

PROPOSAL PENELITIAN

KELIMPAHAN MIKROPLASTIK SUNGAI MAHAKAM BERDASARKAN KARAKTERISTIK ANTROPOGENIK



Oleh:

Ir. Ika Meicahayanti, S.T., M.T.

Searphin Nugroho, S.T., M.T.

Alifia Rachman

Reni Andriani

Putri Intan Permata Sari

NIP. 19900510 201404 2 001

NIP. 19950505 202012 1 012

NIM. 1809045027

NIM. 1809045044

NIM. 1809045045

UNIVERSITAS MULAWARMAN

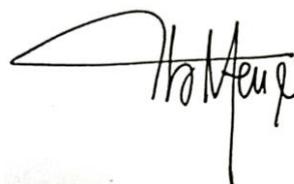
2022

HALAMAN PENGESAHAN

1.	Judul Penelitian	:	Kelimpahan Mikroplastik Sungai Mahakam Berdasarkan Karakteristik Antropogenik
2.	Rumpun Ilmu	:	Teknik Lingkungan
3.	Ketua Peneliti		
	a.. Nama Lengkap		Ika Meicahayanti
	B. NIDN		0010059001
	C. Jabatan fungsional		Lektor
	D. Program Studi		Teknik Lingkungan
	E. Nomer Hp		081232652776
	F. Alamat surel (email)		ikameicahayanti@gmail.com
4.	Anggota Tim Pengusul		
	a.. Nama Lengkap		Searphin Nugroho
	B. NIDN		0005059501
	C. Jabatan fungsional		Tenaga Pengajar
	D. Program Studi		Teknik Lingkungan
	E. Nomer Hp		081347679261
	F. Alamat surel (email)		searphinnugroho@ft.unmul.ac.id
5.	Anggota Tim Pengusul		
	A. Nama		Alifia Rachman
	B. NIM		1709045027
6.	Anggota Tim Pengusul		
	A. Nama		Reni Andriani
	B. NIM		1709045044
7.	Anggota Tim Pengusul		
	A. Nama		Putri Intan Permata Sari
	B. NIM		1709045045
8.	Lama Penelitian	:	5 bulan
9.	Periode Pelaksanaan	:	Juli - November
10.	Biaya penelitian keseluruhan		Rp. 21,721,000,-

Menyetujui,
Dekan Fakultas Teknik UNMUL

Samarinda, 10 Juli 2022
Ketua Peneliti,



Ir. Muhammad Dahlan Balfas, S.T., M.T.
NIP. 19710102 199512 1 001

Ir. Ika Meicahayanti, S.T., M.T.
NIP. 19900510 201404 2 001

IDENTITAS DAN URAIAN UMUM

1. Judul Penelitian: Kelimpahan Mikroplastik Sungai Mahakam Berdasarkan Tipe Antropogenik
2. Tim Peneliti

No	Nama	Jabatan	Bidang Keahlian	Instansi Asal
1	Ir. Ika Meicahayanti, S.T., M.T.	Ketua	Teknik Lingkungan / Pengelolaan Air	Fakultas Teknik Unmul
2	Searphin Nugroho, S.T., M.T.	Anggota 1	Teknik Lingkungan /	Fakultas Teknik Unmul
3.	Alifia Rachman	Anggota 3	Teknik Lingkungan	Fakultas Teknik Unmul
4.	Reni Andriani	Anggota 4	Teknik Lingkungan	Fakultas Teknik Unmul
5.	Putri Intan Permata Sari	Anggota 5	Teknik Lingkungan	Fakultas Teknik Unmul

3. Objek penelitian: Sungai Mahakam
4. Masa Pelaksanaan
Mulai : bulan: Juli tahun: 2022
Berakhir : bulan: November tahun: 2022
5. Usulan Biaya penelitian: Rp. 21,721,000,-
6. Lokasi Penelitian: Sungai Mahakam Samarinda
7. Instansi yang Terlibat: -
8. Temuan yang ditargetkan: jenis dan kelimpahan mikroplastik pada Sungai Mahakam berdasarkan tipe antropogenik
9. Kontribusi mendasar pada suatu bidang ilmu: data jenis dan kelimpahan mikroplastik pada Sungai Mahakam yang dapat digunakan sebagai dasar analisis sumber pencemar mikroplastik di sungai, serta dapat menjadi acuan proses pengolahan pada IPA PDAM yang memanfaatkan Sungai Mahakam sebagai air baku
10. Jurnal ilmiah yang menjadi sasaran: 1. Walailak Journal of Science and Technology (Q3, HI 18, SJR 0,17)
2. Jurnal Reka Lingkungan (SINTA 3)
11. Rencana luaran HKI, buku, purwarupa atau luaran lainnya yang ditargetkan:-

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
IDENTITAS DAN URAIAN UMUM	iii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR.....	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan.....	2
1.4 Batasan Masalah.....	2
1.5 Manfaat.....	3
1.6 Rencana Target Capaian Penelitian.....	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Daerah Aliran Sungai	5
2.2 Sampah Plastik	5
2.3 Mikroplastik	5
2.4 Penyebaran Mikroplastik.....	6
2.5 Identifikasi Mikroplastik	6
2.6 Peta Jalan Penelitian.....	7
BAB 3 METODE PENELITIAN.....	8
3.1 Kerangka Penelitian	8
3.2 Lokasi Penelitian	8
3.3 Permasalahan.....	8
3.4 Ide Studi	8
3.5 Studi Literatur.....	10
3.6 Persiapan Alat dan Bahan.....	10
3.7 Pengambilan Sampel Berdasarkan Tipe Antropogenik.....	11
3.7.1 Pengambilan Sampel Air pada Kawasan Padat Penduduk.....	11
3.7.2 Pengambilan Sampel Air pada Kawasan Jarang Penduduk	12
3.7.3 Pengambilan Sampel Air pada Kawasan Budidaya Ikan	13
3.7.4 Pengambilan Sampel Biota pada Kawasan Budidaya Ikan.....	14
3.8 Analisis Sampel Air.....	14
3.8.1 Penyaringan Sampel dengan Saringan Nilon 180 μm (I).....	14
3.8.2 Eliminasi Zat Organik dengan H_2O_2 dan Fe(II)	14
3.8.3 Pemisahan Mikroplastik dengan Padatan Lain	14
3.8.4 Penyaringan Sampel dengan Saringan Nilon 180 μm (II)	15
3.9 Analisis Sampel Biota	15
3.10 Pengamatan Jenis Mikroplastik Menggunakan Mikroskop dan FTIR	15
3.11 Perhitungan Kelimpahan Mikroplastik	16

3.12 Analisis Data	16
3.13 Kesimpulan dan Saran.....	16
BAB 4 BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN	17
4.1 Jadwal Penelitian.....	17
4.2 Rencana Anggaran Biaya	17
DAFTAR PUSTAKA.....	19
Lampiran Biodata Peneliti.....	22

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1	Rencana Target Capaian Penelitian	3
Tabel 3.1	Alat Penelitian.....	10
Tabel 3.2	Bahan Penelitian	10
Tabel 3.3	Koordinat Titik Sampling Kawasan Padat Penduduk.....	11
Tabel 3.4	Koordinat Titik Sampling Kawasan Jarang Penduduk	12
Tabel 4.1	Jadwal Penelitian.....	17
Tabel 4.2	Ringkasan Rencana Anggaran Biaya Penelitian	17
Tabel 4.3	Rincian Anggaran Biaya Penelitian	18

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Jenis-Jenis Mikroplastik.....	6
Gambar 2.2	Penyebaran Mikroplastik ke Perairan	6
Gambar 2.3	Peta Jalan Mikroplastik	7
Gambar 3.1	Kerangka Penelitian	9
Gambar 3.2	Titik Sampling Kawasan Padat Penduduk	11
Gambar 3.3	Titik Sampling Kawasan Jarang Penduduk.....	12
Gambar 3.4	Titik Sampling Air Kawasan Budidaya Ikan	13

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) merupakan satu kesatuan sumber daya darat berupa kesatuan (*regime*) sungai yang menjadi alur utama yang memiliki daerah tangkapan (*catchment area*) serta daerah penyaluran (Anggraeni, 2017). Di Provinsi Kalimantan Timur, terdapat DAS Mahakam yang memiliki luas sebesar 8,2 juta Ha atau sekitar 41% dari luas wilayah Provinsi Kalimantan Timur (Susilowati dkk., 2012). Umumnya, DAS Mahakam dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai pusat perekonomian, dimana terdapat beberapa sektor yang aktif beroperasi seperti perikanan, pertanian, transportasi, maupun perdagangan (Kasim dkk., 2015). Selain itu, air Sungai Mahakam juga dimanfaatkan untuk kebutuhan rumah tangga, irigasi pertanian, dan sumber air baku (Rahman dkk., 2017). Pada bagian Daerah Mahakam Tengah (DMT) yang berada di Sungai Mahakam, terdapat beberapa danau dan rawa yang menjadi kawasan penting kegiatan perikanan tangkap dan budidaya (Kasim dkk., 2015).

Keberadaan berbagai kegiatan tersebut di sepanjang Sungai Mahakam berpotensi menghasilkan limbah yang dapat menyebabkan penurunan kualitas air sungai (Lestari dkk., 2021). Salah satu jenis sampah yang masuk ke dalam badan perairan, termasuk sungai, adalah sampah plastik, dimana sampah plastik yang tersebar di perairan dan dibiarkan terus-menerus menyebabkan terjadinya degradasi hingga ke ukuran yang sangat kecil (Ramadan dan Sembiring, 2019). Adapun plastik yang terdegradasi ke ukuran yang sangat kecil tersebut dinamakan sebagai mikroplastik, dimana ukurannya <5 mm (Sutanhaji dkk., 2021).

Potensi kontaminasi mikroplastik memungkinkan terjadi di Sungai Mahakam sebagai sungai terpanjang kedua di Indonesia dengan panjang dan luas sungai sebesar 920 km dan 149.277 km² (BPS, 2014). Fungsi esensial Sungai Mahakam bagi kehidupan masyarakat terkait dengan fungsinya sebagai sumber air baku bagi sejumlah (IPA) PDAM Samarinda, yang memiliki lebih dari 156.278 pelanggan (BPS, 2019). Pemanfaatan lainnya adalah perikanan karamba terapung oleh masyarakat di Desa Loa Kulu, Kabupaten Kutai Kartanegara (Dwijatenaya, 2017). Fungsi lainnya sebagai sarana transportasi kapal pengangkut batubara, kapal penumpang, ekowisata susur sungai (Susanto & Kiswanto, 2020). Adapun di sekitar sungai terdapat area pemukiman, tempat komersial dan industri seperti galangan kapal, pelabuhan, dll. Faktor kebiasaan sebagian masyarakat sekitar Sungai Mahakam yang masih membuang sampah ke sungai (Dewi, 2016) menyebabkan pendangkalan serta akumulasi sampah pada sungai domestik (Tambunan, 2014). Kondisi tersebut menjadi alasan perlu dilakukannya pemantauan kualitas, khususnya di bagian hilir Sungai Mahakam yang termasuk dalam kategori tercemar sedang (BPS, 2017). Karena sungai yang berada pada

urban area berpotensi mengandung mikroplastik yang lebih tinggi yang akan membawa material tersebut ke bagian hilir dan muara (McCormick dkk., 2016).

Keberadaan mikroplastik di perairan dapat 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 (Wright dkk., 2013). Selain itu, akumulasi partikel plastik di dalam tubuh ikan dalam jumlah yang besar dapat menyumbat saluran pencernaan ikan (Browne dkk., 2011), mengganggu proses-proses pencernaan, ataupun menghalangi proses penyerapan (Wright dkk., 2013).

Berdasarkan uraian di atas, proposal penelitian ini disusun untuk mengidentifikasi kelimpahan mikroplastik yang terdapat di Sungai Mahakam berdasarkan karakteristik antropogenik, baik yang terdapat di kawasan padat maupun jarang penduduk serta di tempat budidaya ikan. Harapannya, pada setiap lokasi tersebut dapat diketahui bagaimana kelimpahan serta jenis dari mikroplastik yang dapat ditemukan.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Bagaimana kelimpahan dan jenis mikroplastik pada Sungai Mahakam berdasarkan tipe antropogenik?
2. Bagaimana pengaruh kedalaman air terhadap kelimpahan dan jenis mikroplastik pada Sungai Mahakam?
3. Bagaimana kelimpahan dan jenis mikroplastik yang terdapat pada air dan biota pada tempat budidaya ikan di Sungai Mahakam?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui kelimpahan dan jenis mikroplastik pada Sungai Mahakam berdasarkan tipe antropogenik.
2. Mengetahui pengaruh kedalaman air terhadap kelimpahan dan jenis mikroplastik pada Sungai Mahakam.
3. Mengetahui kelimpahan dan jenis mikroplastik yang terdapat pada air dan biota pada tempat budidaya ikan di Sungai Mahakam.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Objek penelitian adalah Sungai Mahakam.

2. Identifikasi mikroplastik dilakukan di Sungai Mahakam berdasarkan tipe antropogenik, yaitu aktifitas harian manusia.
3. Lokasi pengambilan sampel, yaitu pada kawasan padat dan jarang penduduk, serta kawasan budidaya ikan.
4. Kawasan padat dan jarang penduduk dipilih berdasarkan dari kepadatan penduduk di Daerah Aliran Sungai Mahakam.
5. Kawasan padat penduduk dilakukan pengambilan sampel di Kelurahan Kampung Tenun Kecamatan Samarinda Seberang.
6. Kawasan jarang penduduk dilakukan pengambilan sampel di Kelurahan Bukuan Kecamatan Samarinda Seberang.
7. Kawasan budidaya ikan dilakukan pengambilan sampel di Desa Loa Kulu, khususnya di Keramba jaring Apung Kelompok Tiara Borneo.
8. Sampel air diambil pada tiga kedalaman yang bervariasi, yaitu 0,5; 1; 1,5 m.
9. Sampel biota dilakukan pada dua jenis ikan, yaitu ikan mas dan ikan nila.
10. Penelitian ini melakukan identifikasi kelimpahan dan jenis mikroplastik, berupa bentuk, ukuran, dan jenis polimer.
11. Penelitian dilakukan pada jenis mikroplastik yang berukuran lebih besar dari 180 μm .
12. Penelitian ini tidak menganalisis sumber pencemaran mikroplastik.
13. Waktu penelitian selama 5 bulan, yaitu Juli - November 2022.

1.5 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Menjadi dasar analisis sumber pencemar mikroplastik di Sungai Mahakam.
2. Menjadi acuan proses pengolahan pada IPA PDAM yang memanfaatkan Sungai Mahakam sebagai air baku.

1.6 Rencana Target Capaian Penelitian

Capaian dari penelitian ini teringkas dalam Tabel 1.1.

Tabel 1.1 Rencana Target Capaian Penelitian

No.	Jenis Luaran	Indikator Capaian		
		2022	2023	
1	Publikasi Ilmiah	Internasional	<i>draft</i>	<i>published</i>
		Nasional	<i>draft</i>	<i>published</i>
2	Pemakalah dalam temu ilmiah	Internasional	tidak ada	tidak ada
		Nasional	tidak ada	tidak ada
3	Invited speaker dalam temu ilmiah	Internasional	tidak ada	tidak ada
		Nasional	tidak ada	tidak ada
4	<i>Visiting lecturer</i>	Internasional	tidak ada	tidak ada
5	Hak Kekayaan Intelektual (HKI)	Paten	tidak ada	tidak ada
		Paten sederhana	tidak ada	tidak ada

No.	Jenis Luaran	Indikator Capaian	
		2022	2023
	Hak cipta	tidak ada	tidak ada
	Merek dagang	tidak ada	tidak ada
	Rahasia dagang	tidak ada	tidak ada
	Desain produk industri	tidak ada	tidak ada
	Indikasi geografis	tidak ada	tidak ada
	Perlindungan varietas tanaman	tidak ada	tidak ada
	Perlindungan topografi sirkuit terpadu	tidak ada	tidak ada
6	Teknologi Tepat Guna	tidak ada	tidak ada
7	Model/Purwarupa/Desain/Karya seni/Rekayasa sosial	tidak ada	tidak ada
8	Buku ajar (ISBN)	tidak ada	tidak ada
9	Tingkat Kesiapan Teknologi	4	4

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Daerah Aliran Sungai

Latief dkk. (2021) mendeskripsikan DAS sebagai kesatuan wilayah yang kompleks serta dipengaruhi oleh karakteristik fisik (pola penggunaan lahan, bentuk jaringan sungai, kondisi tanah, topografi, dan ketinggian tempat) yang dapat dipengaruhi oleh kegiatan manusia serta variabel meteorologinya (curah hujan, suhu, kelembaban, radiasi matahari, dan kecepatan angin). Menurut Anggraeni (2017), pengelolaan DAS dilakukan dalam rangka mewujudkan kelestarian dan keserasian ekosistem serta meningkatkan kemanfaatan SDA bagi manusia secara keberlanjutan. Akan tetapi, saat ini pengelolaan DAS di Indonesia masih belum optimal.

2.2 Sampah Plastik

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, sampah diartikan sebagai sisa kegiatan sehari-hari manusia dan/atau proses alam yang berbentuk padat. Purwaningrum (2016), menjelaskan bahwa 30% hingga 50% dari sampah yang dihasilkan dari kegiatan manusia adalah sampah non organik, dimana 14% diantaranya merupakan sampah plastik. Hal ini memicu berbagai permasalahan lingkungan dikarenakan penggunaan plastik yang masif diikuti pula dengan sifat plastik yang membutuhkan waktu 20 hingga 100 tahun untuk terurai di lingkungan. Kontaminasi plastik pada akhirnya akan mengganggu keberlangsungan kehidupan baik di tanah maupun di perairan.

2.3 Mikroplastik

Mikroplastik merupakan bagian terkecil dari plastik dimana setelah mengalami proses degradasi, dengan ukuran kurang dari 5 mm (Azizah dkk., 2020). Menurut Ekosafitri dkk. (2017), mikroplastik dibagi menjadi dua jenis berdasarkan sumbernya, yaitu: a) mikroplastik primer, yaitu mikro partikel yang sengaja diproduksi seperti untuk kebutuhan kosmetik atau serat pakaian sintetis; dan b) mikroplastik sekunder, adalah hasil fragmentasi atau perubahan menjadi ukuran lebih kecil secara fisik tetapi molekulnya tetap sama berupa polimer. Azizah dkk. (2020) menjelaskan bahwa jenis mikroplastik yang umum berdasarkan bentuknya ada tiga jenis, yaitu fragmen, *film*, dan *fiber*. Bentuk-bentuk mikroplastik tersebut dapat diamati pada Gambar 2.1.

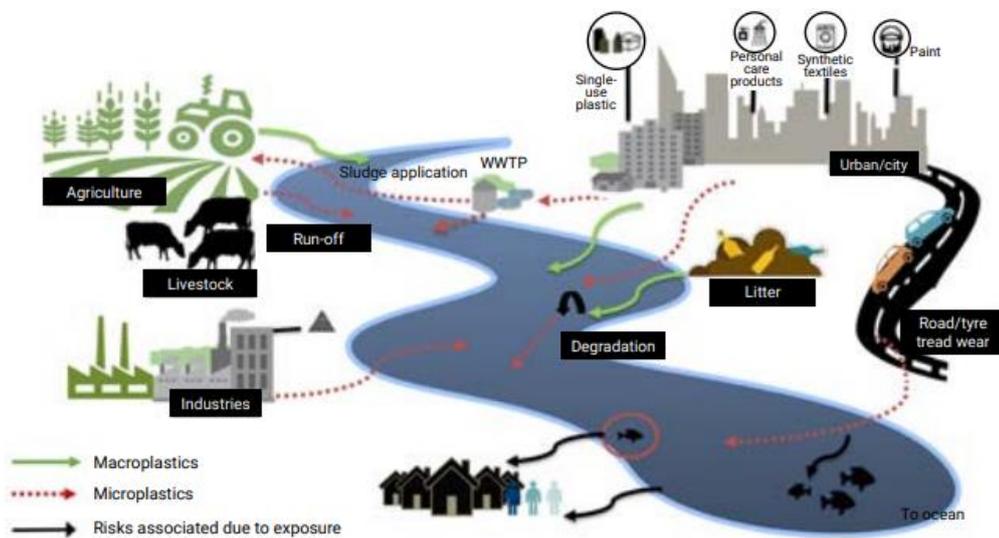


a. Mikropastik Jenis Fiber (Yudhantari dkk., 2019) b. Mikropastik Jenis Film (Ayuningtyas, 2019) c. Mikropastik Jenis Fragmen (Hanif dkk., 2021)

Gambar 2.1 Jenis-Jenis Mikroplastik

2.4 Penyebaran Mikroplastik

Menurut Nikiema dkk. (2020), jenis mikroplastik primer dan sekunder di badan air dapat masuk melalui beberapa rute, termasuk pengendapan atmosfer, limpasan tanah (dari jalan raya atau lahan pertanian), pengolahan limbah industri, dan pengolahan limbah perkotaan. Mikroplastik masuk ke lingkungan melalui pengendapan ke dalam air dan tanah. Mikroplastik yang menumpuk atau mengendap di tanah dapat mencemari udara melalui angin, yang pada akhirnya dapat mencemari limpasan air hujan. Untuk gambaran umum dari penyebaran mikroplastik ke perairan dapat dilihat pada Gambar 2.2.



Gambar 2.2 Penyebaran Mikroplastik ke Perairan (Nikiema dkk., 2020)

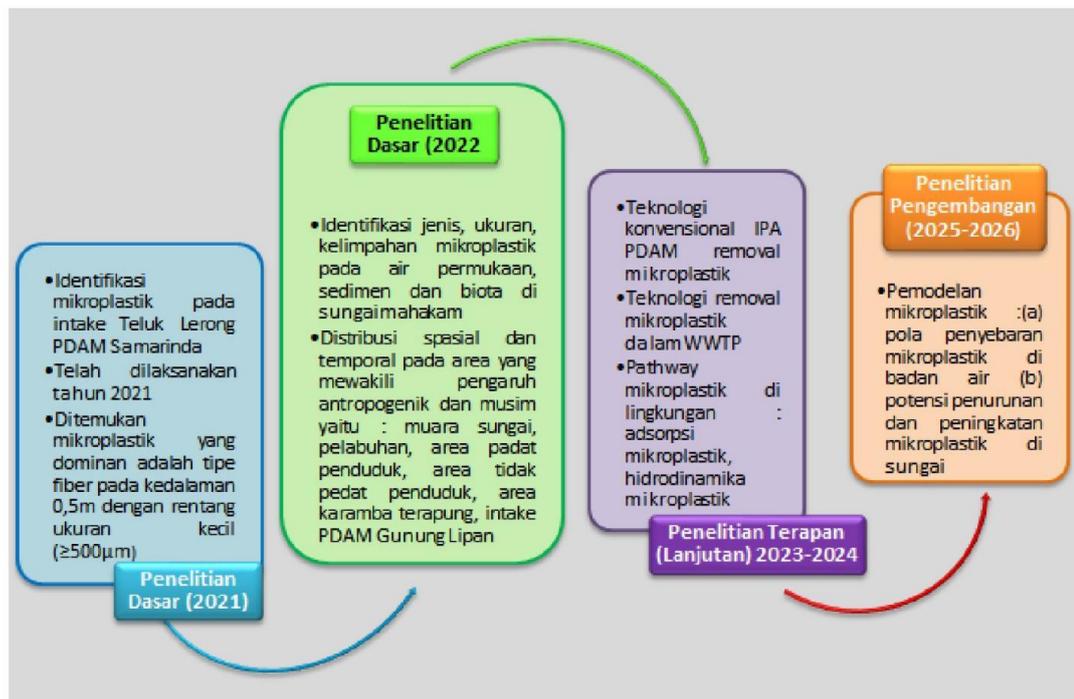
2.5 Identifikasi Mikroplastik

Umumnya, analisis mikroplastik terdiri atas sejumlah tahapan, yakni tahapan ekstraksi, isolasi, identifikasi, serta kuantitatif atau klasifikasi. Dalam tahap identifikasi, terdapat sejumlah metode yang dapat digunakan, mulai dari identifikasi visual menggunakan mikroskop, spektroskopi FTIR, spektroskopi

Raman, dan analisis termal. Maka dari itu, terdapat berbagai perbedaan dari masing-masing metode serta kelebihan dan kekurangan dari berbagai teknik karakteristik serta proses identifikasi mikroskop (Shim dkk., 2017).

2.6 Peta Jalan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian dasar yang akan dilanjutkan pada rencana penelitian terapan dan pengembangan beberapa tahun ke depan, sesuai pada Gambar 2.3.



Gambar 2.3 Peta Jalan Mikroplastik

BAB 3

METODE PENELITIAN

3.1 Kerangka Penelitian

Kerangka penelitian ini berisikan mengenai tahapan prosedur penelitian dari mulai penentuan ide studi hingga pengambilan kesimpulan dan saran. Maksud dari kerangka penelitian ini adalah sebagai gambaran secara rinci proses dan prosedur penelitian sehingga tidak akan terjadi kesalahan selama penelitian berlangsung. Kerangka penelitian dapat dilihat pada Gambar 3.1.

3.2 Lokasi Penelitian

Lokasi pengambilan sampel berada di Sungai Mahakam, yaitu pada kawasan padat dan jarang penduduk, serta kawasan budidaya ikan, yang terinci sebagai berikut:

1. Kelurahan Kampung Tenun Kecamatan Samarinda Seberang, yang mewakili kawasan padat penduduk.
2. Kelurahan Bukuan Kecamatan Samarinda Seberang, yang mewakili kawasan jarang penduduk.
3. Keramba Jaring Apung Kelompok Tiara Borneo di Desa Loa Kulu RT.11 Kabupaten Kutai Kartanegara, yang mewakili kawasan budidaya ikan.

Analisis sampel berupa kelimpahan, bentuk, dan ukuran mikroplastik dilakukan di Laboratorium Teknologi lingkungan Fakultas Teknik Universitas Mulawarman dan Laboratorium Mikrobiologi dan Genetika Molekuler Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman. Analisis berupa jenis polimer dilakukan di Laboratorium Karakterisasi Material Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.

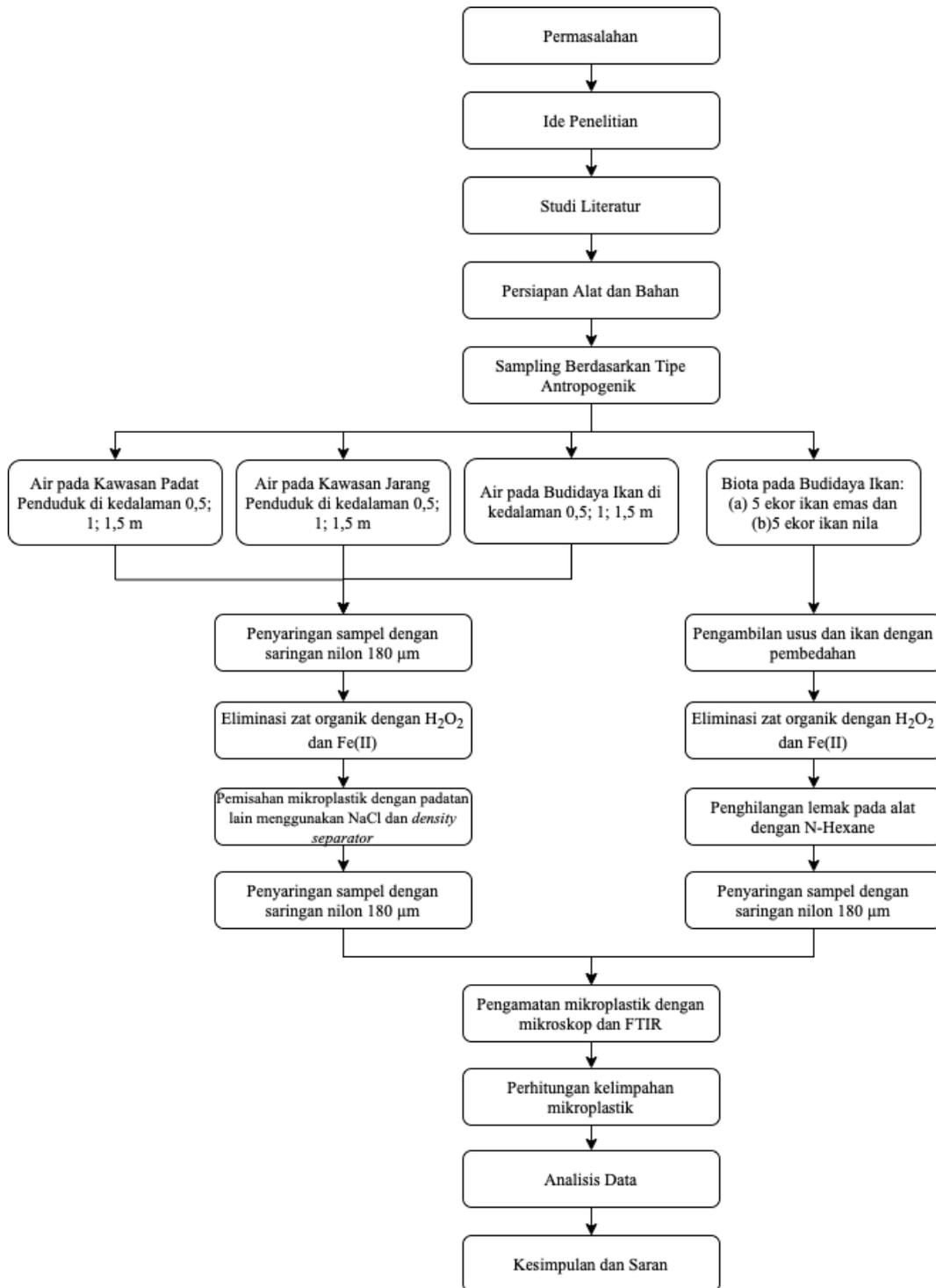
3.3 Permasalahan

Permasalahan muncul akibat adanya kegiatan manusia di daerah aliran Sungai Mahakam. Aktifitas tersebut dapat memberikan pengaruh kepada kualitas badan air, termasuk keberadaan sampah khususnya sampah plastik. Sampah plastik merupakan akar dari masalah mikroplastik di perairan (Browne dkk., 2011).

3.4 Ide Studi

Ide studi berasal karena adanya perbedaan antara realita dengan kondisi ideal atau yang diharapkan. Idealnya, sungai memiliki kualitas yang baik dengan tidak adanya sampah plastik. Sampah plastik yang ada di perairan akan terfragmentasi menjadi mikroplastik. Keberadaan mikroplastik akan memberikan dampak pada

kualitas biota budidaya, dan kesehatan manusia. Maka dirasa perlu penelitian terkait identifikasi kelimpahan mikroplastik berdasarkan tipe antropogenik.



Gambar 3.1 Kerangka Penelitian

3.5 Studi Literatur

Studi literatur digunakan sebagai landasan dalam pelaksanaan penelitian ini. Sumber literatur yang digunakan berasal dari buku, jurnal, prosiding, dan SNI, yang berkaitan dengan identifikasi mikroplastik pada perairan dan biota.

3.6 Persiapan Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini terinci pada Tabel 3.1 dan Tabel 3.2

Tabel 3.1 Alat Penelitian

No.	Alat	Fungsi
1.	GPS	Menentukan titik koordinat pengambilan sampel
2.	<i>Water sampler</i>	Mengambil sampel air
3.	Anemometer	Mengukur kecepatan dan arah angin
4.	pH meter	Mengukur pH air
5.	Termometer	Mengukur suhu air
6.	<i>Flowmeter</i>	Mengukur kecepatan air sungai
7.	Hygrometer	Mengukur suhu udara
8.	<i>Cool box</i>	Tempat penyimpanan sampel
9.	<i>Vacuum pump</i>	Memisahkan mikroplastik dengan sampel
10.	Saringan nilon 180 μm	Menyaring mikroplastik dari sampel air
11.	Oven	Mengeringkan sampel
12.	Neraca analitik	Mengukur massa sampel
13.	<i>Density separator</i>	Memisahkan partikel padat dari mikroplastik
14.	Mikroskop	Mengamati bentuk dan jumlah mikroplastik
15.	<i>Hot plate and stirrer</i>	Memanaskan dan menghomogenkan sampel
16.	<i>Glassware:</i>	Sebagai wadah atau penduduk dalam analisis sampel
	a. Gelas beaker 500 mL	
	b. Corong kaca	
	c. Batang pengaduk	
	d. Kaca preparat	
	e. Pinset	
	f. Spatula	

Tabel 3.2 Bahan Penelitian

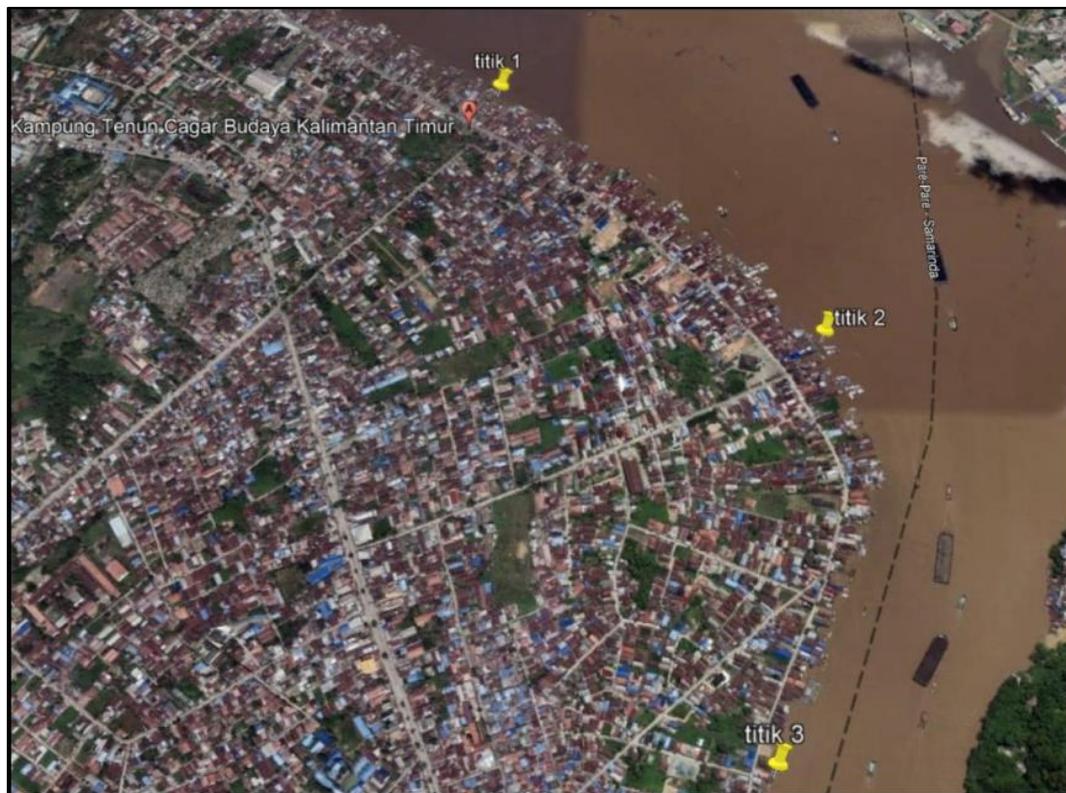
No.	Bahan	Fungsi
1.	Sampel air Sungai Mahakam	Objek penelitian
2.	Sampel ikan budidaya Sungai Mahakam	Objek penelitian
3.	Akuades	Pelarut senyawa
4.	Larutan Fe(II) 0,5M	Katalis
5.	Larutan H ₂ O ₂ 30%	Pelarut zat organik
6.	NaCl	Meningkatkan densitas
7.	N-Hexane	Pengilang lemak

3.7 Pengambilan Sampel Berdasarkan Tipe Antropogenik

Pengambilan sampel dilakukan pada tiga lokasi yang berbeda, yaitu lokasi yang mewakili kawasan padat penduduk, kawasan jarang penduduk, dan kawasan budidaya ikan. Penentuan kawasan padat dan jarang penduduk berdasarkan pada kepadatan penduduk di wilayah aliran Sungai Mahakam.

3.7.1 Pengambilan Sampel Air pada Kawasan Padat Penduduk

Pengambilan sampel dilakukan di Kelurahan Kampung Tenun Kecamatan Samarinda Seberang secara sebanyak tiga titik (Gambar 3.2) pada koordinat yang telah ditentukan berdasarkan tingkat kepadatan penduduknya (Tabel 3.3). Sampel air diambil pada tiga kedalaman berbeda, yaitu 0,5; 1; dan 1,5 m.



Gambar 3.2 Titik Sampling Kawasan Padat Penduduk

Tabel 3.3 Koordinat Titik Sampling Kawasan Padat Penduduk

Titik	Koordinat
1.	00°30'38,64'' S 117°08'54,63'' E
2.	00°30'54,25'' S 117°09'10,89'' E
3.	00°31'13,94'' S 117°09'11,23'' E

Metode pengambilan sampel menggunakan *integrated sampling* pada jam 08.00-10.00 WITA. Dilakukan pula pengukuran *in-situ* terhadap nilai pH, suhu air, kecepatan aliran sungai, suhu udara, serta kecepatan dan arah angin.

3.7.2 Pengambilan Sampel Air pada Kawasan Jarang Penduduk

Pengambilan sampel dilakukan di Kelurahan Bukuan Kecamatan Samarinda Seberang secara *integrated sampling* sebanyak tiga titik (Gambar 3.3) pada koordinat yang telah ditentukan berdasarkan tingkat kepadatan penduduknya (Tabel 3.4). Sampel air diambil pada tiga kedalaman berbeda, yaitu 0,5; 1; dan 1,5 m. Pengukuran terhadap pH, suhu air, kecepatan aliran sungai, suhu udara, serta kecepatan dan arah angin, dilakukan secara *in-situ* saat pengambilan sampel.



Gambar 3.3 Titik Sampling Kawasan Jarang Penduduk

Tabel 3.4 Koordinat Titik Sampling Kawasan Jarang Penduduk

Titik	Koordinat
1.	00°34'46,29'' S 117°14'127,46'' E
2.	00°34'43,82'' S 117°14'38,47'' E
3.	00°34'42,46'' S 117°14'57,15'' E

3.7.3 Pengambilan Sampel Air pada Kawasan Budidaya Ikan

Sampel air diambil di Keramba Jaring Apung Kelompok Tiara Borneo di Desa Loa Kulu, pada tiga titik di keramba jaring apung, yaitu satu titik sebelum, satu titik di tengah, dan satu titik setelah keramba jaring apung secara *integrated sample*. Berdasarkan SNI 03-716-2004, *integrated sample* merupakan campuran contoh sesaat yang diambil dari titik atau lokasi yang berbeda pada waktu yang sama. Pengambilan sampel air dilakukan pada tiga kedalaman, yaitu 0,5; 1; 1,5 m pada masing-masing titik sampel dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Pengukuran parameter fisik perairan juga dilakukan untuk mengetahui nilai kecepatan angin, pH, suhu, dan kecepatan aliran yang dilakukan sebelum pengambilan sampel, karena ini berperan dalam penempatan posisi partikel di perairan (Edy dkk., 2022). Titik pengambilan sampel tersebut dapat dilihat pada Gambar 3.4.



Gambar 3.4 Titik Sampling Air Kawasan Budidaya Ikan

3.7.4 Pengambilan Sampel Biota pada Kawasan Budidaya Ikan

Sampel ikan diambil di Keramba Jaring Apung Kelompok Tiara Borneo di Desa Loa Kulu, secara random sampling. Jenis ikan yang diambil adalah ikan mas dan ikan nila yang berjumlah lima untuk masing-masing jenisnya, yang memiliki panjang $\pm 9,5$ cm serta massa 300 - 400 g. Pengambilan sampel ikan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali, dimana penangkapan ikan nila dan ikan mas dilakukan menggunakan alat tangkap jaring. Sampel ikan yang didapatkan kemudian dimasukkan ke dalam *cool box* untuk dibawa ke laboratorium untuk proses identifikasi (Tuhumury & Pellaupessy, 2021).

3.8 Analisis Sampel Air

3.8.1 Penyaringan Sampel dengan Saringan Nilon 180 μm (I)

Sampel air yang diperoleh dilakukan beberapa tahap perlakuan sebelum proses identifikasi. Tahap pertama adalah penyaringan sampel air menggunakan saringan nilon 180 μm dengan *vacuum pump*. Pada tahap ini seluruh padatan yang terdapat pada sampel dipisahkan dari air. Penyaringan dilakukan pada 500 mL sampel dari kedalaman 0,5; 1; 1,5 m. Hasil penyaringan ini adalah campuran mikroplastik dan kontaminan. Saringan nilon yang telah digunakan kemudian dipisahkan, ditutup menggunakan *aluminium foil* untuk menghindari kontaminasi, dan dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 90°C selama 24 jam dengan tujuan untuk mengurangi kandungan airnya (Masura dkk., 2015).

3.8.2 Eliminasi Zat Organik dengan H_2O_2 dan Fe(II)

Eliminasi zat organik pada sampel yang bertujuan untuk memudahkan dalam mengidentifikasi keberadaan mikroplastik menggunakan hidrogen peroksida (H_2O_2) (Pico dkk., 2019). Sampel pada saringan nilon selanjutnya dipindahkan ke gelas *beaker* dengan bantuan akuades. Sampel diberi 20 mL larutan 0,5 M Fe(II) dan 20 mL larutan H_2O_2 30% untuk melarutkan zat organik, kemudian didiamkan dalam suhu ruang selama 5 menit. Larutan Fe(II) 0,05 M dibuat dengan mencampurkan 7,5 gr FeSO_4 ke 500 mL akuades dan 3 mL H_2SO_4 (Masura dkk., 2015). Fe(II) berfungsi sebagai katalis pada proses ini. Pada gelas *beaker* diberi *stir bar*, lalu ditutup *aluminium foil* dan dipanaskan diatas *hotplate* dengan suhu 75°C selama beberapa menit (Sharma, 2019). Pada tahap ini, larutan bereaksi dan mengeluarkan gelembung. Ketika terlihat ada potensi larutan bereaksi hingga keluar dari gelas *beaker*, ditambahkan akuades untuk memperlambat reaksi (Masura dkk., 2015).

3.8.3 Pemisahan Mikroplastik dengan Padatan Lain

Setelah zat kontaminan organik hilang, selanjutnya ditambahkan 6 g NaCl per 20 mL sampel dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* sambil dipanaskan pada

suhu 75°C hingga larut untuk meningkatkan nilai densitas dan agar material lain selain mikroplastik dapat mengendap (Masura dkk., 2015). Tahap selanjutnya adalah memasukkan sampel ke *density separator*. Sampel dibiarkan selama 24 jam, kemudian padatan yang terendap pada dasar alat dibuang. Bagian yang dibuang adalah bagian padatan yang mengendap atau kontaminan lain. Sampel air dan mikroplastik yang tersisa dipindahkan ke gelas *beaker* untuk selanjutnya dilakukan penyaringan kembali (Sharma, 2019).

3.8.4 Penyaringan Sampel dengan Saringan Nilon 180 µm (II)

Penyaringan sampel menggunakan saringan nilon 180 µm. Penyaringan kedua ini berfungsi untuk memisahkan mikroplastik dari larutan. Saringan nilon yang telah menangkap mikroplastik ditutup dengan *aluminium foil*, lalu mikroplastik diletakkan di cawan petri untuk proses selanjutnya, yaitu pengamatan menggunakan mikroskop. Upaya mitigasi kontaminasi pada tahap ini untuk mencegah masuknya material lain yang dapat mengganggu proses identifikasi. Usaha-usaha tersebut meliputi pembersihan seluruh permukaan peralatan yang digunakan menggunakan alkohol 70% dan akuades (Quinn dkk., 2017).

3.9 Analisis Sampel Biota

Sampel ikan yang dibawa dari Keramba Jaring Apung Kelompok Tiara Borneo di Loa Kulu dicuci menggunakan air untuk menghilangkan pengotor. Ikan diukur panjangnya menggunakan penggaris dan massanya menggunakan neraca analitik. Proses pembedahan organ dalam ikan dilakukan diatas talenan kayu dan menggunakan pisau. Pada pengujian ini, organ ikan yang diambil adalah usus dan insang. Tahapan pengujian sampel ikan selanjutnya adalah ditambahkan 20 ml larutan Fe (II) 0,5 M dan 20 ml larutan H₂O₂ 30%, kemudian didiamkan selama semalam. Setelah itu, sebanyak 20 ml H₂O₂ 30% dan 20 ml Fe (II) 0,5 M ditambahkan kembali ke dalam sampel. Sampel didiamkan selama 5 menit, kemudian diletakkan di atas pemanas (*hotplate*) dengan suhu 75°C dan kecepatan putaran 180 rpm dalam waktu 30 menit. Selama proses pelarutan ini ditambahkan larutan N- Hexane sebanyak 4 – 6 mL untuk menghilangkan lemak yang dapat menempel pada alat serta mengikat sampel yang dapat mengganggu proses selanjutnya. Setelahnya, dilakukan proses penyaringan sampel, yaitu menggunakan *vacuum pump* dengan saringan nilon 180 µm. Hasil saringan didiamkan selama semalam pada suhu ruang sampai mengering di cawan petri sebelum dilakukan pengamatan menggunakan mikroskop (Sarasita dkk., 2020).

3.10 Pengamatan Jenis Mikroplastik Menggunakan Mikroskop dan FTIR

Pengamatan jenis mikroplastik berupa bentuk dan ukuran dilakukan dengan menggunakan mikroskop, sedangkan analisis jenis polimer mikroplastik menggunakan analisis FTIR. Bentuk mikroplastik dikategorikan menjadi tiga kategori, yaitu *fiber*, *film* dan *fragment*. Mikroplastik yang dikategorikan ke dalam

fiber adalah jenis mikroplastik yang berbentuk seperti serat memanjang. Mikroplastik yang dikategorikan ke dalam *film* adalah jenis mikroplastik yang transparan, tipis dan lunak (Azizah dkk., 2020). Mikroplastik yang dikategorikan sebagai *fragment* adalah jenis mikroplastik yang keras dan kaku (Hanif dkk., 2021).

Analisis bentuk dan ukuran dilakukan di Laboratorium Teknologi Lingkungan Fakultas Teknik dan Laboratorium Mikrobiologi dan Genetika Molekuler Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Mulawarman Samarinda. Sementara, analisis jenis polimer dilakukan dengan menjalankan analisis FTIR di Laboratorium Karakterisasi Material Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Analisis FTIR akan diperoleh hasil spektra sampel yang kemudian akan dibandingkan dengan hasil spektra dari mikroplastik yang telah ditemukan. Selanjutnya spektra yang mendekati spektra dari sampel yang akan dipilih. Tahap analisis juga dilakukan upaya mitigasi kontaminasi untuk memastikan bahwa hasil analisis mikroplastik yang didapatkan dapat mewakili kondisi sebenarnya.

3.11 Perhitungan Kelimpahan Mikroplastik

Kelimpahan mikroplastik dapat diketahui dengan membandingkan jumlah partikel mikroplastik yang ditemukan dengan volume sampel (Haji dkk., 2021).

$$\text{Kelimpahan mikroplastik} = \frac{\text{jumlah partikel mikroplastik (partikel)}}{\text{volume sampel (m}^3\text{)}} \dots\dots\dots(3.1)$$

Kelimpahan mikroplastik dihitung berdasarkan bentuk dan ukuran mikroplastik yang ditemukan melalui pengamatan dengan mikroskop.

3.12 Analisis Data

Hasil pengamatan bentuk dan ukuran, analisis jenis polimer, serta perhitungan kelimpahan yang telah diperoleh, selanjutnya akan dianalisis sebagai dasar untuk menjawab tujuan penelitian. Analisis akan dilakukan dengan membandingkan jenis dan kelimpahan mikroplastik pada masing-masing tipe antropogenik, yaitu kawasan padat penduduk, jarang penduduk, dan budidaya ikan. Analisis juga dilakukan dengan membandingkan hasil pengamatan pada kedalaman sampling yang berbeda, serta pula membandingkan antara kelimpahan mikroplastik pada air dan ikan, dimana yang diamati adalah ikan mas dan ikan nila di kawasan budidaya ikan.

3.13 Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dan saran dirumuskan berdasarkan hasil analisis data untuk menjawab rumusan masalah dan tujuan penelitian.

BAB 4 BIAYA DAN JADWAL PENELITIAN

4.1 Jadwal Penelitian

Penelitian direncanakan selama 5 bulan, yaitu Juli - Nopember 2022. Jadwal penelitian ini dapat dilihat detail pada Tabel 4.1

Tabel 4.1 Jadwal Penelitian

No.	Kegiatan	Pelaksanaan (2022)																			
		Juli				Agustus				September				Oktober				November			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Permasalahan																				
2	Ide penelitian																				
3	Studi literatur																				
4	Penulisan proposal penelitian																				
5	Persiapan alat dan bahan																				
6	Samplng berdasarkan tipe antropogenik																				
	a. Samplng air pada kawasan padat penduduk																				
	b. Samplng air pada kawasan jarang penduduk																				
	c. Samplng air pada kawasan budidaya ikan																				
	b. Samplng biota pada kawasan budidaya ikan																				
7	Pengujian sampel air dan biota																				
8	Pengamatan mikroplastik pada sampel																				
9	Perhitungan kelimpahan mikroplastik																				
10	Analisis data																				
11	Kesimpulan dan saran																				
12	Penyusunan laporan penelitian																				
13	Penyusunan luaran penelitian (<i>draft and submit</i>)																				
14	Penyelesaian SPJ																				

4.2 Rencana Anggaran Biaya

Rencana Anggaran Biaya penelitian ini dapat dilihat detail pada Tabel 4.2 dan Tabel 4.3.

Tabel 4.2 Ringkasan Rencana Anggaran Biaya Penelitian

No.	Jenis Pengeluaran	Biaya yang Diusulkan (Rp)
1	Peralatan	1,900,000
2	Bahan Habis Pakai	17,521,000
3	Lain-lain (publikasi)	2,300,000
Jumlah		21,721,000

Tabel 4.3 Rincian Anggaran Biaya Penelitian

1. Peralatan Penelitian				
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Perlatan Penunjang (Rp)
Alat Penelitian				
Saringan nilon 180 µm	Penyaring air sampel	10	100,000	1,000,000
Coolbox	Penyimpan sampel selama di perjalanan	2	450,000	900,000
Sub Total 1 (Rp)				1,900,000
2. Bahan Habis Pakai				
Material	Justifikasi Pemakaian	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Perlatan Penunjang (Rp)
Bahan Penelitian				
Aquades	Pembersihan kontaminan dan pelarut	300	10,000	3,000,000
Fe2+	Katalis	2	775,000	1,550,000
H2O2	Eliminator zat organik	1	2,900,000	2,900,000
NaCl	Pemisah padatan	2	800,000	1,600,000
Kertas saring Whatman 0,45 mm	Penyaring air sampel	1	475,000	475,000
Kertas label	Labeling sampel	3	17,000	51,000
Aluminum foil	Penutup wadah sampel	5	28,000	140,000
Bahan untuk K3				
Masker	<i>safety</i> laboratorium	2	115,000	230,000
Sarung tangan latex	<i>safety</i> laboratorium	2	55,000	110,000
Anaslisi Laboratorium				
Uji FTIR	Analisis polimer mikroplastik	30	150,000	4,500,000
Pengiriman sampel	Pengiriman sampel ke laboratorium	1	100,000	100,000
Preparasi sampel	Preparasi sampel sebelum dikirim	1	725,000	725,000
ATK				
Kertas A4	Pencetakan laporan	2	50,000	100,000
Kertas buram	Pencatatan dan perhitungan	1	40,000	40,000
Cartrige tinta hitam dan warna	Pencetakan laporan	3	200,000	600,000
Fotokopi	Perbanyak laporan	1	500,000	500,000
Pembelian flash disk	Penyimpanan data penelitian	2	150,000	300,000
Bolpoin dan spidol	Pencatatan aktivitas penelitian	1	100,000	100,000
Paket internet dan telepon	komunikasi	5	100,000	500,000
Sub Total 2 (Rp)				17,521,000
3. Lain-Lain				
Kegiatan	Justifikasi	Kuantitas	Harga Satuan (Rp)	Harga Perlatan Penunjang (Rp)
Translate dan proofreading				
	Paper yang akan disubmit ke jurnal internasional	1	2,000,000	2,000,000
Jurnal nasional SINTA 3-5	Publikasi hasil penelitian	1	300,000	300,000
Sub Total 3 (Rp)				2,300,000
Total Anggaran yang Diperlukan (Rp)				21,721,000

DAFTAR PUSTAKA

- Anggraeni, D., 2017, Sistem Informasi Pengelolaan Daerah Aliran Sungai di BPDAS Kota Padang, *JURTEKSI*, 4 (1), 29-36.
- Ayuningtyas, W. C., 2019, Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur, *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 41–45.
- Azizah, P., Ridlo, A., & Suryono, C. A., 2020, Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara Jawa Tengah, *Journal of Marine Research*, 9(3), 326–332.
- Badan Pusat Statistik. Badan Pusat Statistik Provinsi Kalimantan Timur., 2014, Tabel Nama dan Panjang Sungai Menurut Kabupaten dan Kota Tahun 2014. kaltim.bps.go.id.
- Badan Pusat Statistik, 2017, Status Kualitas Air Sungai 2007-2016.
- BPS, 2019, Jumlah Pelanggan PDAM Menurut Jenis Konsumen di Kota Samarinda, 2016-2018 [Internet]. <https://samarindakota.bps.go.id>. 2019 [cited 2022 Jan 18]. Available from: <https://samarindakota.bps.go.id/statictable/2019/09/10/153/jumlah-pelanggan-pdam-menurut-jenis-konsumen-di-kota-samarinda-2016-2018.html>
- Browne, M. A., Crump, P., Niven, S. J., Teuten, E., Tonkin, A., Galloway, T., & Thompson, R., 2011, Accumulation of Microplastic on Shorelines Woldwide: Sources and Sinks, *Environmental Science & Technology*, 45(21), 9175–9179.
- Dewi, M. K., 2016, The People of the Vicinity of the River Mahakam Kutai. *J Gerbang Etam*, 10(1), 75–83.
- Dwijatenaya, I. B. M. A., 2017, Usaha Tani Ikan Mas Sistem Karamba : Analisis Pendapatan, Faktor Produksi dan Skala Usaha, *Ziraa'ah*. 42(3):215–23.
- Edy, M., Budijono, B., & Hasbi, M., 2022, Identification of Microplastics in Water Column at Koto Panjang Dam, *Berkala Perikanan Teburuk*, 49(3), 1353–1362.
- Ekosafitri, K. H, Rustiadi & Yulianda, F., 2017, Pengembangan Wilayah Pesisir Pantai Utara Jawa Tengah Berdasarkan Infrastruktur Daerah, *Jurnal Perencanaan dan Pembangunan Wilayah Perdesaan*, 1(2), 145-157.
- Haji, A. T. S., Rahadi, & Firdausi, N. T., 2021, Analisis Kelimpahan Mikroplastik pada Air Permukaan di Sungai Metro, Malang, *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(2), 74–84.
- Hanif, K. H., Suprijanto, J., & Pratikto, I., 2021, Identifikasi Mikroplastik di Muara Sungai Kendal, Kabupaten Kendal. *Journal of Marine Research*, 10(1), 1–6.

- Kasim, K., Prianto, E., & Umar, C., 2015, Pengaruh Fluktuasi Tinggi Muka Air Terhadap Hasil Tangkapan Ikan di Sungai dan Rawa Mahakam Hulu Kalimantan Timur, *J. Lit. Perikan. Ind.*, 21(4), 229–236.
- Latief, M. R. A., Barkey, R. A. & Suhaeb, M. I., 2021, Perubahan Penggunaan Lahan Terhadap Banjir di Kawasan Daerah Aliran Sungai Maros, *Urban and Regional Studies Journal*, 3(2), 52-59.
- Lestari, V. D., Suyitno, & Siringoringo, M., 2021, Analisis Faktor-Faktor Yang Berpengaruh Terhadap Pencemaran Air Sungai Mahakam Menggunakan Pemodelan Geographically Weighted Logistic Regression Pada Data Dissolved Oxygen, *Jurnal Eksponensial*, 12(1).
- Masura, J., Baker, J., Foster, G., & Arthur, C., 2015, *Laboratory Methods for the Analysis of Microplastics in the Marine Environment*, NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-48.
- McCormick, A. R., Hoellein, T. J., London, M. G., Hittie, J., Scott, J. W., & Kelly, J. J., 2016, Microplastic in Surface Waters of Urban Rivers: Concentration, Sources, and Associated Bacterial Assemblages. *Ecosphere*, 7(11), 1–22.
- Nikiema, J., Mateo-Sagasta, J., Asiedu, Z., Saad, D., & Lamizana, B., 2020, *Water Pollution by Plastics and Microplastics: A Review of Technical Solutions from Source to Sea*. <https://www.unep.org/resources/report/water-pollution-plastics-and-microplastics-review-technical-solutions-source-sea>
- Pico, Y., Alfarhan, A., & Barcelo, D., 2019, Nano- and Microplastic Analysis: Focus on Their Occurrence in Freshwater Ecosystems and Remediation Technologies, *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, 409–425.
- Quinn, B., Murphy, F., & Ewins, C., 2017, Validation of Density Separation for the Rapid Recovery of Microplastics from Sediment, *Analytical Methods*, 9(9), 1491–1498
- Rahman, R. A., Amalia, A. R., Riandhis, J. A., Hidayah, H. & Mardiah., 2017, *Peningkatan Kualitas Air Baku Sungai Mahakam Dengan Teknologi Moci (Moringa Oleifera and Cellulose Installation)*, Program Studi Teknik Kimia, Universitas Mulawarman, Samarinda.
- Sarasita, D., Yunanto, A., & Yona, D., 2020, Kandungan Mikroplastik pada Empat Jenis Ikan Ekonomis Penting di Perairan Selat Bali, *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 20(1), 1-12.
- Sharma, R., 2019, *Experimental Analysis of Microplastics in Beach Sediment Samples by Density Separation and Microscopic Examination*, Material Processing Technology, ARCADA
- Shim, W. J., Hong, H., & Eo, S., 2017, Identification Methods in Microplastic Analysis, *Analytical Methods*, 9, 1384–1391.

SNI 03-7016-2004, *Tata Cara Pengambilan Contoh dalam Rangka Pemantauan Kualitas Air pada Suatu Daerah Pengaliran Sungai*.

Susanto, D. R. & Kiswanto, A., 2020, Strategi Pengelolaan Wisata Susur Sungai Mahakam Berbasis Ekowisata di Samarinda, *J Tour Econ [Internet]*, 3(1), 1–10, Available from: <http://stieparapi.ac.id/ejurnal/>

Susilowati, Y., Leksono, B. E., & Harsono, E., 2012, *Pemodelan Kualitas Air Sungai Mahakam sebagai Dasar Pengelolaan Lahan Wilayah Provinsi Kalimantan Timur*, Prosiding Pemaparan Hasil Penelitian Pusat Penelitian Geoteknologi LIPI.

Sutanahaji, A. T., Rahadi, B., & Firdausi, N. T., 2021, Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Air Permukaan di Sungai Metro, Malang, *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(2), 74–84.

Tambunan E., Dampak degradasi lingkungan terhadap transportasi sungai mahakam, 2014, In: *The 17th FSTPT International Symposium*, 22–4.

Tuhumury, N., & Pellaupessy, H. S., 2021, Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada *Caranx sexfasciatus* yang Dibudidayakan di Perairan Teluk Ambon Dalam, *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 5(1), 47.

Wright, S. L., Thompson, R. C., & Galloway, T. S., 2013, The Physical Impacts of Microplastics on Marine Organisms: A Review, *Environmental Pollution (Barking, Essex: 1987)*, 483–492.

Yudhantari, C. I., Hendrawan, I. G., & Ria Puspitha, N. L. P., 2019, Kandungan Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Lemuru Protolan (*Sardinella Lemuru*) Hasil Tangkapan di Selat Bali, *Journal of Marine Research and Technology*, 2(2), 48.

Lampiran Biodata Peneliti

Biodata Ketua Peneliti

A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Ir. Ika Meicahayanti, S.T., M.T.	L/P
2.	Jabatan Fungsional	Lektor	
3.	Jabatan Struktural	-	
4.	NIP/NIK/Identitas lainnya	19900510 201404 2 001	
5.	NIDN	0010059001	
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Surabaya, 10 Mei1990	
7.	Alamat Rumah	Jl. Wachid Hasyim II, Perum. Green City Blok D-4, Sempaja Utara, Samarinda	
8.	Nomor Telepon/Faks/HP	081232652776	
9.	Alamat Kantor	Jl. Sambaliung No. 9 Kampus Gunung Kelua Samarinda 75119	
10.	Alamat e-mail	ikameicahayanti@gmail.com	
11.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 = 50 orang; S-2 = - orang; S-3 = - orang	
12.	Mata Kuliah yang diampu	1. Plumbing dan Instrumentasi 2. Pengolahan Air Minum 3. Mekanika Fluida 4. Ekotoksikologi	

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	-
Bidang Ilmu	Teknik Lingkungan	Teknik Lingkungan	-
Tahun Masuk-Lulus	2008 – 2012	2011 – 2013	-
Judul Skripsi/Thesis/ Disertasi	Pengaruh Waktu Kontak dan Pencahayaan Alami pada <i>High Rate Algal Reactor</i> (HRAR) Terhadap Penurunan Nitrogen dan Fosfat Air Limbah Perkotaan	Pengaruh Konsentrasi Nutrien, pH, dan Salinitas Terhadap Laju Pertumbuhan Alga	-
Nama Pembimbing/Promotor	Welly Herumurti, S.T., M.T.	Prof. Ir. Joni Hermana, M.Sc.Es., Ph.D.	-

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir yang Didanai
(Bukan Skripsi, Tesis maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)
1.	2015	Perencanaan TPST di Kecamatan Sungai Pinang Kota Samarinda	Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman	2,2
2.	2020	Identifikasi Timbulan dan Komposisi Limbah Padat di Kecamatan Samarinda Ulu	Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman	22,5
3.	2021	Identifikasi Mikroplastik Air Sungai Mahakam pada Air Baku Intake PDAM Samarinda	Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman	21,5

D. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1.	Pengaruh Waktu Kontak dan Pencahayaan Alami pada <i>High Rate Algal Reactor</i> (HRAR) Terhadap Penurunan Nitrogen dan Fosfat Air Limbah Perkotaan (Ika Mei Cahayanti, Welly Herumurti)	Vol. 1/ 01/2012	Jurnal Teknik POMITS
2.	Pengaruh Konsentrasi Nutrien, pH, dan Salinitas Terhadap Laju Pertumbuhan Alga (Ika Mei Cahayanti)	Vol. 1/01/2013	Prosiding Seminar Nasional Pascasarjana XIII Institut Teknologi Sepuluh
3.	Pengaruh Diameter Media pada Biofilter Anaerobik Terhadap Penurunan Kadar COD Lindi (Yulia Ardan, Dyah Wahyu Wijayanti, Ika Meicahayanti)	Vol. 1/01/2015	Prosiding Seminar Nasional Teknologi III Fakultas Teknik Universitas Mulawarman
4.	Tingkat Kebisingan Akibat Aktivitas Bandara Temindung Samarinda dan Pengaruhnya Terhadap Pemukiman Masyarakat di Kelurahan Bandara (Ika Meicahayanti, Hanry, Muhammad Busyairi)	Vol. 4/2/2016	Jurnal TEKINFO Universitas Setia Budi
5.	The Study of Seeding and Acclimatization from Leachete Treatment in Anaerobic Bioreactor (Abdul Kahar, Eko Haryadi, Lukman Malik, Budi Nining Widarti, Ika	Vol. 12/8/2017	ARPN Journal of Engineering and Applied Science

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Thahun	Nama Jurnal
	Meicahayanti).		
6.	Pengolahan Sampah Organik Domestik Melalui Windrow Composting	Vol. 1/01/2017	Prosiding Seminar National Teknologi IV
7.	Pengaruh Perbedaan Jenis Plat Penyerap Kaca dan Papan Mika Terhadap Kualitas dan Kuantitas Air Minum pada Proses Destilasi Energi Tenaga Surya	Vol. 1/01/2017	Prosiding Seminar National Teknologi IV
8.	Analisis Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih Menggunakan Epanet 2.0 (Studi Kasus di Kelurahan Harapan Baru, Kota Samarinda)	Vol. 39/01/2018	Jurnal Teknik UNIDP
9.	Efektifitas Kitosan Limbah Kulit Udang dan Alum sebagai Koagulan dalam Penurunan TSS Limbah Cair Tekstil	Vol. 2/02/2018	Jurnal Chemurgy
10.	Pengelolaan Sampah Pasar di Kecamatan Loa Kulu Kabupaten Kutai Kartanegara dengan Menggunakan Sistem Informasi Geografis	Vol. 4/01/2018	Jurnal Jukung
11.	Pemanfaatan Kitosan Limbah Kulit Udang untuk Penurunan Parameter BOD dan COD Limbah Cair Tekstil	Vol. 1/02/2018	Jurnal Teknologi Lingkungan
12.	Evaluasi Jaringan Pipa Distribusi Air Bersih Pada District Meter Area Loa Buah Kota Samarinda	Vol. 4/02/2020	Journal of Environmental Technology
13.	Pengaruh Jenis Media pada Trickling Filter Terhadap Pengolahan Limbah Cair Tahu	Vol. 5/02/2021	Journal of Environmental Technology

E. Pengalaman Penyampaian Makalah secara Oral pada Pertemuan/Seminar Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Seminar Nasional Pascasarjana XIII Institut Teknologi Sepuluh	Pengaruh Konsentrasi Nutrien, pH, dan Salinitas Terhadap Laju Pertumbuhan Alga (Ika Mei Cahayanti)	15 Agustus 2013 Institut Teknologi Sepuluh Nopember
2.	Seminar Nasional Teknologi III Fakultas Teknik Universitas Mulawarman	Pengaruh Diameter Media pada Biofilter Anaerobik Terhadap Penurunan Kadar COD Lindi (Yulia Ardan, Dyah Wahyu Wijayanti, Ika Meicahayanti)	2 Desember 2015 Universitas Mulawarman

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikoanya.

Demikian biodata ini saya buat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Samarinda, 10 Juli 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Ika Meicahayanti', written over a light blue horizontal line.

(Ir. Ika Meicahayanti, S.T., M.T.)

Biodata Anggota Peneliti

A. Identitas Diri

1.	Nama Lengkap (dengan gelar)	Searphin Nugroho, S.T., M.T.	L/P
2.	Jabatan Fungsional	Tenaga Pengajar	
3.	Jabatan Struktural	-	
4.	NIP/NIK/Identitas lainnya	19950505 202012 1 012	
5.	NIDN	0005059501	
6.	Tempat dan Tanggal Lahir	Samarinda, 05 Mei 1995	
7.	Alamat Rumah	Jl. Dayak Batu No. 16 RT. 16 Blok P., Sempaja Selatan, Samarinda	
8.	Nomor Telepon/Faks/HP	081347679261	
9.	Alamat Kantor	Jl. Sambaliung No. 9 Kampus Gunung Kelua Samarinda 75119	
10.	Alamat e-mail	searphinnugroho@ft.unmul.ac.id	
11.	Lulusan yang Telah Dihasilkan	S-1 = 17 orang; S-2 = - orang; S-3 = - orang	
12.	Mata Kuliah yang diampu	1. Statistika Teknik Lingkungan	
		2. Matematika Rekayasa	
		3. Audit Lingkungan	
		4. Pengelolaan B3 dan Limbah B3	

B. Riwayat Pendidikan

	S-1	S-2	S-3
Nama Perguruan Tinggi	Universitas Mulawarman	Institut Teknologi Sepuluh Nopember	-
Bidang Ilmu	Teknik Lingkungan	Teknik Lingkungan	-
Tahun Masuk-Lulus	2013 - 2017	2018 - 2019	-
Judul Skripsi/Thesis/Disertasi	Analisis jaringan Perpipaan Distirbusi Air Bersih (Studi Kasus: Kelurahan Harapan Baru)	Kajian Kebutuhan Lubang Resapan Biopori yang Dipengaruhi oleh Jenis, Pematatan, dan Tutupan Vegetasi pada Tanah	-
Nama Pembimbing/Promotor	Ir. Ika Meicahayanti, S.T., M.T. Juli Nurdiana, S.T., M.Sc.	Prof. Ir. Wahyono Hadi, M.Sc., Ph.D.	-

C. Pengalaman Penelitian dalam 5 Tahun Terakhir yang Didanai
(Bukan Skripsi, Tesis maupun Disertasi)

No.	Tahun	Judul Penelitian	Pendanaan	
			Sumber*	Jml (Juta Rp)

D. Pengalaman Penulisan Artikel Ilmiah dalam Jurnal dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Judul Artikel Ilmiah	Volume/Nomor/Tahun	Nama Jurnal
1.	Analisis Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih (Studi Kasus: Kelurahan Harapan Baru) (Searphin Nugroho, Ika Meicahayanti, Juli Nurdiana)	Vol. 1/ 01/2018	“Prosiding Seminar Nasional Teknologi, Inovasi dan Aplikasi di Lingkungan Tropis” Universitas Mulawarman
2.	Analisis Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih Menggunakan EPANET 2.0 (Studi Kasus di Kelurahan Harapan Baru, Kota Samarinda) (Searphin Nugroho, Ika Meicahayanti, Juli Nurdiana)	Vol. 39/01/2018	“Jurnal Teknik” Universitas Diponegoro
3.	Application of Bio-pore Infiltration Hole as an Urban Runoff Management (Searphin Nugroho, Wahyono Hadi)	Vol. -/05/2019	“IPTEK Journal of Proceedings Series” Institut Teknologi Sepuluh Nopember
4.	The Influence of Soil Conditioning on Soil Infiltration Rate in Urban Facilities (Searphin Nugroho, Wahyono Hadi)	Vol. 6/2/2021	“Geosfera Indonesia” Universitas Jember

E. Pengalaman Penyampaian Makalah secara Oral pada Pertemuan/Seminar Ilmiah dalam 5 Tahun Terakhir

No.	Nama Pertemuan Ilmiah/Seminar	Judul Artikel Ilmiah	Waktu dan Tempat
1.	Prosiding Seminar Nasional Teknologi IV	Analisis Jaringan Perpipaan Distribusi Air Bersih (Studi Kasus: Kelurahan Harapan Baru) (Searphin Nugroho, Ika Meicahayanti, Juli Nurdiana)	9 November 2017 Universitas Mulawarman
2.	The 1 st International Conference of Business and Management of Technology (Icon BMT)	Application of Bio-pore Infiltration Hole as an Urban Runoff Management (Searphin Nugroho, Wahyono Hadi)	3 Agustus 2019 Institut Teknologi Sepuluh Nopember

Semua data yang saya isikan dan tercantum dalam biodata ini adalah benar dan dapat dipertanggungjawabkan secara hukum. Apabila di kemudian hari ternyata dijumpai ketidaksesuaian dengan kenyataan, saya sanggup menerima resikoanya.

Demikian biodata ini saya buat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Samarinda, 10 Juli 2022

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'Searphin'.

(Searphin Nugroho, S.T., M.T.)