastik yang berasal dari pecahan plastik yang berukuran lebih besar hasil limbah dari perumahan maupun pertokoan yang memiliki bentuk tidak beraturan, dan apabila mikroplastik tidak dapat diidentifikasi maka dikategorikan sebagai jenis fragmen (Ayuningtyas *et al.*, 2019)

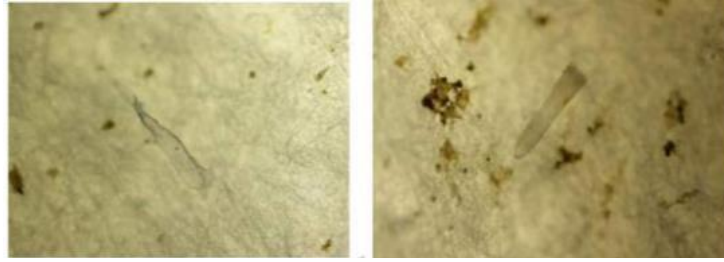


*Gambar 2. 2 Mikroplastik Fragmen*

Sumber : (Widianarko & Hartono, 2018)

## 3. Film

Jenis mikroplastik ini berasal dari pecahan plastik yang memiliki densitas rendah, dan mudah terbawa arus karena sifatnya yang ringan (Widianarko & Hartono, 2018). Bentuk dari mikroplastik ini tidak beraturan, ringan, transparan dan lebih tipis dibanding fragmen (Yudhantari *et al.*, 2019)



*Gambar 2. 3 Mikroplastik Film*

Sumber : (Widianarko & Hartono, 2018)

#### 4. Granula

Granula atau butiran adalah jenis mikroplastik berbentuk butiran yang beraturan, berwarna putih ataupun kecoklatan, padat dan berukuran sekitar 1 mm (Virsek, Palatinus, *et al*, 2016)



*Gambar 2. 4 Mikroplastik Granula*

Sumber : (Virsek, Palatinus, *et al.*, 2016)

#### 5. Foam

Foam adalah jenis mikroplastik yang berbentuk bulat tetapi tidak beraturan bertekstur lunak dan berwarna bening. Asal dari mikroplastik jenis Foam adalah berasal dari sampah bungkus makanan yang terbuat dari bahan plastik (Ding, *et al*, 2019)

Selain bentuk dan jenis, mikroplastik juga memiliki berbagai macam warna, yakni warna transparan, merah, hitam, biru, hijau, coklat, ungu, dan kuning. Menurut (Browne, 2015) perbedaan yang terjadi pada mikroplastik dipengaruhi oleh waktu atau seberapa lama mikroplastik tersebut terpapar sinar matahari. Menurut penelitian yang sudah dilakukan di Indonesia, salah satunya penelitian yang dilakukan oleh (Hiwari, *et al.* 2016) warna yang mendominasi sampel penelitian adalah warna hitam. Banyaknya ditemukan warna hitam pada sampel

mengindikasikan banyak kontaminan dan partikel organik lainnya yang terserap dalam mikroplastik. Sedangkan mikroplastik dengan warna pekat dapat dijadikan identifikasi awal dari polimer *polyethylene* yang mana polimer ini memiliki massa jenis yang rendah sehingga banyak terdapat di permukaan perairan.

## 2.2 Keberadaan Mikroplastik di Air

Mikroplastik dapat sampai ke air tanah diakibatkan 4 hal sebagai berikut, pertama proses pengecilan ukuran plastik yang terjadi akibat sinar UV, lalu bertransportasi hingga masuk ke air tanah. Kedua, aktivitas yang dilakukan masyarakat sekitar seperti membuang sampah sembarangan dan tidak melakukan pengolahan segera terhadap plastik. Ketiga, mikroplastik sampai di laut melalui aktivitas kegiatan limbah rumah tangga dan aliran yang sudah tercemar dengan mikroplastik yang bersumber dari produk kebersihan serta kecantikan. Keempat, mikroplastik secara tidak sengaja hilang saat proses pengolahannya (plastik dalam bentuk pellet atau bubuk), saat proses transportasi di laut maupun di darat.

Distribusi mikroplastik pada air tanah menjadi perhatian karena mikroplastik dapat terakumulasi secara alami oleh alam (Castillo, *et al.* 2016). Menurut penelitian yang dilakukan oleh Cardova, *et al.* (2019) pada saat kondisi musim hujan, mikroplastik dapat mengalami peningkatan jumlah, hal ini dipengaruhi oleh lingkungan pada saat kondisi hujan yang mendapat banyak air mengalir sehingga kemungkinan untuk terserap kembali oleh air tanah menjadi semakin besar, hal ini lah yang membuat mikroplastik bisa terdapat pada air tanah atau air sumur.

## 2.3 Dampak Mikroplastik

Dengan adanya mikroplastik di perairan laut dapat merusak ekosistem dan mempengaruhi organisme yang ada pada ekosistem laut, terutama ikan serta manusia. Mikroplastik adalah salah satu limbah plastik yang mempengaruhi keseimbangan ekosistem pesisir pantai dan laut (Mauludy *et al.*, 2019). Akibat dari rusaknya ekosistem laut, maka dapat mempengaruhi hasil dari tangkapan para nelayan, akibat dari mengkonsumsi fauna laut yang memiliki kandungan

mikroplastik yang tinggi juga dapat mengakibatkan penyakit pada manusia (Fleming *et al.*, 2014)

Karena ukuran dari mikroplastik yang kecil dan tidak dinamis, maka akan mudah termakan oleh ikan dan mengakibatkan dampak kimiawi, fisik maupun biologi terhadap ikan (Widianarko & Hartono, 2018). Dengan sifatnya yang tidak mudah terlarut maupun tercerna mengakibatkan mikroplastik menjadi polutan bagi biota laut terutama ikan, yang menyebabkan disfungsi terhadap organ maupun kerusakan organ dan jaringan karena sifat mikroplastik yang toksik didalam tubuh (Lu *et al.*, 2016).

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

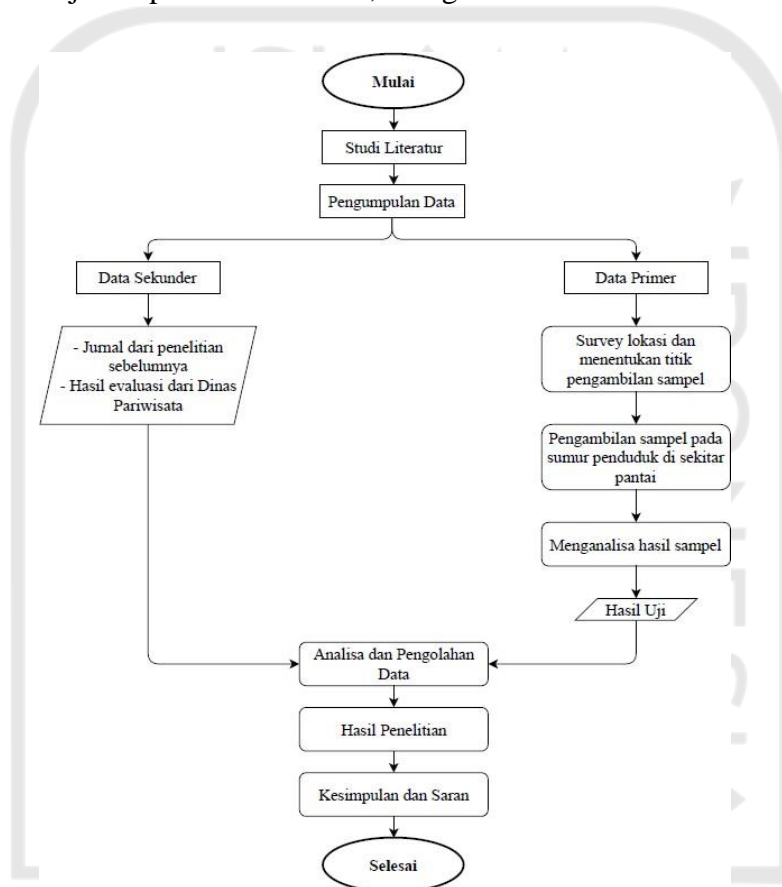
FTIR atau *Fourier Transform Infra Red* adalah instrumen yang menggunakan proses matematika (*Transformasi Fourier*) untuk menejermahkan data mentah (*interferogram*) ke dalam spectrum yang sebenarnya. FTIR digunakan untuk menentukan gugus fungsi kimia dari senyawa organik dan anorganik. Menurut Simonescu, (2012), FTIR dapat menganalisis senyawa secara kualitatif maupun kuantitatif. Menurut Titus, *et al* (2019), cara FTIR mengidentifikasi struktur molekul suatu senyawa bergantung oleh rentang dari frekuensi absorpsi inframerahnya, molekul spesifik yang ditemukan pada sampel yang diuji akan ditentukan oleh data spectrum yang ada pada perangkat lunak spektroskopi secara otomatis.

## BAB III

### METODE PENELITIAN

#### 3.1 Diagram Alir Penelitian

Kegiatan penelitian yang akan dilaksanakan akan mengacu pada diagram alir yang ditunjukkan pada Gambar 3.1, sebagai berikut :



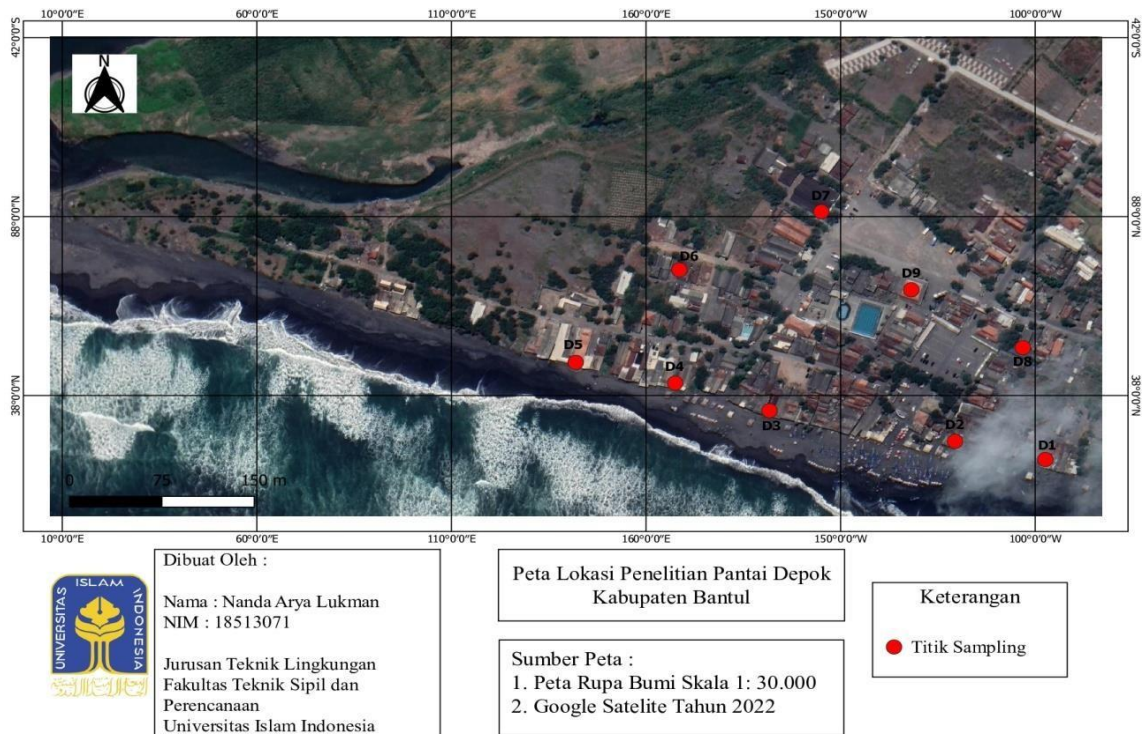
Gambar 3. 1 Diagram Alir Penelitian

#### 3.2 Waktu dan Lokasi Penelitian

Waktu untuk melakukan penelitian direncanakan berlangsung dalam rentang 6 (enam) bulan, yang dimulai pada bulan Januari 2022 sampai dengan Juni 2022. Lokasi dari pengambilan sampel adalah di sekitar Pantai Parangtritis, Pantai Parangkusumo dan Pantai Depok, kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta. Pemilihan lokasi titik pengambilan sampel akan dilakukan di 34 (tiga puluh empat) titik berbeda. Penentuan lokasi pengambilan sampel berdasarkan *Grid Random Sampling* yang mana lokasi tersebut dapat mewakili daerah lainnya dalam



pengambilan sampel. Berikut pada (Gambar 3.2) merupakan titik lokasi pengambilan sampel pada Pantai Depok Kabupaten Bantul, Daerah Istimewa Yogyakarta :

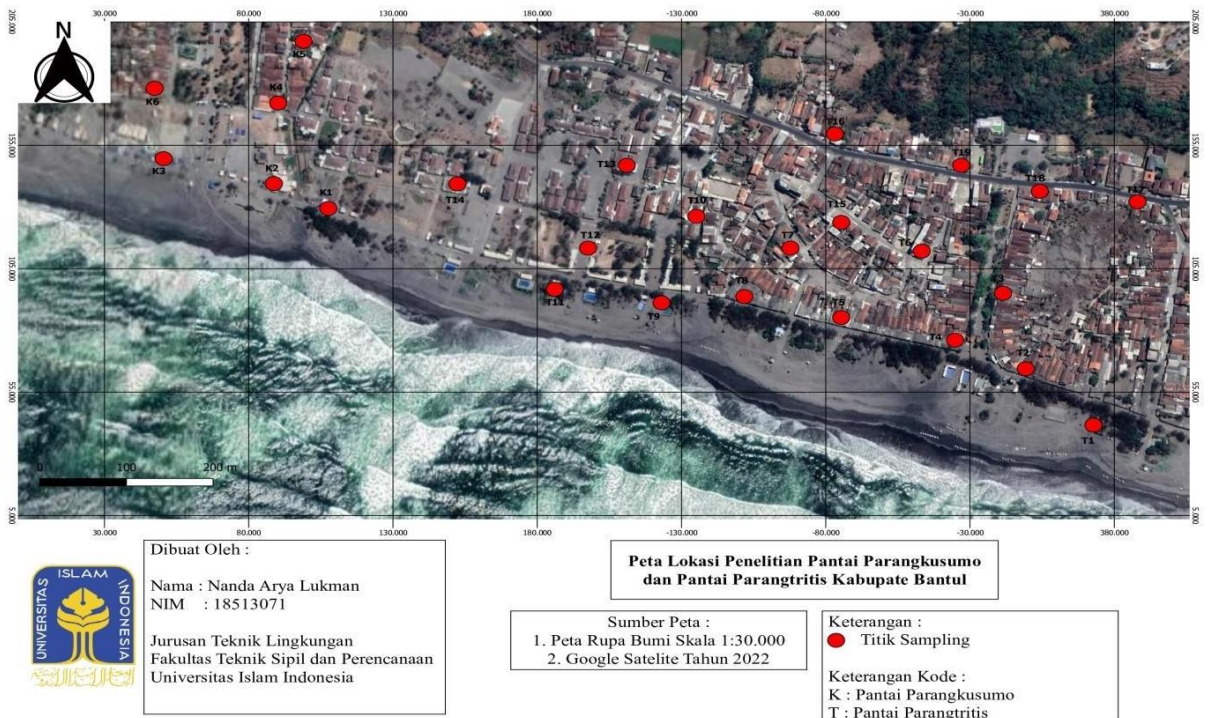


*Gambar 3. 2 Peta Lokasi Pengambilan Sampel pada Pantai Depok*

*(Sumber : Google Satelite)*

Selanjutnya (Gambar 3.3) merupakan peta lokasi pengambilan sampel pada Pantai Parangkusumo dan Pantai Parangtritis :





Gambar 3. 3 Peta Lokasi Pengambilan Sampel pada Pantai Parangkusumo dan Pantai Parangtritis

(Sumber : Google Satelite)

Dengan spesifikasi lokasi sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Jumlah Titik Sampel yang Diambil

Lokasi Pantai	Jumlah Titik Sampel
Pantai Parangtritis	19
Pantai Parangkusumo	6
Pantai Depok	9

### 3.3 Pengumpulan Data

#### 3.3.1 Data Sekunder

Pengumpulan data sekunder dilakukan dengan melihat jurnal yang membahas tentang identifikasi mikroplastik, dan data pendukung lainnya menggunakan data hasil evaluasi dari Dinas Pariwisata. Menurut hasil data yang didapatkan setelah literasi, pengunjung yang mendatangi pantai Parangtritis pada tahun 2020 mencapai 1.463.420 jiwa per tahun. Sedangkan pada tahun 2022 untuk bulan Juni pengunjung yang mendatangi Pantai sudah

mencapai 13.776 jiwa wisatawan sehingga membuat angka dari timbulan sampah mencapai 15 ton dan diduga masih akan bertambah lebih banyak lagi.

### 3.3.2 Data Primer

Data primer didapatkan dengan cara melakukan observasi langsung pada lokasi pengambilan titik sampel, serta mengamati kondisi dari rona lingkungan pada saat pengambilan sampel. Kondisi rona lingkungan meliputi kondisi kegiatan masyarakat disekitar lokasi. Setelah melakukan observasi selanjutnya akan dilakukan pengambilan sampel berupa air tanah yang berada pada lokasi terpilih.

### 3.4 Pengambilan Sampel

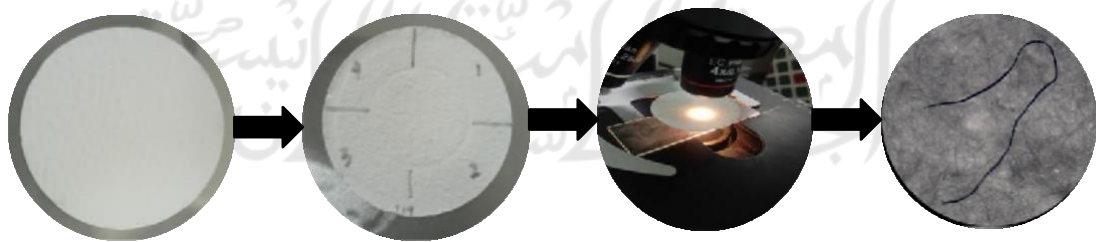
Setelah menentukan lokasi pengambilan sampel, selanjutnya melakukan kegiatan pengambilan sampel. Pengambilan sampel berdasarkan SNI 6989.58:2008. Sebelum melakukan pengambilan sampel, akan diukur terlebih dahulu suhu luar ruangan. Selanjutnya dilakukan pengambilan sampel air tanah yang mengalir yang mana sebelumnya dibiarkan mengalir lebih dahulu selama lebih kurang 1-2 menit, hal ini bertujuan untuk menghilangkan sisa-sisa atau zat yang terkumpul pada saat awal air keluar. Lalu, botol akan dibilas terlebih dahulu hal ini bertujuan untuk mencuci botol dan menetralkan botol agar tidak tercampur dengan kandungan zat asing yang terdapat pada botol. Selanjutnya botol kaca akan diisi air yang mengalir hingga penuh, lalu untuk menutupnya akan digunakan *aluminium foil* terlebih dahulu sebelum ditutup menggunakan tutup botol plastik, hal ini dikarenakan jika langsung ditutup dengan tutup botol plastik maka kemungkinan sampel terkontaminasi dengan kandungan plastik yang berada pada tutup botol plastik menjadi sangat tinggi, sehingga perlu dilapisi oleh *aluminium foil* yang tidak memiliki kandungan plastik untuk menjaga sampel air. Sampel yang sudah terkumpul akan disimpan pada keranjang.

### 3.5 Analisa Sampel

Metode yang akan digunakan dalam menganalisa sampel adalah dengan metode *National Oceanic and Atmospheric Administration* (NOAA) yang dimodifikasi. Pada penelitian ini, hal yang pertama kali dilakukan adalah menuangkan 10 ml air sampel kepada Erlenmeyer 250 mL lalu selanjutnya

menambahkan larutan NaCl 10% sebanyak 10 mL terhadap sampel yang sudah berada pada Erlenmeyer. Setelah larutan NaCl sudah dituangkan langkah selanjutnya adalah memanaskannya diatas *hot plate magnetic stirrer* selama 30 menit dengan suhu 75°C, sampel tidak perlu diaduk. Setelah 30 menit, sampel ditambahkan dengan larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% sebanyak 20 ml. Lalu sampel dodestruksi kembali diatas *hot plate magnetic stirrer* selama 10 menit dengan suhu 75°C, tujuan dari tahapan ini adalah untuk menghilangkan partikel organik yang masih terdapat pada air. Kemudian sampel dimasukkan kedalam tabung *centrifuge* dengan waktu 10 menit dengan kekuatan 5 RPM, langkah ini bertujuan agar substansi besar dapat dipisahkan sesuai dengan masa jenisnya. Tahapan terakhir adalah sampel di vakum, dan media yang digunakan sebagai penyaring adalah menggunakan filter *Whattman Fiber*. Terakhir sampel akan dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop dan FTIR.

Pengamatan selanjutnya menggunakan mikroskop. Tahap uji mikroskop ini dilakukan untuk melihat secara langsung bentuk dari mikroplastik. Mikroskop yang digunakan pada saat melakukan pengamatan adalah Nikon Photomicroscop dengan perbesaran 4x dan 10x. Untuk mempermudah saat pengamatan mikroplastik pada mikroskop, kertas saring yang sudah divakum dan di diamkan akan dibagi menjadi 4 kuadran. Lalu kertas saring diletakkan diatas kaca preparat dan kertas saring siap diamati. Hasil yang didapatkan dari uji mikroskop ini berupa visualisasi dari mikroplastik seperti bentuk dan warnanya. Berikut pada (*Gambar 3.4*) merupakan gambaran saat melakukan uji mikroskop :



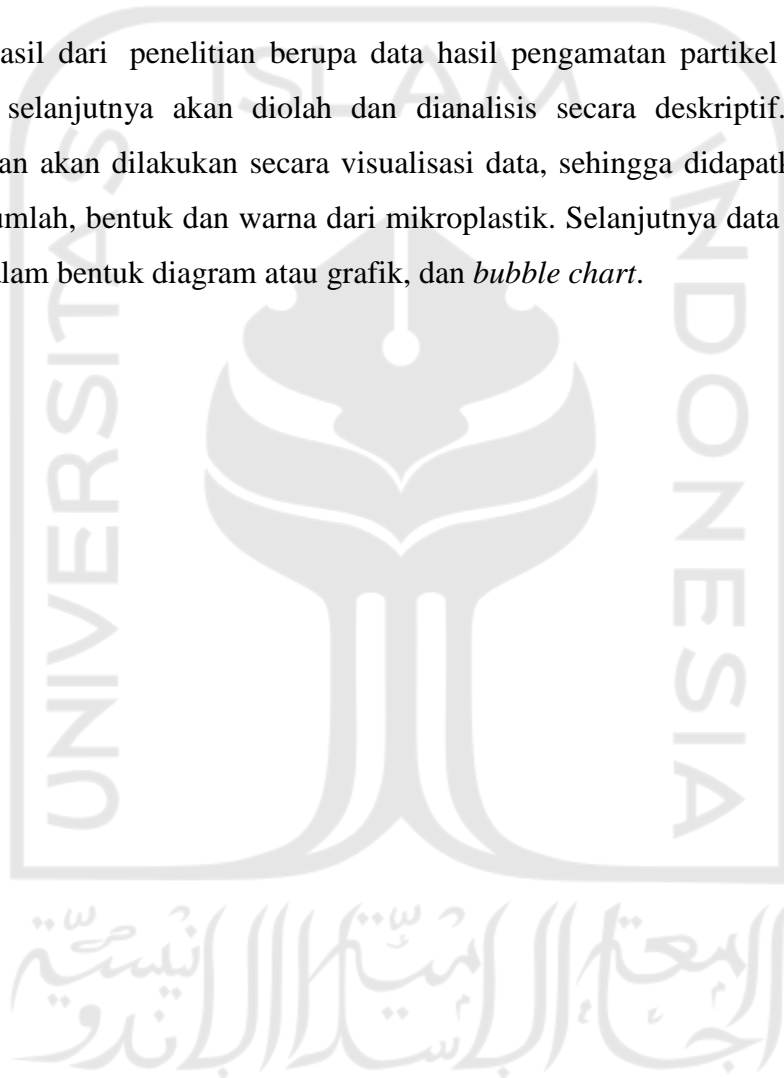
*Gambar 3. 4 Tahapan pada saat uji Mikroskop*

Selanjutnya pengamatan yang terakhir adalah menggunakan *Spektrofotometri FT-IR Tracer-100*. Pemilihan kertas saring yang akan dilakukan uji FT-IR adalah kertas saring yang diduga memiliki mikroplastik paling banyak pada saat dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop. Hasil data yang didapat

pada saat uji FT-IR berupa grafik dan tabel karakteristik kimianya. Cara kerja *Spektrofotometri FT-IR* ini adalah dengan cara membaca gelombang yang terdeteksi oleh sensor yang sudah terdaftar pada *library list* instrument tersebut.

### 3.6 Analisa Data

Hasil dari penelitian berupa data hasil pengamatan partikel mikroplastik, data ini selanjutnya akan diolah dan dianalisis secara deskriptif. Pengamatan pendekatan akan dilakukan secara visualisasi data, sehingga didapatkan hasil data berupa jumlah, bentuk dan warna dari mikroplastik. Selanjutnya data tersebut akan diolah dalam bentuk diagram atau grafik, dan *bubble chart*.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

#### 4.1 Deskripsi Wilayah Pengambilan Sampel

Wilayah penelitian identifikasi mikroplastik pada air tanah dilakukan di pemukiman penduduk yang berada pada daerah Pesisir Pantai Depok, Pantai Parangkusumo dan Pantai Parangtritis, Kabupaten Bantul Yogyakarta. Lokasi pengambilan sampel air dilakukan pada 34 titik, diantaranya adalah 9 titik untuk Pantai Depok, 6 titik untuk Pantai Parangkusumo, dan 19 titik untuk Pantai Parangtritis. Pengambilan sampel dilakukan 1 kali pada 2 hari yang berbeda, yakni pada tanggal 4 Februari 2022 dan 5 Februari 2022.

Berikut (*Tabel 4.1*) merupakan hasil data kuisisioner yang diperoleh saat melakukan wawancara kepada pemilik air tanah :

*Tabel 4. 1 Kuisisioner Pengambilan Sampel Air Tanah*

LOKASI	TITIK	JENIS	UMUR (tahun)	KEDALAMAN (m)	KEGUNAAN	AKTIVITAS*
DEPOK	D1	Bor	14	7	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Toilet dan Warung Makan
	D2	Bor	1 (bulan)	8	Mandi dan cuci	Toilet dan Warung Makan
	D3	Bor	-	4	Mandi dan cuci	Rumah Makan
	D4	Bor/Biasa	20	8	Masak, mandi dan cuci	Rumah Makan
	D5	Bor	7	8	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Pemandian Umum dan Toilet Umum
	D6	Bor	-	7	Mandi dan cuci	Rumah Makan
	D7	Bor	9	8	Mandi dan cuci	Kamar Mandi Umum
	D8	Bor	12	8	Mandi dan cuci	Toilet Umum

	D9	Bor	12	6	Mandi dan cuci	Pemandian Umum dan Toilet Umum
Parangkusumo	K1	Bor	1	9	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Warung Makan
	K2	Bor	9	10	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Toilet Umum
	K3	Bor	30	12	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Pemandian Umum dan Toilet Umum
	K4	Bor	20	15	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Warung Makan
	K5	Bor	30	12	Mandi dan cuci	Pemandian Umum dan Toilet Umum
	K6	Bor	28	12	Mandi dan cuci	Toilet Umum
Parangtritis	T1	Bor	10	10	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Kolam Renang dan Kamar Mandi Umum
	T2	Bor	50	10	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Kamar Mandi Umum dan Toilet Umum
	T3	Bor	>50	10	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Warung Makan
	T4	Bor	50	10	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Penginapan dan Toilet Umum
	T5	Terbuka	20	7	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Kamar Mandi Umum dan Toilet Umum
	T6	Bor	11	7	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Toilet Umum dan Rumah Makan

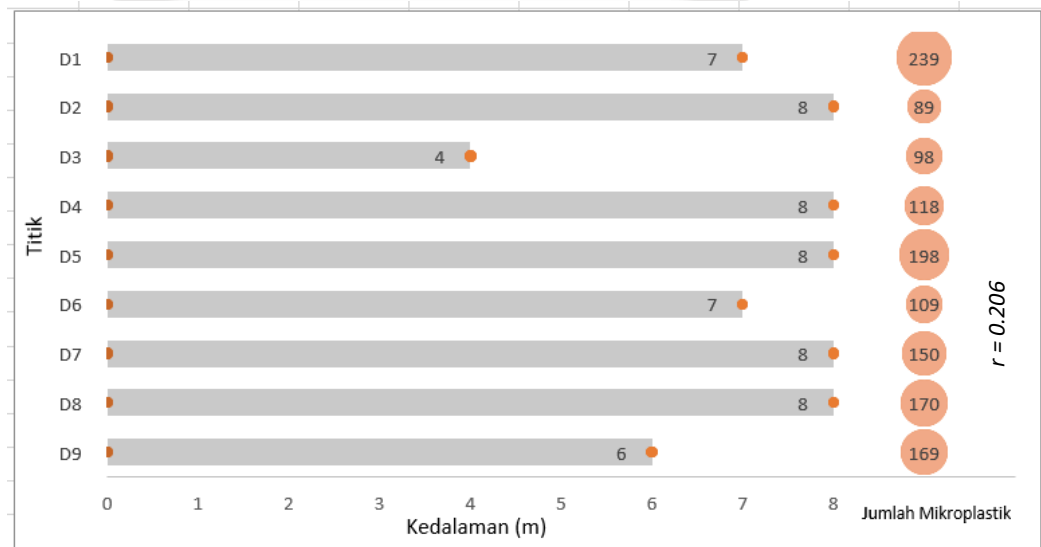


T7	Bor	3	8	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Rumah Makan
T8	Bor	20	18	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Warung Makan
T9	Bor	7	10	Mandi dan cuci	Kolam Renang dan Kamar Mandi Umum
T10	Bor	20	6	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Kolam Renang dan Kamar Mandi Umum
T11	Bor	15	12	Mandi dan cuci	*Sebagai Sumber Air
T12	Terbuka	50	15	Mandi dan cuci	Warung Makan
T13	Bor	5	7	Cuci	Penginapan dan Toilet Umum
T14	Bor	12	8	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Penginapan dan Toilet Umum
T15	Bor	15	10	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Kamar mandi Umum
T16	Bor	97	9	Masak, Air konsumsi, mandi dan cuci	Kamar Mandi Umum dan Toilet Umum
T17	Bor	9	14	Mandi dan cuci	Bengkel
T18	Bor	9	14	Mandi dan cuci	Toilet Umum
T19	Terbuka	30	8	Mandi dan cuci	Sumber air bersih

Seperti yang terlihat pada (Tabel 4.1) jenis sumur yang teridentifikasi adalah sumur terbuka dan tertutup atau sumur bor, diketahui pula umur serta kedalaman dari masing-masing sumur untuk mendapatkan sumber mata air. Sebagian besar air tanah digunakan untuk kebutuhan utama penduduk. Diketahui pula aktivitas yang dilakukan penduduk adalah memiliki rumah makan dan juga sebagai tempat

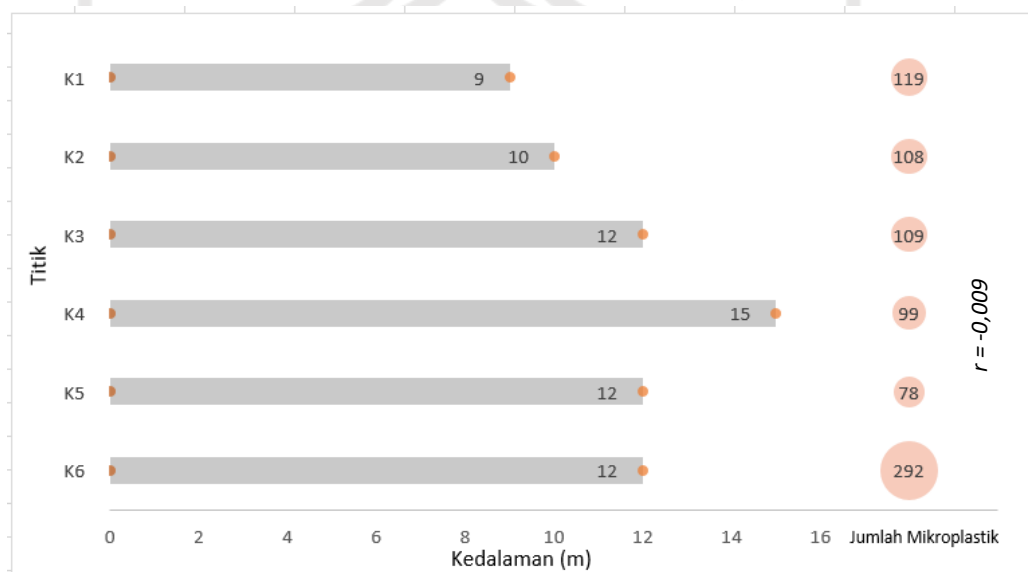
penyedia fasilitas kamar mandi umum. Hal ini dapat dijadikan sebagai faktor yang memengaruhi perbedaan kelimpahannya mikroplastik antar titik. Berikut (*Gambar 4.1, Gambar 4.2 dan Gambar 4.3*) menunjukkan kedalaman dan kelimpahan dari mikroplastik :

Pada (*Gambar 4.1*) menunjukkan hubungan antara kedalaman dan jumlah mikroplastik pada Pantai Depok :



*Gambar 4. 1 Hubungan antara Kedalaman dan Jumlah Mikroplastik pada Pantai Depok*

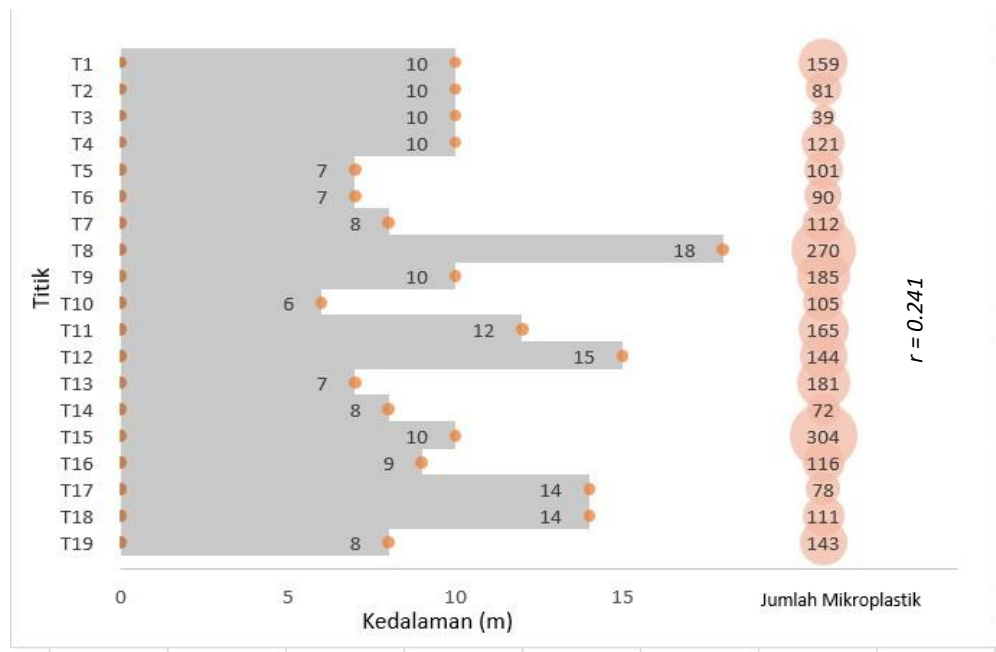
Pada (*Gambar 4.2*) menunjukkan hubungan antara kedalaman dan jumlah mikroplastik pada Pantai Parangkusumo :





Gambar 4. 2 Hubungan antara Kedalaman dan Jumlah Mikroplastik pada Pantai Parangkusumo

Dan Terakhir pada (Gambar 4.3) menunjukkan hubungan antara kedalaman dan jumlah mikroplastik pada Pantai Parangtritis :



Gambar 4. 3 Hubungan antara Kedalaman dan Jumlah Mikroplastik pada Pantai Parangtritis

Terlihat seperti pada (Gambar 4.1, Gambar 4.2 dan Gambar 4.3) kedalaman pada sumur tidak memengaruhi kelimpahan jumlah mikroplastik yang ditemukan pada air tanah. Hal ini juga dibuktikan dengan hasil dari nilai korelasi pada setiap pantai, terlihat pada Pantai Depok nilai korelasi antara jumlah dan kedalaman air adalah sebesar 0,206, sedangkan untuk Pantai Parangkusumo adalah sebesar -0,009 dan untuk Pantai Parangtritis adalah sebesar 0,241. Nilai korelasi berada pada rentang -1 sampai dengan +1, apabila nilai korelasi mendekati -1 atau +1 maka menunjukkan ada hubungan antara kedua variabel, namun apabila mendekati nilai 0 maka menunjukkan tidak ada hubungan atau hubungan yang lemah. Berdasarkan hasil nilai diatas, menunjukkan keberadaan mikroplastik tidak dipengaruhi oleh kedalaman maupun umur dari sumur, melainkan dipengaruhi oleh aktivitas yang dilakukan pada sekitar sumur itu berada.

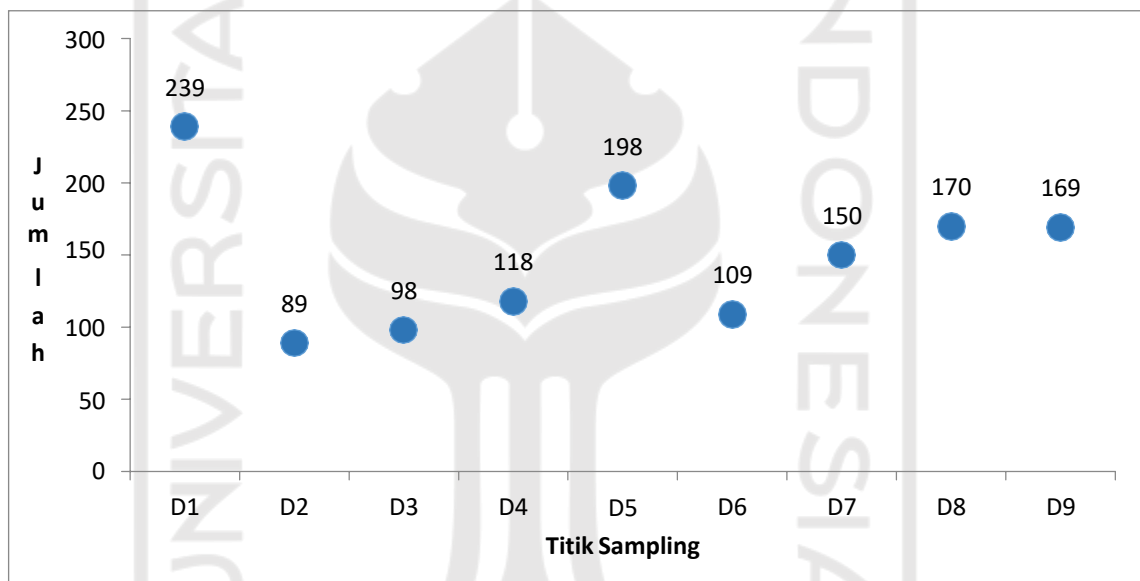
## 4.2 Identifikasi Mikroplastik berdasarkan jumlah, jenis dan warna

Dalam melakukan pengamatan mikroplastik pada penelitian ini menggunakan filter *whattman fiber* (GF/B), mikroskop serta FTIR. Hasil pengamatan akan dicatat dan diklasifikasi berdasarkan jenis dan warna.

### 4.1.1 Berdasarkan Jumlah

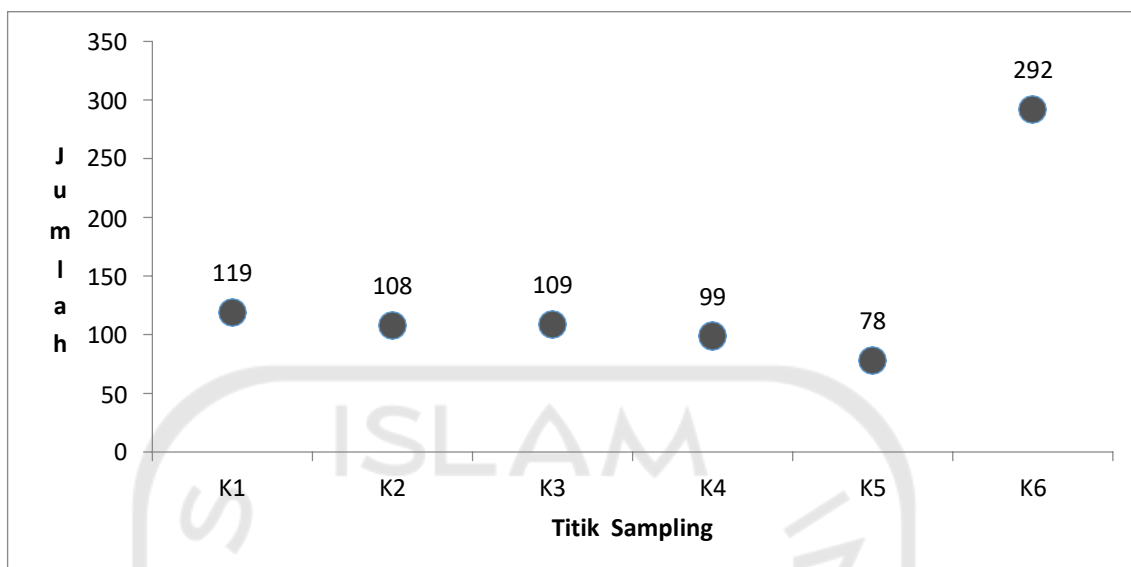
Setelah diamati melalui mikroskop, didapatkan hasil dari jumlah keseluruhan mikroplastik pada setiap titik sampel di tiga pantai, sebagai berikut :

Pada gambar 4.1 merupakan hasil jumlah mikroplastik yang berada pada Pantai Depok :



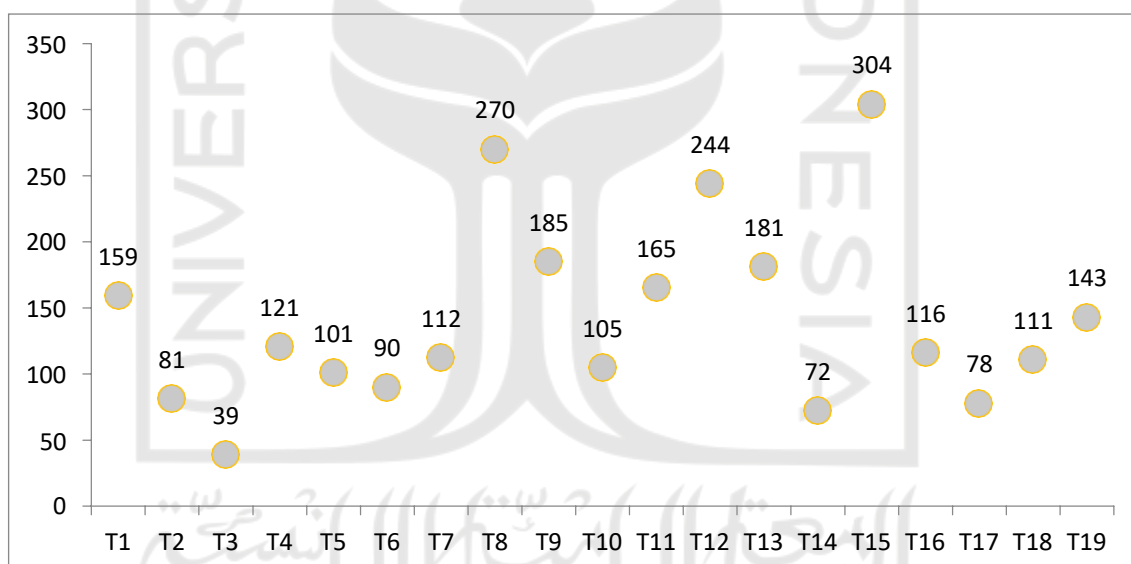
Gambar 4. 4 Mikroplastik Berdasarkan Jumlah pada Pantai Depok

Berikutnya, pada gambar 4.2 menunjukkan jumlah mikroplastik pada Pantai Parangkusumo :



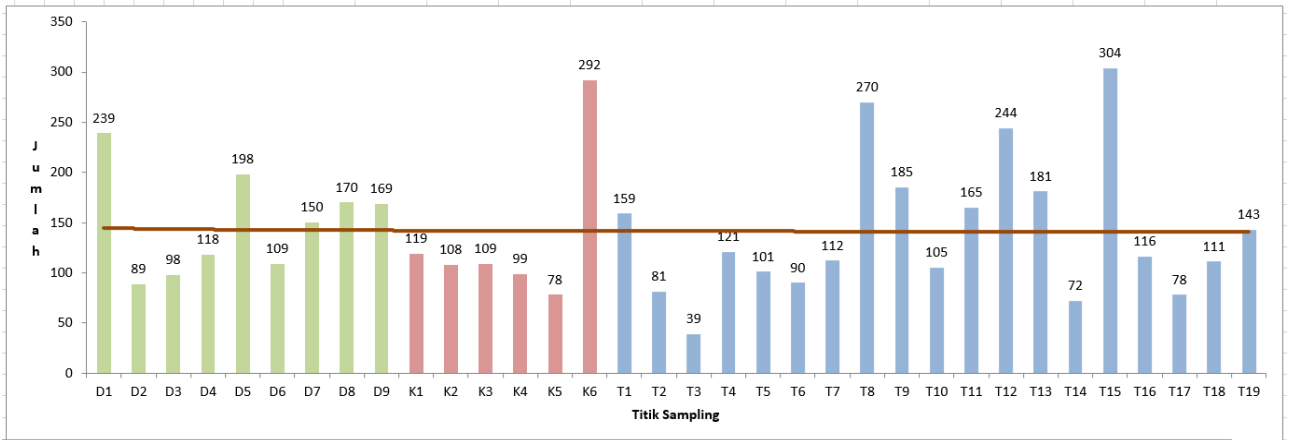
Gambar 4. 5 Mikroplastik Berdasarkan Jumlah pada Pantai Parangkusumo

Terakhir pada gambar 4.6 menunjukkan jumlah mikroplastik pada Pantai Parangtritis :



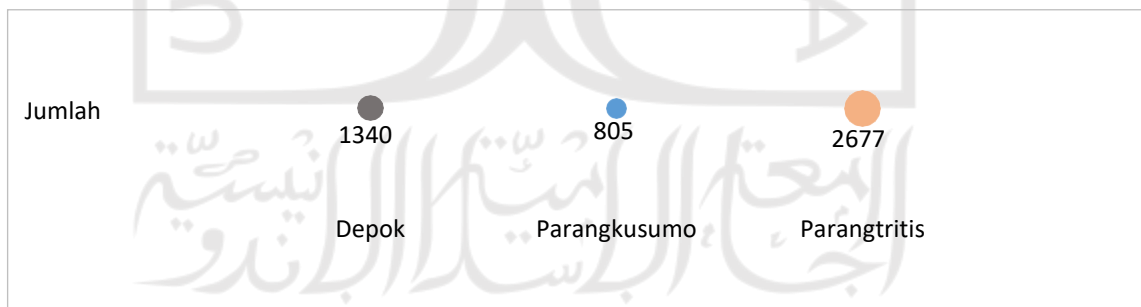
Gambar 4. 6 Mikroplastik Berdasarkan Jumlah pada Pantai Parangtritis

Berikut merupakan jumlah dan rata-rata dari total ketiga pantai :



Gambar 4. 7 Jumlah Mikroplastik pada Seluruh Titik Sampel

Berdasarkan hasil pengamatan mikroplastik menggunakan mikroskop, terlihat pada kolom yang berwarna hijau adalah total dari mikroplastik yang berada pada Pantai Depok, sedangkan kolom berwarna merah merupakan jumlah mikroplastik di Pantai Parangkusumo, dan terakhir kolom berwarna biru merupakan jumlah mikroplastik pada Pantai Parangtritis. Garis berwarna coklat merupakan rata-rata dari jumlah keseluruhan dari ketiga pantai. Pada titik ke 30 atau titik 15 pada Pantai Parangtritis memiliki jumlah mikroplastik yang teridentifikasi lebih besar jika dibandingkan dengan titik lainnya. Jumlah mikroplastik yang berada diatas rata-rata dapat terlihat pada titik 1, titik 5, titik8, titik 9, titik 10, titik 15, titik 23, titik 24, titik 26, titik 27, titik 28, dan titik 30. Berikut perbandingan jumlah mikroplastik terhadap tiga pantai :



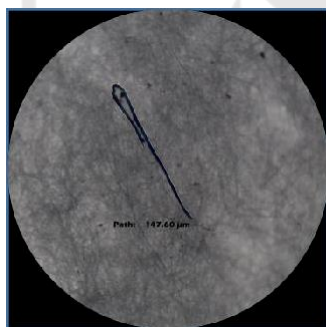
Gambar 4. 8 Jumlah Mikroplastik berdasarkan Lokasi Pantai

Perbedaan ini dapat terjadi akibat dipengaruhi oleh faktor eksternal yaitu kondisi lokasi pada sekitar titik pengambilan sampel. Seperti yang sudah dijelaskan pada deksripsi wilayah, titik-titik yang melebihi rata-rata memiliki lingkungan sekitar yang terdapat banyak sampah pada sekitar sumber airnya. Banyaknya sampah yang berada pada sekitar air tanah adalah akibat dari

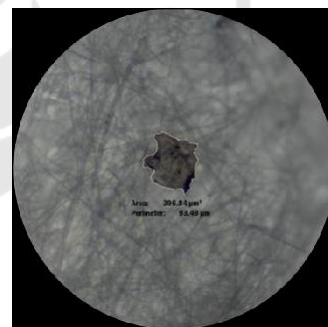
aktivitas yang dilakukan warga setempat dan kurangnya kesadaran akan kebersihan lingkungan sekitar. Hal lain juga dapat menjadi faktor seperti menurut Ayuningtyas. (2019), menyatakan bahwa curah hujan juga mempengaruhi perbedaan mikroplastik pada setiap titik sampel. Hal ini diperkuat dengan kenyataan dilapangan pada saat pengambilan sampel, yakni pengambilan sampel dilakukan pada 2 hari yang berbeda yang mana pada tanggal 4 Februari 2020 kondisi cuaca yang panas dan pada tanggal 5 Februari kondisi cuaca yang sedang hujan.

#### 4.1.2 Berdasarkan Jenis

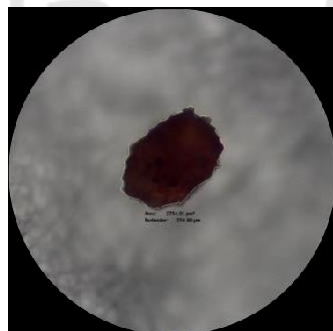
Setelah dilakukan identifikasi, ditemukan berbagai bentuk dan jenis pada setiap sampel. Adapun jenis mikroplastik yang ditemukan adalah fiber, film, fragment, foam, dan granula. Berikut merupakan hasil pengamatan terhadap jenis mikroplastik pada saat di mikroskop :



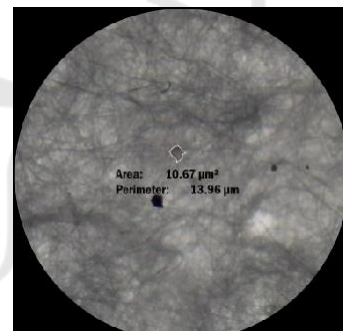
(a) Fiber



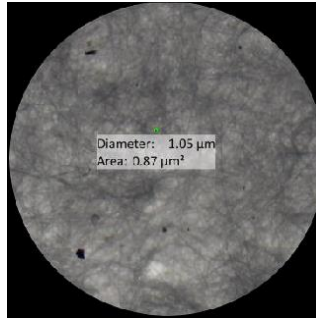
(b) Film



(c) Fragment



(d) Foam



(d)

Granula

*Gambar 4. 9 Jenis Mikroplastik*

Menurut penelitian yang sudah dilakukan oleh Ling Ding et al. (2019) fiber adalah salah satu jenis mikroplastik yang memiliki ukuran panjang seperti benang. Hal yang mempengaruhi bentuk fiber ini adalah akibat adanya oksidasi jangka panjang terhadap lingkungan sehingga mengakibatkan bentuk fiber terlihat kasar dan retak. Hal yang menyebabkan terdapatnya mikroplastik jenis ini adalah karena aktivitas yang dilakukan penduduk menurut pengamatan secara langsung pada lapangan, beberapa titik lokasi air tanah berdekatan berdekatan langsung dengan aktivitas mencuci seperti mencuci pakaian.

Jenis mikroplastik lainnya adalah film, menurut Ling Ding et al. (2019), jenis mikroplastik ini memiliki bentuk yang tidak beraturan dan bertekstur sangat tipis dan rapuh. Jika dibandingkan dengan mikroplastik jenis lainnya yakni, fiber, fragment, foam, dan granula, jenis film ini mempunyai tingkat penuaan yang lebih besar. Menurut Dewi et al. (2015), jenis film ini berasal dari polimer plastik sekunder yakni berasal dari fragmentasi kantong plastik maupun plastik kemasan yang memiliki densitas rendah. Sumber dari mikroplastik jenis film ini dapat berasal dari hasil sampah pertokoan dan warung-warung makan. adanya mikroplastik jenis ini didukung dengan fakta sebagian lokasi pengambilan sampel dilakukan pada warung makan yang berada disekitar pantai.

Jenis mikroplastik selanjutnya adalah fragment, menurut penelitian yang sudah dilakukan oleh Ling Ding et al. (2019), yang mana bentuk dari mikroplastik jenis ini menyerupai sobekan plastik besar dan memiliki pori-pori yang banyak. Hal ini dikarenakan fragment dapat menyerap ion logam. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Rizki (2016), jenis fragmen berasal

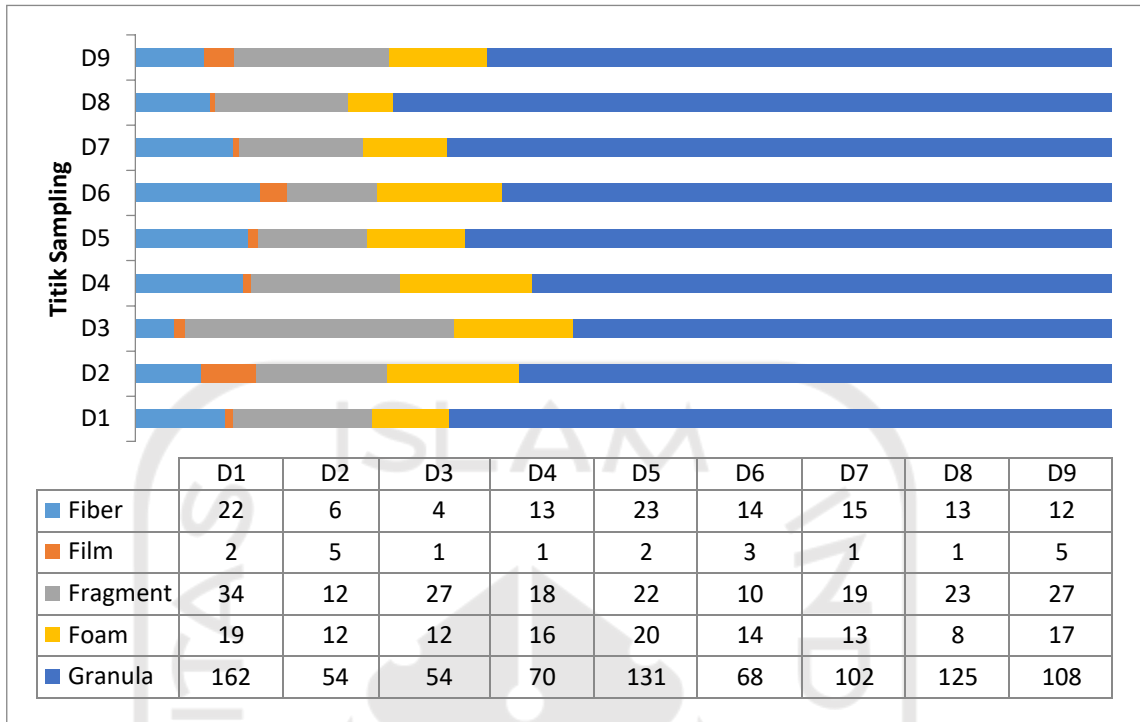
dari hasil buangan limbah atau sampah dari warung makan, seperti botol minuman plastik, kemasan makanan siap saji, serpihan sampah ini akan terurai menjadi kepingan kecil hingga menjadi fragmen. Pada saat analisa diketahui jenis fragmen merupakan salah satu yang paling banyak ditemui saat dilakukan pengamatan pada mikroskop.

Selanjutnya adalah mikroplastik jenis foam, berdasarkan penelitian yang dilakukan Ling Ding et al. (2019), jenis foam cenderung berwarna transparan dan memiliki bentuk tidak beraturan sehingga jenis foam memiliki tekstur yang sangat rapuh dan lunak. Jenis foam berasal dari pembungkus makanan dan minuman yang terbuat dari bahan *styrofoam*, peti yang terbuat dari bahan *Styrofoam*. Mikroplastik jenis foam ini dapat ditemukan pada sampel dikarenakan sebagian besar lokasi pengambilan sampel merupakan warung makan.

Mikroplastik jenis selanjutnya adalah jenis granula, yang mana menurut Ling Ding et al. (2019) bentuk dari granula adalah bulat ataupun silinder. Granula memiliki pori-pori yang banyak akibat dari pengaruh faktor lingkungan. Menurut hasil pengamatan yang telah dilakukan pada mikroskop, jenis granula ini yang banyak terdapat pada sampel. Hal ini dikarenakan jenis granula bisa berasal dari produk perawatan kulit yang menggunakan pemutih dan produk pembersih.

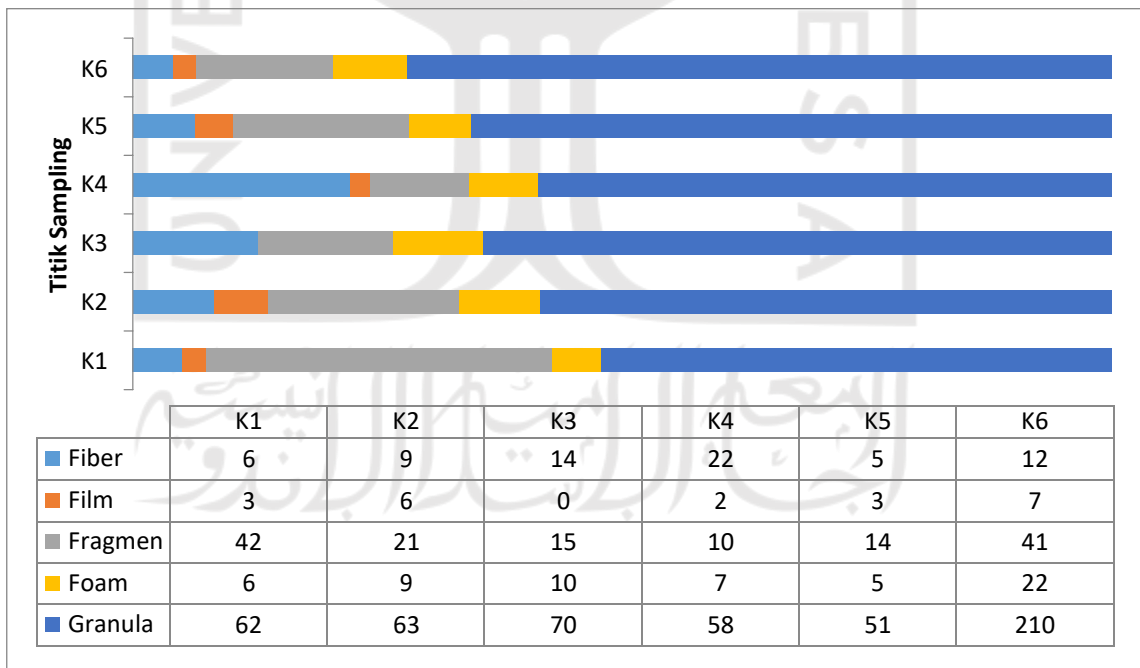
Berikut jumlah kelimpahan mikroplastik pada saat pengamatan ditunjukkan oleh grafik berikut :

Berikut (*Gambar 4.10*) adalah grafik yang menunjukkan jenis mikroplastik pada Pantai Depok :



Gambar 4. 10 Jumlah Mikroplastik berdasarkan jenis pada Pantai Depok

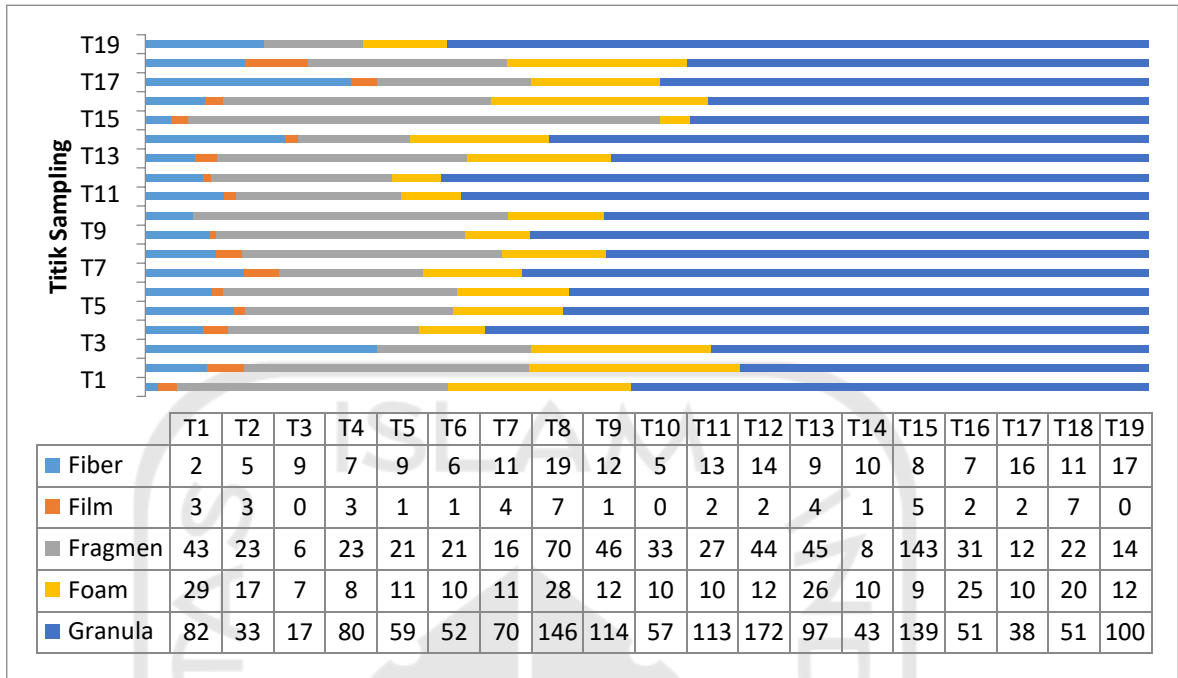
Selanjutnya, pada (Gambar 4.11) adalah grafik yang menunjukkan jenis mikroplastik pada Pantai Parangkusumo :



Gambar 4. 11 Jumlah Mikroplastik berdasarkan jenis pada Pantai Parangkusumo

Terakhir, (Gambar 4.12) menunjukkan jenis mikroplastik pada Pantai Parangtritis :

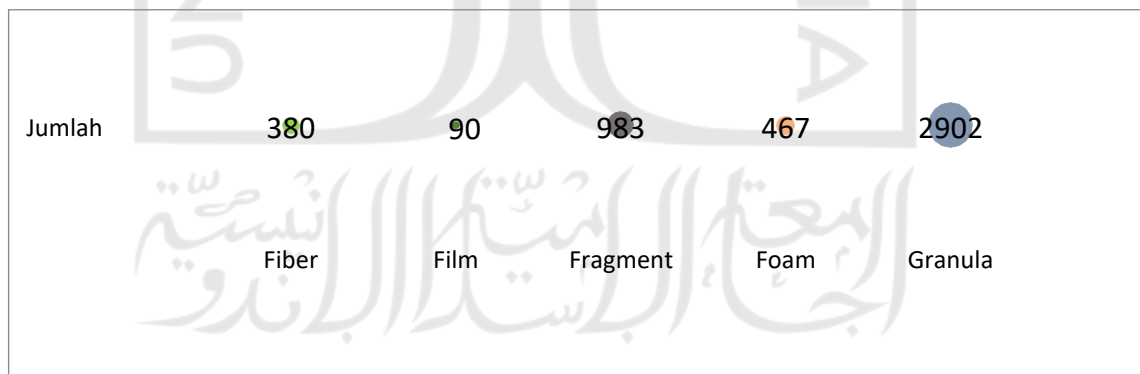




Gambar 4. 12 Jumlah Mikroplastik berdasarkan jenis pada Pantai Parangtritis

Terlihat pada (Gambar 4.10, Gambar 11 dan Gambar 4.12) jenis mikroplastik yang mendominasi hasil pengamatan adalah mikroplastik dengan jenis granula, dan penampakan jenis mikroplastik yang sedikit adalah jenis film.

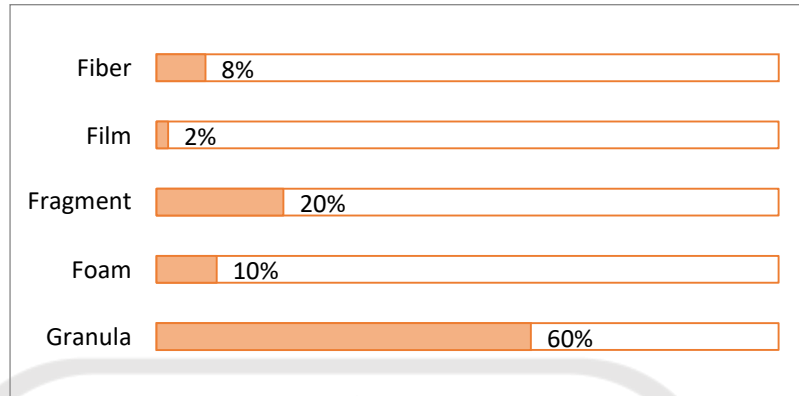
Berikut merupakan total mikroplastik berdasarkan jenis dari keseluruhan pantai :



Gambar 4. 13 Berdasarkan jenis mikroplastik seluruh titik

Berdasarkan pengamatan dapat terlihat persentase mikroplastik jenis granula yang paling mendominasi pada sampel yakni sebesar 60%, sedangkan persentase paling sedikit yaitu jenis film yang hanya 2%.

Berikut merupakan persentase dari jenis mikroplastik pada ketiga pantai :

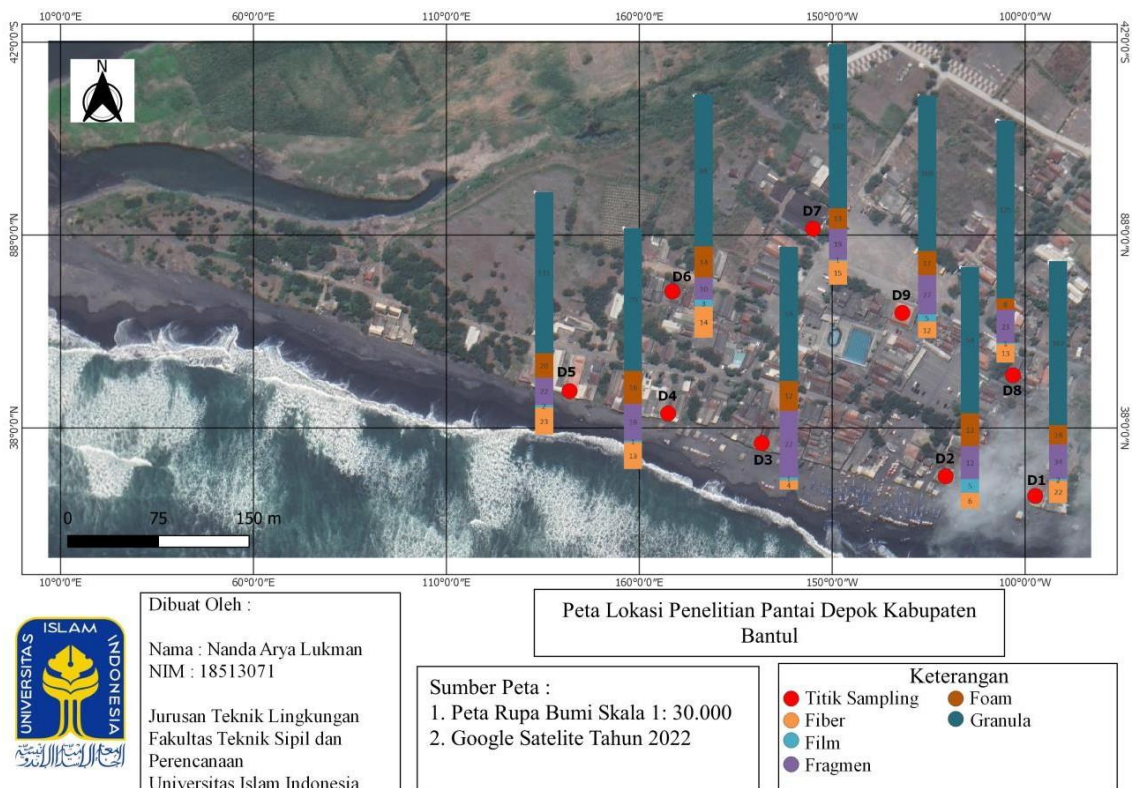


*Gambar 4. 14 Persentase Jenis Mikroplastik*

Pada (Gambar 4.14) menunjukkan mikroplastik paling mendominasi adalah jenis granula dengan persentase sebesar 60% atau dengan jumlah 2902 partikel/liter . Sedangkan fragment sebesar 20% dan memiliki jumlah 983 partikel/liter, lalu di posisi ketiga ada jenis foam dengan persentase sebesar 10% dengan jumlah 467 partikel/liter, selanjutnya fiber dengan persentase 8% dengan total sebanyak 380 partikel/liter. Dan paling kecil adalah jenis film dengan persentase 2% atau dengan jumlah 90 partikel/liter. Seperti yang sudah dijelaskan diatas perbedaan jumlah mikroplastik terjadi akibat pengaruh aktivitas yang dilakukan penduduk pada sekitar sumur (air tanah).

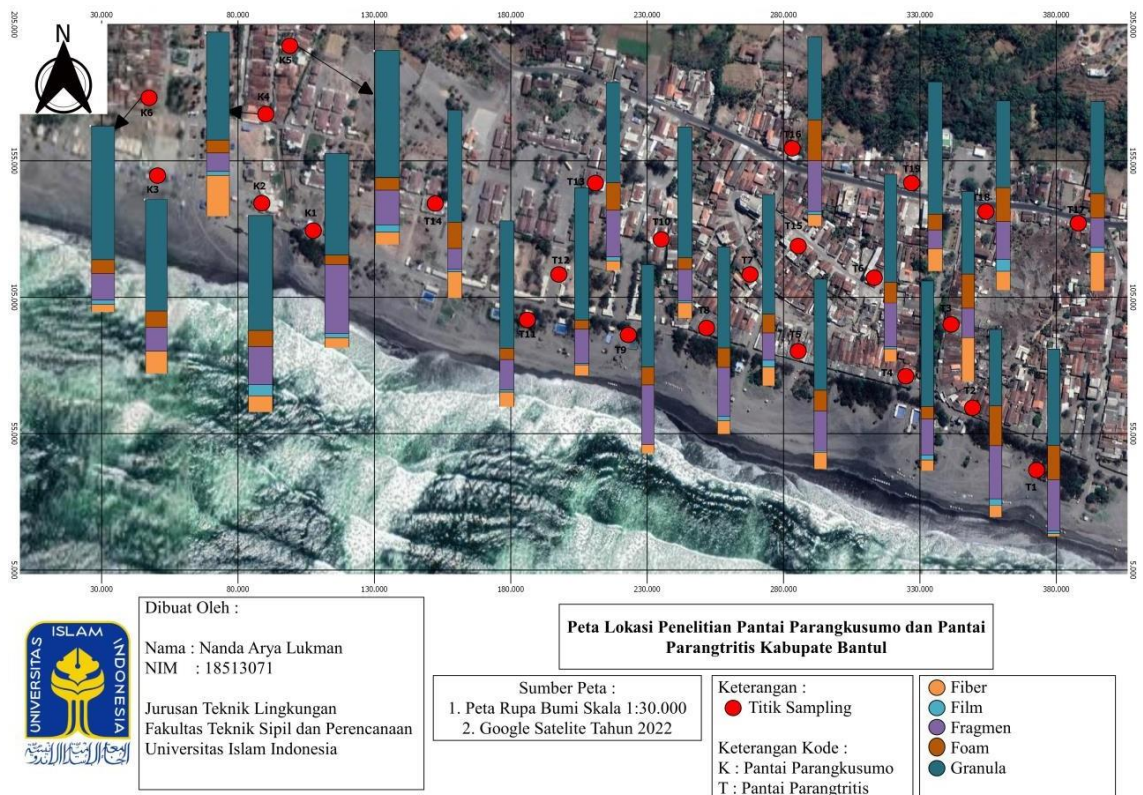
Berikut adalah gambar peta yang menunjukkan persebaran jenis pada Pantai Depok, Pantai Parangkusumo dan Pantai Parangtritis :

Berikut (*Gambar 4.15*) merupakan peta persebaran mikroplastik berdasarkan jenis pada Pantai Depok :



Gambar 4. 15 Persebaran Mikroplastik berdasarkan Jenis pada Pantai Depok

Berikut pada (Gambar 4.16) merupakan peta persebaran mikroplastik berdasarkan jenis pada Pantai Parangkusumo dan Pantai Parangtritis :



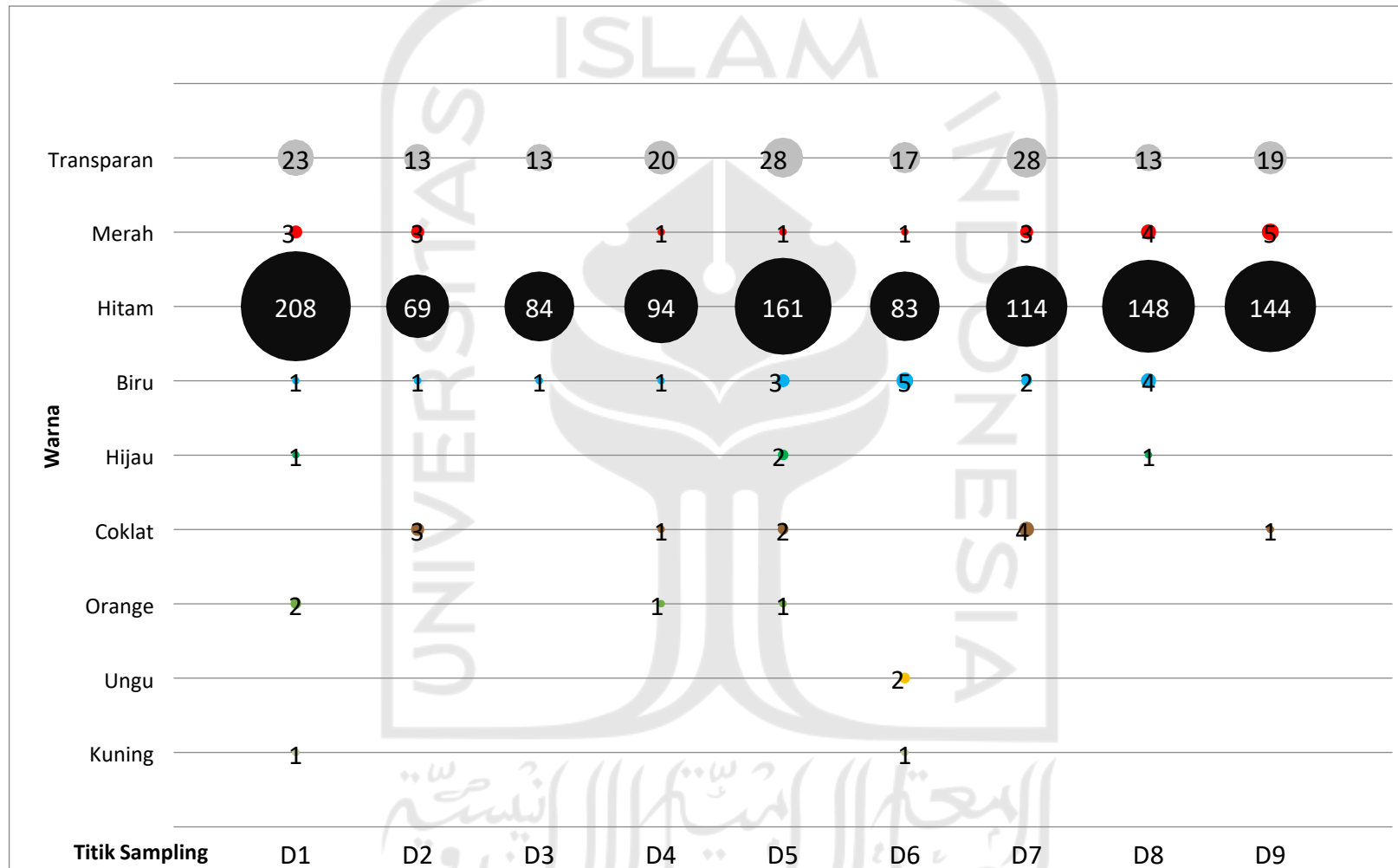
Gambar 4. 16 Persebaran Mikroplastik berdasarkan Jenis pada Pantai Parangkusumo dan Pantai Parangtritis

Terlihat pada (Gambar 4.15 dan Gambar 4.16 ) menunjukkan persebaran dari mikroplastik pada sampel air tanah. Diketahui mikroplastik dengan jenis granula yang paling mendominasi dan selanjutnya adalah mikroplastik dengan jenis fragmen dan paling sedikit adalah mikroplastik dengan jenis film.

#### 4.1.3 Berdasarkan Warna

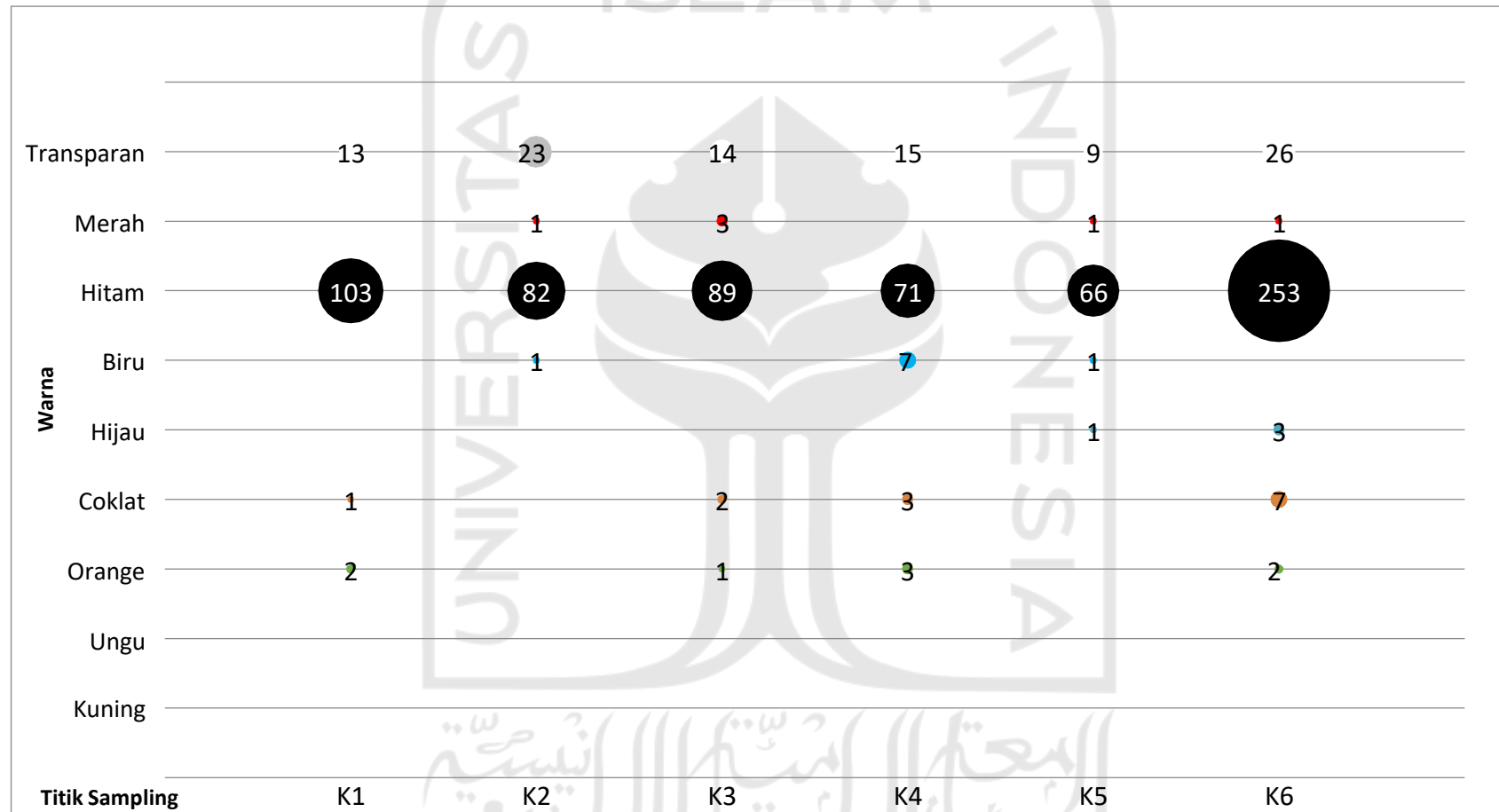
Pengamatan pada sampel mikroplastik dilakukan melalui mikroskop dan dikelompokkan menjadi 9 warna yaitu, transparant, merah, hitam, biru, hijau, coklat, ungu dan kuning. Perbedaan warna pada mikroplastik dipengaruhi oleh waktu atau seberapa lama mikroplastik terpapar sinar matahari (Browne, 2015). Berikut jumlah mikroplastik berdasarkan warna terhadap tiga lokasi pantai :

Berikut (Gambar 4.16) merupakan total warna mikroplastik pada Pantai Depok:



Gambar 4. 17 Jumlah Mikroplastik berdasarkan warna pada Pantai Depok

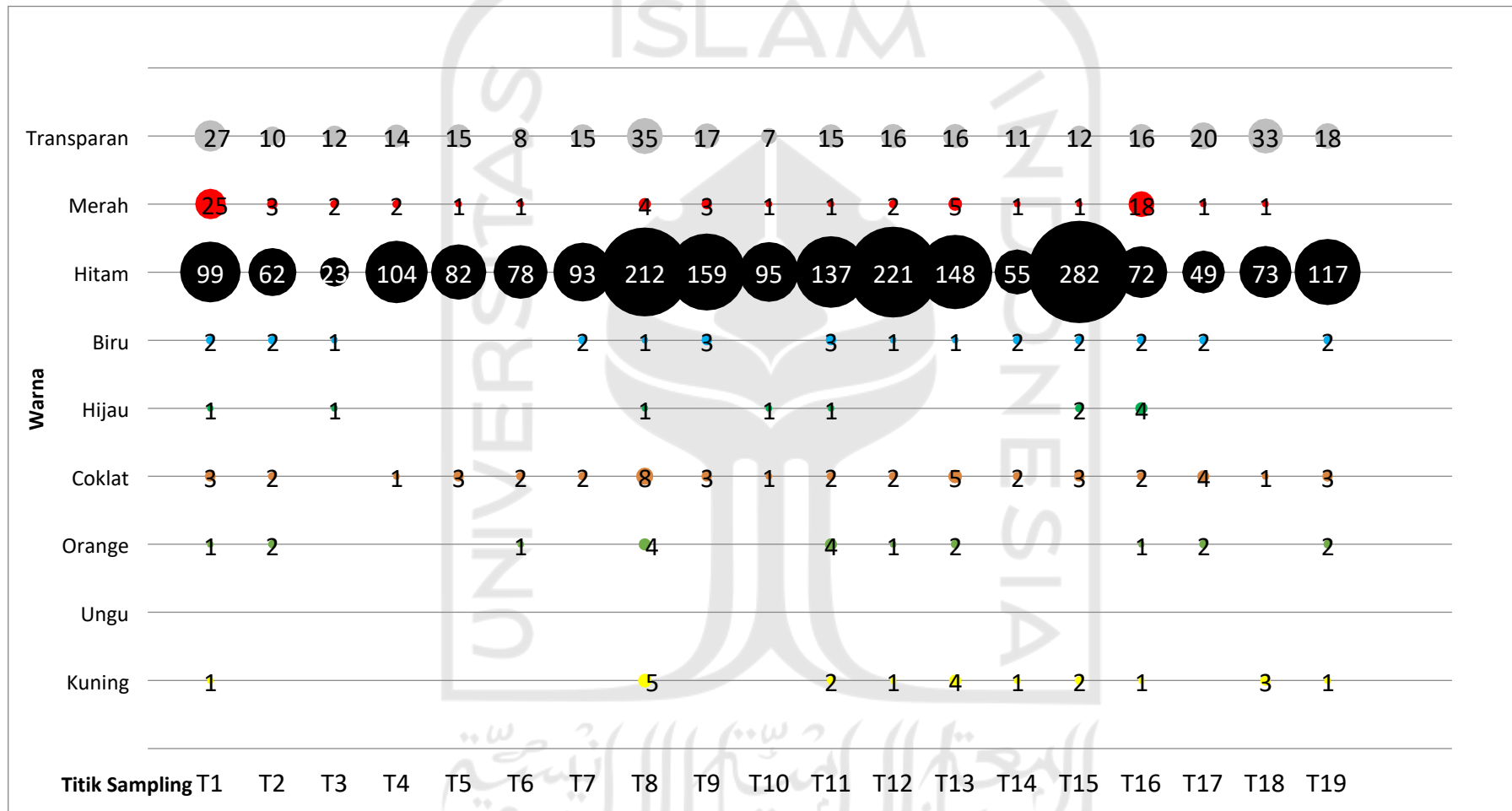
Selanjutnya, (Gambar 4.13) menunjukkan warna mikroplastik pada Pantai Parangkusumo:



Gambar 4. 18 Jumlah Mikroplastik berdasarkan warna pada Pantai Parangkusumo



Terakhir, (Gambar 4.14) menunjukkan warna mikroplastik pada Pantai Parangtritis :



Gambar 4. 19 Jumlah Mikroplastik berdasarkan warna pada Pantai



Berikut jumlah keseluruhan mikroplastik berdasarkan warna dan jenis :

Warna	Jenis				
	Fiber	Film	Fragment	Foam	Granula
Transparan	251	63	44	231	2
Merah	14		44	22	19
Hitam	61	19	822	187	2841
Biru	43		8	1	1
Hijau	4		6	2	7
Coklat	5	7	35	13	13
Orange			18	3	11
Ungu	1		1		
Kuning	1	1	5	7	9

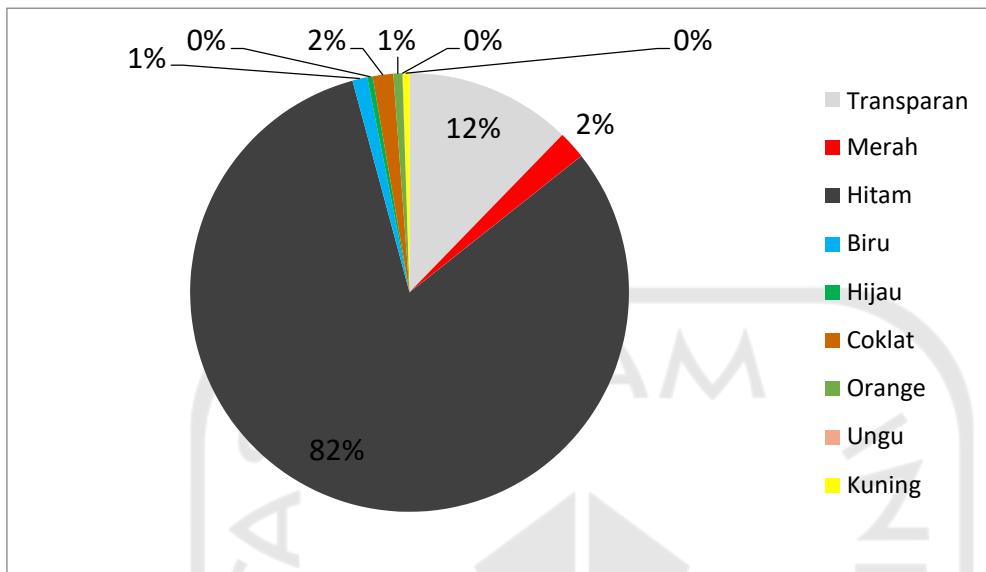
Gambar 4. 20 Jumlah Keseluruhan Warna Mikroplastik berdasarkan Jenis

Berikut (Gambar 4.16) merupakan jumlah keseluruhan warna pada mikroplastik :

Transparan	591
Merah	99
Hitam	3930
Biru	53
Hijau	19
Coklat	72
Orange	32
Ungu	2
Kuning	23

Gambar 4. 21 Jumlah Keseluruhan Mikroplastik berdasarkan Warna

Berikut persentase dari mikroplastik berdasarkan warna :



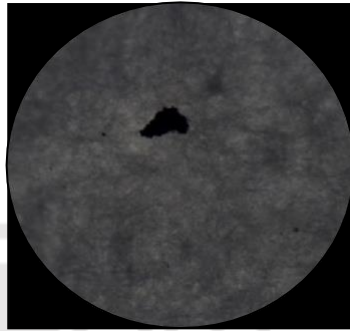
Gambar 4. 22 Persentase Warna Mikroplastik

Perbedaan warna yang terjadi pada mikroplastik dapat diakibatkan oleh pengaruh kegiatan yang dilakukan di sekitar sumur (air tanah) dan bisa juga disebabkan akibat iklim. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Putri. (2017) paparan sinar *ultraviolet* dari matahari yang terjadi secara terus-menerus bisa mempengaruhi perubahan warna partikel yang ada pada mikroplastik. Selain itu hal yang mempengaruhi perubahan warna pada mikroplastik adalah asal dari mikroplastik tersebut, seperti penelitian yang sudah dilakukan oleh Ratnasari. (2017) yang menyatakan bahwa warna pada mikroplastik merupakan warna asli dari plastik sebelum mengalami fragmentasi sehingga perubahan warna pun terjadi.

Pada gambar 4.16 terlihat warna yang paling mendominasi keseluruhan sampel adalah warna hitam, dengan total keseluruhan 3930 partikel. Selanjutnya diikuti dengan warna transparan dengan total 591 partikel dan warna paling sedikit ditemukan pada sampel adalah warna ungu yang hanya terdapat 2 partikel.

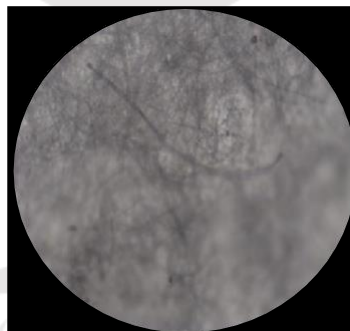
Berdasarkan pengamatan melalui mikroskop warna hitam memiliki persentase sebesar 82% sehingga warna hitam sangat mendominasi pada keseluruhan total dari sampel. Warna hitam mendominasi mikroplastik dengan

jenis fragmen dan granula, sedangkan transparant lebih mendominasi pada mikroplastik jenis fiber dan foam.



*Gambar 4. 23 Mikroplastik Berwarna Hitam*

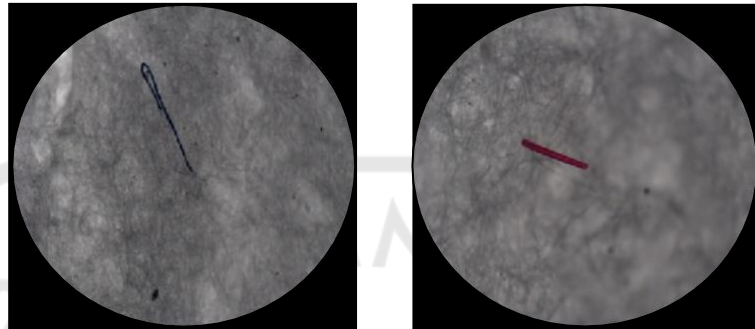
Dengan banyaknya warna hitam yang ditemukan pada sampel air dapat diindikasikan bahwa mikroplastik menyerap kontaminan dan partikel organik yang ada pada lingkungan sekitarnya, hal ini merujuk kepada penelitian yang dilakukan oleh Hiwari. (2019), yang mana mengatakan mikroplastik yang berwarna hitam dapat menyerap polutan yang relatif tinggi sehingga mempengaruhi bentuk dari tekstur mikroplastik tersebut.



*Gambar 4. 24 Mikroplastik Berwarna Transparant*

Selain warna hitam, warna transparant juga mendominasi sampel air. Warna transparan menunjukkan mikroplastik sudah cukup lama berada di perairan sehingga mengalami degradasi warna. Menurut Hiwari. (2019), indikasi dari warna transparan pada mikroplastik menunjukkan waktu mikroplastik sudah lama berada di perairan sehingga mengalami fotodegradasi oleh sinar *ultraviolet*. Selain itu warna transparant juga berasal dari polimer

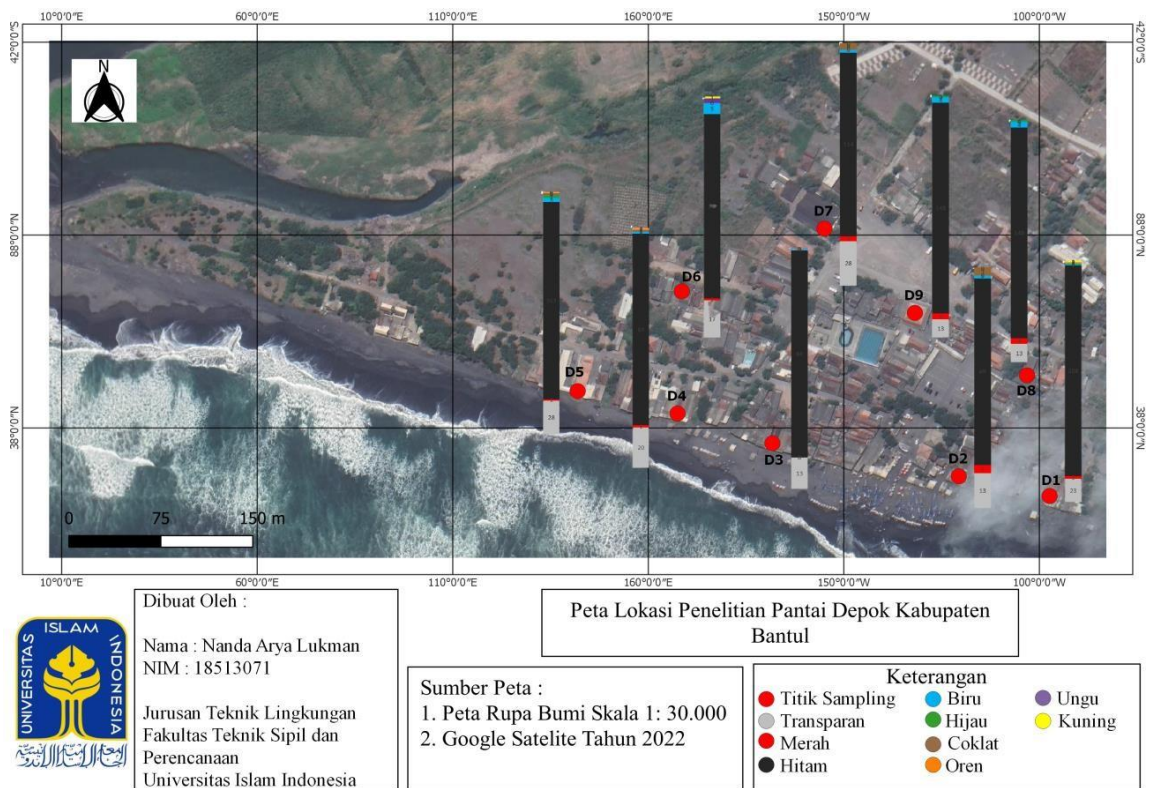
*polypropylene* (PP) yang mana banyak ditemukan pada badan air (Pedrotti, *et al.*,2014).



Gambar 4. 25 Mikroplastik Berwarna Biru dan Merah

Sedangkan warna yang mencolok seperti warna biru dan merah yang ditemukan pada sampel menandakan, mikroplastik belum mengalami degradasi warna karena masih memiliki warna dari bentuk aslinya (Febriani, *et al.*,2020). Mikroplastik dengan warna ini menandakan awal dari polimer *polyethylene* (PE), yang merupakan salah satu penyusun dari wadah plastik atau kantong plastik (GESAMP,2015).

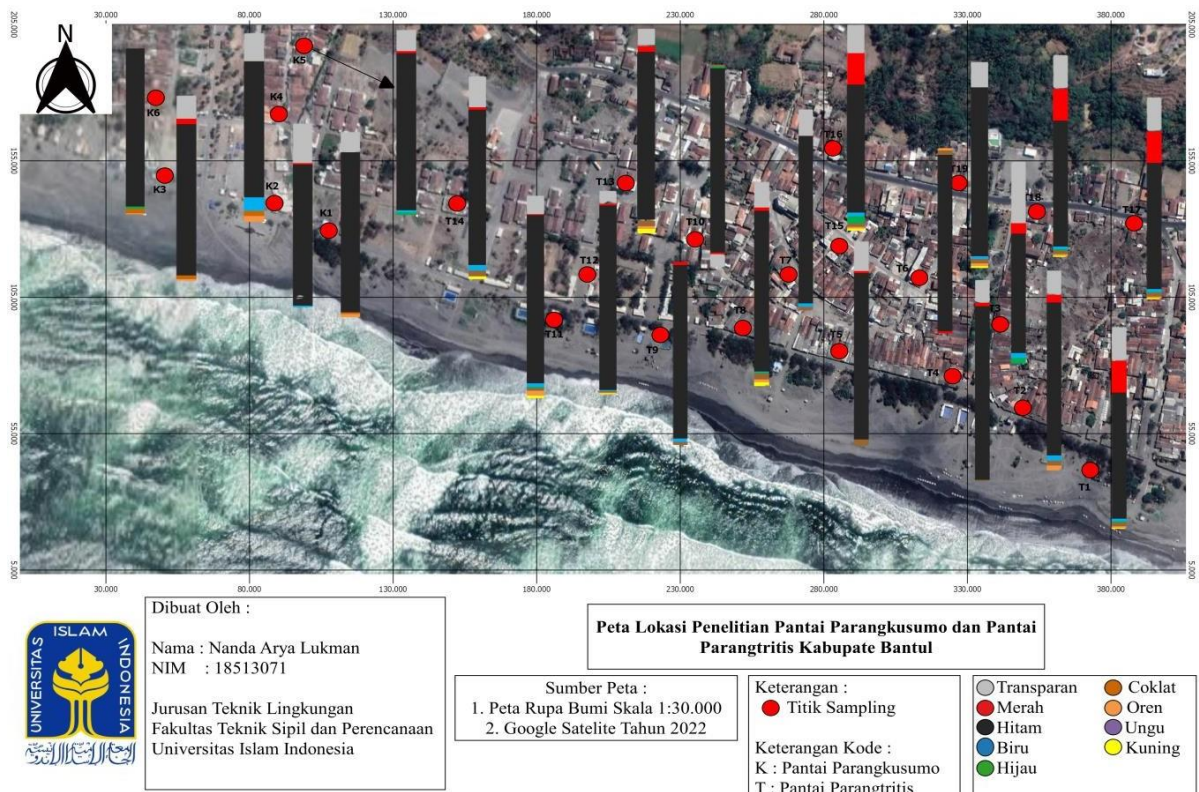
Berikut merupakan peta persebaran dari mikroplastik berdasarkan warna pada Pantai Depok:



*Gambar 4. 26 Persebaran Mikroplastik berdasarkan Warna pada Pantai Parangkusumo*

Berikut merupakan peta persebaran dari mikroplastik berdasarkan warna pada Parangkusumo dan Pantai Parangtritis :





Gambar 4. 27 Persebaran Mikroplastik berdasarkan Warna pada Pantai Parangkusumo dan Pantai Parangtritis

Terlihat pada (Gambar 4.25) warna mikroplastik yang paling mendominasi adalah warna hitam, warna hitam pada mikroplastik ini merata pada keseluruhan titik pengambilan sampel air tanah. Sedangkan warna yang paling sedikit ditemui adalah warna ungu.

Menurut penelitian yang dilakukan oleh Yudhantari *et al.*, (2019) mikroplastik jenis film cenderung berwarna transparan, hal ini karena jenis ini memiliki bentuk tidak beraturan, ringan, dan lebih tipis dibanding fragmen. Faktor lain yang menyebabkan warna transparan juga mendominasi mikroplastik jenis Fiber adalah karena sudah mengalami degradasi warna atau berasal dari warna asal. Sedangkan warna hitam menurut penelitian yang dilakukan oleh Hidalgo-Ruz *et al.* (2012) menunjukkan jenis PS dan PP yang diduga sudah mengandung polutan seperti PAHs dan PCBs yang diserap oleh mikroplastik. Warna hitam yang mendominasi pada fragmen dan granula pada sampel penelitian ini diduga berasal dari penyerapan organik dan juga berasal dari warna aslinya.

### 4.3 Karakteristik Kimia (FTIR)

Setelah dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop, selanjutnya sampel akan diuji menggunakan FTIR (*Fourier Transform Infrared*). Alat ini adalah instrumen yang terdiri dari gabungan mikroskop dan spektroskopu (Xu, 2019). Menurut (Sjahfirdi et al. (2015), prinsip kerja dari FTIR adalah dengan mengenali gugus fungsi dari suatu senyawa dari absorbansi inframerah terhadap senyawa tersebut. Sebelum dilakukan pengujian, sampel yang akan digunakan adalah sampel yang diperkirakan memiliki partikel mikroplastik paling banyak, hal ini bisa ditentukan pada saat sedang mengamati mikroplastik pada mikroskop. Untuk mempermudah saat uji FTIR, sampel yang terpilih diberikan tanda agar mempermudah saat dilakukan pembacaan nantinya. Sebagai pembanding data nantinya, maka dilakukan pengujian analisis terhadap blanko filter *Whatman* Fiber (GF/B) lalu akan dilanjutkan pada sampel yang diduga memiliki partikel mikroplastik terbanyak. Berikut merupakan hasil skoring dari blanko filter *Whatman* Fiber (GF/B) :



Tabel 4. 2 Hasil Blanko Filter Whattman Fiber

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
13	688	50 - A_FoodAdditives2	A_Powdered Cellulose-4	Powdered Cellulosec(Product name;VITACEL L-600CSales origin;TOAKASEI CO.,LTD.)@DuraSamplIR2(diamond)

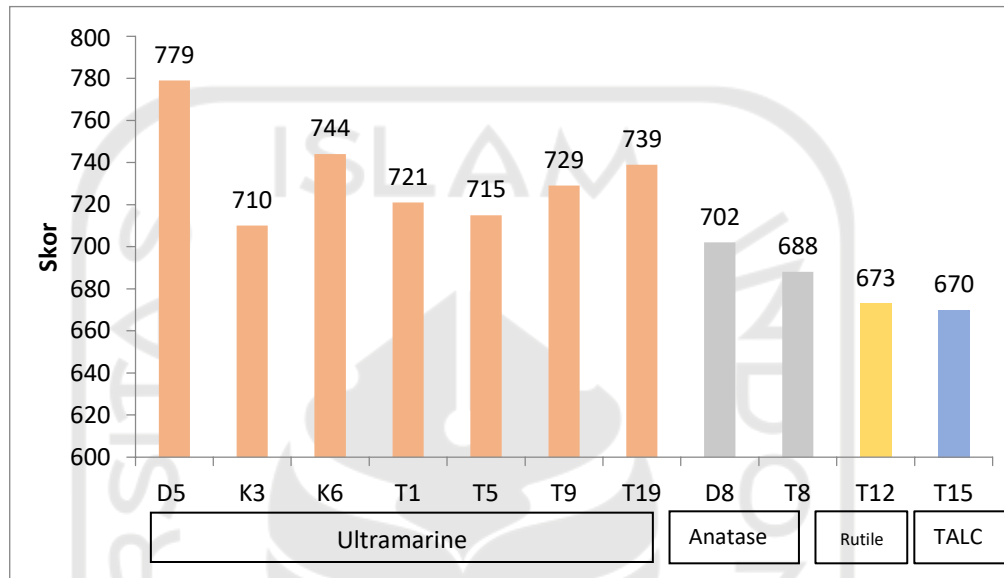
14	685	3 - T-Inorganic2	TALC	TALC/3Mg4SiO2H2O Transmission
15	680	146 - IRs ATR Reagent2	146	Hydrazine Sulfate (NH <sub>2</sub> ) <sub>2</sub> H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> ATR/diamond molecular weight:130.13 powder
16	676	184 - ATR-Polymer2	D_Methylcellulose	Methylcellulose DuraSamplIR
17	675	111 - 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 (C <sub>6</sub> H <sub>10</sub> O <sub>5</sub> ) <sub>n</sub> ATR/diamond molecular weight:180000`210000 powder
21	668	174 - ATR-Polymer2	D_Tencel	Tencel(LENZING Coorporation) 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
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(diamond)
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(diamond)
31	652	4 - ATR-Inorganic2	D_KAOLIN	KAOLIN/Al2Si2O5(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)
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 (C6H10O5)7 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 C22H20O13 ATR/diamond molecular weight:492.39 powder
43	636	2559 - Shimadzu Standard Library Vol.	MALTOHEPTAOSE	MALTOHEPTAOSE C42H72O36 34620-78-5 KBr MW: 1153.01 © 2011 A.I.S.T; © 2011 STJapan Inc

		1SHIM1404-1		J15495/ K23621
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

Berikut merupakan hasil uji FTIR yang memiliki skor tertinggi yang mengandung mikroplastik :

Berdasarkan hasil dari uji FTIR yang sudah dilakukan terhadap sampel yang memiliki jumlah mikroplastik terbanyak, didapatkan skor tertinggi yang ditunjukkan pada grafik berikut :



Gambar 4. 28 Hasil FTIR pada Pantai Depok, Pantai Parangkusumo dan Pantai Parangtritis

Dengan dilakukannya analisa terhadap sampel dengan menggunakan FTIR, maka didapatkan hasil dari gugus fungsi senyawa kimia yang terkandung dalam mikroplastik yang diuji. Berikut merupakan penjelasan dari gugus fungsi yang terkandung pada mikroplastik dengan skor yang tertinggi, sebagai berikut :

#### 4.3.1 Ultramarine ( $\text{Na}_6\text{Al}_6\text{Si}_6\text{O}_{24}\text{S}_4$ )

*Ultramarine* merupakan pigmen yang berada dalam permata dengan lapis lazul yang biasanya digunakan oleh pelukis yang terbuat dari tanah liat, belerang, dan natrium karbonat dengan jumlah dari silica dan rosin yang lebih sedikit. Tergantung dari bahannya warnanya dapat bervariasi dari hijau hingga biru kemerahan. *Ultramarine* pada umumnya dijadikan bahan cat, pernis, dan bahan untuk dekorasi. *Ultramarine* juga dapat digunakan sebagai pewarna pada kosmetik dan produk perawatan lainnya.

#### 4.3.2 D\_TiO<sub>2</sub> (*Anatase*)

*Anatase* adalah bentuk khusus dari titanium dioksida yang sulit ditemukan di alam. *Anatase* memiliki daya serap terhadap sinar *ultraviolet* yang rendah dan penampilannya adalah berwarna kuning kebiruan, akan tetapi bentuk murninya berwarna putih atau tidak berwarna.

#### 4.3.3 D\_TiO<sub>2</sub> (*Rutile*)

*Rutile* adalah bentuk umum dan stabil dari titanium dioksida dan mudah ditemukan di alam. Umumnya *Rutile* terbentuk akibat tekanan tinggi serta suhu tinggi dari batuan beku dan metamorf. *Rutile* biasa digunakan sebagai bahan utama cat dan sebagai bahan komponen peralatan optik.

#### 4.3.4 TALC

TALC biasanya digunakan pada industri otomotif, kemasan makanan, bahan pelindung laptop, dan pembuatan polipropilen. Dalam prosesnya TALC dijadikan sebagai agen untuk mencegah terjadinya penggumpalan, pembawa inert, sebagai penyerap dan sebagai pembantu dalam pemrosesan. TALC juga dapat meningkatkan karakteristik tertentu dari plastik untuk meningkatkan kualitas dari plastic itu sendiri

## BAB V

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, disimpulkan bahwa dari 34 titik sampel yang diuji semuanya memiliki kandungan mikroplastik dengan rata-rata 143 partikel/liter air. Jenis mikroplastik yang ditemukan pada air tanah yang digunakan penduduk adalah jenis *fiber*, *film*, *fragment*, *foam* dan *granula*. Pada setiap sampel yang diuji ditemukan pula beragam warna, yaitu transparan, hitam, merah, biru, hijau, coklat, ungu, orange dan kuning. Warna paling dominan pada saat pengamatan adalah warna hitam pada *granula* dan *fragment*, serta warna transparan pada *fiber*. Keberadaan mikroplastik tidak dipengaruhi oleh umur sumur maupun kedalaman dari sumur. Hal yang mempengaruhi keberadaan mikroplastik adalah lingkungan sekitar pada lokasi sumber air tanah tersebut. Pada saat pembacaan uji FTIR, gugus fungsi yang teridentifikasi pada sampel air adalah *Ultramarine*,  $\text{TiO}_2$  (Titanium dioksida) dan TALC.

#### 5.2 Saran

Adapun saran pada penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Perlu memperhatikan filter yang digunakan pada saat akan melakukan pengamatan.
2. Pada saat melakukan uji FTIR sebaiknya perlu menandai bagian yang diperkirakan memiliki partikel mikroplastik, ada baiknya juga pada saat pengamatan dengan mikroskop bisa sekaligus dilakukan pembacaan gugus fungsi, sehingga menghindari terjadinya kekeliruan pada saat pembacaan gugus fungsi.



## DAFTAR PUSTAKA

- Arthur, Rene. 2009. *Desain Grafis : dari mata turun ke hati*. Bandung : Penerbit Kelir
- Ayuningtyas, W. C. (2019). Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 41–45.
- Brate, I.L., Eidsvoll, D.P., Steindal, C.C., Thomas, K.V. (2016). Plastic Ingestion by Atlantic COD (*Gadus morhua*) from the Norwegian Coast. *Mar. Pollut. Bull.* 112, P. 105-110. Dan Spiritus Menggunakan Metode Spektroskopi FTIR. *Fisika*. Vol 10 no.1. 79 – 85.
- Browne, M. A., & et.all. (2015). *Acumulation of Microplastic on Shorelines Worldwide :Sources and Sinks*. *Environ. Sci. Technol.*, 45(21), 9175-9179.
- Cardova, M., Purwiyanto, A., & Suteja, Y. (2019). Abundance and characteristics of microplastics in the northern coastal waters of Surabaya, Indonesia. 142, 183–188.
- Castillo, A. B., Al-maslamani, I., & Obbard, J. P. (2016). Prevalence of Microplastics in the marine waters of Qatar. *MPB*, 111(1–2), 260–267.
- Claessens, M., Van Cauwenberghe, L., Vandegehuchte, M.B., Janssen, C.R., 2013. *New techniques for the detention of microplastics in sediments and field collected organisms*. *Mar. Pollut. Bull.* 70,227e233
- Dahuri, R et al.2001. “Pengelolaan Sumber Daya Wilayah Pesisir dan Lautan Secara Terpadu”. Jakarta : PT.Pradnya Paramita
- Elsa, S. P., Fauzi, M., & Adriman. (2019). Jenis dan kepadatan mikroplastik di kawasan pantai desa manggung kota pariaman provinsi sumatera barat. *Fakultas Perikanan Dan Kelautan, Universitas Riau*, 0–9.
- Febriani, I. S., Amin, B., & Fauzi, M. (2020). DEPIK Distribusi mikroplastik di perairan Pulau Bengkalis Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau Distribution of microplastic in water of Bengkalis Island of Riau Province. 9(August), 386– 392.
- Gallo, F., Fossi, C., Weber, R., Santillo, D., Sousa, J., Ingram, I., Nadal, A., & Romano, D. (2018). Marine litter plastics and microplastics and their toxic chemicals components: the need for urgent preventive measures. *Environmental Sciences Europe*, 30(1)

- GESAMP. 2016. Source, Fate, and Effects of Microplastics in The Marine Environment: Part Two of a Global Assessment, Report and Studies. International Maritime Organization.
- Hazman Hiwaei, & *et all.* 2016. Kondisi sampah Mikroplastik di permukaan air laut sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. Prom Sem Nas Masy Biodiv Indon, *vol 5, No 2.* Hal 165-171
- Jenna, R. Jambeck. 2015. *Plastic waste inputs from land into the ocean.* University of Georgia
- Khair Kadim, A. (2019). Komposisi Dan Karakteristik Mikroplastik Di Sekitar Wilayah Perairan Kota Gorontalo. (بقى المُلْتَقَات) ث لَيْقُ بِلْبَلْبَث, 1–121.
- Ling, D., 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.
- Manalu, A.A., Hariyadi, S., Wardiatno, Y., 2017. Microplastics abundance in coastal sediment of Jakarta Bay, Indonesia 10,11.
- Mauludy, M. S., Yunanto, A., & Yona, D. (2019). Microplastic Abundances in the Sediment of Coastal Beaches in Badung, Bali. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(2), 73.
- NOAA (National Oceanic and Atmosphere Administration). 2015. *Drought National Oceanic and Atmosphere Administration National Weather Service.* (Diakses dari [www.noaa.gov](http://www.noaa.gov) pada tanggal 6 Juni 2021)
- Pedrotti ML, Petit S, *et al.* 2016. Changes in the Floating Plastic Pollution of the Mediterranean Sea in Relation to the Distance to Land. *Plos One* 11(8) : e0161581
- Priambodo, A. (2021). The Impact Of Unemployment and Poverty on Economic Growth and The Human Development Index (HDI). *Perwiraa International Journal of economics & business*, 1(1) 29-23
- Poernomosidhi . 2007. “Kebijakan Pengolahan Ruang Wilayah Kawasan Pesisir di Indonesia Sebagai Antisipasi Risiko Bencana; Materi Seminar Nasional : Pengelolaan Ruang Wilayah Pesisir di Indonesia sebagai Antisipasi Risiko Bencana. Bandung
- Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 17 Tahun 2019 tentang Sumber Daya Air
- Yudhantari, S., G. Hendrawan, P.R. Pusphita. 2019. Kandungan Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Lemuru Protoloan (*Sardinella lemuru*) Hasil Tangkapan di Selat Bali. *Journal of Marine Research and Tecnology.* 48-52.

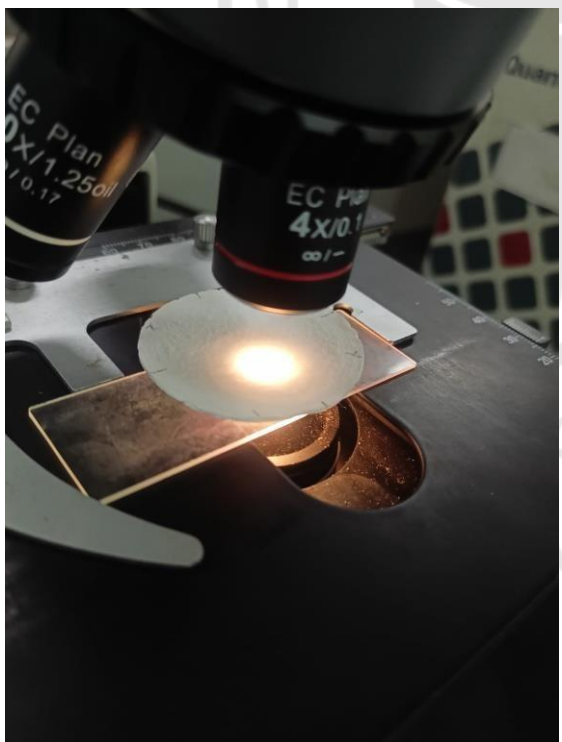
# LAMPIRAN

## Lampiran 1 Pengambilan Sampel





## Lampiran 2 Pengujian Sampel





Lampiran 3 Pengolahan Data Mikroplastik

Identifikasi Mikroplastik berdasarkan Jenis pada Pantai Depok, Pantai Parangkusumo dan Pantai Parangtritis

LOKASI	TITIK	FIBER	FILM	FRAGMENT	FOAM	GRANULA	TOTAL
	TITIK	FIBER	FILM	FRAGMENT	FOAM	GRANULA	TOTAL
DEPOK	1	22	2	34	19	162	239
	2	6	5	12	12	54	89
	3	4	1	27	12	54	98
	4	13	1	18	16	70	118
	5	23	2	22	20	131	198
	6	14	3	10	14	68	109
	7	15	1	19	13	102	150
	8	13	1	23	8	125	170
	9	12	5	27	17	108	169
	Total	122	21	192	131	874	1340
Parangkusumo	1	6	3	42	6	62	119
	2	9	6	21	9	63	108
	3	14	0	15	10	70	109
	4	22	2	10	7	58	99
	5	5	3	14	5	51	78
	6	12	7	41	22	210	292
	Total	68	21	143	59	514	805
Parangtritis	1	2	3	43	29	82	159
	2	5	3	23	17	33	81
	3	9	0	6	7	17	39
	4	7	3	23	8	80	121
	5	9	1	21	11	59	101
	6	6	1	21	10	52	90
	7	11	4	16	11	70	112
	8	19	7	70	28	146	270
	9	12	1	46	12	114	185
	10	5	0	33	10	57	105
	11	13	2	27	10	113	165
	12	14	2	44	12	172	244
	13	9	4	45	26	97	181
	14	10	1	8	10	43	72
	15	8	5	143	9	139	304
	16	7	2	31	25	51	116
	17	16	2	12	10	38	78
	18	11	7	22	20	51	111

	19	17	0	14	12	100	143
Total	190	48	648	277	1514	2677	

### Identifikasi Mikroplastik Berdasarkan Warna pada Pantai Depok

Warna	Depok								
	1	2	3	4	5	6	7	8	9
Transparan	23	13	13	20	28	17	28	13	19
Merah	3	3	0	1	1	1	3	4	5
Hitam	208	69	84	94	161	83	114	148	144
Biru	1	1	1	1	3	5	2	4	0
Hijau	1	0	0	0	2	0	0	1	0
Coklat	0	3	0	1	2	0	4	0	1
Orange	2	0	0	1	1	0	0	0	0
Ungu	0	0	0	0	0	2	0	0	0
Kuning	1	0	0	0	0	1	0	0	0
Total	239	89	98	118	198	109	151	170	169

### Identifikasi Mikroplastik Berdasarkan Warna pada Pantai Parangkusumo

Warna	Parangkusumo					
	1	2	3	4	5	6
Transparan	13	23	14	15	9	26
Merah	0	1	3	0	1	1
Hitam	103	82	89	71	66	253
Biru	0	1	0	7	1	0
Hijau	0	0	0	0	1	3
Coklat	1	0	2	3	0	7
Orange	2	0	1	3	0	2
Ungu	0	0	0	0	0	0
Kuning	0	0	0	0	0	0
Total	119	107	109	99	78	292

### Identifikasi Mikroplastik Berdasarkan Warna pada Pantai Parangtritis

Warna	Parangtritis																		
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
Transparan	27	10	12	14	15	8	15	35	17	7	15	16	16	11	12	16	20	33	18
Merah	25	3	2	2	1	1	0	4	3	1	1	2	5	1	1	18	1	1	0
Hitam	99	62	23	104	82	78	93	212	159	95	137	221	148	55	282	72	49	73	117
Biru	2	2	1	0	0	0	2	1	3	0	3	1	1	2	2	2	2	0	2
Hijau	1	0	1	0	0	0	0	1	0	1	1	0	0	0	2	4	0	0	0
Coklat	3	2	0	1	3	2	2	8	3	1	2	2	5	2	3	2	4	1	3
Orange	1	2	0	0	0	1	0	4	0	0	4	1	2	0	0	1	2	0	2
Ungu	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Kuning	1	0	0	0	0	0	0	5	0	0	2	1	4	1	2	1	0	3	1
Total	159	81	39	121	101	90	112	270	185	105	165	244	181	72	304	116	78	111	143



Identifikasi Mikroplastik berdasarkan Warna dan Jenis pada Pantai Depok,  
Parangkusumo dan Pantai Parangtritis

Total Keseluruhan Warna Berdasarkan Jenis					
Warna	Jenis				
	Fiber	Film	Fragment	Foam	Granula
Transparan	251	63	44	231	2
Merah	14	0	44	22	19
Hitam	61	19	822	187	2841
Biru	43	0	8	1	1
Hijau	4	0	6	2	7
Coklat	5	7	35	13	13
Orange	0	0	18	3	11
Ungu	1	0	1	0	0
Kuning	1	1	5	7	9
<b>Total</b>	<b>380</b>	<b>90</b>	<b>983</b>	<b>466</b>	<b>2903</b>

Total Mikroplastik Berdasarkan Warna pada Pantai Depok, Pantai Parangkusumo  
dan Pantai Parangtritis

Total Keseluruhan	
Transparan	591
Merah	99
Hitam	3930
Biru	53
Hijau	19
Coklat	73
Orange	32
Ungu	2
Kuning	23
<b>Total</b>	<b>4822</b>

Hasil Skoring FTIR pada Sampel D5

	Score	Library	Name	Comment
1	779	6 - T-Inorganic2	Glass2	Glass Transmission
2	765	5 - T-Inorganic2	Glass1	Glass Transmission
3	724	29 - T-Inorganic2	T_Na6Al6Si6O24S4	Na6Al6Si6O24S4, Transmission(Microscope), Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No. 57455-37-5

4	713	34 - ATR-Inorganic2	D_Na6Al6Si6O24S4	Na6Al6Si6O24S4, DuraSamplIR, Pig No. B-29, Ultramarine, CAS No. 57455-37-5
5	710	146 - IRs ATR Reagent2	146	Hydrazine Sulfate(NH2)2H2SO4 ATR/diamond molecular weight:130.13 powder
6	703	6 - ATR-Inorganic2	D_Glass2	Glass DuraSamplIR
7	700	5 - ATR-Inorganic2	D_Glass1	Glass DuraSamplIR
8	683	2 - ATR-Inorganic2	D_SiO2_1	Diatomaceous Earth,Granular/SiO2
9	677	1216 - Shimadzu Standard Library Vol. 2shim2404-1	POLYSILICATE; SASIL	POLYSILICATE; SASIL KBr © 2009 STJapan Inc S00078/ HS0078
10	668	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
11	658	5221 - Shimadzu Standard Library Vol. 1SHIM1404-1	2,2',2''-NITRILOTRIETHANOL TRINITRATE HEMIPHOSPHATE	2,2',2''-NITRILOTRIETHANOL TRINITRATE HEMIPHOSPHATE C6H12N4O9 1/2H3O4P 588-42-1 KBr © 2011 A.I.S.T; © 2011 STJapan Inc J27977/ K39102
12	657	29 - ATR-Inorganic2	D_TALC3	TALC(with Polyethylene, Chlorinated /Chlorine content42%) DuraSamplIR-II
13	655	3 - T-Inorganic2	TALC	TALC/3Mg4SiO2H2O Transmission
14	653	30 - Shimadzu Standard Library Vol. 2shim2404-1	poly(hexamethylene phosphate)	poly(hexamethylene phosphate) PC6H13O4MONOMER KBr white, coarse material © 2009 STJapan Inc D01311/ HM10086
15	651	31 - ATR-Inorganic2	D_TALC5	TALC(Polyethylene, Chlorosulfonated)

## RIWAYAT HIDUP



- Nama Lengkap : Nanda Arya Lukman
- Tempat dan Tanggal Lahir : Duri, 08 Mei 2000
- Status Anak : Anak ke 3 dari 3 bersaudara
- Nama Ayah : Lukman
- Nama Ibu : Nurbaiti
- Pendidikan Penulis :
- SDN 004 Bukit Datuk Lama (2006 – 2012)
  - SMP Negeri 2 Dumai (2012 – 2015)
  - SMA Negeri Binaan Khusus Dumai (2015 – 2018)
  - Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia (2018 – sekarang)

