

**KELIMPAHAN MIKROPLASTIK DI HULU SUNGAI SEKAMPUNG,
KABUPATEN PRINGSEWU, LAMPUNG.**

Skripsi

Oleh:

**Chantika Killa Salsadila
NPM. 1914201017**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

ABSTRAK

KELIMPAHAN MIKROPLASTIK DI HULU SUNGAI SEKAMPUNG, KABUPATEN PRINGSEWU, LAMPUNG.

Oleh

Chantika Killa Salsadila

Aktivitas masyarakat dalam pemanfaatan hulu Sungai Sekampung menyebabkan timbulnya sampah plastik semakin bertambah dan akan mengendap di dasar perairan menjadi partikel-partikel kecil yang disebut dengan mikroplastik. Pencemaran mikroplastik dapat memperburuk kualitas air yang ada di aliran sungai dan bisa mencemari aliran sungai lainnya. Penelitian ini dilakukan di perairan hulu Sungai Sekampung, Kabupaten Pringsewu yang melintasi daerah Kabupaten Tanggamus sampai Kabupaten Lampung Timur. Tujuan dari penelitian ini ialah untuk mengetahui tipe, warna, ukuran, dan kelimpahan mikroplastik serta hubungan dengan parameter kualitas air. Lokasi pengambilan sampel terbagi menjadi 3 stasiun yaitu permukiman, pertemuan dua aliran sungai (tempuran), dan pertanian. Metode penelitian dilakukan dengan penyaringan sampel air, penambahan larutan KOH 10%, penambahan larutan H₂O₂ 30%, inkubasi, penyaringan kering, identifikasi partikel, dan analisis data. Tipe mikroplastik yang ditemukan yaitu *fiber*, *film*, *fragment*, dan *pellet* dengan dominasi tipe *fiber* dan terendah tipe *pellet*. Warna mikroplastik yang ditemukan yaitu warna hitam, coklat, kuning, merah, ungu, biru, putih, dan hijau dengan dominasi warna hitam dan coklat. Ukuran partikel yang ditemukan memiliki ukuran <0,3–5 mm dengan dominasi partikel ukuran 3-5 mm. Kelimpahan mikroplastik tertinggi yang ditemukan berada di stasiun pertanian berkisar 564-1.506 partikel/m³, sedangkan kelimpahan terendah berada di stasiun tempuran dengan kisaran 826-1.192 partikel/m³. Parameter kualitas air yang memengaruhi kelimpahan mikroplastik berdasarkan analisis PCA berupa, kedalaman, kecerahan, dan arus.

Kata kunci: *fiber*, *fragment*, kualitas air, mikroplastik, PCA, sungai.

ABSTRACT

THE ABUNDANCE OF MICROPLASTICS IN THE UPPER SEKAMPUNG RIVER, PRINGSEWU DISTRICT, LAMPUNG.

By

Chantika Killa Salsadila

The activities of the community in utilising the upper Sekampung River cause an increase in plastic waste which will settle on the bottom waters into small particles called microplastics. Microplastic pollution can worsen the water quality in the river and can pollute other rivers. This research was conducted in the upper course Sekampung River, Pringsewu District which crosses the Tanggamus District to East Lampung District. The purposes of this study were to determine the type, color, size, and abundance of microplastics and their relationship with water quality parameters. The sampling location were divided into 3 stations, namely settlements, the confluence of two streams (tempuran), and farm. The research method was carried out by filtering water samples, adding 10% KOH solution, adding 30% H₂O₂ solution, incubation, dry filtering, particle identification, and data analysis. The types of microplastics found were fiber, film, fragment, and pellet with the dominance of fiber type and the lowest type of pellet. The colours of microplastics found were black, brown, yellow, red, purple, blue, white, and green with black and brown dominating. The particle sizes found of <0.3-5 mm with a predominance of 3-5 mm particles. The highest abundance of microplastics found was at the farm station ranging from 564-1,506 particles/m³, while the lowest was at the tempuran station with a range of 826-1,192 particles/m³. Water quality parameters that affect microplastic abundance based on PCA analysis include depth, brightness, and current.

Keywords: fiber, fragment, microplastic, PCA, river, water quality.

**KELIMPAHAN MIKROPLASTIK DI HULU SUNGAI SEKAMPUNG,
KABUPATEN PRINGSEWU, LAMPUNG.**

Oleh

Chantika Killa Salsadila

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Mencapai Gelar
SARJANA PERIKANAN**

Pada

**Jurusan Perikanan dan Kelautan
Fakultas Pertanian**



**FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2023**

Judul Skripsi : **KELIMPAHAN MIKROPLASTIK DI HULU
SUNGAI SEKAMPUNG, KABUPATEN
PRINGSEWU, LAMPUNG.**

Nama Mahasiswa : **Chantika Killa Salsadila**

Nomor Pokok Mahasiswa : **1914201017**

Jurusan/Program Studi : **Perikanan dan Kelautan/Sumberdaya Akuatik**

Fakultas : **Pertanian**

MENYETUJUI

1. Komisi Pembimbing

Pembimbing I



Dr. Ir. Abdullah Aman Damai, M.Si.
NIP. 196505011989021001

Pembimbing II



Darma Yuliana, S.Kel., M.Si.
NIP. 198907082019032017

2. Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan



Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si.
NIP. 197008151999031001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji

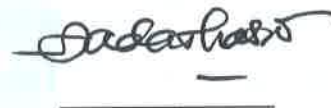
Ketua : **Dr. Ir. Abdullah Aman Damai, M.Si.**



Sekretaris : **Darma Yuliana, S.Kel., M.Si.**



Anggota : **Dr. Qadar Hasani, S.Pi., M.Si.**



2. Dekan Fakultas Pertanian



Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si.
NIP.196110201986031002

Tangga lulus ujian skripsi : 14 April 2023

PERNYATAAN KEASLIAN HASIL KARYA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Chantika Killa Salsadila

NPM : 1914201017

Judul Skripsi : Kelimpahan Mikroplastik di hulu Sungai Sekampung, Kabupaten Pringsewu, Lampung.

Menyatakan bahwa skripsi yang saya tulis adalah murni hasil karya saya sendiri berdasarkan pengetahuan dan data yang saya dapatkan. Karya ini belum pernah dipublikasikan sebelumnya dan bukan plagiat dari hasil karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat, apabila di kemudian hari terbukti ditemukan kecurangan dalam karya ini, maka saya siap bertanggung jawab.

Bandar Lampung, 14 April 2023



Chantika Killa Salsadila

RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Chantika Killa Salsadila dilahirkan di Kota Bandar Lampung, Provinsi Lampung pada tanggal 01 Januari 2002 dari ayah yang bernama Sohir Karudin dan Ibu bernama Erni Sulistiawati. Penulis merupakan anak pertama dari dua saudara dengan adik yang bernama Nurshela Fitriyani. Penulis memulai pendidikan formal dari Taman Kanak-kanak (TK) Al-Khairiyah Labuhan Ratu Bandar Lampung diselesaikan pada tahun 2007, dilanjutkan ke Sekolah Dasar (SDN) 2 Kampung Baru (2007-2013), Sekolah Menengah Pertama Negeri 22 Bandar Lampung (2013-2016), dan Sekolah Menengah Atas (SMA) Muhammadiyah 2 Bandar Lampung Jurusan IPA (2016-2019). Penulis melanjutkan pendidikan tinggi (S1) di Program Studi Sumberdaya Akuatik, Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung melalui jalur Seleksi Bersama Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SBMPTN) pada tahun 2019 dan menyelesaikan studinya pada tahun 2023.

Selama menjadi mahasiswa, penulis aktif mengikuti kegiatan di organisasi Himpunan Mahasiswa Perikanan dan Kelautan Unila (Himapik) menjadi anggota biasa pada tahun (2019/2020), dilanjutkan bidang Pengabdian Masyarakat sebagai anggota muda pada tahun (2020/2021) dan sebagai Bendahara (2021/2022). Penulis juga aktif mengikuti UKM-Universitas berupa organisasi Radio Kampus Unila pada tahun 2020/2021 sebagai anggota muda dan juga menjadi anggota dari Badan Eksekutif Mahasiswa (BEM) Fakultas Pertanian selaku anggota dari Divisi Administrasi Kesejahteraan Mahasiswa. Pada tahun 2020 penulis pernah melakukan kegiatan magang di Balai Besar Perikanan Budidaya Laut (BBPBL) Lampung

dengan kegiatan pembenihan lobster pasir dan pada tahun 2021 penulis melakukan kegiatan magang di Balai Benih Ikan (BBI) Natar, Lampung dengan kegiatan pembenihan, perawatan dan penjualan ikan konsumsi dan hias. Setelahnya penulis melaksanakan kegiatan Kuliah Kerja Nyata (KKN) Tematik Periode 1 selama 40 Hari di Desa Karang Maritim, Kecamatan Panjang, Kabupaten Lampung Selatan. Pada tahun yang sama penulis mengikuti kegiatan Praktik Umum (PU) di Ekowisata Mangrove Register 15, Desa Purwo Rejo, Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur dengan judul Pembibitan Mangrove Bakau (*Rhizophora stylosa*) Di Kawasan Ekowisata Mangrove Register 15, Desa Purwo Rejo, Kecamatan Pasir Sakti, Kabupaten Lampung Timur. Penulis juga pernah menjadi asisten praktikum mata kuliah Fisiologi Hewan Air, Avertebrata Akuatik dan Pencemaran Perairan.

PERSEMBAHAN

Bismillahirrahmannirrahim

Skripsi ini kupersembahkan kepada Allah SWT dengan rasa syukur yang mendalam atas ridho dan karunia-Nya dapat terselesaikan dengan baik. Shalawat serta salam tercurah kepada Nabi Muhammad SAW yang telah membawa umatnya dari zaman kebodohan menuju zaman ilmu pengetahuan.

Alhamdullillahirabbil'alamiin

Ayahanda Ibunda tersayang, terkasih, dan yang terhormat

Kupersembahkan karya sederhana dan gelar pertamaku ini dengan rasa syukur sepenuhnya kepada ayah (Sohir Karudin) dan Ibu (Erni Sulistiawati). Terima kasih atas segala dukungan, doa, motivasi dan dukungan yang selalu diberikan setiap saat. Semoga ini menjadi langkah awal Killa untuk senantiasa bisa dan mampu membahagiakan ayah dan ibu.

Aamiin ya Rabbal Alamin

Adik, Keluarga dan yang terdekat

Keluargaku tersayang, Nurselafy, Paik, Nekdar, Awan, Ate, serta sahabat dan teman-teman. Terima kasih telah memberikan semangat dan dukungan dalam penyelesaian perkuliahan dan skripsi ini hingga rampung.

Serta

Almameter kebanggaan, Universitas Lampung.

MOTTO

Siapa bertakwa kepada Allah dan bertauhid, pasti Allah akan memberikan jalan keluar baginya dari segala kesulitan. Allah akan memberikan rezeki kepada orang mukmin dari arah yang tidak di sangka-sangka, cukuplah Allah menjadi penjamin orang mukmin. Allah pasti mengabulkan permohonannya. Allah menetapkan apapun dengan ukuran tertentu.

(QS. Ath-Thalaq: 2-3)

Meraih masa depan yang cerah tidak akan didapat dengan mudah, kamu harus mau berkorban untuk mendapatkan hal itu. Kesempurnaan tidak datang dengan sendirinya, kesempurnaan harus diupayakan.

(B.J. Habibie)

“Berupaya melakukan hal-hal yang baru memang sulit dan terkesan menakutkan, tetapi harus dilakukan agar tidak bisa ditekan dan tidak akan tertekan. Selalu akan ada pertama kali untuk berulang kali dan terakhir kali”

SANWACANA

Puji syukur senantiasa penulis haturkan ke hadirat Allah SWT, dengan berkat rahmat dan kuasa-Nya sehingga dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Kelimpahan mikroplastik di hulu Sungai Sekampung, Kabupaten Pringsewu, Lampung”

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, maka penulis mengucapkan terima kasih yang setulusnya kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Irwan Sukri Banuwa, M.Si., selaku dekan Fakultas Pertanian Unila;
2. Dr. Indra Gumay Yudha, S.Pi., M.Si., selaku Ketua Jurusan Perikanan dan Kelautan;
3. Henni Wijayanti M, S.Pi., M.Si., selaku Ketua Program Studi Sumberdaya Akuatik sekaligus Pembimbing Akademik;
4. Dr. Ir. Abdullah Aman Damai, M.Si. selaku Dosen Pembimbing Pertama atas kesediaannya memberikan bimbingan, arahan, saran, serta kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini;
5. Darma Yuliana, S.Kel., M.Si., selaku Dosen Pembimbing Kedua atas kesediaannya memberikan bimbingan, arahan, saran, serta kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini hingga tersusun dengan baik;
6. Dr. Qadar Hasani, S.Pi., M.Si., selaku Dosen Penguji atas kesediaannya memberikan evaluasi, arahan, serta kritik dalam proses penyelesaian skripsi ini sehingga dapat diselesaikan dengan baik;

7. Dosen-dosen dan para staf administrasi Jurusan Perikanan dan Kelautan, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung yang telah memberikan ilmu, arahan dan bantuannya dalam penyelesaian studi dan skripsi ini;
8. Perangkat Desa serta masyarakat Pekon Gadingrejo dan Yogyakarta Pringsewu, Lampung atas izin, bantuan serta partisipasinya selama kegiatan penelitian.
9. Kedua orang tua dan adik serta keluarga besar yang senantiasa memberi doa, motivasai, dukungan, dan bantuan untuk penulis;
10. Sepnina Like Lestari selaku rekan seperjuangan yang selalu memberikan semangat, bantuan, dan motivasi dalam perkuliahan sampai penyelesaian skripsi ini;
11. Zana Felita, Nabilla Eliza Putri, Riska Setya Ningrum, Weni Ayu Wardhani, Indah Riyani, dan Jesska Ananda yang senantiasa mendoakan dan mendukung dalam perjalanan perkuliahan;
12. Teman-teman Rakanila, BEMF Kabinet Progresif Revolusioner serta Himapik Kabinet Sahitya Baruna dan Daiva Sagara yang telah memberikan banyak pembelajaran dan pengalaman yang berkesan;
13. Teman-teman Program Studi Sumberdaya Akuatik angkatan 2019, untuk kebersamaannya selama perkuliahan sampai skripsi ini selesai;
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan dan penyelesaian skripsi ini.

Bandarlampung, 14 April 2023

Chantika Killa Salsadila

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	ii
DAFTAR GAMBAR	iii
DAFTAR LAMPIRAN	iv
I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	2
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Kerangka Pikir Penelitian.....	3
II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. DAS Sekampung	5
2.2. Hulu Sungai Sekampung.....	6
2.3. Pencemaran Sungai	7
2.4. Mikroplastik	8
2.5. Mikroplastik pada Air Berdasarkan Tipe, Warna dan Ukuran.....	9
2.5.1. Tipe Mikroplastik	10
2.5.2. Warna Mikroplastik	11
2.5.3. Ukuran Mikroplastik.....	12
III. METODE PENELITIAN	13
3.1. Waktu dan Tempat.....	13
3.2. Alat dan Bahan	14
3.3. Pengambilan Sampel	15
3.4. Identifikasi dan Perhitungan Kelimpahan Mikroplastik.....	16
3.5. Pengukuran Parameter Kualitas Air	18
3.6. Analisis Data.....	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	20

4.1. Gambaran Umum hulu Sungai Sekampung	21
4.2. Hasil Identifikasi Tipe Mikroplastik.....	22
4.3. Kelimpahan Mikroplastik Pada Tiap Stasiun	25
4.3.1. Kelimpahan Mikroplastik Berdasarkan Tipe	26
4.3.2. Kelimpahan Mikroplastik Berdasarkan Warna	27
4.3.3. Kelimpahan Mikroplastik Berdasarkan Ukuran.....	28
4.4. Parameter Lingkungan.....	29
4.4.1. Parameter Fisika	29
4.4.2. Parameter Kimia.....	31
4.5. Analisis Hubungan Kelimpahan Mikroplastik dan Parameter Lingkungan	32
V. KESIMPULAN DAN SARAN	35
5.1. Kesimpulan	35
5.2. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	44

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Mikroplastik berdasarkan tipe, warna dan ukuran	9
2. Alat dan bahan	14
3. Kondisi stasiun	15
4. Hasil pengukuran kualitas air	29
5. Data identifikasi mikroplastik berdasarkan tipe, warna dan ukuran	45
6. Data kelimpahan mikroplastik berdasarkan tipe, warna dan ukuran	47
7. Pengukuran parameter lingkungan	48
8. Uji Mann-Whitney	49
9. Komponen PCA	50
10. Analisis korelasi Pearson	51

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Kerangka penelitian	4
2. Tipe partikel mikroplastik.....	11
3. Peta lokasi penelitian	13
4. Metode identifikasi sampel	16
5. Lokasi penelitian.....	20
6. Tipe mikroplastik yang ditemukan pada hulu Sungai Sekampung.....	22
7. Persentase mikroplastik pada hulu Sungai Sekampung berdasarkan tipe.....	23
8. Persentase mikroplastik pada hulu Sungai Sekampung berdasarkan warna.....	23
9. Persentase mikroplastik pada hulu Sungai Sekampung berdasarkan ukuran ..	24
10. Kelimpahan mikroplastik ketiga stasiun pada P1 dan P2	25
11. Kelimpahan mikroplastik hulu Sungai Sekampung berdasarkan tipe	26
12. Kelimpahan mikroplastik hulu Sungai Sekampung berdasarkan warna.....	27
13. Kelimpahan mikroplastik hulu Sungai Sekampung berdasarkan ukuran	28
14. Biplot hubungan kelimpahan mikroplastik dan parameter lingkungan.	33

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Data identifikasi mikroplastik	45
2. Data kelimpahan mikroplastik pada tiap stasiun.....	47
3. Hasil pengukuran parameter lingkungan	48
4. Uji Mann-Whitney	49
5. Analisis komponen utama (PCA).....	50
6. Analisis korelasi Pearson	51

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Daerah Aliran Sungai (DAS) Sekampung terdiri dari 7 Sub-DAS, diantaranya Sekampung Hulu, Bulok, Kandis, Semah, Tuguh Balak, Katibung, dan Sekampung Hilir, dengan kondisi biofisik yang cukup bervariasi. Berdasarkan evaluasi dari Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan pada tahun 2017, status penutupan lahan DAS Sekampung termasuk dalam kategori sangat baik. Namun pada kawasan Sub-DAS Bulok, Sub-DAS Semah, dan Sub-DAS Katibung mengalami penurunan penutupan vegetasi, terutama karena konversi tanah hutan dan belukar menjadi kegunaan lain, terutama pertanian, perkebunan, perumahan, industri dan lain-lain (Arifin *et al.*, 2018).

Kegiatan pemanfaatan daerah hulu dengan mengubah tata guna lahan yang tidak memperhatikan hubungan antara daerah hulu dengan daerah hilir menyebabkan terjadinya degradasi lahan yang berdampak terhadap menurunnya potensi sumber daya air DAS tersebut. Saat ini diketahui bahwa aliran hulu Sungai Sekampung sudah tercemar oleh kandungan mikroplastik. Adapun kondisi ini disebabkan oleh masyarakat sekitar yang masih aktif dalam pemanfaatan sungai dan adapula masyarakat yang tidak mengikuti program pembuangan sampah ke tempat pembuangan akhir (TPA) (Pamungkas, 2022).

Timbulnya sampah plastik yang semakin bertambah dan menumpuk akan mengendap di dasar perairan menjadi partikel-partikel kecil yang disebut dengan mikroplastik (Asia dan Arifin, 2017). Mikroplastik dapat tertelan oleh biota perairan diakibatkan salah mangsa, perilaku makan maupun dari rantai makanan (Sandra dan Radityaningrum, 2021). Semakin kecil ukuran mikroplastik, semakin besar kemungkinan mikroplastik tersebut tertelan oleh organisme perairan (Browne *et*

al., 2013). Mikroplastik yang terakumulasi ke dalam tubuh organisme akan mengakibatkan kerusakan fisika dan kimia, seperti kerusakan organ internal dan penyumbatan saluran pencernaan, bersifat karsinogenik, dan gangguan endokrin (Oehlmann *et al.*, 2009).

Pencemaran mikroplastik yang terjadi diketahui telah sampai pada anak aliran sungai lain yang terhubung langsung dengan aliran hulu Sungai Sekampung seperti Sungai Tebu dan Sungai Semah. Kondisi ini dapat memperburuk kualitas air di aliran Sungai Tebu dan bisa memengaruhi aliran hulu Sungai Sekampung. Selain itu, di sekitar area titik pencemaran yang berada tidak jauh dengan lokasi pemanfaatan air Perusahaan daerah air minum (PDAM) Sungai Seputih-Sekampung yang masih terus digunakan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai kelimpahan mikroplastik di hulu Sungai Sekampung, Kabupaten Pringsewu, Lampung.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian mikroplastik di hulu Sungai Sekampung, Kabupaten Pringsewu yaitu:

1. Bagaimana tipe, warna dan ukuran mikroplastik di hulu Sungai Sekampung, Pringsewu?
2. Bagaimana kelimpahan mikroplastik di hulu Sungai Sekampung, Pringsewu?
3. Bagaimana hubungan kelimpahan mikroplastik dengan parameter lingkungan hulu Sungai Sekampung, Pringsewu?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian mikroplastik di hulu Sungai Sekampung, Kabupaten Pringsewu yaitu:

1. Mengidentifikasi tipe, warna dan ukuran mikroplastik yang berada di hulu Sungai Sekampung, Pringsewu.
2. Menganalisis kelimpahan mikroplastik yang ada di hulu Sungai Sekampung, Pringsewu.
3. Menganalisis pengaruh parameter lingkungan terhadap kelimpahan mikroplastik di hulu Sungai Sekampung, Pringsewu.

1.4. Manfaat Penelitian

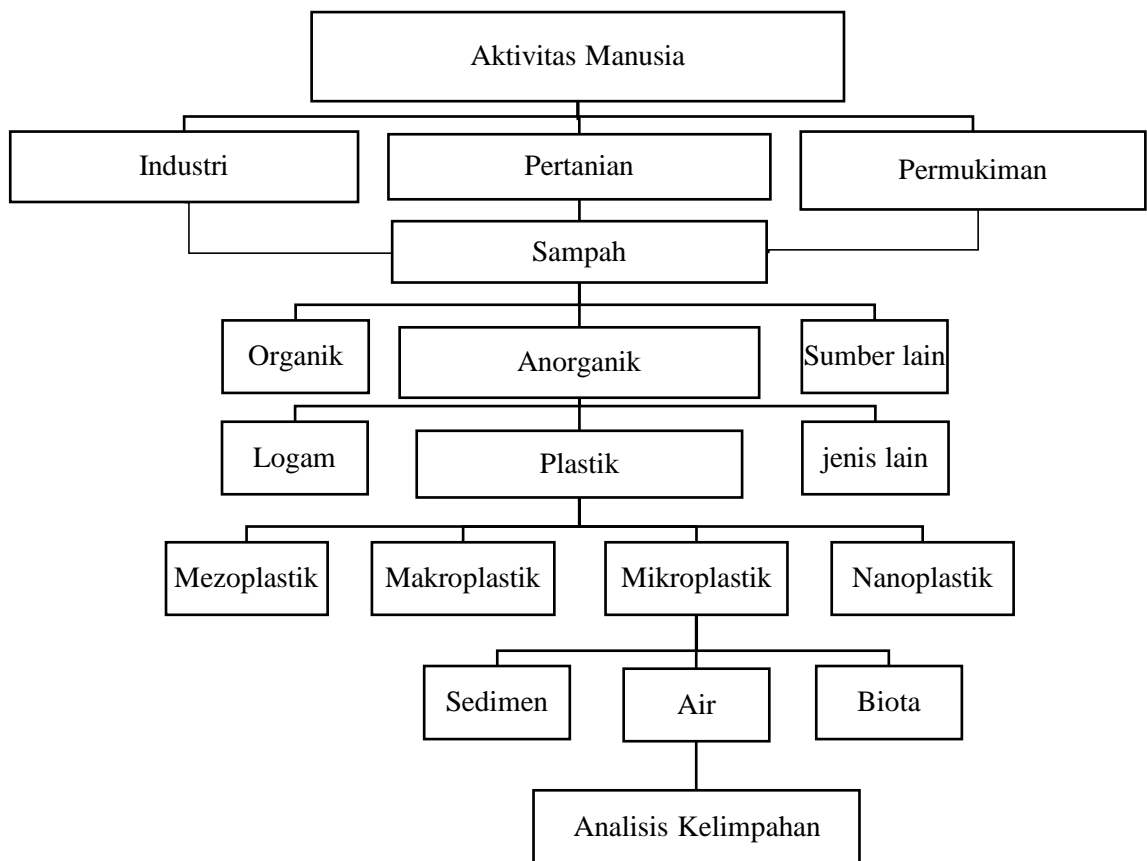
Manfaat dari penelitian mikroplastik di hulu Sungai Sekampung, Kabupaten Pringsewu yaitu:

1. Sebagai dasar analisis sumber pencemar mikroplastik di hulu Sungai Sekampung, Pringsewu.
2. Sebagai informasi bagi masyarakat dan pemerintah sekitar untuk melakukan tindakan guna menjaga lingkungan perairan sungai.
3. Sebagai sumber referensi dalam penelitian lanjutan mengenai sumber sampah sampah yang terdapat pada sekitar aliran sungai.

1.5. Kerangka Pikir Penelitian

Aktivitas manusia di berbagai sektor kegiatan secara langsung akan memengaruhi kondisi di lingkungan sekitarnya, khususnya pada kawasan aliran sungai. Kegiatan masyarakat umumnya berasal dari sektor industri, pertanian, dan permukiman. Kegiatan ini akan menghasilkan sampah dengan jenis yang berbeda-beda mulai dari jenis sampah organik, anorganik dan sampah lainnya. Di antara jenis sampah lain diketahui bahwa plastik menjadi bahan utama pencemaran di sungai. Hal ini diakibatkan oleh tingginya pemakaian bahan pakai yang terbuat dari plastik.

Plastik berupa bahan sintesis yang sulit terurai sehingga keberadaannya yang mencemari sekitar aliran sungai sukar menghilang. Plastik memiliki ukuran yang bervariasi yaitu, mezoplastik, makroplastik, sampai partikel terkecilnya berupa mikroplastik dan nanoplastik. Keberadaan partikel kecil plastik dapat berada di sedimen, perairan, maupun biota yang memiliki dampak buruk bagi lingkungan dan organisme di sekitarnya. Penelitian ini dilakukan pada air karena air merupakan media utama bagi organisme serta media perantara daratan dengan sedimen yang berada di dalam perairan. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian mengenai mikroplastik pada perairan di sekitar hulu Sungai Sekampung.



Gambar 1. Kerangka pikir penelitian

II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1. DAS Sekampung

Secara garis besar DAS Sekampung berada pada dua garis lintang, yakni $104^{\circ} 50'$ BT dan $5^{\circ}5'-5^{\circ}37'$ LS, dengan ketinggian 1.272 m di atas permukaan laut di bagian hulu. Topografi DAS Hulu Sekampung didominasi oleh perbukitan dan dataran tinggi pada kisaran 200–1.750 dpl. Sungai Sekampung mengalir berkelok-kelok dan telah banyak mengalami erosi samping dan proses pelebaran lembah secara studi geologis. DAS Sekampung dan sekitarnya digolongkan pada stadia dewasa tua dengan ciri perbukitan yang membulat dengan lereng melandai (Arifin *et al.*, 2018).

DAS Sekampung berupa daerah aliran sungai utama di Provinsi Lampung, yang merupakan lumbung pangan utama atau produsen pangan pokok, komoditas ekspor, produk perikanan, dan produk pangan penting lain yang menghidupi jutaan penduduk (Arifin *et al.*, 2018). DAS Sekampung merupakan daerah sungai terbesar di Provinsi Lampung, meliputi 8 daerah otonom atau kabupaten/kota, dari ujung sumber mata air di Kabupaten Tanggamus, terus menuju aliran sungai ke Pringsewu, Lampung Tengah, Kota Metro, Pesawaran, Kota Bandar Lampung dengan berbagai aktivitas kehidupan yang memanfaatkan aliran sungai beserta anak-anak sungai yang relevan, sampai ke daerah pesisir di perbatasan Lampung Timur dan Lampung Selatan. Jumlah penduduk pada 8 Kabupaten ini mencapai 6 juta jiwa, atau 75 persen dari total penduduk Provinsi Lampung yang mencapai 8,45 juta jiwa. Kepadatan penduduk rata-rata di DAS Sekampung mencapai 373 jiwa per kilometer persegi (km^2), termasuk kategori kepadatan yang cukup tinggi

(Arifin *et al.*, 2018). DAS Sekampung mempunyai kondisi biofisik yang tidak berbeda dari Provinsi Lampung. Hal ini disebabkan nilai koefisien aliran permukaan memberi gambaran tentang kondisi biofisik DAS dalam merespon air hujan yang jatuh. Curah hujan rata-rata tahunan DAS Sekampung sangat tinggi, termasuk tipe hujan B karena nilai rata-rata bulan kering dibagi dengan bulan basah masih di bawah 20 persen. Bulan basah atau curah hujan di atas 200 mm terjadi sebanyak 6 kali berturut-turut dan bulan kering atau curah hujan di bawah 100 mm terjadi sebanyak 2 kali (Putrinda, 2012).

2.2. Hulu Sungai Sekampung

Daerah hulu Sungai Sekampung merupakan penghasil tanaman perkebunan dan komoditas ekspor penting di Indonesia seperti kopi, kakao, lada, dan lain-lain. Daerah Sekampung Tengah menjadi penghasil pangan pokok seperti beras, jagung, kedelai, dan palawija lain dan tanaman industri penting yang menopang ekspor Indonesia, yaitu kelapa sawit. Tata guna lahan di hulu Sungai Sekampung didominasi hutan primer, hutan sekunder dan pertanian lahan kering di hulu, serta genangan air pada Bendungan Batu Tegi sebagai pembangkit tenaga listrik (Arifin *et al.*, 2018).

Sungai Sekampung merupakan gabungan dari Sungai Sekampung Balak dan Sungai Sekampung Tenong. Sungai Sekampung Balak berhulu di Gunung Tangkit Begelung (1.272 m) dan Gunung Tangkit Ulu Sekampung (1.107 m). Pengamatan atas tebing sungai menunjukkan bahwa Sungai Sekampung telah mengalami peremajaan (*rejuvenation*) ataupun proses perpindahan sungai secara alami. Sungai Sekampung termasuk kategori sungai normal yang alirannya konstan dari waktu ke waktu. Berdasarkan analisis hubungan antara variasi kualitas air dan penggunaan lahan di DAS Sekampung menunjukkan bahwa kualitas air di Sungai Sekampung dikategorikan sebagai pengelolaan lahan yang buruk (Somura *et al.*, 2016). Pada musim hujan volume airnya banyak dan pada musim kemarau volume airnya sedikit dan anak-anak Sungai Sekampung pada musim kemarau mengalami kekeringan (Arifin *et al.*, 2018).

2.3. Pencemaran Sungai

Pencemaran air dapat meracuni air minum, makanan hewan, menjadi penyebab ketidakseimbangan ekosistem sungai dan danau, perusakan hutan akibat hujan asam, dan sebagainya yang mengakibatkan terjadinya krisis air bersih. Lemahnya pengawasan pemerintah menjadikan masalah pencemaran air menjadi. Terjadinya pencemaran air memengaruhi kehidupan makhluk hidup, seperti terganggunya ekosistem perairan dan air bersih yang digunakan untuk memenuhi kebutuhan hidup sulit didapat. Peningkatan jumlah penduduk dan gaya hidup sangat berpengaruh pada besarnya timbulan sampah, terutama plastik di kota besar yang nantinya mengalir ke perairan sekitar dan berakhir ke laut (Johan *et al.*, 2020).

Menurut Undang-Undang Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup, Pasal 1 Ayat (14) menjelaskan bahwa pencemaran lingkungan hidup merupakan proses masuk atau dimasukkannya makhluk hidup, zat, energi, atau komponen lain ke dalam lingkungan hidup oleh kegiatan manusia yang melampaui baku mutu lingkungan hidup yang telah ditetapkan. Timbulan sampah dari hari ke hari cenderung meningkat dan bervariasi, sehingga seringkali sampah menjadi masalah karena pengelolaannya belum baik, serta semakin sedikit lahan untuk tempat pembuangan akhir sampah.

Pola pikir, sikap, dan tindak yang masih keliru terhadap sampah akan menimbulkan permasalahan sosial, lingkungan, dan kesehatan. Permasalahan lingkungan yang diakibatkan oleh sampah antara lain terjadinya kerusakan dalam sistem perairan, sehingga terjadi pencemaran air (Asia dan Arifin, 2017). Kualitas air sungai sangat dipengaruhi oleh bahan penyusun dan komponen yang berasal dari permukiman di sekitarnya, seperti kandungan virus dan berbagai macam bakteri patogen. Adanya sungai di daerah sekitar permukiman sebagai saluran alamiah, sering juga digunakan sebagai tempat pembuangan air limbah. Aktivitas rumah tangga dalam kegiatan dan pemanfaatan fasilitas lainnya merupakan sumber limbah yang dilakukan secara langsung atau setelah melewati proses pengolahan terlebih dahulu (Indrawati, 2011).

2.4. Mikroplastik

Berdasarkan Undang-Undang Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah, Pasal 1 Ayat (1), sampah adalah sisa aktivitas atau kegiatan sehari-hari manusia dan proses alam yang bertipe padat. Sumber sampah di perkotaan pada umumnya berkaitan dengan peruntukan lahan, seperti sampah yang berasal dari kawasan permukiman, komersial (pasar, pertokoan, restoran, tempat hiburan), institusi (perkantoran, sekolah, tempat ibadah, dan lembaga-lembaga nonkomersial lainnya), kawasan industri, serta sampah yang berasal dari tempat-tempat terbuka lainnya dibiarkan menumpuk di bantaran sungai. Sampah juga berasal dari aktivitas manusia di sekitar bantaran sungai, seperti berdagang, bertani atau aktivitas lainnya. Keberadaan sampah di badan air yang kemudian masuk ke perairan adalah bentuk pencemaran air (Indrawati, 2011).

Keberadaan mikroplastik yang terdapat pada lingkungan perairan diakibatkan oleh pecahan-pecahan plastik besar yang secara alami mengalami penguraian melalui penggilingan oleh pasir, aksi gelombang, dan proses lainnya (Layn *et al.*, 2020). Proses degradasi dapat memperburuk kerusakan proses mekanis dari plastik sehingga banyak sekali ditemukan mikroplastik di perairan, yang umumnya terbagi menjadi degradasi sinar matahari (fotodegradasi), degradasi oleh makhluk hidup (biodegradasi) dan degradasi oleh suhu perairan (degradasi termal) (Boucher dan Damien, 2017).

Sampah plastik yang menumpuk akan mengalami proses degradasi oleh sinar ultraviolet, panas, mikroba dan abrasi fisik menjadi partikel plastik dengan ukuran yang berbeda-beda. Sampah plastik yang tersebar di perairan terbagi menjadi beberapa kategori ukuran, yaitu makroplastik >25 mm, mesoplastik 5-25 mm, dan mikroplastik < 5mm (GESAMP, 2015) dengan batas bawah ukuran minimal 0,3 mm yang disebut dengan nanoplastik (Storck *et al.*, 2015). Sampah plastik yang terdegradasi menjadi ukuran partikel kecil akan terakumulasi dalam jumlah tinggi pada air dan sedimen. Ukuran ini membuat mikroplastik mudah termakan oleh biota perairan organisme akuatik tinggi (Li *et al.*, 2016).

2.5. Mikroplastik pada Air Berdasarkan Tipe, Warna dan Ukuran

Mikroplastik ialah partikel plastik yang berukuran kecil yaitu 0,5 mm. Mikroplastik dengan tipe tidak beraturan memiliki mekanisme pengendapan yang kompleks dibandingkan dengan mikroplastik bertipe bulat (Horton dan Dixon, 2018). Asal dan jalur masuknya mikroplastik menentukan tipe dari mikroplastik tersebut (Pan *et al.*, 2019). Warna dan tipe pada mikroplastik merupakan penelitian awal untuk menduga jenis polimer plastik yang dapat diperkuat dengan analisis FT-IR dan SEM EDX (Sugandi *et al.*, 2021).

Tabel 1. Mikroplastik berdasarkan tipe, warna dan ukuran

Literatur	Klasifikasi	Keterangan
Klasifikasi Tipe Mikroplastik (Lusher <i>et al.</i> , 2017)	<i>Fragment</i>	Partikel tidak beraturan, kristal, bulu, bubuk, granula, potongan, serpihan.
	<i>Fiber</i>	Filamen, <i>microfiber</i> , helaian, benang.
	<i>Film</i>	Biji, bulatan manik kecil, bulatan mikro.
	<i>Foam</i>	Polistrien.
	<i>Pellet</i>	Butiran <i>resonat</i> , <i>nurdles</i> , <i>nib</i> .
Klasifikasi Warna Mikroplastik (Wagner dan Lambert, 2017)	Hitam	Warna mikroplastik yang umumnya ditemukan pada perairan.
	Transparan	
	Merah	
	Jingga	
	Biru	
	Kuning	
Klasifikasi Ukuran Mikroplastik (Nor dan Obbard, 2014)	Kelompok 1	20-40 μm
	Kelompok 2	40-60 μm
	Kelompok 3	60-80 μm
	Kelompok 4	80-100 μm
	Kelompok 5	100-500 μm
	Kelompok 6	500-1000 μm
	Kelompok 7	1000-5000 μm

Mikroplastik dapat didefinisikan sebagai partikel plastik kecil yang berukuran <5 mm (Widinarko dan Hantoro, 2018). Potongan plastik besar menjadi rapuh terpecah menjadi potongan-potongan kecil sehingga menghasilkan ukuran berdiameter <5 mm (Nerland *et al.*, 2014). Dampak negatif mikroplastik bagi kesehatan manusia di antaranya yaitu, dapat menyebabkan peradangan otak, meningkatkan stres oksidatif, mengganggu sistem pencernaan, menyebabkan kanker, iritasi kulit, penyakit kardiovaskular dan masalah pernapasan hingga masalah reproduksi pada manusia (Sugandi *et al.*, 2021).

2.5.1. Tipe Mikroplastik

A. *Fragment*

Tipe *fragment* pada dasarnya berasal dari buangan limbah atau sampah dari pertokoan dan warung-warung makanan di lingkungan sekitar (Rahmadhani, 2019). Contohnya berupa kantong plastik baik yang berukuran besar maupun kecil, bungkus nasi, kemasan-kemasan makanan siap saji dan botol-botol minuman plastik. Sampah plastik tersebut terurai menjadi serpihan-serpihan kecil hingga terbentuk tipe *fragment*. Pencemaran mikroplastik dari sumber antropogenik seperti limbah rumah tangga menyumbang mikroplastik bertipe *fragment* dengan jumlah tertinggi (Ayuningtyas *et al.*, 2019).

B. *Fiber*

Tipe *fiber* pada dasarnya berasal dari permukiman yang berada di daerah pesisir dengan sebagian besar masyarakat yang bekerja sebagai nelayan. Aktivitas nelayan seperti penangkapan ikan dengan menggunakan berbagai alat tangkap, kebanyakan alat tangkap yang dipergunakan nelayan berasal dari tali (jenis *fiber*) atau karung plastik yang telah mengalami degradasi. Mikroplastik jenis *fiber* banyak digunakan dalam pembuatan pakaian, tali temali, berbagai alat penangkapan seperti pancing dan jaring tangkap (Nor dan Obbard, 2014).

C. *Film*

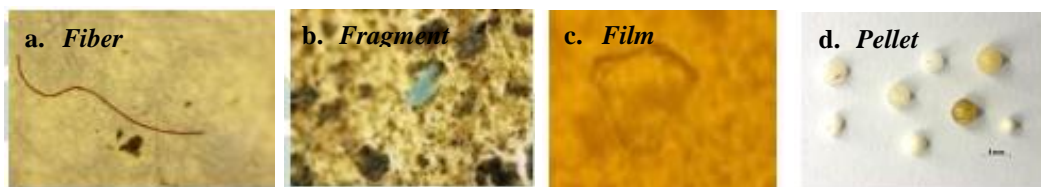
Mikroplastik tipe *film* diidentifikasi sebagai polimer polietilen dan polipropilin, yang biasa digunakan dalam bungkus plastik dan tas. *film* memiliki ciri-ciri yaitu seperti lembaran atau pecahan plastik (Lintang, 2014). Partikel *film* banyak yang berasal dari plastik kemasan maupun kantong plastik dengan densitas yang lebih rendah dibandingkan dengan mikroplastik jenis lainnya sehingga mudah terbawa pada pasang tertinggi sampai ke dasar perairan (Azizah *et al.*, 2020).

D. *Foam*

Mikroplastik tipe *foam* berasal dari *sterofom* seperti bungkus mie instan yang biasa dikonsumsi dan merupakan polimer jenis polistirena (Yin *et al.*, 2019). Selain itu, juga dapat berasal dari pelapis kapal nelayan, peti *sterofom* untuk ikan, potongan pelampung jaring, serta kemasan makanan dan minuman (*disposable cups*) (Yolla *et al.*, 2020).

E. *Pellet*

Partikel *pellet* memiliki tipe butiran berwarna putih maupun kecoklatan yang berbentuk padat (Virsek *et al.*, 2016). Mikroplastik tipe *pellet* umumnya berasal dari sisa penggunaan bahan produk industri (Kuasa, 2018). Jumlah tipe *pellet* disebabkan oleh aktivitas masyarakat yang membuang limbah rumah tangga berupa air bekas cucian (Azizah *et al.*, 2020).



Gambar 2. Tipe mikroplastik

Sumber: Widinarko dan Hantoro, (2018)

2.5.2. Warna Mikroplastik

Warna mikroplastik bermacam-macam seperti, hitam, biru, putih, transparan, merah, dan *multicolour* (Frias *et al.*, 2018). Perbedaan warna pada mikroplastik dapat berbeda disebabkan oleh lamanya paparan sinar matahari (Browne, 2015). Mikroplastik yang memiliki warna cerah dan pekat menunjukkan bahwa mikroplastik belum mengalami *discolouring* atau perubahan warna yang signifikan. Warna hitam diindikasikan bahwa mikroplastik banyak menyerap berbagai kontaminan dan partikel organik lain (Hiwari *et al.*, 2019).

Warna pada mikroplastik dapat berasal dari berbagai macam sumber, seperti warna hitam dapat berasal dari ban kendaraan dan bahan plastik berwarna hitam dan warna putih dapat berasal dari cat yang terkelupas. Warna pada mikroplastik juga dapat diakibatkan oleh logam berat pada proses pembuatan plastik dapat mempengaruhi warna pada mikroplastik ketika terdegradasi (Massos dan Turner, 2017). Mikroplastik yang memiliki warna pekat dapat diartikan bahwa mikroplastik tersebut belum mengalami perubahan warna (*discolouring*). Warna transparan pada mikroplastik juga dapat diidentifikasi seberapa lama mikroplastik tersebut mengalami proses fotodegradasi oleh sinar UV (Hiwari *et al.*, 2019).

2.5.3. Ukuran Mikroplastik

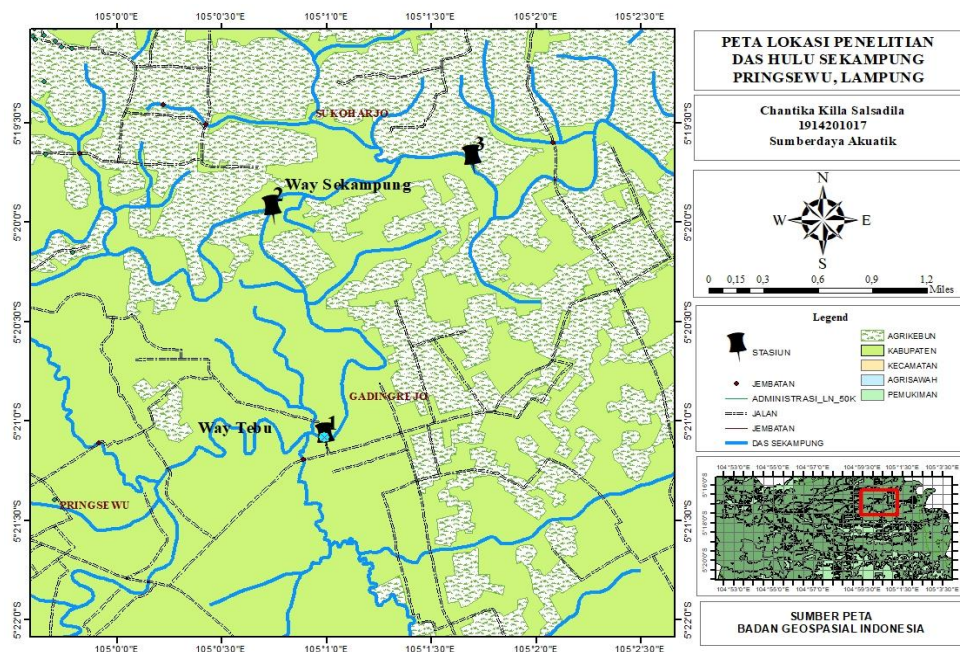
Potongan plastik besar menjadi rapuh karena beberapa faktor lain, seperti radiasi UV, gelombang, perubahan iklim, dan faktor abiotik lainnya yang akan terpecah menjadi partikel kecil berdiameter <5 mm (Nerland *et al.*, 2014). Berdasarkan ukuran, mikroplastik digolongkan menjadi 2 yaitu, mikroplastik berukuran besar yang memiliki kisaran 1-5 mm dan mikroplastik berukuran kecil yang berkisar 1 μm -1 mm (Peng *et al.*, 2018).

Perbedaan ukuran dapat dipengaruhi oleh proses fragmentasi di perairan, semakin lama waktu fragmentasi maka akan semakin kecil ukuran partikelnya (Avio *et al.*, 2015). Proses fragmentasi mikroplastik dipengaruhi oleh radiasi sinar matahari dan gelombang laut yang kuat (Classense *et al.*, 2011). Batas bawah ukuran partikel yang termasuk dalam kelompok mikroplastik belum didefinisikan secara pasti, namun kebanyakan penelitian mengambil objek partikel dengan ukuran minimal 300 μm . Mikroplastik terbagi lagi menjadi kategori ukuran, yaitu besar (1-5 mm) dan kecil (<1 mm) (Lalodo dan Nugraha, 2019).

III. METODE PENELITIAN

3.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2022 sampai Januari 2023 yang meliputi pengambilan sampel di hulu Sungai Sekampung, analisis laboratorium dan identifikasi partikel. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Produktivitas Lingkungan Perairan, Jurusan Perikanan dan Kelautan dan identifikasi partikel dilakukan di Laboratorium Bioteknologi Pertanian, Jurusan Agroteknologi, Fakultas Pertanian, Universitas Lampung.



Gambar 3. Peta lokasi penelitian

3.2. Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian ini ialah sebagai berikut:

Tabel 2. Alat dan bahan

No	Alat dan bahan	Fungsi
1.	Kamera	Alat dokumentasi.
3.	Plankton net	Penyaring sampel air saat pengambilan sampel.
4.	Ember	Media pengambilan sampel.
5.	Botol kaca 1l	Media larutan.
6.	Botol Kaca 250ml	Menyimpan sampel air.
7.	Corong kaca	Alat bantu memasukkan larutan.
8.	<i>Beaker glass</i>	Wadah larutan dan sampel.
9.	<i>Erlen meyer</i>	Wadah larutan.
10.	Gelas ukur	Mengukur volume larutan.
11.	Mikroskop	Identifikasi mikroplastik.
12.	<i>Hotplate</i>	Memanaskan dan mencampurkan larutan.
13.	Botol sampel	Wadah sampel air.
14.	<i>Waterbath</i>	Menginkubasi sampel dalam suhu hangat.
15.	Pinset	Memisahkan padatan yang masih terlihat.
16.	Cawan petri	Media penyimpanan sampel kertas saring.
17.	Pipet volume	Mengambil larutan dalam jumlah besar.
18.	Current meter	Mengukur arus.
19.	<i>Secchi disc</i>	Mengukur kecerahan.
20.	Refraktometer	Mengukur kadar salinitas.
21.	Ph meter	Mengukur kadar pH .
22.	Roll meter	Mengukur kedalaman.
23.	<i>Micro centrifuge tube</i>	Mengukur volume larutan KOH.
24.	Sampel air	Sebagai bahan untuk dilakukan pengujian mikroplastik pada air.
25.	<i>Tissue</i>	Membersihkan alat yang telah dikalibrasi.
26.	Akuades	Mengkalibrasi alat.
27.	KOH 10%	Pengawetan sampel.
28.	H ₂ O ₂ 30%	Larutan pemisah densitas organik dan anorganik.
29.	Kertas saring <i>whatmann</i>	Menyaring bahan organik dari sampel.
30.	Kertas label	Penanda alat dan bahan.
31.	Alumunium foil	Pelindung sampel saat pengeringan.
32.	Timbangan analitik	Menimbang massa mikroplastik.

3.3. Pengambilan Sampel

Pemilihan titik pengambilan sampel pada penelitian ini dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yaitu pengambilan sampel yang dapat mewakili wilayah penelitian secara menyeluruh berdasarkan jenis aktivitas pada lingkungan sekitarnya (Kharisma *et al.*, 2012). Pengambilan sampel air mikroplastik dilakukan secara langsung di lapang (*in situ*) dan analisis sampel di laboratorium (*ex situ*). Penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan pada 3 stasiun yang dapat mewakili kondisi lingkungan di hulu Sungai Sekampung. Berikut merupakan titik stasiun beserta alasan dipilihnya lokasi stasiun tersebut:

Tabel 3. Kondisi stasiun

Stasiun	Keterangan
1.	Stasiun ini merupakan aliran Sungai Tebu yang memiliki arus cukup deras dan terdapat permukiman padat serta masyarakat yang aktif memancing ikan. Ditemukan beberapa tumpukan buangan plastik rumah tangga yang tersangkut.
2.	Stasiun ini merupakan titik pertemuan aliran Tebu dan Sekampung. Aliran sungai berada di sekitar permukiman dan sawah milik masyarakat sekitar. Terdapat cukup banyak tumpukan sampah yang terjerat pada tumbuhan di area sempadan sungai.
3.	Stasiun ini merupakan aliran Sungai Sekampung yang di sekelilingnya terdapat kebun dan permukiman masyarakat.

Pengambilan sampel air menggunakan plankton net yang diameter mulutnya berukuran 30 cm dan dengan ukuran *mesh size* 0,4 mm (Manalu, 2017).

Pengambilan sampel sebanyak 100 liter yang disaring menggunakan plankton net. Saat pengambilan sampel, setengah bukaan ember dicelupkan pada permukaan air sungai agar partikel yang mengapung dapat ikut terambil.

Menurut Anderson *et al.*, (2016), mikroplastik dengan massa tipe yang lebih kecil dari massa tipe air, memiliki nilai apung positif sehingga akan terus mengapung di air.

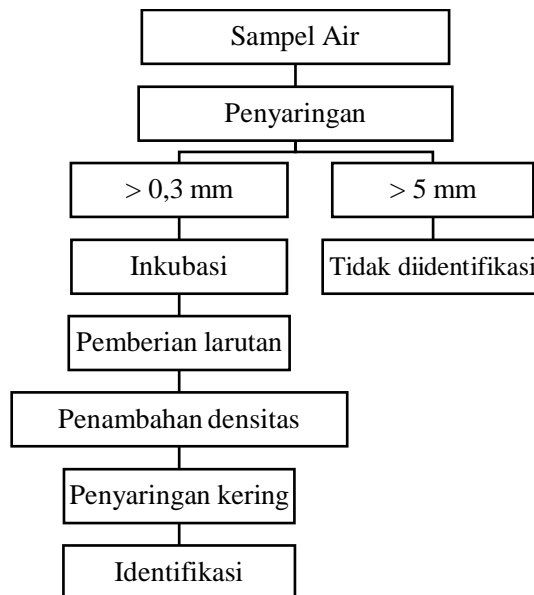
Pengambilan sampel air di setiap stasiunnya dilakukan 3 kali pengulangan. Keterwakilan pengambilan sampel tergantung pada seberapa banyak volume

pengambilan sampel air tersebut dan bergantung pada lokasi stasiun yang ditentukan (Prata *et al.*, 2019). Setelah penyaringan selesai plankton net dibersihkan menggunakan air dengan cara dibilas. Botol sampel dimasukkan ke dalam *cool box* untuk dibawa ke laboratorium untuk dianalisis (Virsek *et al.*, 2016).

3.4. Identifikasi dan Perhitungan Kelimpahan Mikroplastik

Identifikasi mikroplastik pada sampel air menggunakan modifikasi dari metode menurut Masura *et al.*, (2015). Sampel dimasukkan ke dalam botol berukuran 250 ml yang diberi label dan dilakukan inkubasi dengan larutan 25 ml KOH 10% untuk 250 ml sampel air guna menghindari kontaminasi alga di dalamnya (Virsek *et al.*, 2016). Identifikasi mikroplastik berukuran <5 mm dengan menggunakan kertas saring *whatmann*. Penggunaan kertas saring *whatmann* nomor 42 cukup efektif untuk mendapatkan mikropartikel yang relatif kecil dan seragam (Santoso *et al.*, 2019).

Sampel larutan H₂O₂ sebagai larutan pemisah densitas guna memisahkan mikroplastik di dalam sampel air dengan zat organik terkandung lain di dalamnya (Ayuningtyas *et al.*, 2019). Dilanjutkan inkubasi pemisahan densitas sampel di *hotplate stirrer* dengan suhu 60°C dalam waktu 10-15 menit. Proses ini dilakukan untuk mencampurkan larutan dengan sampel air hingga merata. Setelahnya sampel diinkubasi menggunakan *waterbath* dengan suhu 60°C dalam waktu 6–12 jam sampai zat organik dan mikroplastik terpisah (Ling *et al.*, 2019). Sampel air yang telah diinkubasi dan terpisah dari zat organik kemudian disaring dengan menggunakan kertas saring *whatmann*. Proses penyaringan kering dilakukan menggunakan alat dan bahan yang terbuat dari kaca agar tetap terjaga dari adanya kontaminasi mikroplastik dari bahan lainnya.



Gambar 4. Modifikasi metode identifikasi mikroplastik
 Sumber: Masura *et al.*, (2015).

Proses identifikasi mikroplastik dilakukan dengan melakukan pengamatan pada tipe dan warna mikroplastik menggunakan mikroskop stereo. Selain itu, dilakukan pengukuran bagi setiap partikel yang ditemukan guna membantu dalam proses analisis data. Menurut Masura *et al.*, (2015), analisis data mikroplastik dilakukan dengan mengamati keberadaan mikroplastik menggunakan mikroskop (perbesaran 40×), mengidentifikasi tipe, jumlah kelimpahan dan massa partikelnya. Maka, untuk menghitung kelimpahan mikroplastik yang berada pada sampel tersebut dibutuhkan warna dan tipe yang telah dihitung. Menurut Masura *et al.*, (2015), perhitungan kelimpahan mikroplastik dihitung menggunakan persamaan:

$$\text{Kelimpahan Mikroplastik} = \frac{\text{Jumlah partikel mikroplastik (partikel)}}{\text{Volume air tersaring (m3)}}$$

Setelahnya proses identifikasi dan perhitungan kelimpahan mikroplastik, dilanjutkan dengan pengukuran massa pada partikel, menggunakan persamaan menurut Masura *et al.*, (2015):

$$\text{Massa}(total) = \text{Massa kertas saring dan partikel kering} - \text{Massa kertas saring}$$

3.5. Pengukuran Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan perairan ialah salah satu pendukung utama perubahan kondisi perairan. Parameter kualitas lingkungan fisika perairan yang diuji berupa kedalaman, kecerahan, suhu, kecepatan arus, dan salinitas sedangkan pengukuran parameter kimia berupa oksigen terlarut (DO) dan pH.

Pengukuran kedalaman dan kecerahan menggunakan *Secchi disc*, pengukuran suhu dan kecepatan arus menggunakan *current meter*, pengukuran DO menggunakan DO meter sedangkan pengukuran pH dan Salinitas menggunakan pH meter. Tujuan dari pengukuran parameter lingkungan guna menggambarkan kondisi perairan pada saat penelitian dilaksanakan (Mirad *et al.*, 2020).

A. Kedalaman dan kecerahan

Pengukuran kedalaman dan kecerahan perairan sungai diukur menggunakan *Secchi disc*. Kedalaman diukur dengan dimasukkan tongkat skala pola ukuran dengan posisi vertikal sampai menyentuh dasar perairan dan diamati dari batas nilai ukuran yang tidak terendam. Kecerahan air diukur menggunakan lempengan *Secchi disc* yang berbentuk cakram, pada permukaannya terdapat warna hitam dan putih, berbentuk berupa arsiran dengan empat bagian. Lempengan *Secchi disc* diikat dengan tali lalu dimasukkan ke dalam air. Ketika pola yang terdapat pada *Secchi disc* tidak terlihat lagi dalam air di kedalaman tertentu, maka didapat hasil analisis tingkat ukuran kecerahan air (Pingki dan Sudarti, 2021). Setelah semua data diperoleh dari pengukuran menggunakan *Secchi disc*, kecerahan masing-masing sungai dapat dihitung menggunakan persamaan sebagai berikut.

$$K = \frac{d_1 + d_2}{2}$$

2

Keterangan:

K = Kecerahan

d_1 = Kedalaman *Secchi disc* saat tidak terlihat

d_2 = Kedalaman *Secchi disc* saat mulai tampak kembali

B. Suhu

Pengukuran suhu masing-masing titik stasiun diukur menggunakan termometer digital. Termometer dimasukkan kedalam air selama kurang lebih 3 menit lalu dibaca nilai suhu saat termometer berada di dalam air sehingga tidak dipengaruhi oleh udara. Suhu permukaan yang berubah dipengaruhi oleh proses fisik, kimia dan biologi pada perairan tersebut (Hamuna *et al.*, 2018).

C. Arus

Kecepatan arus diukur menggunakan *current meter* dengan menyambungkan rangkaian kipas dan dimasukkan kedalam perairan yang akan diukur. Selanjutnya ditunggu sampai nilai digital pada current meter stabil dan tidak berubah. Maka didapat nilai dari kecepatan arus perairan (Chang dan Indriaty, 2017).

D. Salinitas

Pengukuran salinitas menggunakan *digital water tester*. Proses kalibrasi untuk menjaga akurasi dari pengukuran salinitas. Selanjutnya dipilih mode parameter salinitas dengan menekan tombol mode. Batang *probe* dibilas dengan akuades hingga bersih, lalu dimasukkan kedalam air yang akan diukur. Selanjutnya dilakukan gerakan mengaduk secara perlahan hingga pembacaan skala salinitas stabil. Satuan umum dari skala dari salinitas adalah ppt (*part per thousand*) atau ppm (*part per million*) (Hapsari dan Chaldir, 2016).

E. Oksigen Terlarut dan pH

Kadar oksigen terlarut diukur menggunakan DO meter yang sebelumnya dikalibrasi dengan udara atau larutan yang kadar oksigennya ditentukan dengan titrasi Winkler. DO meter yang telah dikalibrasi dibawa ke lokasi pengambilan sampel kemudian elektroda dicelupkan ke dalam sampel air.

Dibiarkan beberapa saat sampai didapat nilai oksigen terlarut dalam air pada layar pembacaan.

Pengukuran pH masing-masing sampel air sungai dilakukan menggunakan *digital water tester*. Bagian elektroda dikalibrasi dengan larutan akuades hingga bersih, lalu dimasukkan ke dalam air yang akan diukur. Selanjutnya dibiarkan sampai layar pembacaan menunjukkan nilai pH air dengan stabil (Hamuna *et al.*, 2018).

3.6. Analisis Data

Kelimpahan mikroplastik antar stasiun dianalisis dengan uji Mann-Whitney. Selanjutnya dilakukan analisis data *Principal component analysis* (PCA) dengan guna mengetahui hubungan antara kelimpahan mikroplastik pada setiap stasiun dengan parameter kualitas air. Setelahnya dilanjutkan analisis korelasi Pearson untuk mengetahui tingkat hubungan keterkaitan antar kelimpahan mikroplastik dan variabel parameter lingkungan (Wulandari *et al.*, 2022).

V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Adapun kesimpulan dari penelitian ini ialah

1. Tipe mikroplastik yang ditemui di perairan hulu Sungai Sekampung ialah *fiber*, *film*, *fragment* dan *pellet* dengan dominasi tipe *fragment* sebesar 50% pada bulan November (P1) dan 48% pada bulan Desember (P2). Warna mikroplastik yang ditemukan adalah warna hitam, coklat, kuning, merah, ungu, biru, putih, dan hijau dengan dominasi pada warna hitam sebesar 33% pada P1 dan P2. Ukuran mikroplastik yang mendominasi dengan ukuran 3-5 mm.
2. Kelimpahan tertinggi yang ditemukan berada di Stasiun 3 dengan kisaran 564-1.506 partikel/m³, sedangkan kelimpahan kedua tertinggi berada di Stasiun 1 berkisar 1.446-1.453 partikel/m³. Kelimpahan mikroplastik terendah berada di Stasiun 2 berkisar 826-1.192 partikel/m³.
3. Parameter kualitas air yang memengaruhi kelimpahan mikroplastik berdasarkan analisis PCA berupa, kedalaman, kecerahan, dan arus.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil penelitian kelimpahan mikroplastik pada hulu Sungai Sekampung, Pringsewu maka diharapkan kepada masyarakat untuk mengikuti program pembuangan sampah pemerintah daerah Kecamatan Pringsewu ke TPS guna mengurangi pencemaran sampah akibat pembuangan langsung ke sungai.

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR PUSTAKA

- Anderson, J.C., Park, B.J., dan Palace, V.P. 2016. Microplastics in aquatic environments: Implication for Canadian ecosystem. *Environmental Pollution*. 218: 269-280. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.06.074>
- Arifin, B., Yuwono, S.B., dan Isomono, H. 2018. *Pengendalian Risiko Lingkungan di DAS Sekampung, Lampung*. Universitas Lampung. Lampung. 44 hlm.
- Asia., dan Arifin, M.Z. 2017. Dampak sampah plastik bagi ekosistem laut. *Pojok Ilmiah*. 14(1): 44-48.
- Avio, C.G., Gorbi, S., dan Regoli, F. 2015. Experimental development of a new protocol for extraction and haracterization of microplastiks in fish issues: First observations in commercial species from Adriatic Sea. *Marine Environmental Research*. 111: 18-26. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2015.06.014>
- Ayuningtyas, W.C., Yona, M., Julianda, S.H., dan Iranawati, F. 2019. Kelimpahan mikroplastik pada perairan di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research*. 3(1): 41-45. Doi: <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2019.003.01.5>
- Azizah, P., Ridlo, A., dan Suryono, C.A. 2020. Mikroplastik pada sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(3): 326-332. Doi: <https://doi.org/10.14710/jmr.v9i3.28197>
- Barnes, D.K., Galgani, G., Thompson, R.C., dan Barlaz, M. 2009. Accumulation and fragmentation of plastic debris in global environments. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London Series B*. 364(1526): 1985-1998.
- Barus, T. 2001. *Pengantar Limnologi Suatu Studi Tentang Ekosistem*. Universitas Sumatra Utara. Medan. 393 hlm.
- Boucher, J., dan Damien, F. 2017. *Primary Microplastics in the Oceans: A Global Evaluation of Sources*. IUCN. Gland, Switzerland. 43 hlm. Doi: <https://doi.org/10.2305/IUCN.CH.2017.01.en>

- Browne, M. A. (2015). Sources and pathways of microplastic to habitats. In: Bergmann M., Gutow, L., dan Klages, M. (eds). *Marine Anthropogenic Litter*. Springer. Berlin, pp. 229–244.
- Browne. M.A., Niven, S.J., Galloway, S.J., Rowland., dan Thompson, R.C. 2013. Microplastic moves pollutants and additives to worm, reducing functions linked to health and biodiversity. *Current Biology*. 23(23): 2388-2392. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.cub.2013.10.012>
- Castro. R.O., Silva, M.L., Marques, M.R., dan Araújo., F.V. 2016. Evaluation of mikroplastics in Jurujuba Cove, Niterói, RJ Brazil, an area of mussels farming. *Marine Pollution Bulletin*. Brazil. 110(1): 555-558. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.05.037>
- Chang. H., dan Indriaty, F. 2017. Sistem pengukur kecepatan arus air menggunakan current meter tipe “1210 AA”. *Jurnal Tesla*. 19(1): 81-95.
- Claessens, M., Meester, S., Landuyt, V.L., Clerck, D.K., dan Janssen, C.R., 2011. Occurrence and distribution of microplastics in marine sediments along the Belgian coast. *Marine Pollution Bulletin*. 62: 2199-2204.
- Coppock, R.L., Cole, M., Lindeque, P.K., Queirós, A.M., dan Galloway, T.S. 2017. A small-scale, portable method for extracting microplastics from marine sediments. *Environment Pollution*. 230: 829-837. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.07.017>
- Cordova, M. R., Purwiyanto, A.I., dan Suteja, Y. 2019. Abundance and characteristics of microplastics in the northern coastal waters of Surabaya, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*. 142: 183–188. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2019.03.040>
- Dekiff. J.H., Remy, D., Klasmeier, J., dan Fries, E. 2014. Occurrence and spatial distribution of microplastics in sediments from Norderney. *Environmental Pollution*. 186: 248-256. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2013.11.019>
- Dewi, I.S., Budiarsa, A.A., dan Ritonga, I.R. 2015. Distribusi mikroplastik pada sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Perikanan dan Ilmu Kelautan*. 4(3):121-131.
- Faradiba., Simbolon, A.R., dan Liwun, F.A. 2018. Analisis parameter fisika Perairan Cilincing DKI Jakarta. *Jurnal Ilmiah Radial Sains dan Rekayasa Teknik*. 2(1): 8-14.
- Foley, C.J., Feiner, Z.S., Malinich, T.D., dan Hook, T.O. 2018. A meta-analysis of the effect of exposure to microplastic on fish and aquatic invertebrates. *Science of the Total Environment*. 631: 550-559.
- Frias J., Pagter, E., Nash, E., dan O’Conner, I. 2018. *Standardised Protocol for Monitoring Microplastics in Sediments*. JPI-Oceans. Belgia. 33 hlm. Doi: <http://dx.doi.org/10.13140/RG.2.2.36256.89601/1>

- GESAMP (Group of Experts on the Scientific Aspect of Marine Environmental Protection). 2015. *Sources, fate and effects of microplastics in the Marine Environment*. International Maritime Organisation. 98 hlm.
- Hamuna, B. Tanjung R.H., Suwito., Maury, H.K., dan Alianto. 2018. Kajian kualitas air laut dan indeks pencemaran berdasarkan parameter fisika kimia di Perairan Distrik Depapre, Jayapura. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 16(1): 35-43.
- Hapsari, G.I., dan Chaldir, R. 2016. Pengukuran konduktivitas cairan berbasis mikrokontroler AT89C2051. *Jurnal Telekomunikasi, Elektronika, Komputasi dan Kontrol*. 2(2): 70-81.
- Hiwari, H., Purba, N.P., Ihsan, Y.N., Yuliadi, L.P.S, dan Mulyani, P.G. 2019. Kondisi sampah mikroplastik di permukaan air laut sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur. *Prosiding Seminar Nasional Masyarakat Biodiversitas Indonesia*. 5(2): 165-171. Doi: <https://doi.org/10.13057/psnmbi/m050204>
- Horton, A., dan Dixon, S.J. 2018. Microplastics: An introduction to environmental transport processes. *Wiley Interdisciplinary Reviews Water*. 5(2): 55-68. Doi: <https://doi.org/10.1002/wat2.1268>
- Indrawati. D. 2011. Upaya pengendalian pencemaran sungai yang diakibatkan oleh sampah . *Journal of Urban and Environmental Technology*, 5(6): 193-200. Doi: <https://doi.org/10.25105/urbanenvirotech.v5i6.692>
- Indrayana, R.M.Y., Yusuf, M., dan Rifai, A. 2014. Pengaruh arus permukaan terhadap sebaran kualitas air di Perairan Genuk Semarang. *Jurnal Oseanografi*. 3(4):651-659.
- Johan, Y., Renta, P.P., Muqsit, A., Purnama, D., Maryani, L., Hiriman, P., Rizky, F., Astuti, A.F., dan Yunisti, T. 2020. Analisis sampah laut (*marine debris*) di Pantai Kualo Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano*. 5(2): 273-289.
- Kadim, M. K., dan Asumbo, A. 2019. *Komposisi dan Karakteristik Mikroplastik di Sekitar Wilayah Perairan Kota Gorontalo*. (Skripsi). Universitas Negeri Gorontalo. Gorontalo. 60 hlm.
- Kharisma, D., Adhi, C., dan Azizah, R. 2012. Kajian ekologis bivalvia di Perairan Semarang bagian timur pada bulan maret-april 2012. *Journal of Marine Research*. 1(2): 216-225.
- Kuasa, S. 2018. *Keberadaan Mikroplastik pada Hewan Filter Feeder di Padang Lamun Kepulauan Spermonde Kota Makassar*. (Skripsi). Universitas Hasanuddin Makassar. Makassar. 44 hlm.
- Kunarso., Hadi, S., Ningsih, N.S., dan Baskoro, M.S. 2001. Variabilitas suhu dan klorofil-a di daerah upwelling pada variasi kejadian ENSO dan IOD di Perairan Selatan Jawa sampai Timor. *Ilmu Kelautan*, 16(3): 171-180. Doi: <https://doi.org/10.14710/ik.ijms.16.3.171-180>

- Lalodo, D., dan Nugraha, W.A. 2019. Mikroplastik pada bulu babi dari rataaan terumbu Pulau Gili Labak Sumenep. *Jurnal Kelautan*. 12(2): 112-122.
- Layn, A.A., Emiyarti., dan Ira. 2020. Distribusi mikroplastik pada sedimen di Perairan Teluk Kendari. *Jurnal Sapa Laut*. 5(2): 115-122. Doi: <http://dx.doi.org/10.33772/jsl.v5i2.12165>
- Li, J., Qu, X., Su, L., Zhang, W., Yang, D., Kolandhasamy, P., Li, D., dan Shi, H. 2016. Microplastics in mussels along the coastal waters of China. *Environmental Pollution*. 214: 177–184. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.04.012>
- Ling, D., Mao, R.F., Guo, X., Yang, X., Zhang, Q., dan Chen Yang. 2019. Microplastics in surface waters and sediments of the Wei River, in the northwest of China. *Science of the Total Enviroment*. 667 : 427-434. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.332>
- Lintang, Y.S. 2014. Sebaran spasial mikroplastik di sedimen pada Pantai Pangandaran, Jawa Barat. *Jurnal Geomaritim Indonesia*. 1(1):1-8.
- Lusher, A.L., Hollman, P. C. H., dan Mendoza, J.J. 2017. *Microplastics in Fisheries and Agriculture*. Food and Agriclture Organization of The United. Rome. 125 hlm.
- Manalu, A. 2017. *Kelimpahan Mikroplastik di Teluk Jakarta*. (Skripsi). Institut Pertanian Bogor. Bogor. 84 hlm.
- Margaretha, L.S., Budijono., dan Fauzi, M. 2022. Identifikasi mikroplastik pada ikan kapie (*Puntinus schawanafeldii*) di waduk PLTA Kota Panjang Kabupaten Kampar Privinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 27(2): 235-240.
- Massos, A., dan Turner, A. 2017. Cadmium, lead and bromine In beached microplastics. *Environmental Pollutan*. 227: 139–145. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.04.034>
- Masura, J., Baker, J., Foster, G., Arthur. C., dan Herring, C. 2015. *Laboratory Methods for the Analysis of Microplastic in the Marine Environment: Recommendations for Quantifying Synthetic Particles in Waters and Sediments*. National Oceanic and Atmospheric Administration. Tacoma. 31 hlm. Doi: <http://dx.doi.org/10.25607/OBP-604>
- Mirad, A., Yoswaty, D., dan Thamrin. 2020. Identification microplastic waste in seawater and the digestive organs of senangin fish (*E. tetradactylum*) at Dumai City sea waters . *Asian Journal of Aquatic Sciences*. 3(3): 248-259. Doi: <https://doi.org/10.31258/ajoas.3.3.248-259>
- Nerland, I.L., Halsband, C., Allan, I., dan Thomas, K. 2014. *Microplastics in Marine Enviroments: Occurence, Distribution and Effects*. Norwegian Institute for Water Research. Oslo. 71 hlm.

- Nor, N.H.M., dan Obbard, J.P. 2014. Microplastics in Singapore's coastal mangrove ecosystems. *Marine Pollution Bulletin*. 79: 278–283. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2013.11.025>
- Oehlmann, J., Oehlmann, U.S., Kloas, W., Jagnytsch, O., dan Lutz, I. 2009. A Critical analysis of the biological impacts of plasticizer on wildlife. *Philos TR Soc Bi Sci*. London. 364: 2047-2062. Doi: <https://doi.org/10.1098/rstb.2008.0242>
- Pamungkas, S. 2022. Miris! sungai di Lampung tercemar mikroplastik dan zat kimia berbahaya. *Kupastuntas.co*: <https://kupastuntas.co/2022/04/25/miris-sungai-di-lampung-tercemar-mikroplastik-dan-zat-kimia-berbahaya>. Diakses pada tanggal 1 Juni 2022.
- Pan, Z., Guo, H., Chen, H., Wang, S., Sun, X., Zou, Q., dan Zhang, Y. 2019. Microplastics in the Northwestern Pacific: Abundance, distribution, and characteristics. *Science of the Total Environment*. 650: 1913–1922. Doi: <http://dx.doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.09.244>
- Peng, G.P., Xu, B., Zhu, M., Bai, dan Li, D. 2018. Microplastics in freshwater river sediments in Shanghai, China: A case study of risk assessment in mega-cities. *Environmental Pollution*. 234: 448–456.
- Pingki. T., dan Sudarti. 2021. Analisis kualitas air sungai berdasarkan ketinggian Sungai Bladak dan Sungai Kedungrawis di Kabupaten Blitar. *Budidaya Perairan*. 9(2): 54-63.
- Prata J.C., Costa, J.P., Duarte, A.C., dan Santos R.T. 2019. Methods for sampling and detection of microplastics in water and sediment. *Trends in Analytical Chemistry*. 1101:150-159.
- Republik Indonesia. 2021. Lampiran VI Peraturan Pemerintah Republik Indonesia Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Penyelenggaraan Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup.
- Putra, I.S. 2015. Studi pengukuran kecepatan aliran pada sungai pasang surut. *Info Teknik*. 16(1): 33-46. Doi: <http://dx.doi.org/10.20527/infotek.v16i1.211>.
- Putrinda, A.C. 2012. *Koefisien Aliran Permukaan di DAS Sekampung, Provinsi Lampung Tahun 1995-2010*. (Skripsi). Universitas Indonesia. 104 hlm.
- Rahmadhani, F. 2019. *Identifikasi dan Analisis Kandungan Mikroplastik pada Ikan Pelagis dan Demersial pada Sedimen dan Air Laut di Perairan Pulau Mandangin Kabupaten Sampang*. (Skripsi). Universitas Islam Negeri Sunan Ampel. Surabaya. 66 hlm
- Republik Indonesia. 2008. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 18 Tahun 2008 tentang Pengelolaan Sampah. Presiden Republik Indonesia. Jakarta.
- Republik Indonesia. 2009. Undang-Undang Republik Indonesia Nomor 32 Tahun 2009 tentang Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. Jakarta.
- Sandra, S.W., dan Radityaningrum, A.D. 2021. Kajian kelimpahan mikroplastik di biota perairan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 19(3): 638-648.

- Santoso, U.T., Rodiansono., Junaidi, A.B., Ariyanti. C., Oktari, R., Novitasari. P., dan Hasanah. 2019. Pengaruh penyaringan dan pengeringan terhadap ukuran partikel oksida besi: Tinjauan karakterisasi kualitatif menggunakan mikroskop optik. *Jurnal Fisika Flux*. 1(1): 31-35. Doi: <http://dx.doi.org/10.20527/flux.v1i1.6144>
- Sembiring, E., Fareza, A.A., Suendo, V., dan Reza, M. 2020. The presence of microplastics in water, sediment, and milkfish (*Chanos chanos*) at the downstream area of Citarum River, Indonesia. *Water Air Soil Pollut*. 231: 1-14. Doi: <https://doi.org/10.1007/s11270020-04710-y>
- Somura, H., Yuwono, S.B., Ismono, H., Arifin, B., Fitriani., dan Kada, R. 2016. Relationship between water quality variations and land use in the Batutegei Dam watershed, Sekampung, Indonesia. *Lakes and Reservoirs*. 24(1): 93-101. Doi: <https://doi.org/10.1111/lre.12221>
- Storck, F.R., Kools, S., dan Pfeiffer, S.R. 2015. *Microplastic in Fresh Water Resources*, in: *Science Brief*. Global Water Research Coalition. Stirling. 7 hlm.
- Sugandi, D., Agustawan, D., Febriyanti, S.V., Yudi, Y., dan Wahyuni, N. 2021. Identifikasi jenis mikroplastik dan logam berat di air Sungai Kapuas Kota Pontianak. *Positron*. 11(2): 112-120. Doi: <http://dx.doi.org/10.26418/positron.v11i2.49355>
- Teuten, E.M., Saquing, J.M., Knappe, D.R.U., Barlaz, M.A., dan Jonsson. 2009. Transport and release of chemicals from plastics to the environment and to wildlife. *Philosophical Transactions of the Royal Society Series B*. 364(1526): 2027-2045.
- Virsek M, K., Palatinus, A., Koren, S., Peterlin, M., Horvat, P., dan Krzan, A. 2016. Protocol for microplastics sampling on the sea surface and sample analysis. *Journal of Visualized Experiments*. 118: 1-9. Doi: <http://dx.doi.org/10.3791/55161>
- Wagner, M., dan Lambert, S. 2017. *Freshwater Microplastics: Emerging Environmental Contaminants*. Springer Nature. Norway. 299 hlm.
- Wang, Z., Chen, M., Zhang, L., Wang, K., Yu, X., Zheng, Z., dan Zheng, R. 2018. Sorption behaviors of phenanthrene on the microplastics identified in a mariculture farm in Xiangshan Bay, southeastern Cina. *Science of the Total Environment*. 628:1617-1626. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.02.146>
- Wardhana, W. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Penerbit Andi. Yogyakarta. 459 hlm.
- Wicaksono, E.A., Werorilangi, S., Galloway, T.S., dan Tahir, A., 2021. Distribution and seasonal variation of microplastics in Tallo River, Makassar, eastern Indonesia. *Toxics*. 9(6): 1-13. <https://doi.org/https://doi.org/10.3390/toxics9060129>

- Widinarko Y.B, dan Hantoro, I. 2018. *Mikroplastik dalam Seafood dari Pantai Utara Jawa*. Universitas Katolik Soegijapranata. Semarang. 324 hlm.
- Wijaya. B.A., dan Trihadiningrum, Y. 2019. Pencemaran meso- dan mikroplastik di Kali Surabaya pada segmen Driyorejo hingga Karang Pilang. *Jurnal Teknik ITS*. 8(2): 2337-3539. Doi: <http://dx.doi.org/10.12962/j23373539.v8i2.46000>
- Wulandari, S.Y., Yulianto, B., Radjasa, O.K., Ismunarti, D.H., dan Sedjati, S. Korelasi konsentrasi mikroplastik dengan material padatan tersuspensi (MPT) di Perairan Delta Sungai Bodri, Kendal, Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan Tropis*. 25(3): 448-455.
- Yin, L., Jiang, C., dan Wen, X. 2019. Microplastic pollution in surface water of urban lakes in Changsha, China . *International Journal of Environmental search and Public Health*. 16: 1-10. Doi: <https://doi.org/10.3390/ijerph16091650>
- Yolla., Fauzi, M., dan Sumiarsih, E. 2020. *Jenis dan Kepadatan Mikroplastik di Sedimen Pantai Desa Naras Hilir Kota Pariaman Provinsi Sumatra Barat*. (Skripsi). Universitas Riau. Riau. 52 hlm.
- Yuliasuti, E. 2011. *Kajian Kualitas Air Sungai Ngringo Karanganyar dalam Upaya Pengendalian Pencemaran Air*. (Tesis). Universitas Dipenogoro. Semarang. 127 hlm.