

TA/TL/2020/1245

TUGAS AKHIR
IDENTIFIKASI KEBERADAAN DAN BENTUK MIKROPLASTIK PADA
SEDIMEN DAN IKAN DI SUNGAI CODE, D.I YOGYAKARTA

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



Nauval Putra Prabowo

15513027

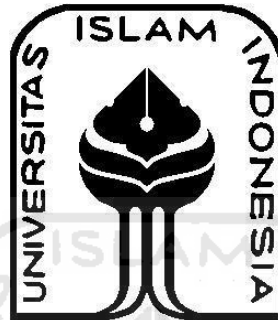
PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA
YOGYAKARTA

2020

TUGAS AKHIR

IDENTIFIKASI KEBERADAAN DAN BENTUK MIKROPLASTIK PADA SEDIMEN DAN IKAN DI SUNGAI CODE, D.I YOGYAKARTA

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



الجامعة الإسلامية
الاندونيسية

Nauval Putra Prabowo

15513027

Disetujui,
Dosen Pembimbing:

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

Tanggal:

Elita Nurfitriyani Sulisty, S.T., M.Sc)
185130402

Tanggal: 26 November 2020



Mengetahui,
Ketua Prodi Teknik Lingkungan FTSP UII

Eko Siswono, S.T., M.Sc., Es., Ph.D.
025100406

Tanggal: 27 November 2020

HALAMAN PENGESAHAN

IDENTIFIKASI KEBERADAAN DAN BENTUK MIKROPLASTIK PADA SEDIMEN DAN IKAN DI SUNGAI CODE, D.I YOGYAKARTA

Telah diterima dan disahkan oleh Tim Penguji

Hari : Jumat

Tanggal : 27 November 2020

Disusun Oleh:

Nauval Putra Prabowo
15513027

Tim Penguji :

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

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

Dr. Hijrah Purnama Putra, S.T., M.Eng.

()
()

()

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, 5 Oktober 2020

Yang membuat pernyataan,

Materai dan
tandatangan

Nauval Putra Prabowo

NIM: 15513027



PRAKATA

Assalamu'alaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Dengan mengucapkan Syukur kepada Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya penulis telah diberi kemampuan untuk menyelesaikan penulisan laporan Tugas Akhir tentang “Identifikasi Keberadaan dan Bentuk Mikroplastik pada Sedimen dan Ikan dasar sungai di Sungai Code, D.I Yogyakarta”.

Penyusunan laporan ini bertujuan untuk memenuhi syarat akademik untuk mendapatkan gelar Sarjana Teknik bagi Mahasiswa Program S1 Jurusan Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia.

Dalam penyusunan laporan ini penulis banyak mendapatkan semangat, dukungan, dorongan dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, sehingga pada kesempatan ini perkenankan penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Allah SWT yang selalu memberikan kemudahan dalam menjalani dan menyelesaikan tugas akhir ini.
2. Ketua Program Studi Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia, Bapak Eko Siswoyo, S.T., M.Sc.Es., Ph.D.
3. Koordinator Tugas Akhir, Bapak Dr. Eng. Awaluddin Nurmiyanto, S.T., M.Eng.
4. Pembimbing Tugas Akhir, Ibu Dr. Suphia Rahmawati, S.T., M.T. dan Ibu Elita Nurfriyani Sulistiyo, S.T., M.Sc yang telah banyak meluangkan waktunya untuk membantu dan membimbing.
5. Kedua orang tua serta kakak saya yang senantiasa mendukung dan mendoakan untuk menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
6. Teman-teman seperjuangan di Jurusan Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia khususnya Angkatan 2015 yang telah membantu banyak hal dalam menyelesaikan proposal tugas akhir ini.
7. Pihak-pihak terkait yang tidak bisa disebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan laporan ini masih banyak terdapat kekurangan. Oleh sebab itu, kritik dan saran yang bersifat membangun sangat diharapkan demi menyempurnakan laporan tugas akhir ini. Penulis berharap semoga laporan ini

dapat bermanfaat bagi para pembacanya dan dapat ditindaklanjuti dengan pengimplementasian saran.

Wassalamu'alaikum Warahmatullahi Wabaraktuh

Yogyakarta, 5 Oktober 2020

Nauval Putra Prabowo



“Halaman ini sengaja dikosongkan”



ABSTRAK

NAUVAL PUTRA PRABOWO. Identifikasi Keberadaan dan Bentuk Mikroplastik pada Sedimen dan Ikan di Sungai Code, D.I. Yogyakarta Dibimbing oleh Dr. SUPHIA RAHMAWATI, S.T., M.T. dan ELITA NURFITRIYANI S, S.T., M.Sc.

Mikroplastik merupakan partikel plastik yang memiliki diameter berukuran kurang dari 5 mm. Sampah plastik banyak ditemukan di bantaran sungai yang menyebabkan seluruh ekosistem sungai terganggu. Penelitian ini bertujuan mengidentifikasi keberadaan, bentuk dan warna mikroplastik sedimen dan ikan demersal di Sungai Code, dan membandingkan data analisis dengan penelitian mikroplastik di tahun 2019. Pengambilan sampel sedimen menggunakan sekop dan wadah plastik, pengambilan sampel ikan menggunakan alat penangkap ikan. Metode analisis lab menggunakan cara oksidasi peroksida basah, pemisahan densitas dan pengamatan menggunakan mikroskop untuk mengetahui keberadaan berdasarkan jumlah, bentuk dan warna dari mikroplastik. Hasil pengamatan keberadaan mikroplastik pada sampel sedimen berupa mikroplastik bentuk fiber, fragmen, pellet dan film, serta mikroplastik berwarna merah, hitam, biru, transparan, nila dan cokelat. Hasil pengamatan pada sampel ikan demersal berupa mikroplastik bentuk fiber, fragmen dan pellet, serta mikroplastik berwarna merah, hitam, biru, transparan dan jingga. Total kelimpahan mikroplastik pada sampel sedimen adalah 1516 partikel / kilogram sedimen kering, meliputi kelimpahan pada daerah Hulu sebanyak 600 partikel / kilogram sedimen, daerah Tengah sebanyak 434 partikel / kilogram sedimen kering dan daerah Hilir sebanyak 481 partikel / kilogram sedimen kering. Kelimpahan mikroplastik pada Ikan Sapu – sapu sebanyak 207 partikel kilogram berat ikan, Ikan Wader sebanyak 176 partikel / kilogram berat ikan dan Ikan Lele sebanyak 323 partikel / kilogram berat ikan. Dengan adanya penelitian ini dapat membuktikan bahwa aliran Sungai Code sudah terkontaminasi oleh mikroplastik, dan selanjutnya penelitian ini dapat menjadi acuan penelitian lainnya yang meneliti di Sungai Code dan dapat menjadi acuan untuk pemerintah daerah agar memberi edukasi terhadap masyarakat terkait pembuangan sampah di sungai.

Kata kunci : Ikan, Mikroplastik, Sungai

ABSTRACT

NAUVAL PUTRA PRABOWO. Identification of the Existence and Mikroplastic Type in the River Code. Supervised by Dr. SUPHIA RAHMAWATI, S.T., M.T. and ELITA NURFITRIYANI, S.T., M.Sc.

Microplastics are plastic particles that have a diameter of less than 5 mm. Plastic waste is found on riverbanks, which causes the entire river ecosystem to be disturbed. This study aims to identify the presence, shape and color of sedimentary microplastics and demersal fish in the Code River, and to compare the analysis data with microplastic research in 2019. Sampling of sediment using a shovel and plastic container, fish sampling using fishing gear. The laboratory analysis method used wet peroxide oxidation, density separation and microscopic observation to determine the presence based on the number, shape and color of the microplastics. The results of observations of the presence of microplastics in the sediment samples were in the form of microplastics in the form of fibers, fragments, pellets and films, as well as microplastics in red, black, blue, transparent, indigo and brown colors. The results of observations on demersal fish samples were in the form of microplastics in the form of fibers, fragments and pellets, as well as red, black, blue, transparent and orange microplastics. The total abundance of microplastics in the sediment samples is 1516 particles / kilogram of dry sediment, including the abundance in the Upstream area as many as 600 particles / kilogram of sediment, the Central area as many as 434 particles / kilogram of dry sediment and the Downstream area as many as 481 particles / kilogram of dry sediment. The abundance of microplastics in Sapu - broom fish was 207 kilograms of fish weight, Wader Fish was 176 particles / kilogram fish weight and catfish was 323 particles / kilogram fish weight. With this research, it can prove that the Code River flow has been contaminated by microplastics, and then this research can become a reference for other research that examines the Code River and can be a reference for local governments to educate the public regarding waste disposal in the river.

Key words: *Fish, Microplastic, River, Sediment.*

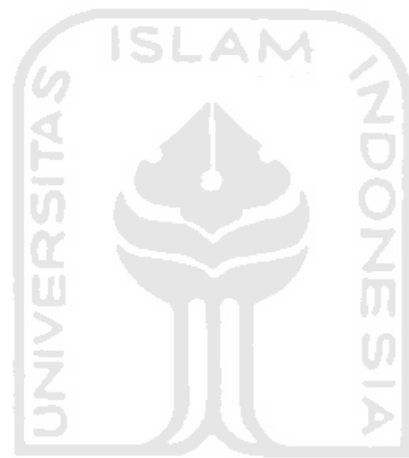
“Halaman ini sengaja dikosongkan”



DAFTAR ISI

PRAKATA	v
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	2
BAB I.....	4
LATAR BELAKANG	4
1.1 Latar Belakang	4
1.2 Rumusan Masalah	7
1.3 Tujuan penelitian	7
1.4 Manfaat Penelitian.....	7
1.5 Ruang Lingkup Tugas Akhir.....	7
BAB II.....	9
TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1 Mikroplastik.....	9
2.2 Sumber Mikroplastik.....	9
2.3 Klasifikasi Mikroplastik	10
2.4 Dampak Mikroplastik.....	13
2.5 Teori Mikroplastik Pada Ikan	14
2.6 Penelitian Terdahulu.....	18
BAB III	24
METODE PENELITIAN	24
3.1 Kerangka Penelitian.....	24
3.1.1 Metode Identifikasi Mikroplastik pada Sampel Sedimen	25
3.1.2 Metode Identifikasi Mikroplastik pada Sampel Ikan.....	26
3.2 Pengumpulan Data.....	27
3.2.1 Observasi Lokasi dan penentuan waktu penelitian.....	27
3.2.2 Persiapan Pengambilan Sampel.....	31

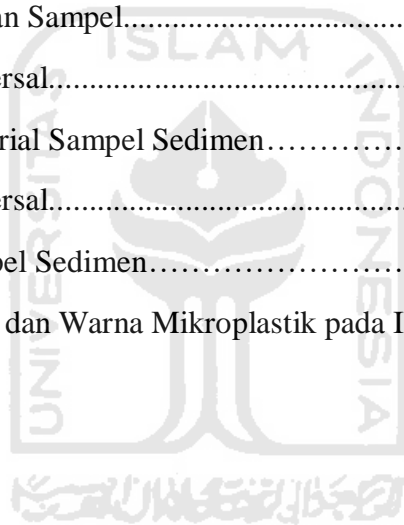
3.2.3 Pengambilan Sampel	31
3.2.4 Pengujian Sampel Sedimen	32
3.2.5 Pengujian Sampel Ikan	37
3.3 Analisa Data.....	39
3.4 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya	40
BAB IV	41
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	41
4.1 Deskripsi Wilayah Titik Sampling	41
4.2 Identifikasi Mikroplastik Berdasarkan Bentuk dan Perbandingan Data pada Sampel Sedimen	47
4.2.1 Identifikasi Mikroplastik dan Perbandingan Data Berdasarkan Bentuk pada Sampel Ikan.....	50
4.3 Identifikasi Mikroplastik dan Perbandingan Data Berdasarkan Warna pada Sampel Sedimen	52
4.3.1 Identifikasi Mikroplastik dan Perbandingan Data Berdasarkan Warna pada Sampel Ikan.....	55
4.4 Identifikasi Mikroplastik dan Perbandingan Data Berdasarkan Keberlimpahan pada Sampel Sedimen	57
4.4.1 Identifikasi Mikroplastik dan Perbandingan Data Berdasarkan Keberlimpahan pada Sampel Ikan	59
BAB V	60
SIMPULAN DAN SARAN	60
5.1 Kesimpulan	60
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	62
LAMPIRAN	65
RIWAYAT HIDUP	68



“Halaman ini sengaja dikosongkan”

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Pembagian Jenis, Warna dan Ukuran Mikroplastik.....	10
Tabel 2.2 Jenis Mikroplastik yang banyak ditemukan dan densitas mikroplastik.....	12
Tabel 2.3 Spesies ikan dijumpai di bagian Hulu Sungai Code (Boyong) tahun 2012.....	15
Tabel 2.4 Spesies ikan dijumpai di bagian Tengah Sungai Code (Boyong) tahun 2012...	15
Tabel 2.5 Spesies ikan dijumpai di bagian Hilir Sungai Code (Boyong) tahun 2012.....	15
Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu.....	19
Tabel 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel.....	29
Tabel 3.2 Sampel Ikan Demersal.....	37
Tabel 4.1 Karakteristik Material Sampel Sedimen.....	45
Tabel 4.2 Sampel Ikan Demersal.....	46
Tabel 4.3 Berat Kering Sampel Sedimen.....	46
Tabel 4.4 Klasifikasi Bentuk dan Warna Mikroplastik pada Ikan.....	51



“Halaman ini sengaja dikosongkan”



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bentuk mikroplastik dan warna: A. Fragmen (Hitam), B. Fiber (Biru), C. Film (Kuning), D. Pellets (Merah), (Hiwari, 2019).....	12
Gambar 2.2 Alur Masuk Mikroplastik pada Ikan.....	14
Gambar 3.1 Diagram Alir Kerangka Penelitian.....	24
Gambar 3.2 Metode Identifikasi Mikroplastik pada Sampel Sedimen.....	25
Gambar 3.3 Metode Identifikasi Mikroplastik pada Sampel Ikan.....	26
Gambar 3.4 Peta Lokasi Sampling Sungai Code.....	28
Gambar 3.5 Skema Pengambilan Sampel Sedimen.....	32
Gambar 3.6 Tahap memisahkan Residu dengan menambah NaCl jenuh.....	33
Gambar 3.7 Pengeringan Sampel Sedimen.....	34
Gambar 3.8 Tahap Wet Peroxide Oxidation (WPO).....	35
Gambar 3.9 Tahap pengadukan sampel selama 30 menit.....	35
Gambar 3.10 Tahap Penyaringan larutan digesting.....	36
Gambar 3.11 Kertas saring sebagai preparat.....	36
Gambar 3.12 Alur WPO.....	37
Gambar 3.13 Tahap WPO.....	38
Gambar 3.14 Kertas Saring yang Sudah di Bagi 4.....	39
Gambar 3.15 Sampel yang diuji.....	39
Gambar 4.1 Lokasi Sampling 1.....	41
Gambar 4.2 Lokasi Sampling 2.....	42
Gambar 4.3 Lokasi Sampling 3.....	43
Gambar 4.4 Lokasi Sampling 4.....	43
Gambar 4.5 Lokasi Sampling 5.....	44
Gambar 4.6 Lokasi Sampling 6.....	44
Gambar 4.7 Sampel Sedimen Titik 1, 2 dan 4.....	45
Gambar 4.8 Sampel Sedimen Titik 3, 5 dan 6.....	46

Gambar 4.9 Fragmen.....	47
Gambar 4.10 Fiber.....	47
Gambar 4.11 Film.....	47
Gambar 4.12 Pellet.....	47
Gambar 4.13 Grafik Bentuk Mikroplastik Tahun 2020.....	49
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Jumlah Bentuk Mikroplastik Sedimen 2019 – 2020.....	50
Gambar 4.15 Grafik Jumlah Bentuk Mikroplastik Ikan 2020.....	51
Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Bentuk Mikroplastik pada Ikan 2019 - 2020.....	52
Gambar 4.17 Grafik Warna Mikroplastik Sedimen 2020.....	53
Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Jumlah Mikroplastik Warna Dominan 2019 – 2020.....	55
Gambar 4.19 Grafik Warna Mikroplastik Ikan 2020.....	56
Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Jumlah Warna Mikroplastik pada Ikan 2019 – 2020.....	57
Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Jumlah Mikroplastik 2020.....	57
Gambar 4.22 Grafik Perbandingan Jumlah Mikroplastik 2019 – 2020.....	58
Gambar 4.23 Grafik Perbandingan Jumlah Mikroplastik pada Ikan 2019 - 2020.....	59

“Halaman ini sengaja dikosongkan”



DAFTAR LAMPIRAN

Tahap Transfer and Determine Mass of Shived Solid.....	65
Tahap wet peroxide oxidation.....	65
Tahap Density Separation.....	66
Tahap pengamatan mikroskop.....	66
Fragmen berwarna hitam.....	67
Fiber berwarna hitam.....	67
Film berwarna transparan.....	67
Pellet berwarna hitam.....	67





BAB I

LATAR BELAKANG

1.1 Latar Belakang

Salah satu ancaman besar pada lingkungan yang menjadi perhatian dunia pada saat ini adalah polusi plastik. Menurut Guven, *et al.*, (2017), plastik adalah polimer sintetis dari berbagai monomer yang umumnya merupakan hasil dari ekstrak minyak dan gas. Menurut Plastic Europe (2015), sebanyak 311 juta ton kubik merupakan produksi plastik pada tahun 2014, dan jumlah ini akan terus meningkat setiap tahunnya.

Produksi plastik sangat berkontribusi dalam menyebabkan masalah pada lingkungan, yaitu terakumulasinya plastik di habitat alami karena adanya kegiatan produksi yang semakin meningkat disertai dengan rendahnya tingkat kemampuan degradasi yang diperkirakan mencapai puluhan hingga ratusan tahun (Barnes, *et al.*, 2009). Menurut Corcoran, *et al.*, (2009), sinar UV-B dapat menciptakan proses fotokimia yang dapat menyebabkan kerusakan mekanis serta fragmentasi pada plastik, dan seperti yang sudah diteliti bahwa plastik merupakan suatu zat yang mempunyai ketahanan polimer sintetis yang tinggi. Beberapa peneliti mengatakan bahwa plastik yang berukuran <5mm dikategorikan sebagai mikroplastik (Moore, *et al.*, 2001)

Menurut Fendall & Sewell (2009), mikroplastik dapat dibedakan berdasarkan sumber, yaitu sumber primer dan sekunder. Sumber primer mikroplastik adalah sampah plastik dari produk pembersih serta kosmetik seperti scrubber yang memiliki jenis plastik *Polyethylene, polypropylene, dan polystyrene* dan juga produksi pellet yang digunakan sebagai bahan baku pembuatan plastik, sedangkan sumber sekunder mikroplastik adalah pemecahan barang-barang plastik yang besar menghasilkan mikroplastik berupa fragmen atau serat (Browne, *et al.*, 2011). Daerah yang memiliki kepadatan penduduk yang tinggi sering dikaitkan dengan sumber sekunder dari mikroplastik (Browne, *et al.*, 2011). Selain itu, menurut Hildago, *et al.*, (2012),

sumber sekunder dari kegiatan manusia merupakan sumber paling utama yang menyebabkan keberadaan mikroplastik di lingkungan laut dan sungai.

Menurut Fischer, *et al.*, (2016), Kegiatan masyarakat yang berada di sekitar sungai dapat menimbulkan masalah lingkungan seperti pembuangan sampah plastik pada sungai. Sungai merupakan salah satu jalur masuknya mikroplastik ke dalam lingkungan laut (Stolte, *et al.*, 2015), serta diidentifikasi sebagai jalur utama mikroplastik dari sumber teresterial (Zbyszewski, *et al.*, 2014).

Daerah aliran sungai adalah suatu aliran yang menyimpan sumberdaya biotik serta abiotik yang merupakan suatu unit ekologi dan mempunyai keterkaitan antar komponen. Daerah aliran sungai mempunyai banyak sub-sistem yang juga merupakan fungsi dan bagian dari suatu konteks yang lebih luas, dalam suatu ekosistem DAS terjadi berbagai proses interaksi antar berbagai komponen yakni tanah, air, vegetasi dan manusia (Clark, 1992).

Daerah aliran sungai menyimpan berbagai kehidupan organisme seperti biotik maupun abiotic seperti ikan, tumbuhan dan berbagai jenis sumberdaya perikanan, sebagian besar masyarakat yang hidup di sekitar sungai masih menggunakan sungai sumberdaya kehidupan dan perikanan (Lexy & Silvester, 2010). Ukuran dari mikroplastik sangatlah kecil dan dapat termakan oleh ikan, apabila ikan terlalu banyak mencerna partikel mikroplastik, maka saluran pencernaan ikan dapat tersumbat (Browne, *et al.*, 2013), apabila saluran pencernaan ikan terganggu oleh mikroplastik, maka proses penyerapan makanan dalam pencernaan ikan akan terhalang (Wright, *et al.*, 2013). Menurut Hirai, (2011) selain itu mikroplastik dapat memfasilitasi transportasi kontaminan kimia, benda asing seperti mikroplastik yang masuk ke saluran pencernaan dapat melukai dinding saluran pencernaan ikan (Birk, *et al.*, 2016).

Ikan demersal adalah jenis ikan yang sebagian besar hidup dan tinggal di dasar perairan atau sungai. Ciri utama kelompok ikan demersal adalah membentuk kawanan yang tidak terlalu besar, gerak ikan tidak terlalu jauh, gerak dan aktifitas yang pasif (Aoyama, 1973). Jenis ikan ini banyak dijumpai di dekat perairan muara

sungai yang merupakan daerah yang sangat subur secara ekologis, karena terjadinya penumpukan zat hara dari daratan (Jasman, 2001).

Pencemaran air, ikan serta sedimen dapat terjadi karena ulah manusia, contoh aktivitas manusia yang dapat mencemari air, ikan serta tanah/sedimen adalah membuang cairan kimia berbahaya serta membuang sampah plastik pada sungai. Sungai Code sering didapatkan timbunan sampah plastik karena pembuangan sampah sembarangan yang diketahui bahwa sifat dari plastik itu tidak bisa hancur/sulit terdegradasi, dan banyak mengandung zat-zat kimia yang dapat mengakibatkan air, ikan serta tanah/sedimen menjadi tercemar, sedimen adalah wadah dari tanaman-tanaman sungai sehingga jika sedimen sudah tercemar maka tanaman yang tumbuh akan ikut tercemar serta plastik-plastik yang sudah terdegradasi/berukuran kecil dapat termakan oleh ikan-ikan yang ada di dalam Sungai Code. Masyarakat yang tinggal di sekitar Sungai Code masih sering memancing ikan untuk di konsumsi.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Eryan & Amalia, (2019), ditemukan keberadaan mikroplastik pada sampel sedimen dan ikan yang diambil dari lokasi sungai code Yogyakarta. Persebaran jenis mikropkastik yang ditemukan di Sungai Code berupa fiber, film, fragmen, dan pellet serta beberapa warna mikroplastik yang muncul adalah merah, biru, hijau, hitam, putih, abu-abu, dan transparan. Hal ini menunjukkan bahwa cemaran limbah plastik saat ini tergolong sangat tinggi dan sudah tersebar di lingkungan sekitar.

Penelitian terkait dengan kandungan mikroplastik serta bentuk dan warna untuk mengetahui sumber asal sampah plastik yang terdegradasi menjadi mikroplastik pada sedimen dan ikan dasar sungai dapat di teliti di perairan atau suatu habitat yang memiliki ikan, air dan sedimen. Dengan menggunakan studi literatur dan penelitian-penelitian sebelumnya terkait dengan mikroplastik, maka dapat dijadikan sebagai metode acuan dalam identifikasi mengenai distribusi, kelimpahan dan komposisi mikroplastik pada sedimen dan ikan dasar sungai di Sungai Code, Yogyakarta.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang ada, maka rumusan penelitian ini adalah:

- a. Bagaimana keberadaan, bentuk, dan warna mikroplastik pada ikan dasar sungai dan sedimen Sungai Code?
- b. Bagaimana kelimpahan dan persebaran mikroplastik pada ikan dasar sungai di Sungai Code pada saat musim penghujan?

1.3 Tujuan penelitian

Dengan rumusan masalah yang ada, yang menjadi tujuan penelitian ini sebagai berikut:

- a. Mengidentifikasi dan Mengklasifikasi bentuk dan warna mikroplastik pada ikan dasar sungai dan sedimen Sungai Code.
- b. Mengkuantifikasi kelimpahan dan persebaran mikroplastik pada ikan dasar sungai dan sedimen Sungai Code pada saat musim penghujan.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang dapat diperoleh dengan adanya penelitian ini adalah :

- a. Mahasiswa mampu mengidentifikasi keberadaan mikroplastik yang ada pada ikan dasar sungai dan sedimen di perairan Sungai Code.
- b. Memberikan informasi dan pengetahuan untuk masyarakat umum terkait mikroplastik.
- c. Hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi untuk pengembangan ilmu pengetahuan di masa mendatang.

1.5 Ruang Lingkup Tugas Akhir

Berdasarkan pembahasan diatas, maka yang menjadi ruang lingkup penelitian ini adalah :

- a. Penelitian ini hanya dilakukan di sepanjang perairan Sungai Code, Daerah Istimewa Yogyakarta pada bulan desember 2019 – februari 2020.
- b. Sampel pengujian mikroplastik adalah ikan dasar sungai dan sedimen.
- c. Penelitian hanya dilakukan pada jenis mikroplastik dengan ukuran 0.3 hingga <5 mm.
- d. Metode identifikasi menggunakan metode Wet Peroxida Oxidation (WPO).
- e. Inspeksi visual dibawah mikroskop pada perbesaran 10X.



BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Mikroplastik

Mikroplastik adalah fragment dari plastik yang terdegradasi, ukuran partikel dari mikroplastik adalah kurang dari 5mm. Mikroplastik dapat terakumulasi dalam jumlah yang tinggi pada air laut dan sedimen (Hildago, *et al.*, 2012). Mikroplastik memiliki sifat *ubiquitous* dan *bioavailability* bagi organisme akuatik yang tinggi karena ukurannya yang sangat kecil dan jumlahnya sangat banyak di lautan. Akibatnya mikroplastik dapat termakan oleh biota laut (Li J., *et al.*, 2016).

Bahan yang terbentuk dari produk polimerisasi sintetik atau semi-sintetik yang mempunyai sifat-sifat unik dan luar biasa merupakan definisi dari plastik. Rantai berulang dari atom yang panjang disebut polimer, polimer terbentuk dari pengikat yang berupa molekul identik yang disebut monomer (Flin & Trojan, 1975). Minyak dan gas sebagai sumber alami merupakan bahan baku pembuatan plastik. Dalam perkembangannya bahan-bahan sintesis mulai menggantikan minyak dan gas sehingga dapat diperoleh sifat-sifat plastik yang diinginkan dengan cara kopolimerisasi, laminasi, dan ekstruksi (Syarief, *et al.*, 1989).

2.2 Sumber Mikroplastik

Sumber mikroplastik terbagi menjadi dua, yaitu primer dan sekunder. Mikroplastik primer merupakan butiran plastik murni yang mencapai wilayah laut akibat kelalaian dalam penanganan. Mikroplastik primer merupakan plastik yang langsung dilepaskan ke lingkungan dalam bentuk partikel kecil, yang berasal dari produk-produk yang mengandung partikel plastik (misalnya gel sabun mandi), juga dapat berasal dari proses degradasi benda plastik besar selama proses pembuatan, penggunaan atau perawatan seperti erosi ban atau degradasi tekstil sintesis saat dicuci.

Mikroplastik sekunder berasal dari degradasi barang plastik yang lebih besar menjadi fragmen plastik yang lebih kecil setelah terkena lingkungan laut, hal ini terjadi

melalui proses fotodegradasi dan proses pelapukan limbah lainnya seperti kantong plastik yang dibuang atau seperti jaring ikan (Eriksen, M, *et al.*, 2014)

2.3 Klasifikasi Mikroplastik

Mikroplastik secara luas digolongkan menurut karakter morfologi yaitu ukuran, bentuk, warna. Ukuran menjadi faktor penting berkaitan dengan jangkauan efek yang terkena pada organisme. Luas permukaan yang besar dibandingkan rasio volume dari sebuah partikel kecil membuat mikroplastik berpotensi melepas dengan cepat bahan kimia (Lusher, *et al.*, 2013).

Sumber mikroplastik bertipe fragmen berasal dari botol-botol minuman, sisa-sisa toples yang terbuang, map mika, kepingan galon dan potongan-potongan kecil pipa paralon, menurut Kingfisher (2011), Fragmen merupakan hasil potongan produk plastik dengan polimer sintesis yang sangat kuat, Sedangkan sumber mikroplastik bertipe film berasal dari kantong-kantong plastik, kemasan makanan Film merupakan polimer plastik sekunder yang berasal dari fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan dan memiliki densitas rendah (Kingfisher , 2011). Jenis Fiber merupakan serat plastik memanjang dan berasal dari fragmentasi monofilament jaring ikan, tali dan kain sintesis. Fiber dapat berasal dari tingginya aktivitas penangkapan sekitar kawasan sehingga menyumbang debris kedalam air laut (Katsanevakis & Katsarou, 2004). Pelet merupakan mikroplastik primer yang langsung diproduksi oleh pabrik sebagai bahan baku pembuatan produk plastik (Kingfisher , 2011).

Tabel 2.1 Pembagian Jenis, Warna dan Ukuran Mikroplastik

Karakteristik	Klasifikasi	Keterangan
Tipe (Kingfisher , 2011)	Fiber	Sumber sekunder dengan bentuk memanjang yang berasal dari fragmentasi monofilament jaring, tali dan kain sintesis.
	Fragmen	Sumber sekunder dari

	Pelet	hasil potongan plastic dengan sifat polimer kuat atupun yang lemah. Sumber primer yang langsung diproduksi oleh pabrik sebagai bahan baku pembuatan produk plastik.
Warna (Kingfisher , 2011)	Biru Cokelat Hijau Hitam Merah Kuning Putih	Warna-warna yang ditemukan dalam pengamatan mikroplastik
Ukuran (Nor, N & Obbard, J, 2014)	Kelompok 1 Kelompok 2 Kelompok 3 Kelompok 4 Kelompok 5 Kelompok 6 Kelompok 7	20-40µm 40-60µm 60-80µm 80-100µm 100-500µm 500-1000µm 1000-5000µm

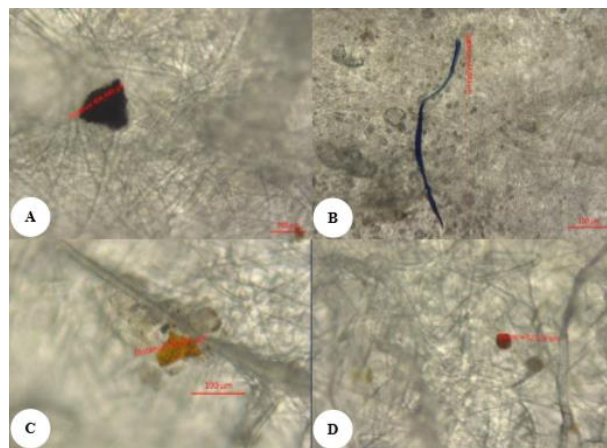
(Manulu, 2017)

Tabel 2.2 Jenis Mikroplastik yang banyak ditemukan dan densitas mikroplastik

Tipe plastic	Densitas (g/cm ³)
Polyethylene	0,917 – 0,965
Polypropylene	0,9 – 0,91
Polystyrene	1,04 – 1,1
polyamide (nylon)	1,02 -1,05
Polyester	1,24 - 2,3
Acrylic	1,09 – 1,2
Polyoximethylene	1,41 – 1,61
polyvinyl alcohol	1,19 – 1,31
polyvinyl chloride	1,16 – 1,58
poly methylacrylate	1,17 -1,2
polyethylene terephthalate	1,37 – 1,45
Alkyd	1,24 – 2,1
Polyurethane	1,2

Sumber: (Hildago V, Gutow L, Thompson RC, & Thiel M, 2012)

Berikut adalah beberapa bentuk mikroplastik yang telah ditemukan adalah tipe *fragmen*, *film*, *fiber*, dan *pellet* :



Gambar 2.1 Bentuk mikroplastik dan warna: A. Fragmen (Hitam), B. Fiber (Biru), C. Film (Kuning), D. Pellets (Merah), (Hiwari, 2019).

2.4 Dampak Mikroplastik

Dampak mikroplastik pada biota di perairan yaitu berpotensi menyebabkan kerugian tambahan. Masuknya mikroplastik dalam tubuh biota dapat merusak saluran pencernaan, mengurangi tingkat pertumbuhan, menghambat produksi enzim, menurunkan kadar hormon steroid, mempengaruhi reproduksi, dan dapat menyebabkan paparan aditif plastik lebih besar sifat toksik (Wright, *et al.*, 2013). Dampak kontaminasi sampah plastik pada kehidupan di laut dipengaruhi oleh ukuran sampah tersebut. Sampah plastik yang berukuran kecil, seperti benang pancing dan jaring, yang mengganggu sistem fungsi organ pada organisme (Moos, *et al.*, 2012).

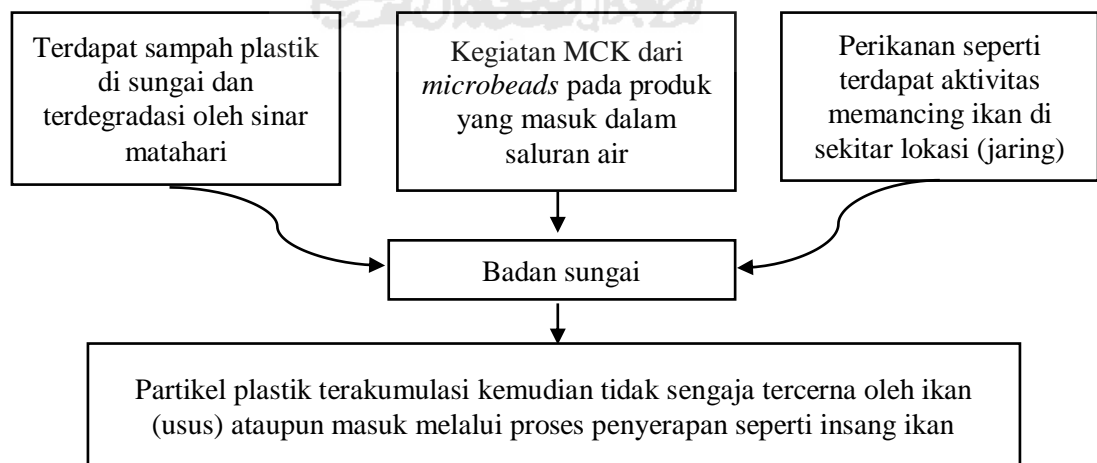
Sampah plastik yang lebih kecil, seperti tutup botol, korek api, dan pelet plastik dapat tertelan oleh organisme perairan dan menyebabkan penyumbatan usus serta potensi keracunan bahan kimia. Sementara itu, mikroplastik dapat tercerna bahkan tertelan oleh organisme terkecil di habitat tersebut dan menimbulkan dampak yang serius. Hewan laut yang menelan mikroplastik termasuk organisme bentik dan pelagis, yang memiliki variasi strategi makan dan menempati tingkat trofik yang berbeda. Invertebrata laut bentik yang menelan mikroplastik, termasuk teripang, kerang, lobster, amphipods, lugworms, dan teritip. Beberapa invertebrata bahkan lebih memilih partikel plastik, teripang dari habitat bentik menelan fragmen plastik dalam jumlah yang tidak proporsional berdasarkan rasio tertentu plastik dengan sedimen (Moos, *et al.*, 2012).

Selain itu mikroplastik dapat berfungsi sebagai faktor patogen, berpotensi membawa spesies mikroba ke perairan, mikroplastik yang telah mengkontaminasi biota diberbagai tingkat trofik, ada kekhawatiran bahwa puing-puing dari plastik atau bahan kimia yang teradopsi dapat berakumulasi di tingkat tropik yang lebih rendah. Selanjutnya organisme tingkat trofik yang lebih rendah dikonsumsi, biomagnifikasi berpotensi terjadi pada tingkat trofik yang lebih tinggi, ini akan mempengaruhi kesehatan manusia (Rochman, C, *et al.*, 2015).

2.5 Teori Mikroplastik Pada Ikan

Menurut Lusher, *et al.*, (2013), sekitar 36.5% dari 504 ikan demersal dan ikan pelagis ditemukan mikroplastik dalam saluran pencernaannya. Partikel plastik yang terakumulasi dalam jumlah yang besar dalam tubuh ikan dapat menyumbat saluran pencernaan ikan (Browne, *et al.*, 2013), mengganggu proses-proses pencernaan, ataupun menghalangi proses penyerapan (Wright, *et al.*, 2013). Selain itu, menurut Ryan, (2009), kandungan mikroplastik dalam saluran pencernaan dapat menimbulkan rasa kenyang yang palsu, sehingga ikan mengalami penurunan nafsu makan. Mikroplastik juga dikhawatirkan dapat memfasilitasi transportasi kontaminan kimia (Hirai, 2011) dan menjadi pembawa kontaminan organik maupun inorganik yang berbahaya (EFSA Contam Panel, 2016).

Karakteristik mikroplastik yang ditemukan pada pencernaan ikan mirip dengan mikroplastik di perairan dan sedimen tempat hidup ikan-ikan tersebut. Tipe mikroplastik yang dominan ditemukan pada pencernaan ikan adalah *fragmen* berwarna hitam dan putih, sedangkan *fiber* lebih banyak ditemukan dalam warna biru. Kisaran ukuran mikroplastik terluas pada pencernaan ikan ditemukan dalam kelompok *herbivora* yaitu berkisar antara 30-2300 μ m (Hariyadi, *et al.*, 2016). Alur mikroplastik masuk kedalam badan sungai kemudian ke organ ikan ialah sebagai berikut (Dian, 2016) :



Gambar 2.2 Alur Masuk Mikroplastik pada Ikan

Tabel 2.3 Spesies ikan dijumpai di bagian Hulu Sungai Code (Boyong) tahun 2012.

No.	Familia	Spesies	Nama lokal
1.	Cyprinidae	<i>Barbodes binotatus</i>	Wader
2.		<i>Mystacoleucus obtusirostris</i>	Genggehek
3.	Nemacheilidae	<i>Nemacheilus fasciatus</i>	Uceng
4.	Cobitidae	<i>Lepidocephalichthys hasselti</i>	Sereni
5.	Poeciliidae	<i>Poecilia reticulata</i>	Gupi
		<i>Xiphophorus helleri</i>	Pedang
6.	Zenarchopteridae	<i>Dermogenys pusilla</i>	Cucut
7.	Channidae	<i>Channa gachua</i>	Bogo
8.	Cichlidae	<i>Oreochromis mossambicus</i>	Mujair

Sumber : (Trijoko, *et al.*, 2016)

Menurut **tabel 2.3** ikan dasar sungai yang ditemukan pada hulu sungai code adalah ikan gupi, ikan mujair, ikan wader, ikan uceng, ikan sereni dan ikan bogo.

Tabel 2.4 Spesies ikan dijumpai di bagian Tengah Sungai Code (Boyong) tahun 2012.

No.	Familia	Spesies	Nama lokal
1.	Cyprinidae	<i>Barbodes binotatus</i>	Wader bintik-dua
2.		<i>Mystacoleucus obtusirostris</i>	Genggehek
3.		<i>Rasbora lateristriata</i>	Wader pari
4.	Nemachelidae	<i>Nemacheilus fasciatus</i>	Uceng
5.		<i>Homaloptera sp.</i>	Ili
6.	Cobtidae	<i>Lepidocephalichthys hasselti</i>	Sereni

7.	Poeciliidae	Poecilia reticulata	Gupi
8.		Xiphophorus helleri	Pedang
9.	Zenarchopteridae	Dermognys pusilla	Cucut tawar
10.	Channidae	Channa gachua	Bogo
11.	Cichlidae	Oreochromis niloticus	Nila
12.	Osphromidae	Trichopodus trichopterus	Sepat rawa
13.	Loricariidae	Pterygoplichthys pardalis	Patin
14.	Clariidae	Clarias batrachus	Lele jawa

Sumber : (Trijoko, *et al.*, 2016)

Menurut **tabel 2.4** ikan dasar sungai yang ditemukan pada bagian tengah sungai code adalah ikan gupi, ikan wader pari, ikan wader bintik dua, ikan uceng , ikan sereni, ikan bogo, ikan sepat rawa, ikan patin, dan ikan lele jawa.

Tabel 2.5 Spesies ikan dijumpai di bagian Hilir Sungai Code (Boyong) tahun 2012.

No.	Familia	Spesies	Nama lokal
	Cyprinidae	Barbodes binotatus	Wader bintik-dua
		Mystacoleucus obtusirostris	Genggehek
		Rasbora lateristriata	Wader pari
		Rasbora argyrotaenia	Wader pari
		Barbonymus balleroides	Lalawak
		Osteochilus vittatus	Nilem
		Hampala macrolepidota	Hampal

		Labiobarbus leptocheilus	Wadon gunung
	Cobitidae	Lepidocephalichthys hasselti	Sereni
	Poeciliidae	Poecilia reticulata	Gupi
		Xiphophorus helleri	Pedang
	Hemiramphidae	Dermogenys pusilla	Cucut tawar
	Aplocheilidae	Aplocheilus panchax	Kepala timah
	Channidae	Channa gachua	Bogo
		Channa striata	Gabus
	Chicliidae	Oreochromis niloticus	Nila
	Belontiidae	Trichopodus trichopterus	Sepat rawa
	Anabantidae	Anabas testudineus	Betok
	Loricariidae	Pterygoplichthys pardalis	Sapu-sapu
	Clariidae	Clarias leiacanthus	Lele

Sumber : (Trijoko, *et al.*, 2016)

Menurut **Tabel 2.5** ikan dasar sungai yang ditemukan pada bagian hilir sungai code adalah ikan gupi, ikan wader pari, ikan wader bintik dua, ikan lalawak, ikan wadon gunung, ikan sereni, ikan bogo, ikan gabus, ikan sepat rawa, ikan betok, dan ikan lele.

Menurut Razi, (2014), menyatakan bahwa famili ikan Bagridae (saga dan keting) termasuk ikan demersal tipe benthopelagic serta ikan betutu dan sapu-sapu termasuk tipe benthic yang keduanya merupakan ikan dasar perairan yang sering diam bersembunyi diantara substrat berlumpur. Persebaran dari jenis ikan ini dipengaruhi oleh dasar perairan yang berfungsi menentukan densitas organisme lain yang merupakan makanan ikan dan menentukan tingkat kesuburan perairan karena alga


dan bentos mampu mendukung tingkat produktifitas primer tertentu terhadap perairan tersebut (Hutabarat, 2000).


2.6 Penelitian Terdahulu


Berikut pada **Tabel 2.6** adalah penelitian terdahulu yang telah menguji kandungan mikroplastik pada sampel ikan maupun sedimen.




Tabel 2.6 Penelitian Terdahulu

Nama Peneliti	Judul Penelitian	Hasil Penelitian
(Fiqi, M., et al., 2018)	<p>Sebaran Spasial Mikroplastik di Sedimen pada Perairan Pangandaran, Jawa Barat.</p> 	<p>Berdasarkan hasil penelitian, jenis mikroplastik yang ditemukan di Pangandaran yaitu jenis mikroplastik fiber, fragmen, dan film. Jumlah mikroplastik paling banyak ditemukan di Pantai Barat dengan jumlah total 296 butir. Jenis mikroplastik yang paling banyak ditemukan adalah fiber yang berada di Pantai Barat Pangandaran dengan jumlah 65-68. Stasiun 3 dan 5 adalah stasiun yang paling berat dibanding yang lainnya yaitu berkisar 0,734 g pada stasiun 3 dan 0,708 g pada stasiun 5. Sedangkan untuk distribusi mikroplastik terbanyak berada pada stasiun 4 pada pantai barat dengan total sebaran mikroplastik yang terperangkap pada sedimen dengan jumlah 68 buah</p>

		mikroplastik.
(Manalu, 2017)	<p>Kelimpahan Mikroplastik di Teluk Jakarta</p> 	<p>Kelimpahan mikroplastik sampel air, sedimen dan pencernaan ikan sangat tinggi. Pada sampel air ditemukan berkisar 2881-7473 partikel m-3 dengan tipe lebih banyak ditemukan adalah fragmen berwarna hitam dan putih, sedangkan warna fiber lebih bervariasi yaitu warna biru, hitam, dan merah. Ukuran fragmen dominan ditemukan pada kelompok ukuran 1 (20-40 μm), sedangkan fiber lebih melimpah pada kelompok ukuran 5 (100-500 μm).</p>
(Dewi, Budiarsa, & Ritonga, 2015)	<p>Distribusi mikroplastik pada sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara.</p>	<p>Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis mikroplastik yang ditemukan adalah fragmen, film dan fiber. Pada stasiun 1 ditemukan fragmen berkisar 100,2-201,3 partikel/kg, film berkisar 69,6-79,9 partikel/kg dan fiber berkisar 43,1-50,9 partikel/kg, stasiun 2 ditemukan fragmen</p>

		<p>berkisar 146,5-238,8 partikel/kg, film berkisar 53,2-81,9 partikel/kg dan fiber berkisar 48,8-75,2 partikel/kg, stasiun 3 ditemukan fragmen berkisar 204,2-207,9 partikel/kg, film berkisar 107,7-126,5 partikel/kg dan fiber berkisar 26,1-39,9 partikel/kg, stasiun 4 ditemukan fragmen berkisar 167,6-220 partikel/kg, film berkisar 59,7-69,5 partikel/kg dan fiber berkisar 47,5-55,3 partikel/kg.</p>
(Joesidawati, 2018)	<p>Pencemaran Mikroplastik di Sepanjang Pantai Kabupaten Tuban</p>	<p>Pantai-pantai dikelompokkan berdasarkan potensi sumber pencemaran yaitu muara sungai, wisata pantai dan pemukiman. Sampel sedimen dikumpulkan dari garis pantai pasang tinggi menunjukkan kelimpahan mikroplastik signifikan lebih tinggi daripada pada garis pantai pasang terendah. Pantai yang berdekatan dengan sungai menunjukkan kelimpahan</p>

		<p>mikroplastik yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan yang dipengaruhi oleh kegiatan wisata pantai dan pemukiman.</p>
<p>(Laila, 2019)</p>	<p>Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen di Pesisir Desa Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang</p> 	<p>Lokasi penelitian ditentukan secara purposive sampling sebanyak tiga stasiun, yaitu Stasiun I (pantai), Stasiun II (sungai) dan Stasiun III (mangrove). Setiap stasiun diambil sampel secara random sampling sebanyak tiga kali. Hal pertama yang dilakukan adalah mengestraksi mikroplastik, selanjutnya menganalisis dan mengidentifikasinya. Langkah selanjutnya dilakukan uji FT-IR (Fourier transform infrared) spectroscopy untuk mengetahui senyawa kimia mikroplastik tersebut. Hasil penelitian menunjukkan jenis mikroplastik yang ditemukan berupa fiber, fragmen, film dan pelet.</p>

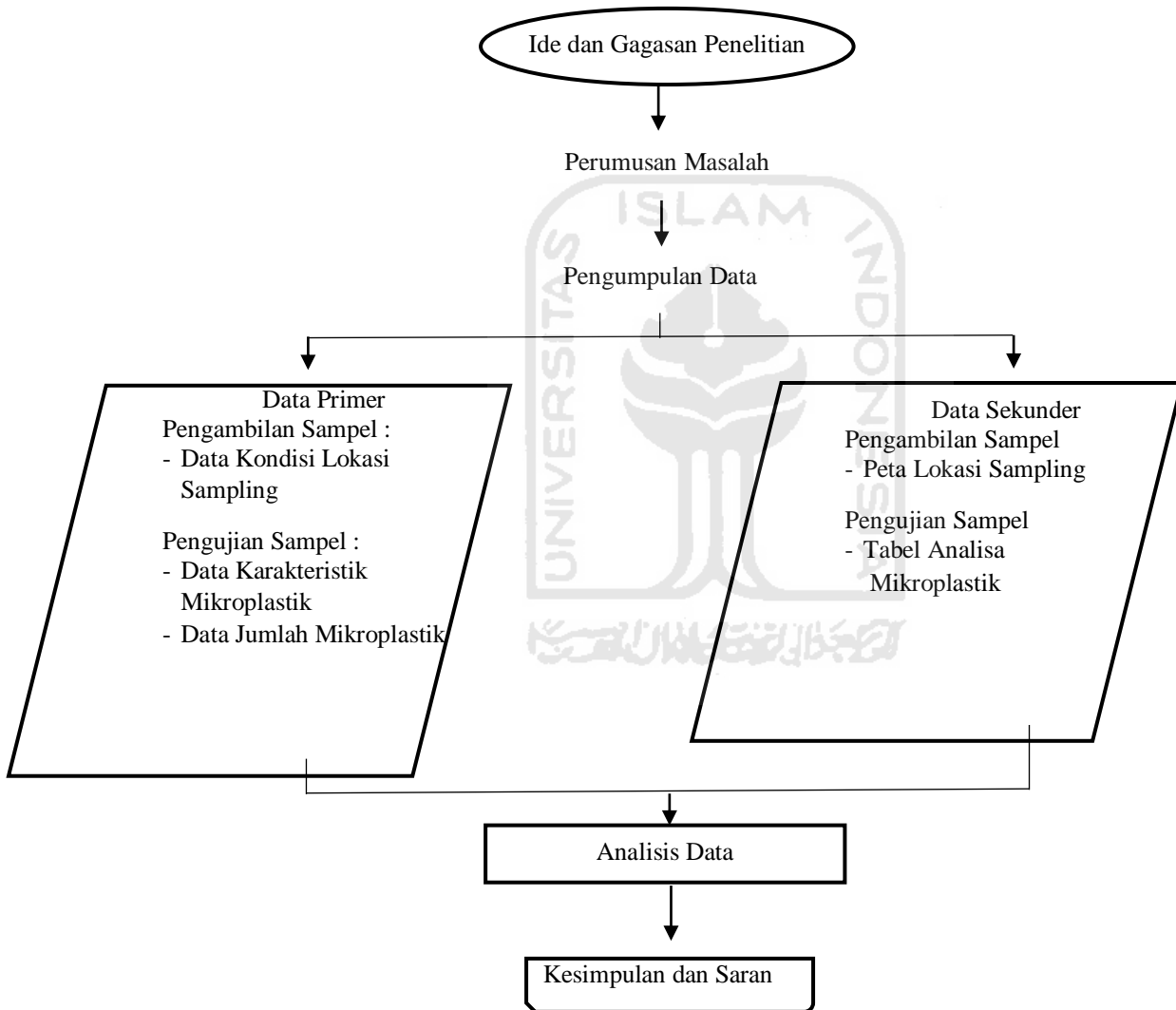
		Kelimpahan mikroplastik pada sedimen rata-rata berkisar 3.584-8.106,67 partikel/m ³ . Analisis statistik menghasilkan nilai signifikan ($\alpha < 0,05$) menandakan bahwa adanya perbedaan kelimpahan mikroplastik setiap kawasan.
--	--	---



BAB III
METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

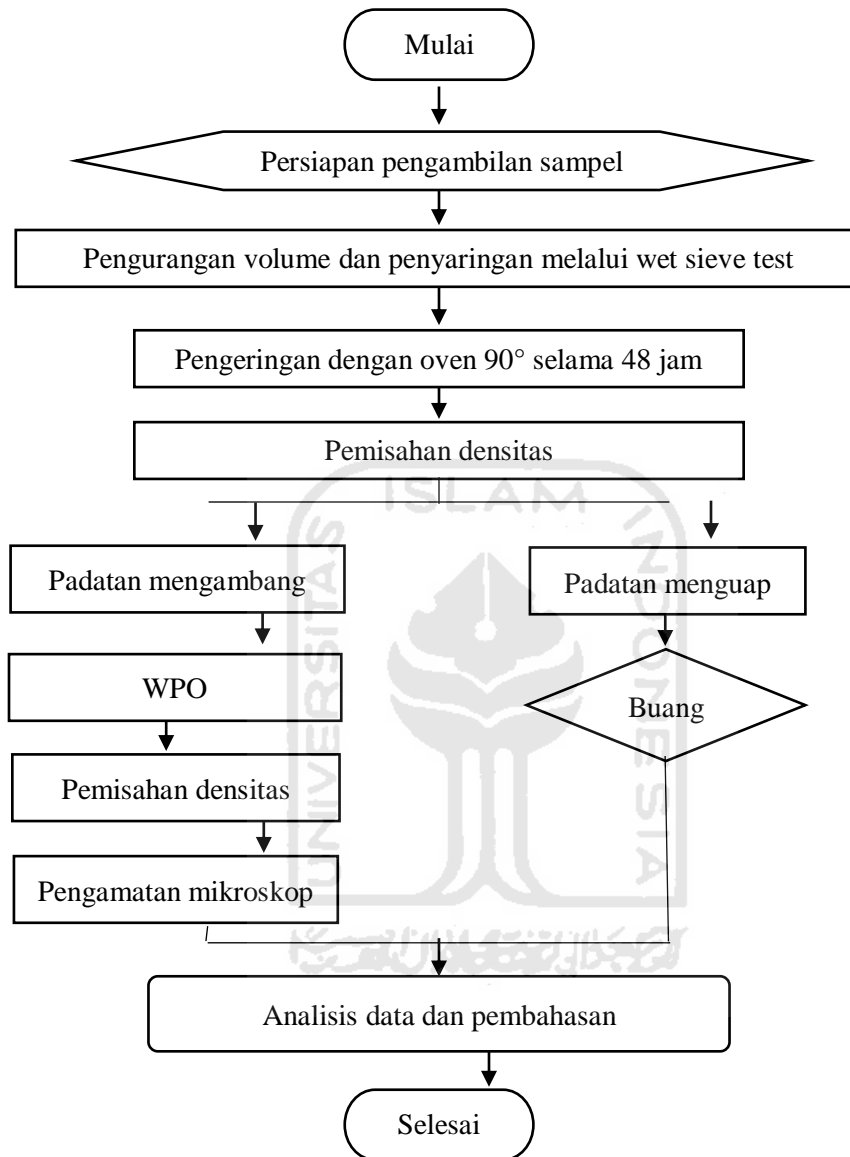
Penelitian akan dilakukan dengan melalui beberapa tahapan, dapat dilihat pada **Gambar 3.1** Kerangka Penelitian sebagai berikut.



Gambar 3.7 Diagram Alir Kerangka Penelitian

3.1.1 Metode Identifikasi Mikroplastik pada Sampel Sedimen

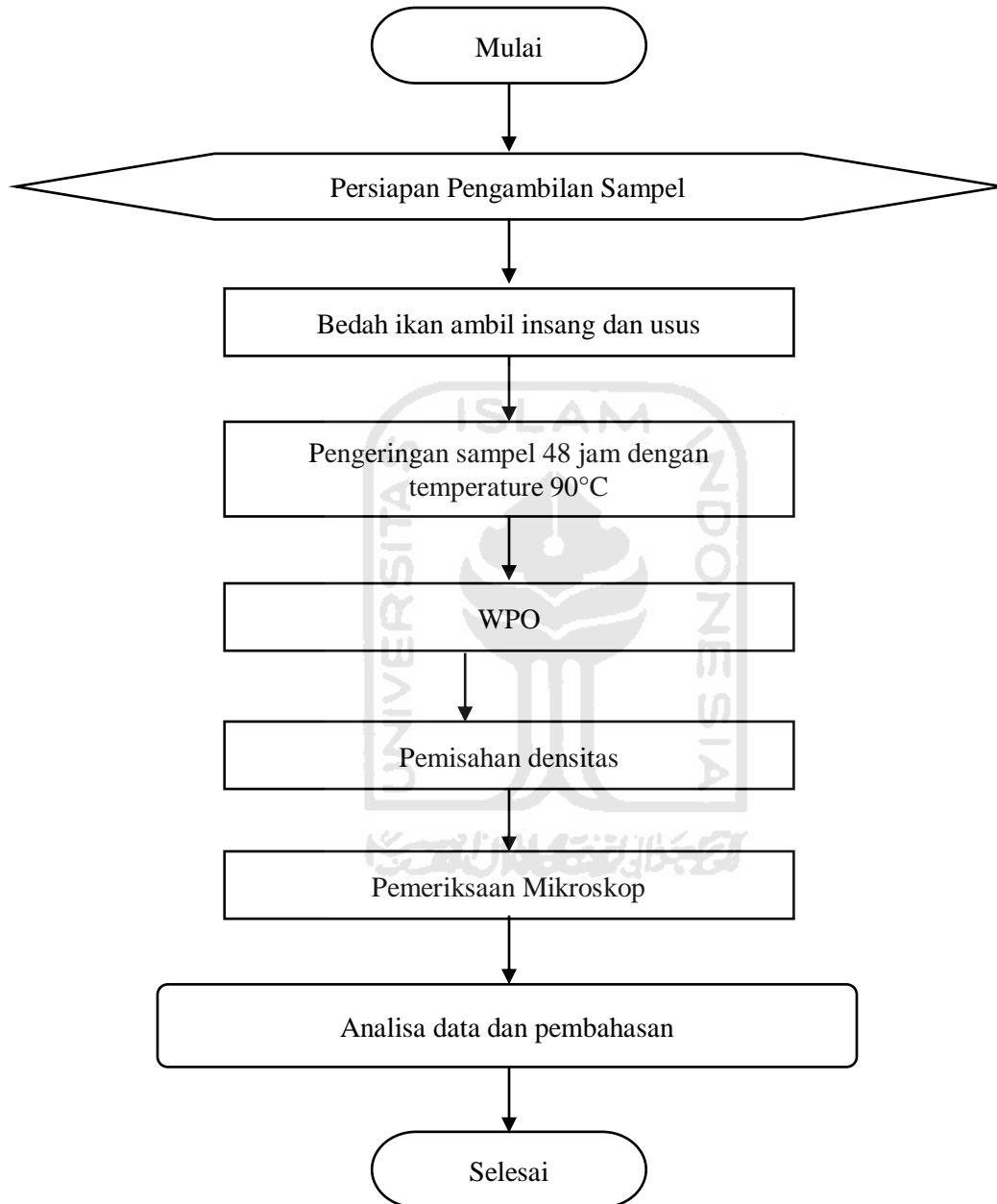
Untuk mengidentifikasi bentuk, warna dan jumlah mikroplastik dalam sampel sedimen dapat dilakukan dengan melalui beberapa tahapan. Tahapan tersebut dapat dilihat pada **Gambar 3.2**



Gambar 3.2 Metode Identifikasi Mikroplastik pada Sampel Sedimen

3.1.2 Metode Identifikasi Mikroplastik pada Sampel Ikan

Untuk mengidentifikasi bentuk, warna dan jumlah mikroplastik dalam sampel ikan dapat dilakukan dengan melalui beberapa tahapan. Tahapan tersebut dapat dilihat pada **Gambar 3.3**



Gambar 3.3 Metode Identifikasi Mikroplastik pada Sampel Ikan

3.2 Pengumpulan Data

Pengumpulan data berupa data primer dan data sekunder. Data primer adalah data yang diperoleh dari observasi lokasi pengambilan sampel, optimasi alat sampling dan pengujian sampel. Data sekunder adalah data yang diperoleh dari data yang sudah ada atau penelitian terdahulu sebagai metode acuan, seperti acuan lokasi titik sampling dari *Jogja River Project* 2016. Lokasi pengambilan sampel dilakukan di Sungai Code, Yogyakarta. Sungai Code adalah salah satu sungai yang mengalir membelah kota Yogyakarta, hulu dari Sungai Code adalah Sungai Boyong di lereng selatan Gunung Merapi yang merupakan wilayah administratif Kabupaten Dati II Sleman dan mengalir di tengah-tengah Kota Yogyakarta. Kawasan Sungai Code menjadi kawasan pemukiman serta kawasan pengembangan ekonomi masyarakat bantaran Sungai Code. Kualitas air dari Sungai Code semakin memburuk karena masyarakat yang tinggal di bantaran sungai semakin padat (Widodo, *et al.*, 2010).

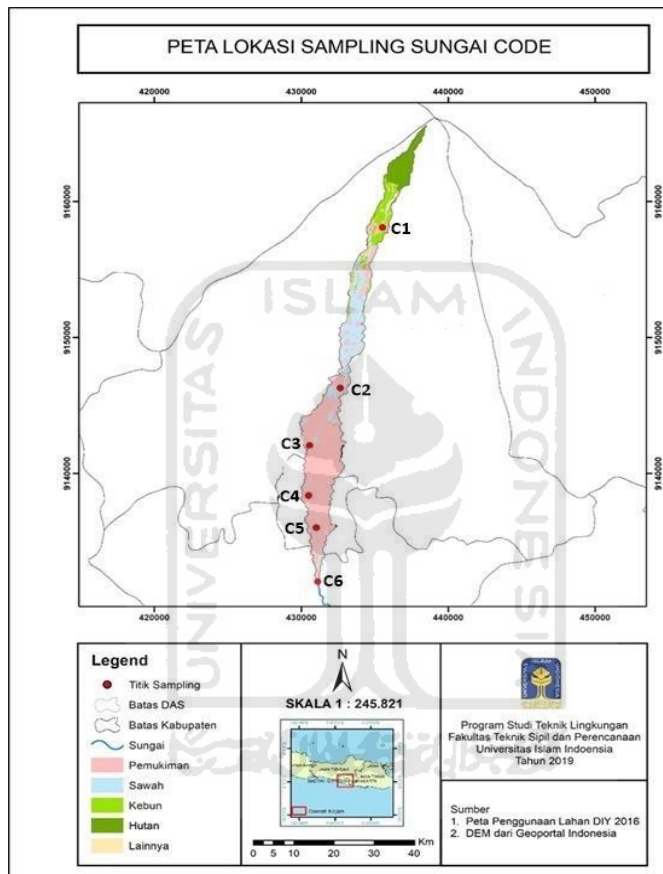
3.2.1 Observasi Lokasi dan penentuan waktu penelitian

Observasi lokasi pada Sungai Code di lakukan sebelum tahapan sampling, penentuan lokasi sampling berdasarkan penelitian sebelumnya, observasi lapangan dilakukan di minggu ke-3 Desember 2019. Rentang waktu penelitian Desember 2019 sampai februari 2020. Penelitian menggunakan mikroskop dilaksanakan di Laboratorium Kualitas Air, Program Studi Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Universitas Islam Indonesia dan pengujian identifikasi jenis mikroplastik dilakukan di Laboratorium Terpadu, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Islam Indonesia. Pengujian menggunakan mikroskop dilakukan pada minggu ke-4 desember sampai minggu ke-2 Januari.

Pengumpulan data dalam penelitian ini meliputi data primer dan sekunder. Data primer yaitu data dari observasi di lokasi pengambilan sampel, data fisik dari Sungai Code serta optimasi alat dan pengujian sampel, sedangkan data sekunder adalah lokasi titik sampling yang diadopsi dari Peta Penggunaan Lahan DIY 2016. Sungai Code merupakan daerah aliran sungai yang memiliki panjang \pm 18 KM, lokasi awal pengambilan sampel adalah titik awal dari Sungai Code yang merupakan pertemuan arus Sungai Boyong dan Sungai Trasi hingga titik akhir yang merupakan pertemuan arus Sungai Code dan Sungai Opak. Berdasarkan hasil survei dan referensi lokasi dari penelitian sebelumnya, terdapat 6 lokasi untuk dijadikan titik pengambilan sampel ikan dan sedimen berdasarkan beberapa kriteria sebagai berikut:

- a. Akses pengambilan sampel yang memungkinkan
- b. Faktor keamanan dan keselamatan
- c. Terdapat *spot* pemancing ikan

Berikut peta lokasi pengambilan sampel penelitian di sepanjang Sungai Code yang diadaptasi dari Peta Penggunaan Lahan DIY 2016 dapat dilihat pada **Gambar 3.4** Peta Lokasi Sampling Sungai Code.



Gambar 3.4 Peta Lokasi Sampling Sungai Code

Sumber : (Peta Penggunaan Lahan DIY, 2016)

Pertimbangan pemilihan lima lokasi titik sampling adalah, pertimbangan waktu dan jarak tempuh karena sampling harus dilakukan dalam 1 hari agar tidak terjadi perubahan karakteristik sampel yang mungkin terjadi di hari lain. Pengambilan sampel dilakukan pada tiga titik lokasi yaitu hulu, tengah dan hilir dari Sungai Code agar menjadi data yang representatif. Hulu dari Sungai Code sebagai titik pertama karena di lokasi ini adalah lokasi mata air Sungai Code sebagai *quality control*. Pertimbangan sungai bagian tengah karena dalam kawasan ini sudah

dipenuhi oleh masyarakat yang tinggal di bantaran sungai, sehingga mungkin terjadinya kualitas air dari Sungai Code akan menurun. Dalam kawasan bagian tengah masyarakat bantaran sungai masih memancing ikan untuk dikonsumsi maupun di perjual-belikan. Sedangkan pertimbangan di hilir adalah sungai bagian hilir merupakan bagian akhir sungai, yang mana hasil akhir sebagai perbandingan terkait hasil uji sampel. Sehingga berikut titik lokasi sampling yang telah ditetapkan :

Tabel 3.1 Lokasi Pengambilan Sampel

Lokasi	Koordinat (latitude, longitude)
Hulu	7° 36' 57.47" S, 110° 24' 56.53" T
Tengah 1	7° 43' 21.42" S, 110° 23' 21.4" T
Tengah 2	7° 45' 48.08" S, 110° 22' 14.23" T
Tengah 3	7° 47' 38.79" S, 110° 22' 10.93" T
Tengah 4	7° 48' 55.76" S, 110° 22' 28.77" T
Hilir	7° 89' 29.19" S, 110° 38' 55.19" T

- a. Hulu : Titik satu berada di bawah Jembatan Gantung Boyong yang terletak di Desa Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Sleman. Keadaan lingkungan di sekitar jembatan ini bisa dikatakan masih asri, banyak pepohonan, semak-semak, dan tanaman lainnya terlihat subur. Rumah warga tidak terlalu dekat dengan sungai dan juga tidak terlalu jauh. Kualitas air sangat jernih, bersih dan tidak berbau. Kondisi tanah bisa dibilang subur karena lapisan humus yang tebal. Karakteristik dari sedimen titik ini adalah *fine sand*, dan banyak bebatuan yang besar berasal dari erupsi merapi. Sumber mata air berasal dari sungai boyong ini sendiri dan sungai ini menjadi aliran bersih yang dipakai masyarakat sekitar untuk keperluan air bersih, serta mengairi lahan pertanian warga.
- b. Tengah 1 : Titik satu berada di bawah Jembatan Gantung Boyong yang terletak di Desa Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Sleman. Keadaan lingkungan di sekitar jembatan ini bisa dikatakan masih asri, banyak pepohonan, semak-semak, dan tanaman lainnya terlihat subur. Rumah warga tidak terlalu dekat dengan sungai dan juga tidak terlalu jauh.

Kualitas air sangat jernih, bersih dan tidak berbau. Kondisi tanah bisa dibilang subur karena lapisan humus yang tebal. Karakteristik dari sedimen titik ini adalah *fine sand*, dan banyak bebatuan yang besar berasal dari erupsi Merapi. Sumber mata air berasal dari sungai Boyong ini sendiri dan sungai ini menjadi aliran bersih yang dipakai masyarakat sekitar untuk keperluan air bersih, serta mengairi lahan pertanian warga.

- c. Tengah 2 : Titik tiga berada di bawah Jembatan Baru UGM yang terletak di Jl. Jembatan Baru UGM, Pogung Kidul, Kecamatan Mlati. Pada lokasi ini, banyak pertokoan, perhotelan, perumahan, rumah makan dan lain-lain, bisa dikatakan kondisi lingkungan sudah mulai tercemar karena warna dari air sungai adalah keruh kecoklatan dan terdapat sampah yang berserakan di sekitar sungai. Warga sekitar bantaran sungai masih sering memancing untuk bahan pangan, beberapa jenis ikan yang ditemukan adalah ikan wader, sapu-sapu, dan gabus. Sungai ini tergolong lebar dan dalam, kondisi tanah di sungai ini adalah berbatu dan berpasir, karakteristik dari sedimen sungai ini adalah *very fine sand*.
- d. Tengah 3 : Titik empat berada di bawah Jembatan Jambu yang terletak di Jl. Mas Suharto, Kota Yogyakarta. Pada lokasi ini merupakan lokasi pemukiman warga yang berada di bantaran sungai, dan lokasi ini merupakan daerah pusat kota yang sangat padat akan penduduk, dan serta padat akan tempat perekonomian seperti hotel, rumah makan, sekolah, pertokoan dll. Kondisi air sungai sudah sangat keruh, terdapat saluran pembuangan limbah yang tidak diolah dan terletak di samping jalan akses turun ke sungai. Hal ini dikarenakan banyaknya aktivitas manusia dan banyaknya pembuangan sampah sembarangan pada sungai ini menyebabkan air sungai tercemar, serta banyaknya penambang pasir di lokasi ini. Warga sekitar sungai masih memancing ikan di sungai ini sebagai bahan pangan sehari-hari. Terdapat beberapa ikan yang ditemukan saat sampling, yaitu ikan jenis *red devil*, sapu-sapu, gabus, dan nila. Kondisi tanah di sungai berbatuan, berpasir cenderung berwarna kehitaman yang mungkin tercemar dari limbah yang ada. Karakteristik sedimen sungai ini adalah lanau (*silt*).
- e. Tengah 4 : Titik lima berada di bawah Jembatan Keparakan Kidul yang terletak di Jl. Kolonel Sugiono, Kota Yogyakarta. Sungai ini berada tepat disamping pom bensin, perumahan warga, pertokoan dan dekat dengan kampus Fak. Hukum UII. Kondisi air sungai terlihat keruh kecoklatan karena aliran ini berasal dari aliran sungai sebelumnya. Terdapat banyak sampah yang dibuang sembarangan pada sungai ini, warga sekitar masih

sering memancing ikan untuk bahan pangan sehari-hari. Terdapat beberapa ikan yang ditemukan saat sampling, yaitu ikan jenis nila, nilem, dan sapu-sapu. Kondisi tanah dari sungai ini adalah berbatuan, kerikil dan berpasir. Karakteristik sedimen dari sungai ini adalah lanau (*silt*).

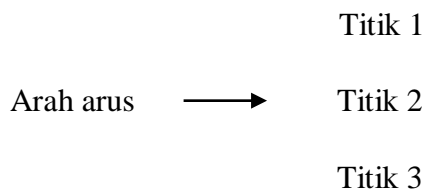
- f. Hilir : Titik enam berada di bawah Jembatan Kembang Songo yang terletak di Desa Trimulyo, Bantul. Lokasi ini dikatakan hilir dari sungai code yang dekat dengan muara sungai yaitu Sungai Opak. Kondisi lokasi ini dapat dikatakan bersih karena sampah yang berada di sungai hampir tidak ada dan kualitas dari air sungai adalah berwarna hijau pekat, tidak jernih dan tidak keruh. Terdapat beberapa ikan yang ditemukan saat sampling, yaitu ikan jenis nila, wader dan sapu-sapu. Disekitar sungai terdapat sekolah, rumah makan, pertokoan dan pemukiman, banyak tumbuhan liar, pohon bambu, dan perkebunan warga. Kondisi tanah di sungai ini adalah berbatuan dan berpasir. Karakteristik sedimen sungai ini adalah *fine sand*.

3.2.2 Persiapan Pengambilan Sampel

- a. Persiapan Alat : 1 buah sekop, 5 buah wadah sedimen (menggunakan paralon buatan), 5 buah *Ziplock*, 2 buah *coolbox*.
- b. Sampel : Ikan dasar sungai, Sedimen Sungai Code.

3.2.3 Pengambilan Sampel

Sampel yang akan diambil adalah sampel ikan dasar sungai seperti ikan sapu-sapu dan lele, pengambilan sampel ini bisa menggunakan bantuan dari warga lokal yang sedang memancing dan ikannya bisa dibeli atau memancing ikan tertentu sesuai dengan kesepakatan dengan warga, setelah mendapatkan ikan ini, sampel ikan akan dimasukkan kedalam ziplock lalu ditempatkan di dalam *coolbox* agar sampel tidak rusak. Sampel kedua adalah sampel sedimen, pengambilan sampel ini menggunakan sekop, setiap titik sampling diambil 3 titik pengambilan, yaitu kanan, kiri dan tengah sungai, lalu ditempatkan di wadah paralon yang sudah dibuat, dan ditempatkan di dalam *coolbox* yang sudah disediakan. Pengawetan sampel tidak diperlukan karena kandungan mikroplastik sulit untuk terdegradasi, sampel yang telah diambil hanya ditempatkan di dalam *freezer* -5° untuk sampel ikan, sedangkan sampel sedimen ditempatkan di kulkas 15° .



Gambar 3.5 Skema Pengambilan Sampel Sedimen.

Sumber : (Manulu, 2017)

3.2.4 Pengujian Sampel Sedimen

Analisis data menggunakan mikroskop dimulai dari pemisahan partikel mikroplastik pada sedimen dilakukan dengan 4 tahap, yaitu (1) pengeringan, (2) pengurangan volume, (3) pemisahan densitas, dan (4) pemilahan secara visual. Sampel sedimen basah diambil sebanyak \pm 250 gram ditempatkan di dalam gelas beaker 500 ml, pengeringan sedimen dilakukan dengan menjemur sedimen dibawah sinar matahari selama 48 jam dengan suhu 90° hingga antar butir sedimennya tidak saling menempel, dengan tujuan agar mikroplastik tidak meleleh atau merubah struktur mikroplastik. Setelah kering, sedimen-sedimen akan dipilah berdasarkan ukuran butir dengan menggunakan *sieve shaker*, dengan ukuran *mesh size* (0,300 mm, 0,250 mm, 0,150 mm, 0,106 mm, 0,097 mm), setiap ukuran sedimen dianalisis keberadaan mikroplastik dengan menambah NaCl jenuh (Thompson, R.C., et al., 2004), selanjutnya dilakukan tahap pemisahan densitas pertama (*density separation*) dengan menambahkan NaCl jenuh pada masing-masing sampel sedimen yang telah disaring dan ditempatkan pada gelas beaker 250 ml. Aduk selama beberapa menit menggunakan spatula, kemudian diamkan selama 30 menit agar mikroplastik mengambang ke atas dan pindahkan padatan yang mengambang pada gelas beaker 250 ml. Buang material yang terlihat > 5 mm menggunakan pinset. Keringkan gelas beaker yang mengandung mikroplastik selama 48 jam pada suhu 90° .

Sampel mikroplastik yang telah kering memasuki tahap WPO (*Wet Peroxide Oxidation*). WPO adalah metode *digesting* untuk menghancurkan material organik. Dalam tahapan WPO ini menggunakan 2 larutan yaitu, larutan Fe (II) 0.05 M dan Larutan Hidrogen Peroksida 30% serta menambahkan garam NaCl sebanyak 6 gram per 20 gram sampel untuk menambah densitas larutan uji, sehingga partikel mikroplastik dan endapan organik dapat terpisah. Tahap selanjutnya adalah pemisahan densitas kedua. Tujuan tahapan ini adalah memisahkan antara endapan organik dan partikel mikroplastik untuk memudahkan pengamatan di bawah mikroskop. Alat yang

digunakan adalah corong kaca, ring, balon kecil dan penjepit. Tahap ini memerlukan waktu 24 jam. Tahap selanjutnya yaitu larutan yang telah diendapkan pada pemisahan densitas kedua, larutan yang berada di corong dituangkan ke kertas saring yang berada di mulut Erlenmeyer 250 ml, lalu ditunggu sampai larutan melewati kertas saring. Tahap terakhir adalah menunggu kertas saring tidak terlalu basah lalu di potong menjadi 4 bagian untuk pengamatan dibawah mikroskop.

Metode analisis mikroplastik ini mengadopsi dari National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA): Metode Analisis Mikroplastik di Lingkungan Perairan Laut yang direkomendasikan untuk penelitian mikroplastik pada sampel air, ikan dan sedimen. Sebelum melakukan penelitian pengujian sampel, terdapat tahapan sebagai berikut :

a. *Wet Sieveing*

Wet Sieveing adalah proses penyaringan sampel menggunakan stainless steel sieve dengan mesh 5 mm; 2,36 mm; 2 mm; dan 0,3 mm langkah ini bertujuan untuk memisahkan solid berdasarkan fraksinya. Solid yang terkumpul pada mesh sekian dan sekian dapat langsung diamati dan dipisahkan antara mikroplastik dan residu lainnya, sedangkan solid yang terkumpul pada mesh 0,3 mm akan masuk ke langkah berikutnya.



Gambar 3.6 Tahap memisahkan Residu dengan menambah NaCl jenuh

b. Transfer and Determine Mass Of Sieved Solid

Transfer and Determine Mass of Sieved Solid adalah proses pemindahan residu yang terkumpul pada mesh 0,3 mm ke dalam beaker 500 ml serta pengukuran massa residu, pengukuran dilakukan dengan cara mengurangi massa beaker berisi residu kering dengan massa beaker kosong. Pengeringan residu dilakukan menggunakan oven dengan suhu 90°C selama 48 jam.



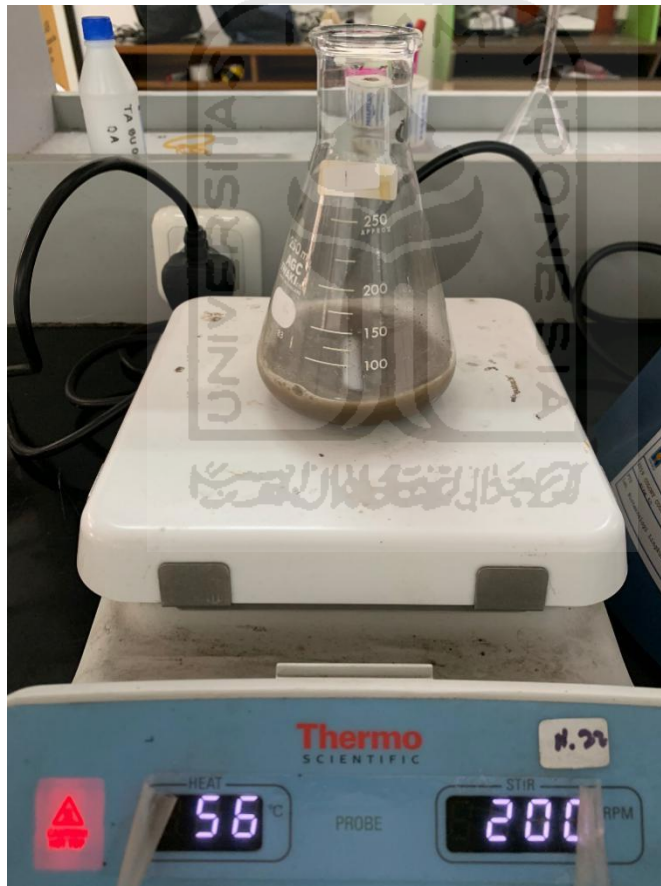
Gambar 3.7 Pengeringan Sampel Sedimen

c. Wet Peroxide Oxidation (WPO)

Wet Peroxide Oxidation (WPO) merupakan metode digesting untuk menghancurkan material organik, dalam langkah ini larutan yang digunakan adalah larutan Fe(II) 0,05 M dan larutan Hidrogen Peroksida 30%. Selain itu, ditambahkan juga garam Na sebanyak 6 gram per 20 gram sampel untuk menambah densitas larutan uji, sehingga dapat terpisah antara partikel mikroplastik dan endapan organik.



Gambar 3.8 Tahap *Wet Peroxide Oxidation* (WPO)



Gambar 3.9 Tahap pengadukan sampel selama 30 menit

d. *Density Separation*

Density Separation adalah proses pemisahan antara endapan organik dengan partikel mikroplastik untuk memudahkan analisis di bawah mikroskop. Kertas saring yang digunakan adalah *whatman microfiber filter GF/B* diameter 4,7 cm dengan ukuran pori 1 μm untuk memisahkan *floating solid* dengan larutan *digesting*. Kertas saring digunakan sebagai preparat untuk analisis pada mikroskop. Jenis kertas saring ini lebih tebal dari seri GF/A, sehingga preparat tidak mudah rusak dan pada penyaringan partikel, kertas saring seri GF/B lebih maksimal. Kertas saring dibagi menjadi 4 bagian untuk memudahkan pengamatan dan agar tidak terjadinya pengulangan pengamatan.



Gambar 3.10 Tahap Penyaringan larutan *digesting*

e. *Microscope exam*

Selanjutnya sampel yang sudah siap, dianalisa menggunakan mikroskop Nikon jenis SMZ445 dengan perbesaran 10X, analisa dilakukan berdasarkan aturan Hildago (2012) mengenai identifikasi partikel mikroplastik, dari bentuk, warna dan jumlah partikel mikroplastik. Berikut adalah **Gambar 3.11** preparat yang digunakan untuk pengamatan mikroskop.



Gambar 3.11 Kertas saring sebagai preparat

3.2.5 Pengujian Sampel Ikan

Berikut adalah Sampel Ikan Demersal yang akan diuji :

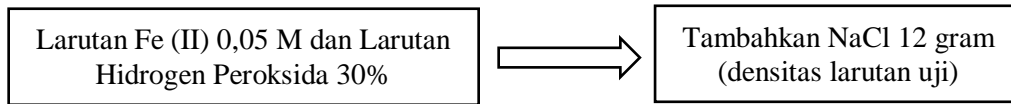
Tabel 3.2 Sampel Ikan Demersal

No	Nama Ikan	Nama ilmiah	Berat Ikan (Kg)
1	Ikan Wader C4	Barbodes binotatus	0.034
2	Ikan sapu – sapu C6	Pterygoplichthys pardalis	0.150
3	Ikan Lele	Clarias Batrachus	0.031

Pada proses pengujian sampel ikan, langkah pertama yang dilakukan adalah sampel ikan yang telah disimpan dalam *freezer* kemudian dilakukan *thawing* (pencairan) terlebih dahulu. Proses ini ditujukan untuk memudahkan dalam mengambil organ dalam ikan yang sebelumnya masih dalam keadaan beku ketika disimpan dalam *freezer*. Setelah ikan tidak lagi beku, maka ikan diukur panjang menggunakan penggaris dan berat menggunakan timbangan analitik. Proses pembedahan organ dalam ikan dilakukan diatas talenan kayu dan menggunakan pisau. Pada pengujian ini, organ ikan yang diambil adalah usus ikan dan insang. Diambil organ usus ikan karena apabila partikel plastik terakumulasi dalam jumlah yang besar dalam tubuh ikan, maka Mikroplastik ikut teraduk, sehingga mikroplastik turut termakan. Apabila partikel plastik terakumulasi dalam jumlah yang besar dalam tubuh ikan, maka mikroplastik itu dapat menyumbat saluran pencernaan ikan. Dan diambil insang ikan karena dapat menghalangi proses pernafasan (Eryan & Amalia, 2019).

Metode yang digunakan untuk pengujian ini adalah *National Oceanic and Atmosphere Administration* (NOAA). Berikut adalah tahapan pengujian sampel ikan untuk mengidentifikasi mikroplastik pada sampel ikan :

a. *Wet Peroxide Oxidation (WPO)*



Gambar 3.12 Alur WPO

WPO merupakan metode *digesting* untuk memisahkan partikel mikroplastik dan endapan organik. Sebelumnya dilakukan pengeringan sampel usus dan insang ikan selama 48 jam dengan temperatur 90°C. Keluarkan sampel, dan taruh di gelas beaker 250 ml untuk ditambahkan larutan Fe (II) 0.05 sebanyak 20 ml dan larutan Hidrogen Peroksida 30% sebanyak 20 ml di setiap sampel (usus dan insang), kemudian gelas beaker ditaruh di *Magenetic Stirrer* untuk pengadukan dan pemanasan selama 30 menit dan suhu 75°C dengan kecepatan 120 rpm. Tiriskan sampel di tambahkan NaCl jenuh sebanyak 12 gram untuk menambah densitas larutan uji.



Gambar 3.13 Tahap WPO

b. *Density Separation*

Tujuan proses ini adalah memisahkan antara endapan organik dengan partikel mikroplastik untuk memudahkan pengamatan dibawah mikroskop. Alat yang digunakan adalah ring besi, corong kaca, balon kecil panjang dan penjepit, dengan waktu 24 jam di diamkan. Setelah 24 jam didiamkan lalu larutan di saring menggunakan *Microfiber Filter Papers* diameter 47 mm dan Erlenmeyer 250 ml, dan didiamkan sampai semua larutan tersaring habis.

c. *Microscope Exam*

Sebelum uji mikroskop ini dilakukan, untuk *glass microfiber filter paper* (kertas saring) dibuat menjadi empat bagian dalam pengujian ini. Setelah dilakukan penyaringan menggunakan kertas saring, kemudian pengujian dilakukan menggunakan mikroskop jenis diseksi (*Nikon SMZ445 Stereoscopic Microscope*) tipe *twin zooming objective optical system* dengan perbesaran

10 kali. Pada pengujian mikroskop ini dilakukan dengan cara menggeser bagian sampel yang sudah terbagi menjadi empat bagian.



Gambar 3.14 Kertas Saring yang Sudah di Bagi 4



Gambar 3.15 Sampel yang diuji

3.3 Analisa Data

Analisis data bersifat deskriptif kuantitatif, dengan identifikasi dan klasifikasi mikroplastik berdasarkan bentuk, warna, ukuran dan persebaran jumlah kelimpahan mikroplastik pada ikan dan sedimen di Sungai Code. Klasifikasi ini ditentukan berdasarkan bentuk dari *fiber*, *film*, *pellet*, dan *fragmen*. Analisa diadopsi dari metode NOAA (*National Oceanic Atmospheric Administration*). Hasil signifikasi diperjelas dengan tampak visual dari *microscope exam*. Hal ini untuk memudahkan dalam analisa data. Untuk kuantifikasi, perhitungan kelimpahan mikroplastik Sedimen dan ikan adalah :

$$C = \frac{n(\text{partikel sampel})}{\text{berat sampel (gram)}}$$

Diketahui :

C = Kelimpahan Mikroplastik (partikel/gram)

n = Jumlah Partikel Mikroplastik per Sampel

Perhitungan jumlah partikel diamati dan dihitung secara manual menggunakan mikroskop, selanjutnya data yang disajikan berupa grafik dari warna, dan deskriptif bentuk, serta kelimpahan mikroplastik dianalisis secara deskriptif statistic menggunakan Microsoft excel.

3.4 Perbandingan dengan Penelitian Sebelumnya

Setelah melakukan pengujian sampel dan analisis data, data yang didapatkan akan dibandingkan dengan penelitian sebelumnya, yang membedakan adalah penelitian sebelumnya dilakukan pada saat musim kemarau sedangkan penelitian ini dilakukan pada saat musim hujan.



BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Deskripsi Wilayah Titik Sampling

Daerah aliran sungai (DAS) Sungai Code memiliki luas keseluruhan yaitu sekitar 4.006,25 Ha. Mencakupi tiga wilayah kabupaten/kodya, yaitu : Kabupaten sleman, Kota Yogyakarta, dan Kabupaten Bantul. Menurut BNPB (2010), panjang dari Sistem Sungai Code adalah \pm 41 km yang terdiri dari beberapa sungai, yaitu Sungai Code sebagai hilir dengan panjang sungai 17 km, dan Sungai Boyong sebagai hulu yang memiliki panjang sungai 24 km. Berdasarkan hasil observasi lokasi penelitian, pengambilan sampel sedimen terdapat 6 titik, sedangkan ikan terdapat 7 titik, pengambilan sampel dilakukan di sepanjang Sungai Code, berikut adalah deskripsi masing-masing titik:

1. Titik satu (hulu)

Titik satu berada di bawah Jembatan Gantung Boyong yang terletak di Desa Purwobinangun, Kecamatan Pakem, Sleman. Keadaan lingkungan di sekitar jembatan ini bisa dikatakan masih asri, banyak pepohonan, semak-semak, dan tanaman lainnya terlihat subur. Rumah warga tidak terlalu dekat dengan sungai dan juga tidak terlalu jauh. Kualitas air sangat jernih, bersih dan tidak berbau dan juga ada penambangan pasir di dekat lokasi sampling. Kondisi tanah bisa dibilang subur karena lapisan humus yang tebal. Karakteristik dari sedimen titik ini adalah *fine sand*, dan banyak bebatuan yang besar berasal dari erupsi merapi. Sumber mata air berasal dari sungai boyong ini sendiri dan sungai ini menjadi aliran bersih yang dipakai masyarakat sekitar untuk keperluan air bersih, serta mengairi lahan pertanian warga.



Gambar 4.1 Lokasi Sampling 1

2. Titik dua

Titik dua berada di bawah Jembatan Ngentak yang terletak di Jl. Kapten Haryadi, Kecamatan Ngaglik, Sleman. Letak sungai persis di samping jalan raya, dan berada di sekitar pemukiman, pertokoan dan lahan pertanian warga. Pos pantau BPBD (badan penanggulangan bencana daerah) berada di pintu masuk ke dalam sungai. Kedaan lingkungan di sekitar sungai banyak semak-semak, ilalang, dan hutan-hutan kecil, kedalaman sungai bisa dibilang lumayan dalam yaitu sekitar 50 cm lebih kearah selatan sungai. Kualitas tidak terlalu jernih karena di sekitar sungai sudah banyak perumahan, pertokoan dan sebagainya, serta terdapat beberapa sampah plastik yang dibuang di bawah jembatan. Kondisi dasar sungai ini berbatu, dan berpasir. Karakteristik dari sedimen di titik ini adalah *fine sand*.



Gambar 4.2 Lokasi Sampling 2

3. Titik tiga

Titik tiga berada di bawah Jembatan Baru UGM yang terletak di Jl. Jembatan Baru UGM, Pogung kidul, Kecamatan Mlati. Pada lokasi ini, banyak pertokoan, perhotelan, perumahan, rumah makan dan lain-lain, bisa dikatakan kondisi lingkungan sudah mulai tercemar karena warna dari air sungai adalah keruh kecoklatan dan terdapat sampah yang berserakan di sekitar sungai. Warga sekitar bantaran sungai masih sering memancing untuk bahan pangan, beberapa jenis ikan yang ditemukan adalah ikan wader, sapu-sapu, dan gabus. Sungai ini tergolong lebar dan dalam, kondisi tanah di sungai ini adalah berbatu dan berpasir, karakteristik dari sedimen sungai ini adalah *very fine sand*.



Gambar 4.3 Lokasi Sampling 3

4. Titik empat

Titik empat berada di bawah Jembatan Jambu yang terletak di Jl. Mas Suharto, Kota Yogyakarta. Pada lokasi ini merupakan lokasi pemukiman warga yang berada di bantaran sungai, dan lokasi ini merupakan daerah pusat kota yang sangat padat akan penduduk, dan serta padat akan tempat perekonomian seperti hotel, rumah makan, sekolah, pertokoan dll dan juga terdapat penambang pasir di sungai ini. Kondisi air sungai sudah sangat keruh, terdapat saluran pembuangan limbah yang tidak diolah dan terletak di samping jalan akses turun ke sungai. Hal ini dikarenakan banyaknya aktivitas manusia dan banyaknya pembuangan sampah sembarangan pada sungai ini menyebabkan air sungai tercemar, serta banyaknya penambang pasir di lokasi ini. Warga sekitar sungai masih memancing ikan di sungai ini sebagai bahan pangan sehari-hari. Terdapat beberapa ikan yang ditemukan saat sampling, yaitu ikan jenis *red devil*, sapu-sapu, gabus, dan nila. Kondisi tanah di sungai berbatuan, berpasir cenderung berwarna kehitaman yang mungkin tercemar dari limbah yang ada. Karakteristik sedimen sungai ini adalah lanau (*silt*).



Gambar 4.4 Lokasi Sampling 4

5. Titik lima

Titik lima berada di bawah Jembatan Keparakan Kidul yang terletak di Jl. Kolonel Sugiono, Kota Yogyakarta. Sungai ini berada tepat disamping pom bensin, perumahan

warga, pertokoan dan dekat dengan kampus Fak. Hukum UII. Kondisi air sungai terlihat keruh kecoklatan karena aliran ini berasal dari aliran sungai sebelumnya. Terdapat banyak sampah yang dibuang sembarang pada sungai ini, warga sekitar masih sering memancing ikan untuk bahan pangan sehari-hari. Terdapat beberapa ikan yang ditemukan saat sampling, yaitu ikan jenis nila, nilem, dan sapu-sapu. Kondisi tanah dari sungai ini adalah berbatuan, kerikil dan berpasir. Karakteristik sedimen dari sungai ini adalah lanau (*silt*).



Gambar 4.5 Lokasi Sampling 5

6. Titik enam (hilir)

Titik enam berada di bawah Jembatan Kembang Songo yang terletak di Desa Trimulyo, Bantul. Lokasi ini dikatakan hilir dari sungai code yang dekat dengan muara sungai yaitu Sungai Opak. Kondisi lokasi ini dapat dikatakan bersih karena sampah yang berada di sungai hampir tidak ada dan kualitas dari air sungai adalah berwarna hijau pekat, tidak jernih dan tidak keruh. Terdapat beberapa ikan yang ditemukan saat sampling, yaitu ikan jenis nila, wader dan sapu-sapu. Disekitar sungai terdapat sekolah, rumah makan, pertokoan dan pemukiman, banyak tumbuhan liar, pohon bambu, dan perkebunan warga. Kondisi tanah di sungai ini adalah berbatuan dan berpasir. Karakteristik sedimen sungai ini adalah *fine sand*.



Gambar 4.6 Lokasi Sampling 6

Berikut adalah karakteristik sampel sedimen dan sampel ikan yang didapatkan dari hasil sampling pada Hulu sampai Hilir Sungai Code :

Tabel 4.1 Karakteristik Material Sampel Sedimen

No	Nama Sampel	Karakteristik Material
1	Titik 1 (Hulu)	Berpasir (<i>Fine Sand</i>)
2	Titik 2 (Hulu)	Berpasir (<i>Fine Sand</i>)
3	Titik 3 (Tengah)	Pasir sangat halus (<i>Very Fine Sand</i>)
4	Titik 4 (Tengah)	Lanau (<i>Silt</i>)
5	Titik 5 (Hilir)	Lanau (<i>Silt</i>)
6	Titik 6 (Hilir)	Berpasir (<i>Fine Sand</i>)



Gambar 4.7 Sampel Sedimen Titik 1, 2 dan 4



Gambar 4.8 Sampel Sedimen Titik 3, 5 dan 6

Berikut adalah sampel Ikan Demersal yang didapatkan dari hasil sampling pada Hulu sampai Hilir Sungai Code:

Tabel 4.2 Sampel Ikan Demersal

No	Nama Ikan	Nama ilmiah	Berat Ikan (Kg)
1	Ikan Wader	<i>Barbodes binotatus</i>	0.034
2	Ikan sapu –sapu	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	0.150
3	Ikan Lele	<i>Clarias Batrachus</i>	0.031

Data yang sudah didapat akan dilakukan perhitungan kelimpahan jumlah mikroplastik di setiap titik/sampel. Jumlah kelimpahan mikroplastik didapatkan dengan membagi jumlah mikroplastik yang ditemukan (partikel) dengan berat kering setiap sampel sedimen dan berat ikan (kilogram). Berikut data berat kering sampel sedimen pada semua titik sampling :

Tabel 4.3 Berat Kering Sampel Sedimen

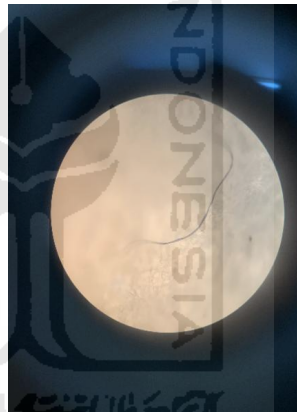
No	Nama Sampel	Berat (kilogram)
1	Sampel Sedimen 1	0,076
2	Sampel Sedimen 2	0.220
3	Sampel Sedimen 3	0.166
4	Sampel Sedimen 4	0.193
5	Sampel Sedimen 5	0.177
6	Sampel Sedimen 6	0.238

4.2 Identifikasi Mikroplastik Berdasarkan Bentuk dan Perbandingan Data pada Sampel Sedimen

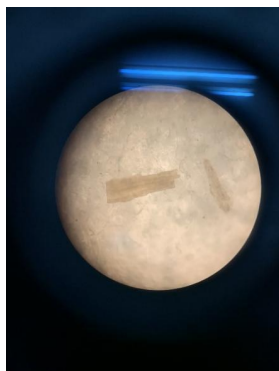
Hasil penelitian mengenai keberadaan mikroplastik pada sampel sedimen di lokasi Sungai Code di Yogyakarta menunjukkan adanya keberadaan *Particle Suspended Microplastic* (PSM). Partikel tersebut berada di dalam kandungan pada sampel sedimen yang diduga sebagai partikel mikroplastik. Partikel mikroplastik ini memiliki bentuk dan warna yang berbeda-beda. Beberapa gambar mikroplastik yang didapat setelah melakukan analisis di bawah mikroskop dengan menggunakan Mikroskop Nikon tipe SMZ445 perbesaran 10X dapat dilihat di Gambar 4.9 sampai 4.12. Hasil analisis mikroplastik yang didapat berupa mikroplastik berbentuk fiber, fragmen, pellet dan film. Seperti penelitian yang dilakukan oleh Xiaofeng, et al. (2018), keberadaan mikroplastik pada sampel sedimen di Sungai Xiangjiang mempunyai kemiripan dengan hasil identifikasi mikroplastik pada sampel sedimen.



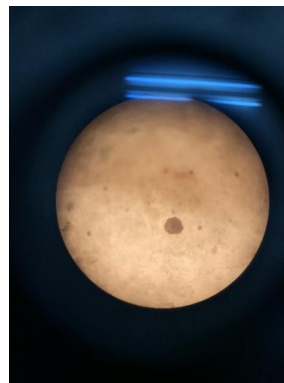
Gambar 4.9 Fragmen



Gambar 4.10 Fiber



Gambar 4.11 Film

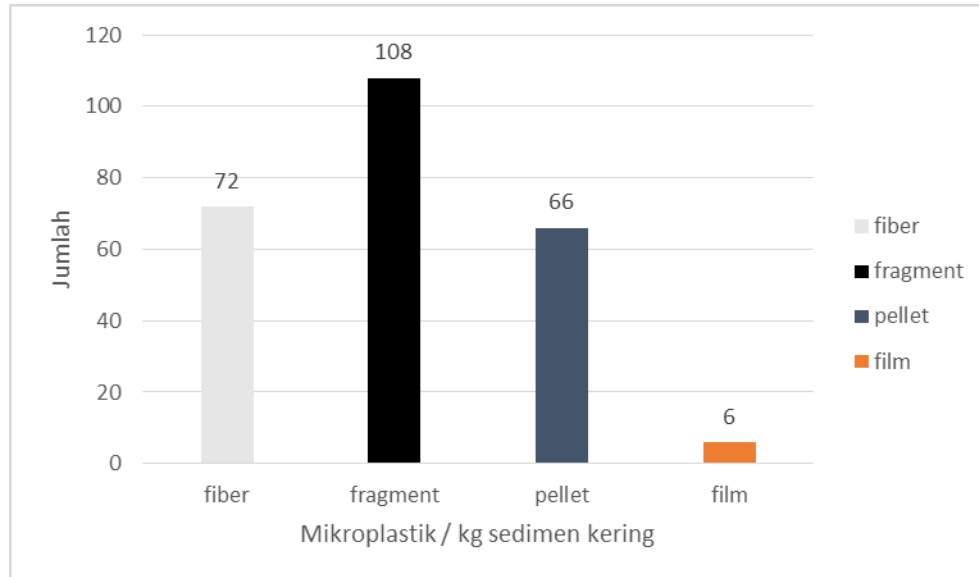


Gambar 4.12 Pellet

Bentuk mikroplastik yang paling dominan ditemukan adalah fragmen berjumlah 108 partikel dengan kelimpahan sebanyak 681 partikel/kilogram sedimen kering, sedangkan bentuk mikroplastik yang jarang ditemukan adalah film hanya berjumlah 6 partikel dengan kelimpahan sebanyak 26 partikel/kilogram sedimen kering mikroplastik. Menurut Browne, et al. (2011), Sumber sekunder dari mikroplastik berupa serat atau fragmen yang dihasilkan dari pemecahan barang-barang plastik yang lebih besar. Mikroplastik dari sumber sekunder ini yang sering dikaitkan dengan daerah yang memiliki kepadatan penduduk tinggi (Browne, et al., 2011). Selain itu menurut Hildago, et al. (2012), sumber sekunder merupakan sumber paling utama yang menyebabkan keberadaan mikroplastik di lingkungan laut. Dan tambahan penjelasan dari Kingfisher, (2011), film merupakan polimer plastik sekunder yang berasal dari fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan dan memiliki densitas terendah.

Mikroplastik fiber menempati urutan kedua sebanyak 72 partikel dengan kelimpahan sebanyak 448 partikel/kilogram sedimen kering. Fiber merupakan sumber sekunder dengan bentuk memanjang yang berasal dari frgmentasi monofilamen jaring, tali, dan kain sintetis. Fiber dapat berasal dari tingginya aktivitas penangkapan ikan menggunakan jaring di sekitar kawasan sehingga menyumbang debris ke dalam air laut (Katsanevakis & Katsarou, 2004). Selain itu, fiber juga dapat berasal dari limbah cucian (Kingfisher , 2011). Hal ini jelas menunjukkan bahwa memang di sepanjang Sungai Code adalah kawasan memancing dan pemukiman warga banyak yang berada di bantaran sungai.

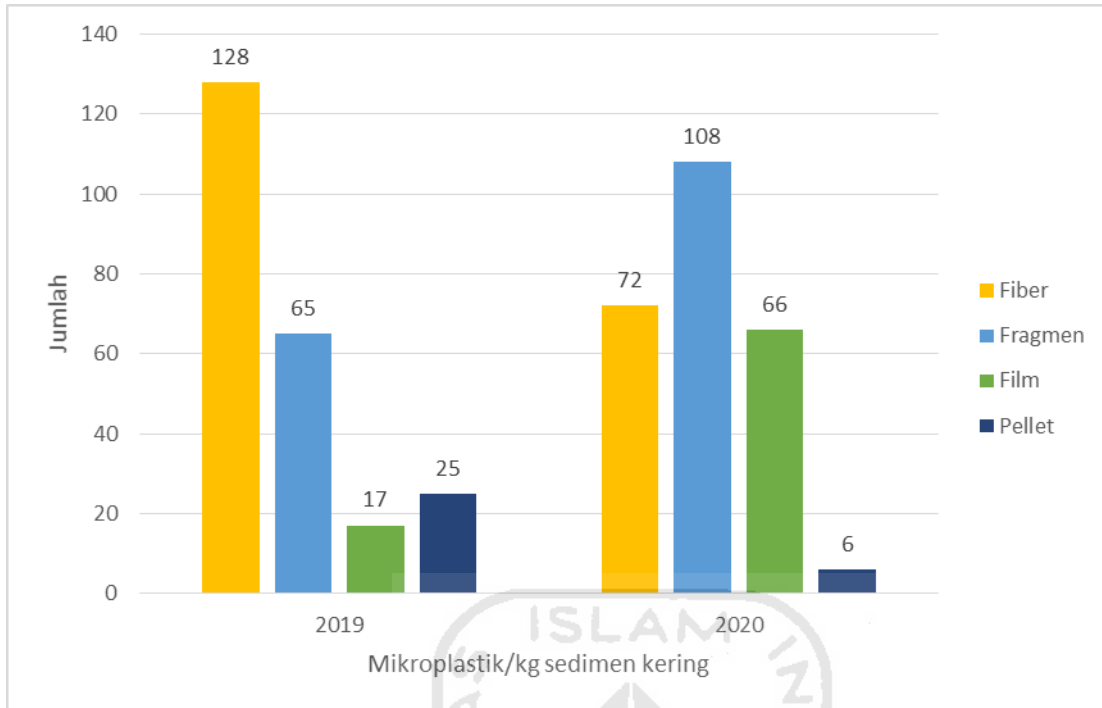
Mikroplastik pellet menempati urutan ketiga sebanyak 66 partikel dengan kelimpahan sebanyak 357 partikel/kilogram sedimen kering. Pellet merupakan sumber primer yang langsung diproduksi oleh pabrik sebagai bahan baku pembuatan produk plastik (Kingfisher , 2011).



Gambar 4.13 Grafik Bentuk Mikroplastik Tahun 2020

Selanjutnya adalah perbandingan data dengan penelitian pada tahun 2019, data menunjukkan pada penelitian tahun 2019 bentuk Fiber adalah bentuk dominan, berjumlah 128 partikel mikroplastik (Eryan & Amalia, 2019). Mikroplastik berbentuk Fiber dapat berasal dari tingginya aktivitas penangkapan ikan menggunakan jaring di sekitar kawasan sehingga menyumbang debris ke dalam air laut (Katsanevakis & Katsarou, 2004). Selain itu, fiber juga dapat berasal dari limbah cucian (Kingfisher, 2011). Pada tahun 2019 dapat dikatakan bahwa aktivitas penangkapan ikan maupun industri *laundry* lebih banyak dari tahun 2020.

Pada penelitian tahun 2020, bentuk Fragmen adalah bentuk dominan. Jika dibandingkan dengan hasil penelitian Keberadaan Mikroplastik di Changsa, China maka hasilnya akan jauh lebih tinggi kelimpahannya dibandingkan dengan Sungai Code. Kelimpahan mikroplastik ditemukan pada sampel sedimen di Sungai Laodao sebanyak 580.79 partikel/kg, hal ini terjadi karena Sungai Laodao berada dekat dengan bendungan (Xiaofeng, et al., 2018). Keberadaan bendungan membuat penurunan kecepatan air yang memfasilitasi deposisi partikel mikroplastik dalam sedimen. Kelimpahan total partikel mikroplastik berbentuk fragmen pada Sungai Laodao adalah 290 partikel/kilogram. Menurut Baldwin et al (2016), Mikroplastik Fragmen berasal dari bahan kemasan, wadah, mainan dan bahan-bahan yang terbuat dari plastik yang digunakan sehari-hari. Banyak faktor seperti paparan sinar matahari dan kecepatan angin membuat degradasi plastik menjadi lebih cepat dan memungkinkan terjadinya fragmentasi plastik menjadi mikroplastik (Carr et al., 2016).



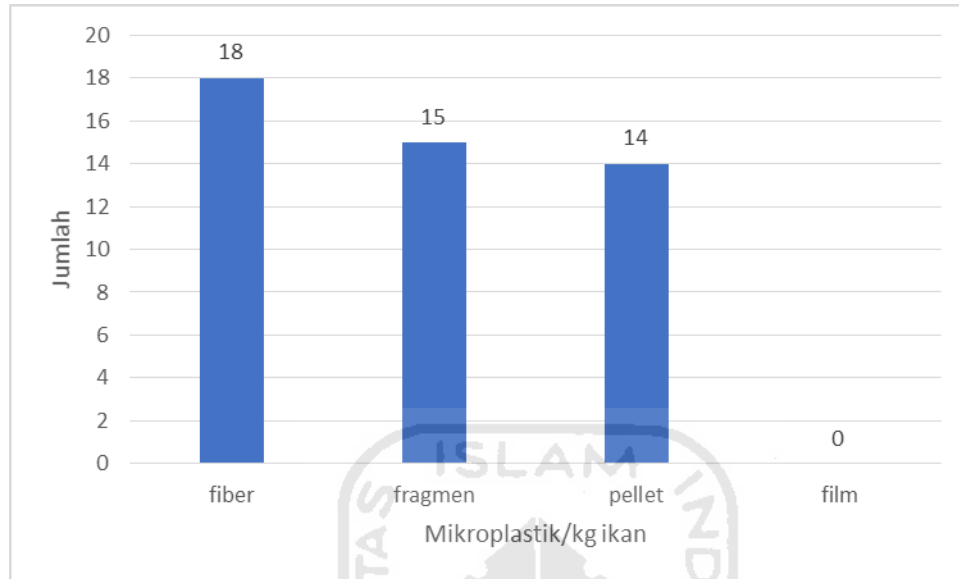
Gambar 4.14 Grafik Perbandingan Jumlah Bentuk Mikroplastik Sedimen 2019 – 2020

4.2.1 Identifikasi Mikroplastik dan Perbandingan Data Berdasarkan Bentuk pada Sampel Ikan

Dari hasil pengamatan, jumlah total mikroplastik pada semua sampel ikan adalah 47 partikel dengan kelimpahan sebanyak 706 partikel/kilogram berat ikan. Bentuk mikroplastik yang dominan adalah fiber sebanyak 18 partikel dengan kelimpahan sebanyak 146 partikel/kilogram berat ikan.

Hasil pengamatan mendapati Ikan sapu – sapu termasuk ikan yang paling banyak terkontaminasi fiber sebanyak 17 partikel dengan kelimpahan total sebanyak 207 partikel / kilogram berat ikan, ikan sapu – sapu adalah ikan demersal yang hidupnya di dasar perairan dan mempunyai kebiasaan menetap di perairan dengan waktu yang cukup lama, hal ini menunjukkan bahwa makanan yang di makan banyak terkontaminasi dari kandungan sedimen dan kualitas air sungai. Diikuti dengan bentuk kedua yaitu fragmen sebanyak 15 partikel dengan kelimpahan sebanyak 347 partikel / kilogram berat ikan, lalu yang terakhir adalah bentuk pellet sebanyak 14 partikel dengan kelimpahan total 213 partikel / kilogram berat ikan. Ikan wader adalah ikan yang paling sedikit terkontaminasi mikroplastik, sebanyak 6 partikel dengan kelimpahan total 176 partikel / kilogram berat ikan. Hal ini bisa terjadi karena dari tubuhnya yang relatif kecil

sehingga makanan yang dimakan tidak banyak mengandung mikroplastik, ikan lele menempati urutan kedua terkontaminasi mikroplastik sebanyak 10 partikel dengan kelimpahan total 323 partikel / kilogram berat ikan.



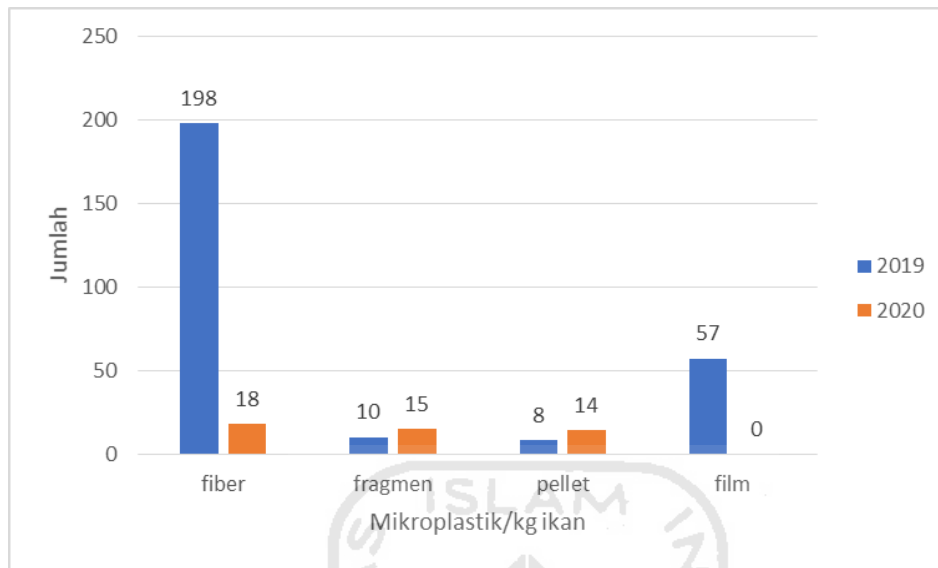
Gambar 4.15 Grafik Jumlah Bentuk Mikroplastik Ikan 2020

Tabel 4.4 Klasifikasi Bentuk dan Warna Mikroplastik pada Ikan

Nama Ikan	Bentuk dan Warna Mikroplastik		Kelimpahan Mikroplastik		
	Bentuk	Warna	Jumlah	Kelimpahan (partikel/kilogram)	Kelimpahan Total
			partikel/sampel	partikel/kilogram	partikel/kilogram
Ikan Sapu-sapu titik C6	Fiber	Merah	2	13	113
		Hitam	6	40	
		Biru	3	20	
		Transparan	6	40	
	Fragmen	Hitam	5	33	33
	Pellet	Hitam	9	60	60
Total			31	207	207
ikan wader C4	Fragmen	Jingga	1	29	88
		Hitam	2	59	
	Pellet	Hitam	3	88	88
		Total			6
Ikan Lele B2	Fiber	Merah	1	32	32
	Fragmen	Hitam	7	226	226
	Pellet	Hitam	2	65	65
	Total			10	323

Selanjutnya adalah perbandingan data dengan penelitian tahun 2019, Hasil pengamatan pada tahun 2020 menunjukkan jumlah mikroplastik bentuk fiber mengalami penurunan signifikan, hal ini dikarenakan saat musim hujan kegiatan penangkapan ikan lebih sedikit bila dibandingkan dengan tahun 2019. Fiber dapat berasal dari tingginya aktivitas penangkapan ikan menggunakan

jaring di sekitar kawasan sehingga menyumbang debris ke dalam air laut (Katsanevakis & Katsarou, 2004).



Gambar 4.16 Grafik Perbandingan Bentuk Mikroplastik pada Ikan 2019 - 2020

4.3 Identifikasi Mikroplastik dan Perbandingan Data Berdasarkan Warna pada Sampel Sedimen

Beberapa jenis warna mikroplastik dapat bermunculan karena pengaruh dari kondisi lingkungan sekitar dan iklim, dilihat dari pengaruh sampah dan limbah yang berada di lingkungan tidak hanya terdiri satu warna saja. Paparan sinar matahari atau sinar *ultraviolet* terus-menerus dapat mempengaruhi perubahan warna pada partikel yang ditemukan (Putri, 2017). Warna yang ada pada mikroplastik adalah warna asli dari plastik sebelum plastik mengalami proses fragmentasi sehingga terjadi perubahan warna (Ratnasari, 2017). Warna-warna yang ditemukan dalam pengamatan pada penelitian Kingfisher, (2011), adalah biru, coklat, hijau, hitam, merah, kuning, putih, transparan.

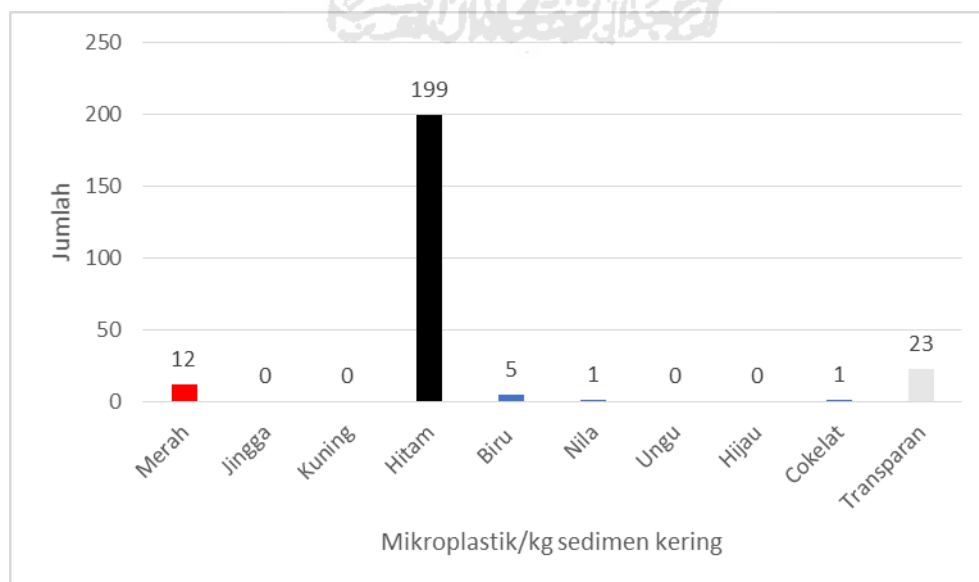
Data warna yang diperoleh pada semua sampel sedimen di semua titik sampling adalah warna hitam, transparan, merah, nila, biru, dan coklat. Indeks photodegradasi dari warna mikroplastik dapat digunakan sebagai penentu berapa lama mikroplastik itu berada di perairan, semakin lama plastik berada terombang-ambing di perairan maka warna dari plastik tersebut akan mengalami degradasi warna (Hildago et. al., 2012). Warna yang ditemukan paling dominan adalah warna hitam sebanyak 199 partikel dengan kelimpahan 1233 partikel / kilogram sedimen kering. Warna hitam dapat terindikasikan bahwa banyak kontaminan dan partikel organik lain yang terserap dalam

mikroplastik. Mikroplastik berwarna hitam memiliki kemampuan penyerapan polutan yang relatif tinggi dan dapat berpengaruh pada tekstur mikroplastik (Hiwari, 2019).

Warna urutan kedua adalah warna transparan sebanyak 23 partikel dengan kelimpahan 190 partikel / kilogram sedimen kering. Mikroplastik berwarna transparan adalah identifikasi awal dari jenis polimer *polypropylene* (PP). Polimer PP adalah salah satu polimer yang sering ditemukan di perairan (Pedrotti, 2014). Warna transparan menjadi indikasi waktu mikroplastik yang berada cukup lama di perairan mengalami fotodegradasi oleh sinar UV (Hiwari, 2019).

Warna urutan ketiga adalah warna merah dan warna biru yang berjumlah 12 partikel dengan kelimpahan sebanyak 57 partikel / kilogram sedimen kering untuk warna merah, dan 5 partikel dengan kelimpahan sebanyak 25 partikel / kilogram sedimen kering untuk warna biru. Kedua warna ini menunjukkan bahwa warna dari plastik masih sangat pekat dan belum mengalami degradasi warna yang signifikan. Mikroplastik yang memiliki warna pekat adalah identifikasi awal dari polimer *polyethylene* (PE). PE merupakan bahan awal pembuatan penyusun sampah kantong dan wadah plastik (GESAMP, 2015).

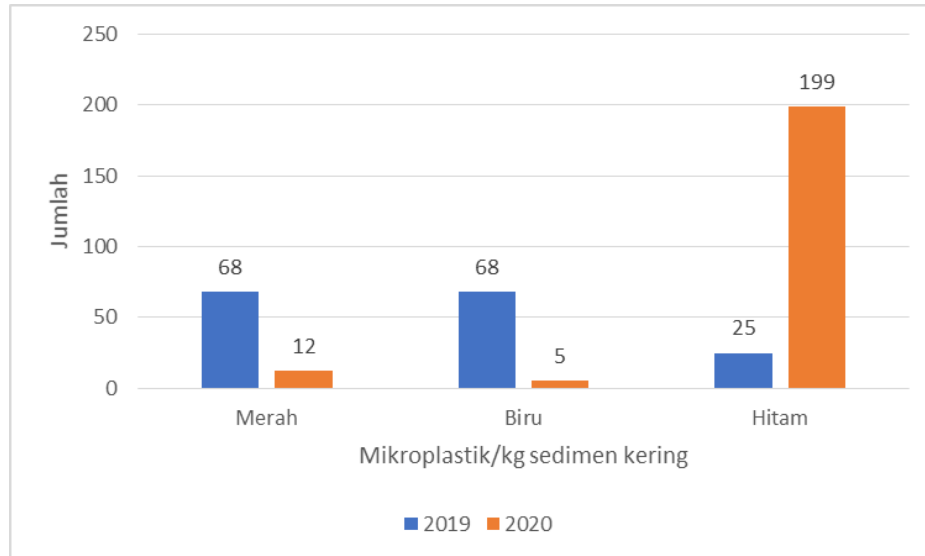
Warna mikroplastik paling sedikit ditemukan adalah warna cokelat dan nila sebanyak masing – masing 1 partikel dengan kelimpahan sebanyak 6 partikel / kilogram sedimen kering untuk warna nila dan 4 partikel / kilogram sedimen kering untuk warna coklat. Plastik berwarna cokelat ini terbuat dari minyak bumi dan bersifat LDPE yaitu *Low Density Polyethylene*. Plastik berwarna cokelat ini adalah plastik yang dapat di daur ulang (GESAMP, 2015).



Gambar 4.17 Grafik Warna Mikroplastik Sedimen 2020

Selanjutnya adalah perbandingan data dengan penelitian pada tahun 2019, Perbedaan warna dominan pada penelitian 2019 dan 2020 sangat signifikan, warna biru dan merah adalah warna dominan dari penelitian 2019, warna merah sebanyak 68 partikel dengan kelimpahan total sebanyak 382 partikel / kilogram sedimen kering, warna biru sebanyak 68 partikel dengan kelimpahan total sebanyak 365 partikel / kilogram sedimen kering dan warna hitam sebanyak 25 partikel dengan kelimpahan total sebanyak 147 partikel / kilogram sedimen kering (Eryan & Amalia, 2019). Pada penelitian 2020 warna paling dominan adalah warna hitam sebanyak 199 partikel dengan kelimpahan total sebanyak 1233 partikel / kilogram sedimen kering, warna merah sebanyak 12 partikel dengan kelimpahan total sebanyak 57 partikel / kilogram sedimen kering dan warna biru sebanyak 5 partikel dengan kelimpahan total sebanyak 25 partikel / kilogram sedimen kering.

Warna merah dan biru menunjukkan bahwa warna dari plastik masih sangat pekat dan belum mengalami degradasi warna yang signifikan. Mikroplastik yang memiliki warna pekat adalah identifikasi awal dari polimer *polyethylene* (PE). PE merupakan bahan awal pembuatan penyusun sampah kantong dan wadah plastik (GESAMP, 2015). Musim kemarau memungkinkan paparan sinar ultraviolet lebih banyak dibandingkan musim hujan yang menyebabkan warna biru dan merah menjadi warna dominan yang ditemukan, sedangkan warna hitam dapat terindikasi bahwa banyak kontaminan dan partikel organik lain yang terserap dalam mikroplastik. Mikroplastik berwarna hitam memiliki kemampuan penyerapan polutan yang relatif tinggi dan dapat berpengaruh pada tekstur mikroplastik (Hiwari, 2019). Persebaran sampah pada tahun 2020 semakin meningkat dibandingkan dengan tahun 2019 karena populasi semakin bertambah yang menyebabkan polutan lebih banyak tersebar di perairan.

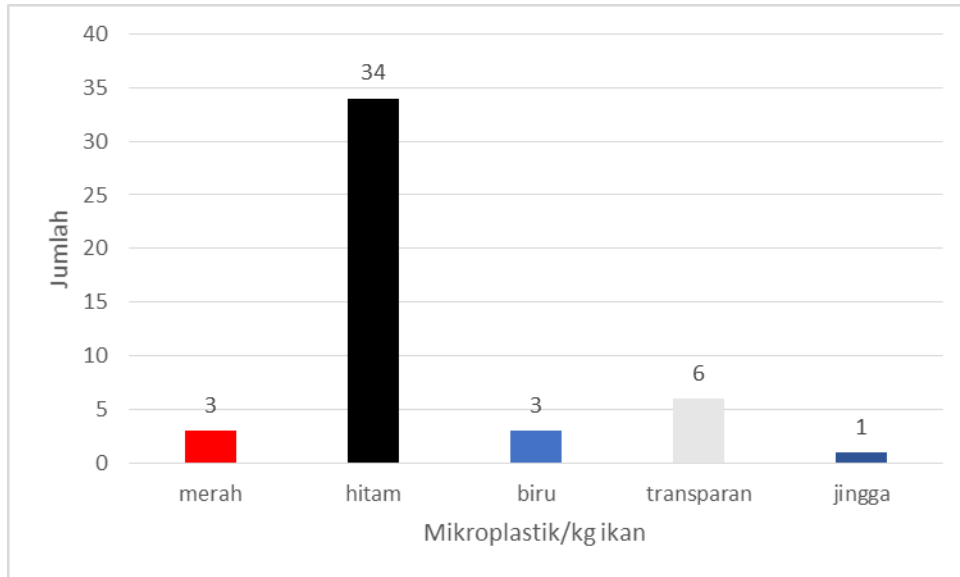


Gambar 4.18 Grafik Perbandingan Jumlah Mikroplastik Warna Dominan 2019 – 2020

Menurut (Hildago *et al.*, 2012) indeks fotodegradasi dan penentu berapa lama plastik berada di perairan dapat dilihat dari warna mikroplastik, semakin lama plastik tersebut berada di perairan maka warna dari plastik akan semakin pudar.

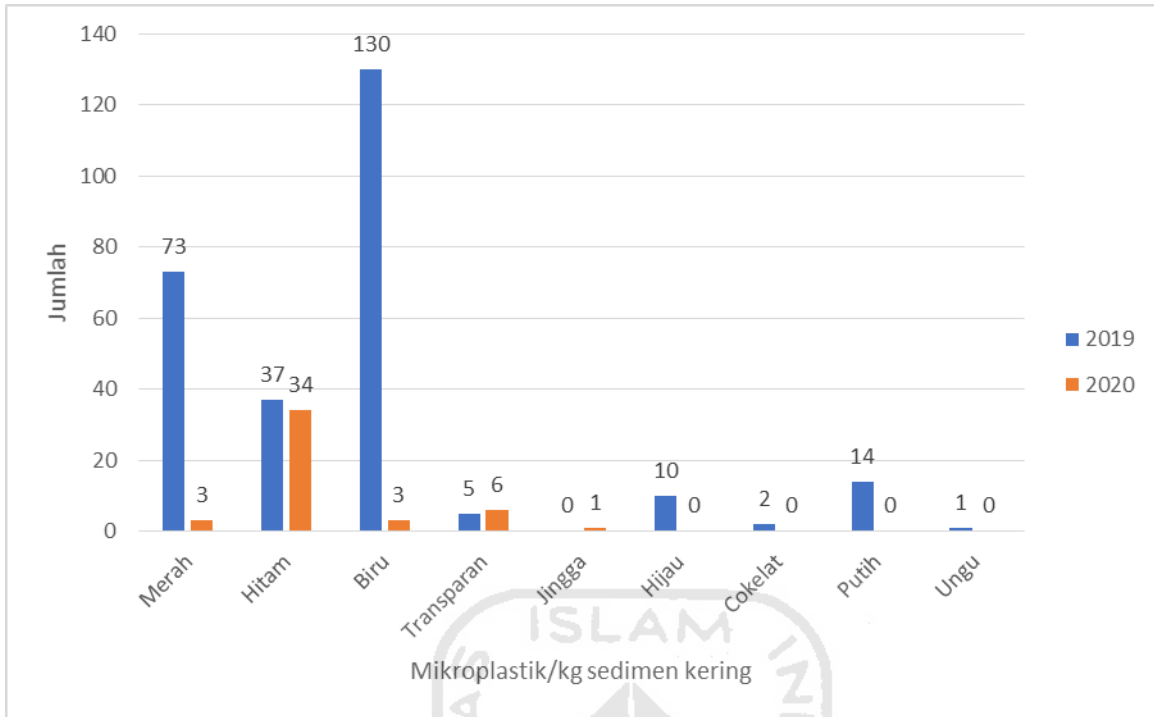
4.3.1 Identifikasi Mikroplastik dan Perbandingan Data Berdasarkan Warna pada Sampel Ikan

Pada penelitian ini dari hasil data pengamatan sedimen maupun ikan, mikroplastik berwarna hitam selalu menjadi warna dominan. Jumlah mikroplastik berwarna hitam adalah 34 partikel dengan kelimpahan sebanyak 571 partikel / kilogram berat ikan, diikuti dengan warna merah dan biru sebanyak 3 partikel dengan kelimpahan sebanyak 46 partikel / kilogram berat ikan untuk warna merah dan 20 partikel / kilogram berat ikan untuk warna biru, warna transparan sebanyak 6 partikel dengan kelimpahan sebanyak 40 partikel / kilogram berat ikan lalu warna jingga sebanyak 1 partikel dengan kelimpahan 29 partikel / kilogram berat ikan.



Gambar 4.19 Grafik Warna Mikroplastik Ikan 2020

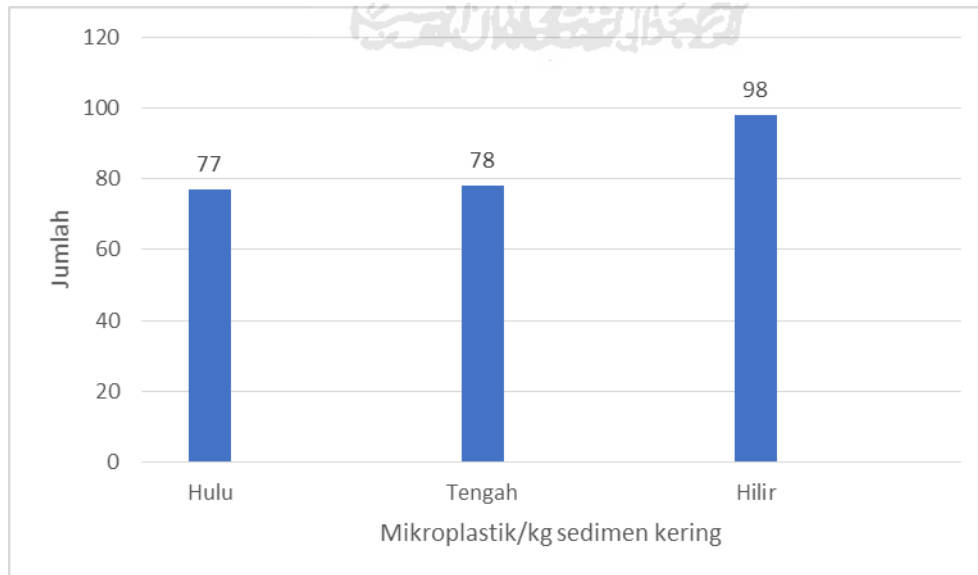
Selanjutnya adalah perbandingan dengan data penelitian pada tahun 2019, Pada penelitian tahun 2019 mikroplastik berwarna biru adalah warna yang paling banyak dibandingkan dengan warna lain (Eryan & Amalia, 2019) , dan pada penelitian tahun 2020 warna hitam adalah warna yang paling banyak dibandingkan dengan warna lain. Warna biru menunjukkan bahwa warna dari plastik masih sangat pekat dan belum mengalami degradasi warna yang signifikan. Mikroplastik yang memiliki warna pekat adalah identifikasi awal dari polimer *polyethylene* (PE). PE merupakan bahan awal pembuatan penyusun sampah kantong dan wadah plastik (GESAMP, 2015). Warna hitam dapat terindikasi bahwa banyak kontaminan dan partikel organik lain yang terserap dalam mikroplastik. Mikroplastik berwarna hitam memiliki kemampuan penyerapan polutan yang relatif tinggi dan dapat berpengaruh pada tekstur mikroplastik (Hiwari, 2019).



Gambar 4.20 Grafik Perbandingan Jumlah Warna Mikroplastik pada Ikan 2019 – 2020

4.4 Identifikasi Mikroplastik dan Perbandingan Data Berdasarkan Keberlimpahan pada Sampel Sedimen

Berikut adalah grafik jumlah mikroplastik dari Hulu sampai Hilir Sungai Code :



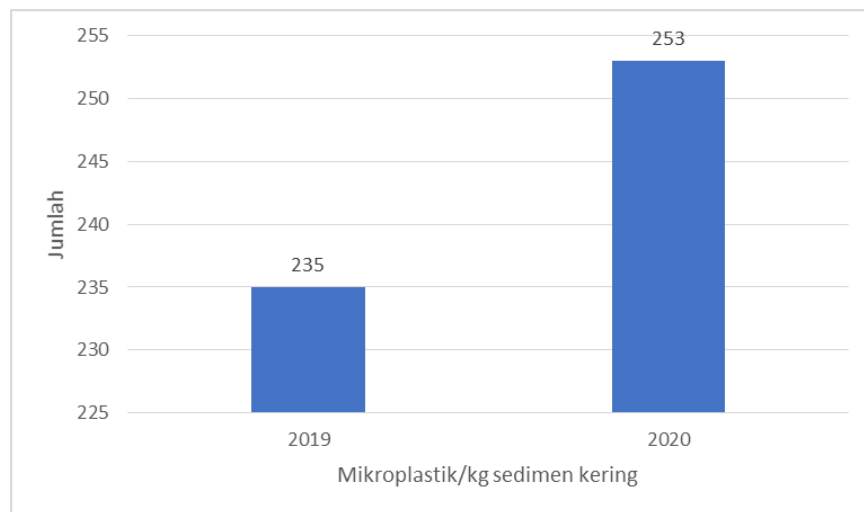
Gambar 4.21 Grafik Perbandingan Jumlah Mikroplastik 2020

Data menunjukkan daerah Hulu terkontaminasi mikroplastik sebanyak 77 partikel dengan kelimpahan sebanyak 600 partikel / kilogram sedimen kering, diikuti dengan daerah Tengah terkontaminasi mikroplastik sebanyak 78 partikel dengan kelimpahan 434 partikel / kilogram sedimen kering dan terakhir adalah daerah Hilir terkontaminasi mikroplastik sebanyak 98 partikel dengan kelimpahan sebanyak 481 partikel / kilogram sedimen kering.

Daerah Hilir Sungai Code merupakan daerah yang paling banyak tercemar mikroplastik, bisa dikatakan bahwa daerah Hilir terakumulasi mikroplastik dari aliran sungai sebelumnya yang dimana persebaran sampah plastik banyak melalui proses degradasi dan pada akhirnya mengalir dan mengendap di perairan daerah Hilir Sungai Code.

Selanjutnya adalah perbandingan dengan data penelitian pada tahun 2019, Data yang didapat memiliki perbedaan cukup signifikan, pengambilan dan pengujian sampel dibedakan dari musim. Penelitian pada tahun 2019 dilakukan saat musim kemarau dan penelitian 2020 pada musim hujan. Total partikel mikroplastik pada tahun 2019 adalah 235 partikel dengan kelimpahan total 1336 partikel / kilogram sedimen (Eryan & Amalia, 2019), sedangkan pada tahun 2020 adalah 253 partikel dengan kelimpahan total 1516 partikel / kilogram sedimen.

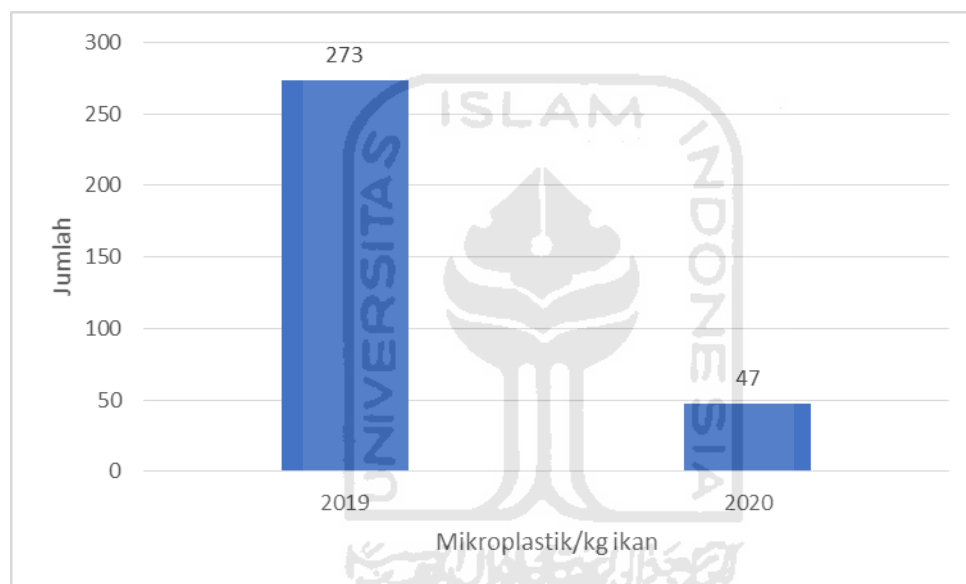
Hal ini bisa terjadi karena perbedaan musim yang dimana kondisi pada musim hujan dapat mempengaruhi degradasi dan fragmentasi pada mikroplastik lebih tinggi, karena pada musim hujan aliran air relatif lebih cepat dibanding kemarau, aliran air yang lebih cepat dapat membawa partikel mikroplastik lebih banyak dibanding aliran lambat dan seperti yang di jelaskan oleh Carr, et al. (2016), bahwa banyak faktor seperti sinar matahari dan kecepatan angin membuat degradasi plastik dan fragmentasi pada plastik menjadi lebih tinggi.



Gambar 4.22 Grafik Perbandingan Jumlah Mikroplastik 2019 – 2020

4.4.1 Identifikasi Mikroplastik dan Perbandingan Data Berdasarkan Keberlimpahan pada Sampel Ikan

Dari hasil pengamatan pada penelitian tahun 2020 jumlah mikroplastik pada ikan lebih sedikit dibandingkan penelitian tahun 2019. Jumlah mikroplastik pada ikan tahun 2020 sebanyak 47 partikel dengan kelimpahan total sebanyak 706 partikel / kilogram berat ikan dan tahun 2019 sebanyak 273 partikel (Eryan & Amalia, 2019). Musim sangat berpengaruh dalam persebaran mikroplastik, kecepatan aliran air yang lebih cepat saat musim hujan di tahun 2020 juga mempengaruhi persebaran mikroplastik.



Gambar 4.23 Grafik Perbandingan Jumlah Mikroplastik pada Ikan 2019 - 2020

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian serta analisis dari data pengamatan dapat diambil beberapa kesimpulan yaitu :

1. Hasil identifikasi mikroplastik yang ada pada sampel sedimen dan ikan Sungai Code mempunyai empat bentuk yaitu fragmen, fiber, film dan pellet dan warna mikroplastik meliputi warna merah, hitam, biru, transparan, coklat, jingga dan nila.
2. Jumlah total partikel mikroplastik pada sedimen adalah 253 partikel dengan kelimpahan total 1516 partikel / kg sedimen kering. Komposisi fiber 72 partikel (28%) dengan kelimpahan 448 partikel / kg sedimen kering, fragmen 108 partikel (43%) dengan kelimpahan 681 partikel / kg sedimen kering, pellet 66 partikel (26%) dengan kelimpahan 357 partikel / kg sedimen kering, dan film 6 partikel (2%) dengan kelimpahan 26 partikel / kg sedimen kering. Mikroplastik warna merah 12 partikel (5%), hitam 199 partikel (83%), biru 5 partikel (2%), nila 1 partikel (0.4%) dan coklat 1 partikel (0.4%). Bentuk mikroplastik yang muncul pada sampel ikan adalah fiber, fragmen, dan pellet. Jumlah total partikel mikroplastik pada semua ikan adalah 47 partikel dengan kelimpahan total 706 partikel / kg berat ikan, meliputi ikan sapu – sapu 31 partikel dengan kelimpahan 207 partikel / kg berat ikan, ikan wader 6 partikel dengan kelimpahan 176 partikel / kg berat ikan, dan ikan lele 10 partikel dengan kelimpahan 323 partikel / kg berat ikan. Bentuk mikroplastik pada ikan meliputi fiber 18 partikel (38%) dengan kelimpahan 146 partikel / kg berat ikan, fragmen 15 partikel (32%) dengan kelimpahan 347 partikel / kg berat ikan dan pellet 14 partikel (30%) dengan kelimpahan 213 partikel / kg berat ikan. Warna mikroplastik pada ikan meliputi warna merah 3 partikel (6.38%), warna hitam 34 partikel (72.34%), warna biru 3 partikel (6.38%), warna transparan 6 partikel (12.77%) dan warna jingga 1 partikel (2.13%).
3. Penelitian sebelumnya memiliki perbedaan dengan penelitian yang sekarang dari jumlah bentuk, warna, dan kelimpahan mikroplastik. Perbedaan yang signifikan dikarenakan perbedaan musim yang membuat proses fotodegradasi lebih cepat, aliran

arus yang berbeda, dan paparan sinar ultraviolet yang membuat jumlah mikroplastik musim kemarau lebih banyak dari pada musim penghujan dan warna yang dominan.

5.2 Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran dari penulis untuk penelitian selanjutnya yaitu :

1. Setelah melakukan pengamatan menggunakan mikroskop perlu dilanjutkan analisis menggunakan instrument *Fourier-Transform Infrared Spectroscopy* (FT-IR) agar dapat mengetahui ikatan kimia dari sampel uji mikroplastik dan mengetahui jenis plastiknya.
2. Melakukan pengukuran di setiap partikel mikroplastik untuk mengelompokkan besar kecilnya dari partikel mikroplastik tersebut.



DAFTAR PUSTAKA

- Aoyama, T. (1973). *The demersal fish stock and fisheries of the South China Sea*. Rome: IPCF/SCC/Dev/73/3,80.
- Baldwin, A., Corsi, S., & Mason, S. (2016). Plastic debris in 29 great lakes tributaries: relations to watershed attributes and hydrology. *Environ. Sci. Technol.*, 50, 10377-10385.
- BNPB. (2010). *Laporan Harian Tanggap Darurat Gunung Merapi Tanggal 1 Desember 2010 Pukul 24.00 WIB*. Jakarta.
- Browne, M., Crump, P., Niven, S., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., & Thompson, R. (2011). Accumulation of Microplastics on shorelines worldwide : Sources and Sinks. *Environ. Sci. Technol.*, 45 (21) : 9175-9179.
- Carr, S., Liu, J., & Tesoro, A. (2016). Transport and fate of microplastic particles in wastewater treatment plants. *Water Res.*, 91, 174-182.
- Clark, J. R. (1992). Integrated Management of Coastal Zones. *FAO Fisheries*.
- Dewi, I. S., Budiarsa, A. A., & Ritonga, I. R. (2015). Distribusi mikroplastik pada sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara . 121-121.
- Dian, H. (2016). *Analisis Kandungan Mikroplastik Pada Pasir dan Ikan Demersal : Kakap dan Kerapu di Pantai Ancol, Palabuhan Ratu, dan Labuan*. Bogor: IPB.
- EFSA Contam Panel . (2016). Presence of microplastics and nanoplastics in food, with particular focus on seafood. *EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain*, 14 (6).
- Eryan, Y. A., & Amalia, Q. (2019). *Identifikasi Mikroplastik Pada Pasir Di Perairan Sungai Code Daerah Istimewa Yogyakarta*. Yogyakarta: Teknik Lingkungan Universitas Islam Indonesia.
- Fiqi, M., Noir, P., Mochamad, U.K., Lintang, P.S., Luthfi, F., & Putri, G. (2018). Sebaran Spasial Mikroplastik di Sedimen Pantai Pangandaran, Jawa Barat. *Jurnal Geomaritim Indonesia Volume 1 No. 1 Juni 2018:1-8*, 6-6.
- GESAMP. (2015). Sources, Fate and Effects of Microplastic in the Marine Ocean : A global Assessment. *International Maritime Organization, London*.
- Hariyadi, S., Wardiatno, Y., & Manalu, A. (2016). *Kelimpahan Mikroplastik di Teluk Jakarta* (Thesis ed.). DKI Jakarta: Bogor Agricultural University (IPB).
- Hildago V, Gutow L, Thompson RC, & Thiel M. (2012). Microplastics in the marine environment: A review of the methods used for identification and quantification. *Environ.*
- Hirai. (2011). Organic micropollutants in marine plastics debris from the open ocean and remote and urban beaches. In *Marine Pollution Bulletin* 6 (8) (pp. 1683-1682).
- Hiwari, H. (2019). Kondisi Sampah Mikroplastik di Permukaan Air Laut sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. PROS SEM NAS MASY BIODIV INDON.
- Hutabarat. (2000). *Produktifitas Perairan dan Plankton*. Semarang: Universitas Diponegoro.

- Jasman, T. (2001). *Dampak Perikanan Bundes Terhadap Kelestarian Stock Ikan di*. Semarang: Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Diponegoro.
- Joesidawati, M. I. (2018). Pencemaran Mikroplastik di Sepanjang Pantai Kabupaten Tuban. *Peningkatan Kapasitas Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat Menuju Revolusi Industri 4.0*.
- Katsanevakis, S., & Katsarou, A. (2004). Influences on the Distribution of Marine Debris on the Seafloor of Shallow Coastal Areas in Greece (Eastern Mediterranean). In *Water Air Soil Pollution* (pp. Volume 159, pp. 325-327).
- Kingfisher . (2011). Micro-Plastic Debris Accumulation on Puget Sound beaches. *Port Townsend Marine Science Center*.
- Laila, Q. L. (2019). *Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen di Pesisir Desa Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang*. Semarang: FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG 2019.
- Lexy, K., & Silvester, B. (2010). Potensi Jenis-jenis Ikan Air Tawar Konsumsi Masyarakat Aliran Sungai Digoel Kabupaten Boven Digoel Papua dan Beberapa Langkah Pengelolaannya. *Jurnal Perikanan dan Kelautan, VI Nomor 1*, 41-45.
- Manulu, A. A. (2017). *Kelimpahan Mikroplastik di Teluk Jakarta*. Bogor: Sekolah Pascasarjana Institut Pertanian Bogor.
- Nor, N., & Obbard, J. (2014). Microplastic in Singapore's Coastal Mangrove Ecosystem. *Marine Pollution Bulletin*.
- Pedrotti, M. (2014). Plastic Fragments on the Surface of Mediterreanean Waters. In *Marine Litter in the Mediterranean and Black Seas*. CIESM Workshop Monographs n 46 [F. Briand, ed], 180 p., CIESM Publisher, Monaco.
- Putri, C. (2017). Identifikasi Keberadaan dan Jenis Mikroplastik pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*, Forksal) di Tambak Lorok, Semarang.
- Ratnasari, I. (2017). *Identifikasi Jenis dan Jumlah Mikroplastik pada Ikan Nila Hitam (*Oreochromis niloticus*) di Perairan Air Payau Semarang*. Semarang: Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Katolik Soegijapranata.
- Thompson, R.C., Olsen, Y., Mitchell, R.P., Davis, A., Rowland, S.J, John, A.W.G., . . . Russel, A.E. (2004). Lost At Sea: Where Is All The Plastic?. Doi: 10.1126/Science.1094559.
- Xiaofeng, W., Chunyan, D., Piao, X., Guangming, Z., Danlian, H., Lingshi, Y., . . . Rui, D. (2018). Microplastic pollution in surface sediments of urban water areas in Changsha, China: Abundance, composition, surface textures . *Marine Pollution Bulletin 1361*, 414-423.



LAMPIRAN

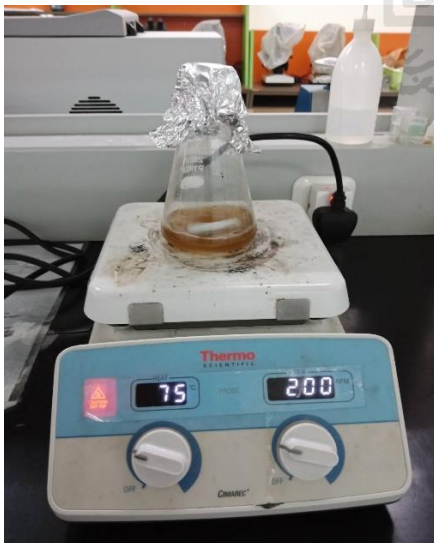
Tahap *Transfer and Determine Mass of Sieved Solid*



Dikeringkan ke dalam oven 90°C selama 24 Jam



Tahap *Wet Peroxide Oxidation*



Diberi larutan Fe (II) 0,05 M dan Hidrogen Peroksida 30% masing-masing sebanyak 20 ml, diaduk menggunakan hotplate 75°C dengan 200 RPM. Setelah itu di beri larutan garam sebanyak 6 Gram dan diaduk lagi sampe larut



Tahap *Density Separation*



Di tuangkan ke corong dan bawahnya diikat dengan balon, setelah itu ditunggu selama 24 jam



Tahap pengamatan mikroskop



Kertas saring dipotong menjadi 4 bagian dan diamati menggunakan mikroskop dengan perbesaran 10x

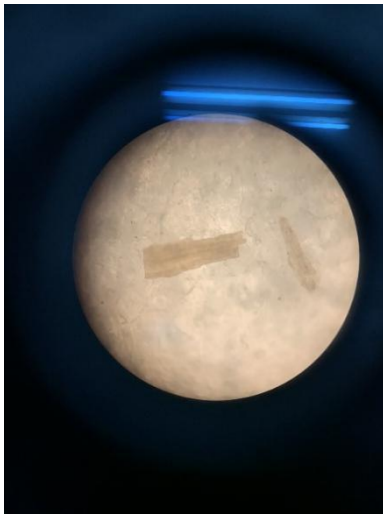
CONTOH HASIL PENGAMATAN MIKROPLASTIK



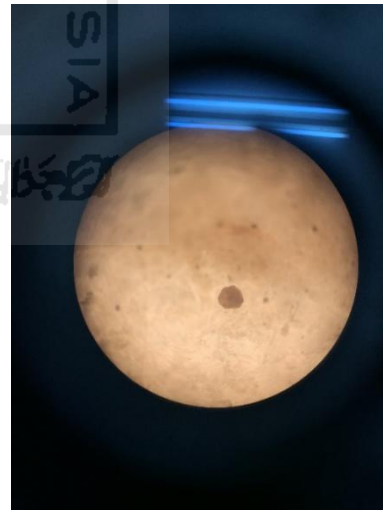
Fragmen berwarna hitam



Fiber berwarna hitam



Film berwarna transparan



Pellet berwarna hitam



RIWAYAT HIDUP



Penulis dilahirkan di Jambi, pada tanggal 09 Mei 1997 dari pasangan Bapak Ageng Prabowo dan Ibu Enny Susana. Penulis merupakan putra pertama dari dua bersaudara. Pendidikan formal sebelum menjenjang kuliah yaitu di SMA Budi Mulia Dua.

Didalam akademik penulis pernah mengikuti kepanitiaan dari acara Makrab Teknik Lingkungan tahun 2016, dan *Thank God It's FTSP* tahun 2018, acara Pekan Ta'aruf 2018, UKM KAMUS TL, dan UKM EVIC UII. Untuk menyelesaikan studi di Program Studi Teknik Lingkungan, penulis melaksanakan penelitian yang berjudul **'Identifikasi Keberadaan dan Bentuk Mikroplastik pada Sedimen dan Ikan di Sungai Code, D.I Yogyakarta'**.