

IDENTIFIKASI KELIMPAHAN *PARTICLE SUSPECTED AS MICROPLASTIC* (PSM) PADA SEDIMEN KAWASAN KONSERVASI HUTAN MANGROVE WONOREJO, KECAMATAN RUNGKUT, KOTA SURABAYA

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk melengkapi syarat mendapatkan gelar Sarjana Teknik (S.T) pada program studi Teknik Lingkungan



Disusun oleh:

AWINDA NURYANTI

NIM. H75217028

**PROGRAM STUDI TEKNIK LINGKUNGAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
2022**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

NAMA : Awinda Nuryanti
NIM : H75217028
FAK/PRODI : FST / Teknik Lingkungan
Angkatan : 2017

Dengan ini menyatakan bahwa tidak melakukan plagiasi dalam penulisan Tugas Akhir saya yang berjudul “IDENTIFIKASI KELIMPAHAN *PARTICLE SUSPECTED AS MICROPLASTIC* (PSM) PADA SEDIMEN KAWASAN KONSERVASI HUTAN MANGROVE WONOREJO, KECAMATAN RUNGKUT, KOTA SURABAYA”.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya. Apabila dikemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar, maka saya bersedia diberikan sanksi sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Surabaya, 10 Januari 2022

:



(Awindi Nuryanti)
H75217028

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Dokumen Tugas Akhir Oleh :

Nama : AWINDA NURYANTI

NIM : H75217028

Judul : Identifikasi Kelimpahan *Particle Suspected As Microplastic* (Psm) pada Sedimen
Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan.

Surabaya, 10 Januari 2021

Mengetahui,

Dosen Pembimbing I



Sarita Oktorina, M.Kes
NIP.198710052014032003

Dosen Pembimbing II



Rr. Diah Nugraheni Setvowati, MT
NIP. 198205012014032000

LEMBAR PENGESAHAN TIM PENGUJI TUGAS AKHIR
Tugas Akhir Awinda Nuryanti Ini Telah Dipertahankan
Di Depan Tim Penguji
Surabaya, 10 Januari 2022

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Dosen Penguji I



Sarita Oktorina, M.Kes
NIP. 198710052014032002

Dosen Penguji II



Rr Diah Nugraheni Setyowati, MT
NIP. 198205012014032001

Dosen Penguji III



Shinfi Wazna Auvania, M.T
NIP. 198603282015032001

Dosen Penguji IV



Dedy Supravog, S.KM, M.KL
NIP. 198512112014031002

Mengetahui,
Dekan Fakultas Sains dan Teknologi
UIN Sunan Ampel Surabaya



Prof. Dr. Evi Fatmatur Rusydiyah, M.Ag
NIP. 197312272005012003



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN
Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai sivitas akademika UIN Sunan Ampel Surabaya, yang bertanda tangan di bawah ini, saya:

Nama : AWINDA NURYANTI
NIM : H75217028
Fakultas/Jurusan : FST/TEKNIK LINGKUNGAN
E-mail address : awindanuryanti99@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :

☒ Skripsi ☐ Tesis ☐ Desertasi ☐ Lain-lain (.....)
yang berjudul :

“Identifikasi *Particle Suspected as Microplastic* (PSM) Pada Sedimen Kawasan Konservasi Hutan

Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya”

beserta perangkat yang diperlukan (bila ada). Dengan Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif ini Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya berhak menyimpan, mengalih-media/format-kan, mengelolanya dalam bentuk pangkalan data (database), mendistribusikannya, dan menampilkan/mempublikasikannya di Internet atau media lain secara **fulltext** untuk kepentingan akademis tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan atau penerbit yang bersangkutan.

Saya bersedia untuk menanggung secara pribadi, tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, segala bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran Hak Cipta dalam karya ilmiah saya ini.

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 10 Januari 2022

Penulis

(Awinda Nuryanti)

Identifikasi Kelimpahan *Particle Suspected As Microplastic* (PSM) Pada Sedimen Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya

Kata kunci : *kelimpahan mikroplastik, sedimen, one way anova*

DAFTAR ISI

V

an di Lapangan
 an di Laboratorium.....
 Zona Pengambilan Data
 Zona.....
 1 pada Zona 1.....
 dan Berat Kering Sampel Zona 1.....
 1 pada Zona 2.....
 dan Berat Kering Sampel Zona 2.....
 1 pada Zona 3.....
 dan Berat Kering Sampel Zona 3.....
 1 pada Zona 4.....
 dan Berat Kering Sampel Zona 4.....
 bahan Jenis PSM antar Zona.....

an di Lapangan
 an di Laboratorium.....
 Zona Pengambilan Data
 Zona.....
 1 pada Zona 1.....
 dan Berat Kering Sampel Zona 1.....
 1 pada Zona 2.....
 dan Berat Kering Sampel Zona 2.....
 1 pada Zona 3.....
 dan Berat Kering Sampel Zona 3.....
 1 pada Zona 4.....
 dan Berat Kering Sampel Zona 4.....
 bahan Jenis PSM antar Zona.....

menunjukkan bahwa nilai konsentrasi mikroplastik tertinggi ditemukan pada sedimen dibandingkan pada bagian permukaan air. Partikel-partikel mikroplastik di lingkungan dan perairan dapat dijumpai dengan berbagai ukuran, densitas, komposisi kimia serta bentuk yang berbeda satu sama lainnya (Duis and Coors, 2016). Mikroplastik juga dapat dijumpai terkandung dalam produk kosmetik seperti *facial scrub*, atau dari serpihan makroplastik ukuran besar (mikroplastik sekunder) (Andrady, 2011).

Dalam Al-Qur'an Surat An-Nahl ayat 14 secara tegas menyatakan :

Yang artinya, “Dan Dialah, Allah yang menundukkan lautan (untukmu), agar kamu dapat memakan daripadanya daging yang segar (ikan), dan kamu mengeluarkan dari lautan itu perhiasan yang kamu pakai; dan kamu melihat bahtera berlayar padanya, dan supaya kamu mencari (keuntungan) dari

karunia-Nya, dan supaya kamu bersyukur” (Q.S An-Nahl : 14). Allah SWT. menciptakan hutan mangrove dengan beragam manfaat khususnya pada daerah pesisir. Fungsinya yang dapat menghalau abrasi pantai dan menjadi habitat berbagai satwa menjadikannya patut untuk dilestarikan sebagai ungkapan rasa syukur kita terhadap Allah SWT. Salah satu upayanya adalah dengan melindunginya dari PSM.

Kurniawan and Imron (2019) membuktikan dalam penelitiannya bahwa jumlah sampah plastik yang mengendap di muara Sungai Wonorejo kawasan Wisata Hutan Mangrove Wonorejo secara signifikan lebih tinggi saat air pasang, tingkat air laut ($p < 0,05$). Pengendapan tersebut terjadi karena struktur geografisnya. Dengan persentase jumlah sampah plastik terbanyak adalah LDPE mencapai 73,13%, ditemukan di tempat yang lebih tinggi pada muara Sungai Wonorejo, di kawasan Wisata Hutan Mangrove Wonorejo Surabaya. Hasil penelitian tersebut memberikan gambaran bahwa kawasan Wisata Hutan Mangrove Wonorejo telah menjadi tempat akumulasi sampah plastik yang terbawa aliran sungai. Badan Pusat Statistik, Kecamatan Rungkut dalam Angka (2020) menyebutkan mata pencaharian masyarakat Wonorejo sebagian kecil

Dengan adanya aktivitas nelayan dalam menangkap ikan, pertambakan dan kegiatan petani, pelestarian hutan mangrove akan terganggu apabila terjadi penumpukan sampah plastik yang berpotensi menjadi mikroplastik. Hingga saat ini, belum terdapat informasi awal mengenai mikroplastik pada kawasan Hutan Mangrove Wonorejo ini. Keberadaan mikroplastik dapat menjadi ancaman kesehatan baik biota, tanaman mangrove hingga manusia.

2.2 Rumusan masalah

- 1) Bagaimana jenis *Particle Suspected as Microplastic* (PSM) pada sedimen Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya?
- 2) Bagaimana kelimpahan jenis *Particle Suspected as Microplastic* (PSM) pada sedimen Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya?
- 3) Bagaimana analisis perbedaan rata-rata kelimpahan total jenis *Particle Suspected as Microplastic* (PSM) antar zona pengambilan data di Kawasan

Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah :

- 1) Mengidentifikasi jenis *Particle Suspected as Microplastic* (PSM) pada sedimen Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya
- 2) Mengidentifikasi kelimpahan jenis *Particle Suspected as Microplastic* (PSM) pada sedimen Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya
- 3) Menganalisis perbedaan rata-rata kelimpahan total jenis *Particle Suspected as Microplastic* (PSM) antar zona pengambilan data di Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya menggunakan metode One Way-Anova.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah :

- 1) Sebagai informasi pengetahuan tentang jenis-jenis *Particle Suspected as Microplastic* (PSM) pada sedimen Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya
- 2) Dapat mengetahui kelimpahan jenis *Particle Suspected as Microplastic* (PSM) pada sedimen Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya
- 3) Sebagai media edukasi bahaya sampah plastik di wilayah pesisir khususnya Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya

1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah pada penelitian ini adalah meliputi:

- 1) Identifikasi jenis PSM dan kelimpahan jenisnya.

TINJAUAN PUSTAKA

2.1.1 Morfologi Tanaman Mangrove

Tanaman mangrove mempunyai daya adaptasi yang khas sesuai dengan habitat yang dipengaruhi oleh pasang surut dan salinitas. Adaptasi terhadap genangan air dicerminkan dengan pembentukan akar napas, akar lutut, akar tunjang, dan perkecambahan biji pada waktu buah masih menempel di pohon. Pada umumnya terdapat empat jenis tumbuhan yang dijumpai di hutan mangrove, yaitu pohon api –api (*Avicennia*), bakau (*Rhizophora*), Tanjung (*Bruguiera*), dan Pedada (*Sonneratia*). (Tjitrosomo, 2007 dalam Khusni, 2018).

Keunikan karakteristik mangrove yang menarik bagi wisatawan mulai dari akar, batang, daun, buah, propagul dan habitatnya. Mangrove memiliki perbedaan akar antara mangrove yang satu dengan yang lainya (Tumangger dan Fitriani, 2019).

Jenis-jenis akar mangrove menurut Tumangger dan Fitriani (2019) beserta fungsinya antara lain :

1) Akar Tunjang



Gambar 2.1 Akar Tunjang Rhizophora Sp
(Sumber : Tumangger dan Fitriani, 2019)

Akar tunjang pada mangrove berbentuk seperti ceker ayam, berwarna coklat dan memiliki percabangan lebih dari dua. Biasanya perakaran ini dimiliki oleh mangrove yang hidup di tepi pantai dengan substrat pasir atau rawa – rawa dipinggir sungai. Fungsinya adalah untuk menahan lumpur agar pohon tetap tegak berdiri bila dihempas angin dan bertahan dari deburan ombak.

2) Akar Papan (*Butters*)



4) Akar Lutut (*Knee Root*)



Adapun ciri-ciri akar lutut yang diamati yaitu mempunyai berbentuk seperti lutut dimana akarnya tumbuh ke atas kemudian membengkok lagi masuk ke dalam tanah sehingga nampak seperti lutut yang dibengkokkan, berwarna coklat, kasar, panjang rata-rata 12 cm dan lebar 2,5 cm. Fungsi akar ini adalah untuk membantu pernapasan tanaman mangrove.

5) Akar Napas (*Pneumatophore*)



Akar napas adalah akar yang naik ke atas tanah, khususnya ke atas air seperti pada tanaman bakau. Akar nafas berfungsi untuk penyerap air dan fotosintesis. Ciri- ciri akar napas yaitu, Akar

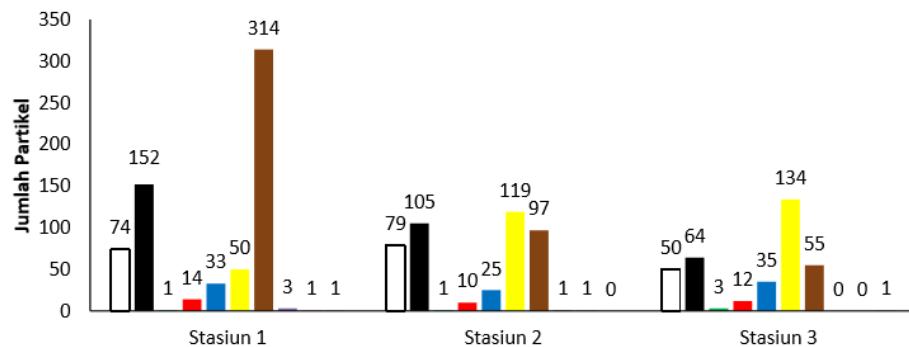


Tabel 2.1 Jenis plastik dan Grafiti Spesifiknya

Jenis Plastik	Aplikasi Umum	Grafiti Spesifik
<i>Polietilen (PE)</i>	kantong plastik, kontainer penyimpanan	0,91-0,95
<i>Polipropilen (PP)</i>	tali, tutup botol, roda gigi alat pemancing, pengikat	0,90-0,92
<i>Polistirin (Luas)</i>	kotak pendingin, pelampung, gelas	1,01-1,05
<i>Polistirin</i>	peralatan, wadah	1,04-1,09
<i>Polivinil Klorid (PVC)</i>	selaput, pipa, container	1,16-1,30
<i>Poliamid (Nilon)</i>	jaring ikan, tali	1,13-1,15
<i>Poli(etilen terptalat)</i>	botol, pengikat, tekstil	1,34-1,39
<i>Resin poliester+serat kaca</i>	tekstil, pelampung	>1,35
<i>Asetat selulosa</i>	filter rokok	1,22-1,24

(Sumber : GESAMP (2015) dalam Lusher & Peter (2017))

Selain memiliki bentuk yang beragam, warna mikroplastik yang ditemukan juga berbeda-beda. Hal ini dikarenakan sumber dari mikroplastik itu sendiri yang memiliki perbedaan, serta lamanya mikroplastik tersebut terpapar sinar matahari. Yolla dkk. (2020) menemukan, warna mikroplastik dari keseluruhan stasiun antara lain hijau, merah, putih, hitam, biru, kuning, coklat, *orange*, *pink*, hingga warna bening. Warna dominan adalah warna coklat sebanyak 466 partikel dan yang paling sedikit adalah warna *pink* dan bening sebanyak 2 partikel.



Gambar 2.10 Jumlah Warna Mikroplastik

(Sumber : Azizah dkk., 2020)

Mikroplastik sendiri telah teridentifikasi oleh banyak peneliti. Salah satunya adalah Boerger et.al., (2010) yang telah mendeteksi mikroplastik pada saluran pencernaan ikan jenis mesopelagik dan epipelagik di laut Pasifik Utara dengan jumlah mikroplastik sebanyak 2,1 partikel di setiap tubuh ikan. Mikroplastik tersebut dapat berasal dari berbagai aktivitas manusia di berbagai belahan dunia. Berikut adalah sumber-sumber mikroplastik menurut Dewi dkk., (2015) :

2.1 Aktivitas manusia

Aktivitas manusia dilakukan untuk memproduksi sesuatu barang atau produk yang digunakan untuk kebutuhan hidup. Karena pengelolaan limbah secara baik dan benar masih belum diterapkan, jumlah limbah juga akan meningkat seiring waktu berjalan. Kegiatan manusia pada kawasan pesisir yang umum dilakukan antara lain :

a. Kegiatan Rumah Tangga

Aktivitas rumah tangga yang dapat menghasilkan sampah adalah kegiatan sehari-hari seperti memasak, mencuci, dll yang memanfaatkan barang atau material plastik.

b. Pertokoan atau Warung

Pertokoan serta warung sebagai mata pencaharian masyarakat sekitar merupakan salah satu sumber mikroplastik. Sumber mikroplastik tersebut antara lain kantong plastik, kemasan plastik, bungkus nasi, kemasan makanan dan minuman.

c. Pelabuhan

Pelabuhan merupakan tempat persinggahan kapal-kapal nelayan dari berbagai daerah. Kapal-kapal nelayan ini biasanya digunakan untuk memuat hasil tangkapan para nelayan untuk diperdagangkan di Pelabuhan Baru Muara Badak Iilir. Dari aktivitas di pelabuhan ini limbah plastik dapat dihasilkan, misalnya plastik yang berasal dari kantong plastik para nelayan untuk membungkus ikan, makanan maupun es batu dan lain-lainya.

d. Nelayan

Aktivitas nelayan seperti penangkapan ikan dengan menggunakan berbagai alat tangkap, dimana kebanyakan alat tangkap yang dipergunakan nelayan berasal dari tali (jenis fiber).

2.2 Aktivitas alam

Aktivitas alam yang meskipun memiliki pengaruh sedikit terhadap ekosistem lingkungan karena bersifat lokal dapat menjadi sumber polutan. Berikut ini contoh dari aktivitas alam yang menghasilkan limbah yaitu :

a. Penguraian alami

Penguraian alamiah adalah terdegradasinya plastik ukuran makro menjadi plastik ukuran mikro karena pengaruh sinar matahari, air bahkan gelombang air laut.

b. Bencana alam

Aktivitas alam seperti bencana banjir, gempa dapat menjadi penyebab terbentuknya mikroplastik. Plastik makro dapat terpecah oleh adanya bencana alam dan terbawa dari satu tempat ke tempat lain.

2.3 Sedimen

Sedimen dapat didefinisikan sebagai pengangkutan, melayangnya (suspensi) atau mengendapnya material fragmental oleh air. Sedimentasi merupakan akibat dari adanya erosi dan memberikan dampak yang banyak di waduk-waduk, pengendapan sedimen akan mengurangi volume efektifnya. Sebagian besar

Proses sedimentasi pada suatu sungai meliputi proses erosi, transportasi, pengendapan dan pemadatan yang menghasilkan (Rahmadhani, 2019) :

- Batuan hasil pengendapan oleh air akan membentuk sedimen akuatis. Bentang alam hasil pengendapan oleh air antara lain *meander*, *oxbow lake*, tanggul alam dan delta (Sari, 2017).

Meander merupakan sungai yang berkelok-kelok yang terbentuk karena adanya pengendapan. Proses berkelok-keloknya sungai dimulai dari sungai bagian hulu. Pada bagian hulu, volume airnya kecil dan tenaga yang terbentuk juga kecil. Akibatnya sungai mulai menghindari penghalang dan mencari jalan yang paling mudah dilewati. Sementara, pada bagian hulu belum terjadi pengendapan (Sari, 2017).

Meander biasanya terbentuk pada sungai bagian hilir, sebab pengikisan dan pengendapan terjadi secara terus-menerus. Proses pengendapan yang terjadi secara terus menerus akan menyebabkan kelokan sungai terpotong dan terpisah dari aliran sungai, sehingga terbentuk *oxbow lake*, atau disebut juga sungai mati (Sari, 2017).

Pada saat aliran air mendekati muara, seperti danau atau laut, kecepatan alirannya menjadi lambat. Akibatnya, terjadi pengendapan

Apabila terjadi hujan lebat, volume air meningkat secara cepat. Akibatnya terjadi banjir dan air meluap hingga ke tepi sungai. Pada saat air surut, bahan-bahan yang terbawa oleh air sungai akan terendapkan di tepi sungai. Akibatnya, terbentuk suatu dataran di tepi sungai (Sari, 2017).

Apabila terjadi hujan lebat, volume air meningkat secara cepat. Akibatnya terjadi banjir dan air meluap hingga ke tepi sungai. Pada saat air surut, bahan-bahan yang terbawa oleh air sungai akan terendapkan di tepi sungai. Akibatnya, terbentuk suatu dataran di tepi sungai (Sari, 2017).

Apabila terjadi hujan lebat, volume air meningkat secara cepat. Akibatnya terjadi banjir dan air meluap hingga ke tepi sungai. Pada saat air surut, bahan-bahan yang terbawa oleh air sungai akan terendapkan di tepi sungai. Akibatnya, terbentuk suatu dataran di tepi sungai (Sari, 2017).

Tabel 2.2 Klasifikasi Sedimen Berdasarkan Ukuran Butir

Tipe Substrat	Diameter (mm)
Kerakal	>0.6400
Kerikil	4.0000 – 64.0000
Gravel	2.0000 – 4.0000
Pasir sangat kasar	1.0000 – 2.0000
Pasir kasar	0.5000 – 1.0000
Pasir sedang	0.2500 – 0.5000
Pasir halus	0.1250 – 0.2500
Pasir sangat halus	0.0625 – 0.1250
Lanau	0.0039 – 0.0625
Lempung	< 0.0039

(Sumber: Selley, 1988 *dalam* Sari, 2017)

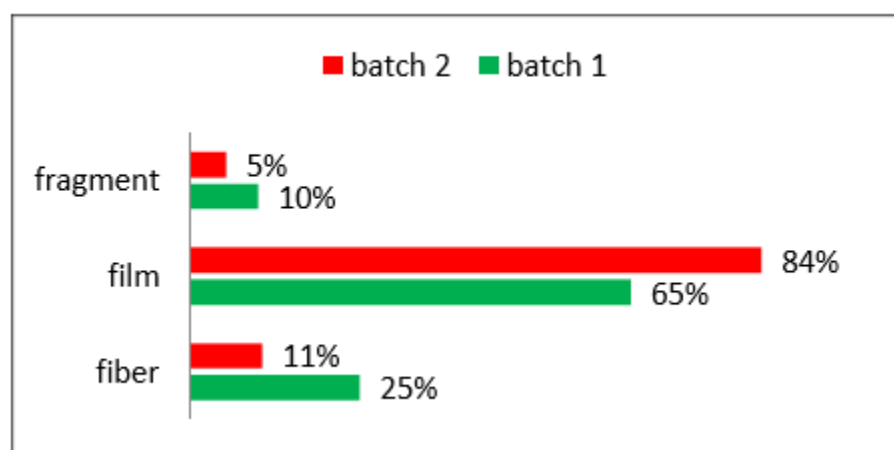
2.4 Particle Suspected as Microplastic (PSM) dalam Sedimen

Keberadaan mikroplastik dalam sedimen dapat terpengaruh oleh gravitasi dan jumlah densitasnya yang lebih tinggi dibanding dengan densitas air menjadi penyebab plastik tenggelam hingga terjadi akumulasi dalam sedimen (Woodall et al. 2015). Distribusi oseanografi menyebabkan akumulasi dari partikel-partikel mikroplastik air laut ke dalam sedimen. Mikroplastik yang telah masuk ke perairan akan turut serta ke badan air hingga terjadi pengendapan dalam sedimen (Wright et al., 2013).

terlibatkan pengendapan mikroplastik atau debris dengan jumlah yang banyak. Keberadaan faktor lingkungan dan sumber pencemar mikroplastik akan mempengaruhi jumlahnya di dalam sedimen. Semakin banyak sumber polutan mikroplastik dihasilkan akan semakin banyak di dalam sedimentasi.

Sedimen secara umum memiliki konsentrasi mikroplastik yang lebih rendah daripada partikel yang lebih halus dikarenakan sedimen yang halus cenderung memiliki viskositas dan flokulasi yang lebih kuat. Memungkinkan mikroplastik tertahan dalam proses tersebut (Liebezeit, 2012).

partikel yang lebih halus dikarenakan sedimen yang halus cenderung memiliki viskositas dan flokulasi yang lebih kuat. Memungkinkan mikroorganisme untuk bertahan dalam proses tersebut (Liebezeit, 2012).



Gambar 2.11 Proporsi PSM dalam Sedimen Berdasarkan Bentuk
(Sumber : Widianarko dan Inneke, 2018)

**Kelimpahan Mikroplastik/Kg
(Kedalaman 0-10)**

Jenis Mikroplastik	Stasiun 1	Stasiun 2	Stasiun 3	Stasiun 4
Fragmen	200,0	150,0	210,0	220,0
Film	70,0	80,0	130,0	70,0
Fiber	45,0	50,0	25,0	50,0
Pelet	0,0	0,0	0,0	0,0

Hastuti et al. (2014) juga menyebutkan bahwa di kedalaman <10 cm memiliki kecenderungan jumlah mikroplastik lebih rendah. Hal itu terjadi dikarenakan adanya lapisan teratas sedimen yang terdeposisi oleh limpasan air akan tetapi jumlah mikroplastik pada kedalaman 10 cm hingga 20 cm dan 20 cm hingga 30 cm mengalami fluktuasi. Sehingga kelimpahan mikroplastik jenis pelet, film, fragmen, atau fiber maupun kelimpahan total tidak dijumpai perbedaan yang signifikan antar kedalaman.

[illegible]

إِنْ أَحْسَنْتُمْ أَحْسَنْتُمْ لِأَنْفُسِكُمْ وَإِنْ أَسَأْتُمْ فَلَهَا

Kebijakan mengenai baku mutu mikroplastik di lingkungan sendiri oleh Pemerintah Indonesia belum diatur (Kemenlhk, 2019). ESFA (The European Food Safety Authority) mengadakan sebuah kolokium ilmiah pada tahun 2021 untuk mendiskusikan mengenai pembatasan mikroplastik ini dan penelitian lanjutan mengenai mikroplastik sedang berlangsung (ECHA, 2021). Sedangkan Amerika membentuk RUU mengenai Pengurangan dan Daur Ulang Sampah Plastik pada bulan Juni 2020 dan belum disahkan (JDSupra, 2020).

Yona Defri		Pantai Double ix. Hal ini terjadi karena sumber fiber yang lebih besar berasal dari benang tempat duduk yang terdapat di Pantai Double six. Kelimpahan total dari mikroplastik tertinggi ditemukan di Pantai Kuta yang padat dengan aktivitas publik dan wisata.
Nugroho Hafidh Dimas, Restu I Wayan, Ernawati Ni Made	Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Teluk Benoa Provinsi Bali (2018)	Jenis mikroplastik yang didapatkan di air dan sedimen perairan Teluk Benoa yaitu fragmen, film, dan fiber. Kelimpahan mikroplastik di perairan Teluk Benoa pada setiap stasiun (stasiun 1-5) masing-masing yaitu 0,53 partikel/m³, 0,48 partikel/m³, 0,58 partikel/m³, 0,46 partikel/m³, dan 0,43 partikel/m³.
Lestari Chinda Setia, Warsidah, Nurdiansyah Syarif Irwan	Identifikasi dan Kepadatan Mikroplastik pada Sedimen di Mempawah Mangrove Park (MMP) Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat (2019)	Ditemukannya mikroplastik dalam sedimen Mempawah Mangrove Park (MMP) Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat ini terdiri dari empat jenis, antara lain adalah film, fragmen, fiber dan microbead. Dengan jumlah fiber yang mendominasi kawasan Mempawah Mangrove Park (MMP). Kepadatan mikroplastik tertinggi terletak di stasiun I kedalaman 10cm.
Azizah Pramita, Ridlo Ali, Suryono Chrisna Adhi	Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara, Jawa Tengah (2020)	Nilai mikroplastik terbanyak adalah pada Stasiun 1 (Muara Sungai TPI) sebanyak 643 partikel dan yang paling sedikit adalah pada Stasiun 3 (Muara Sungai BBPBAP) sebanyak 438 partikel yang mana keduanya tergolong dalam jenis sedimen <i>sand</i>. Pada kedalaman sedimen 41–60 cm ditemukan kandungan mikroplastik terbanyak sebesar 566 partikel serta jumlah partikel mikroplastik paling sedikit pada kedalaman 21–40 cm sebesar 376 partikel/50 g sedimen kering.
Yolla	Jenis Dan Kepadatan Mikroplastik Di Sedimen Pantai Desa Naras Hilir Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat (2020)	Sedimen pantai Desa Naras Hilir sudah tercemar dengan keberadaan mikroplastik. Jenis mikroplastik yang ditemukan di sedimen pantai Desa Naras Hilir adalah film, fragmen, foam dan fiber. Kepadatan total mikroplastik di sedimen pantai Desa Naras Hilir adalah 13,24 item/m³. Jenis mikroplastik yang paling banyak ditemukan adalah jenis film (33,53%) dan yang paling sedikit ditemukan adalah jenis foam (9,40%). Kepadatan mikroplastik tertinggi terdapat pada garis pasang tertinggi yaitu 6,49 item/m³ (49,02%). Sedangkan

		kepadatan terendah terdapat pada garis surut pantai yaitu 3,29 item/m ³ (24,85%). Kepadatan mikroplastik dari garis surut hingga pasang tertinggi di sedimen pantai Desa Naras Hilir tidak berbeda nyata.
Zuo Linzi, Suna Yuxin, Hengxiang Li, Yongxia Hua, Lang Lin, Jinping Peng, Xiangrong Xu	Microplastics in mangrove sediments of the Pearl River Estuary, South China: Correlation with halogenated flame retardants' level (2020)	• Penelitian ini menyelidiki keberadaan dan distribusi mikroplastik di sedimen mangrove dari PRE, Cina Selatan. Kelimpahan mikroplastik di sedimen mangrove PRE lebih tinggi daripada wilayah pembandingan di seluruh dunia. Kelimpahan mikroplastik di sedimen mangrove berkorelasi signifikan dengan kepadatan penduduk dan PDB. Ukuran, warna, jenis dan bentuk utama mikroplastik pada sedimen mangrove lebih kecil dari 500 μm, kopolimer polypropylene polyethylene, hijau / hitam, dan serat / fragmen. Hubungan yang signifikan antara konsentrasi PBDE, DBDPE, BTBPE, dan HBCDD dan mikroplastik di sedimen mangrove menunjukkan bahwa mereka mungkin berasal dari sumber yang sama di lingkungan. Pengaruh mikroplastik terhadap biota mangrove harus menjadi perhatian besar kedepannya.
Jun Denga, Peiyon Guoa ,Xiaoyan Zhang, Haitao Sua, Yuxuan Zhanga, YanmeiWua, Yanqi L	Microplastics and accumulated heavy metals in restored mangrove wetland surface sediments at Jinjiang Estuary (Fujian,China) (2020)	• Kelimpahan mikroplastik di sedimen lahan basah mangrove yang dipulihkan di Muara Jinjiang berkisar antara $490 \pm 127,3$ hingga $1170 \pm 99,0$ item / 500 g sedimen kering, dan daerah yang direstorasi memiliki kelimpahan mikroplastik yang jauh lebih tinggi daripada dataran lumpur non-tanam, yang menunjukkan bahwa restorasi lahan basah mangrove dipromosikan akumulasi mikroplastik.Tidak ada hubungan antara kelimpahan mikroplastik dan ukuran butir sedimen. Analisis perbedaan menunjukkan bahwa kepadatan tanam dapat mempengaruhi distribusi mikroplastik; tidak muncul di QHM, dan BTQ mungkin dipengaruhi oleh aktivitas manusia, akuakultur dan pasang surut, tetapi tidak ada perbedaan yang signifikan yang diamati di antara berbagai jenis vegetasi campuran dengan kepadatan tanam yang sama ($p > 0,05$) .Mikroplastik dengan berbagai bentukdan warna, mayoritas

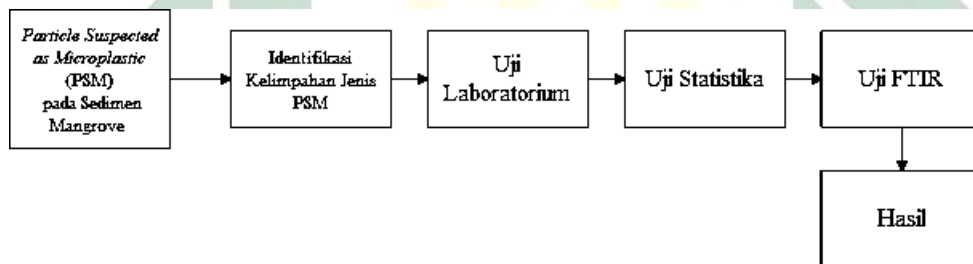
		kecil (<1mm). , 81.93%), serat putih dan transparan (73.01%) (68.58%) pada penelitian ini. Polyethylene terephthalate (PET), polyethylene (PE) dan polypropylene (PP) adalah bahan utama mikroplastik ini menurut identifikasi spektroskopi Raman; PET adalah mikroplastik yang paling umum dan primer, yang menyarankan produksi tekstil dan pakaian dan pencucian pakaian mungkin menjadi sumber utamanya, dan produk plastik yang ditinggalkan di marine aqua culture and human daily life were sources dari PE dan PP. SEM menunjukkan bahwa fraktur, avulsi, lubang tersimpan Pb, dan Cd. Kandungan logam yang terakumulasi dalam mikroplastik mengikuti urutan Zn> Pb> Cu> Cr> Ni> As> Cd> Hg, dan hasil analisis korelasi menunjukkan bahwa kandungan Cr, Ni, Cu, Zn, Pb, As, dan Cd terakumulasi dalam mikroplastik. Konsentrasi totalnya dalam sedimen kecuali untuk Hg, menunjukkan bahwa mikroplastik Hg mungkin berasal dari sedimen lahan basah tetapi yang lain tidak. Kemungkinan, mikroplastik dapat berperan sebagai pembawa logam.
Razieh Hosseinia, Hossein Mohammad Sayadia Jaber Aazami, Mozhgan Savabieasfehanic	Accumulation and distribution of microplastics in the sediment and coastal water samples of Chabahar Bay in the Oman Sea, Iran (2020)	• Lebih dari 50% MP berukuran lebih kecil dari 1 mm. Massa jenis MP dalam sampel air berkisar antara 86 dan 362 partikel per liter dengan kepadatan rata-rata 218 ± 17 partikel. Massa jenis MP dalam sampel sedimen antara 112 dan 468 partikel per kg dengan rata-rata kepadatan 262 ± 17 partikel per liter. Kadar air dan sedimen MPs, PE, PET, dan nilon di Chabahar Bayis melaporkan, 67% partikel yang dianalisis adalah PE dan PET. Studi ini menunjukkan bahwa semakin dekat stasiun pengambilan sampel dengan pemukiman penduduk, komersial, dan pariwisata, maka akan semakin tinggi pencemaran MPs air dan sedimen.
Quynh Anh Tran Nguyena, Hoai Nhu Y Nguyena,	Characteristics of microplastics in shoreline sediments from atropicaland urbanized beach (DaNang, Vietnam) (2020)	• Konsentrasi mikroplastik yang diukur di pantai sedimen DaNang agak tinggi dibandingkan dengan pantai di seluruh dunia, bahkan mempertimbangkan bias yang disebabkan oleh

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan Penelitian

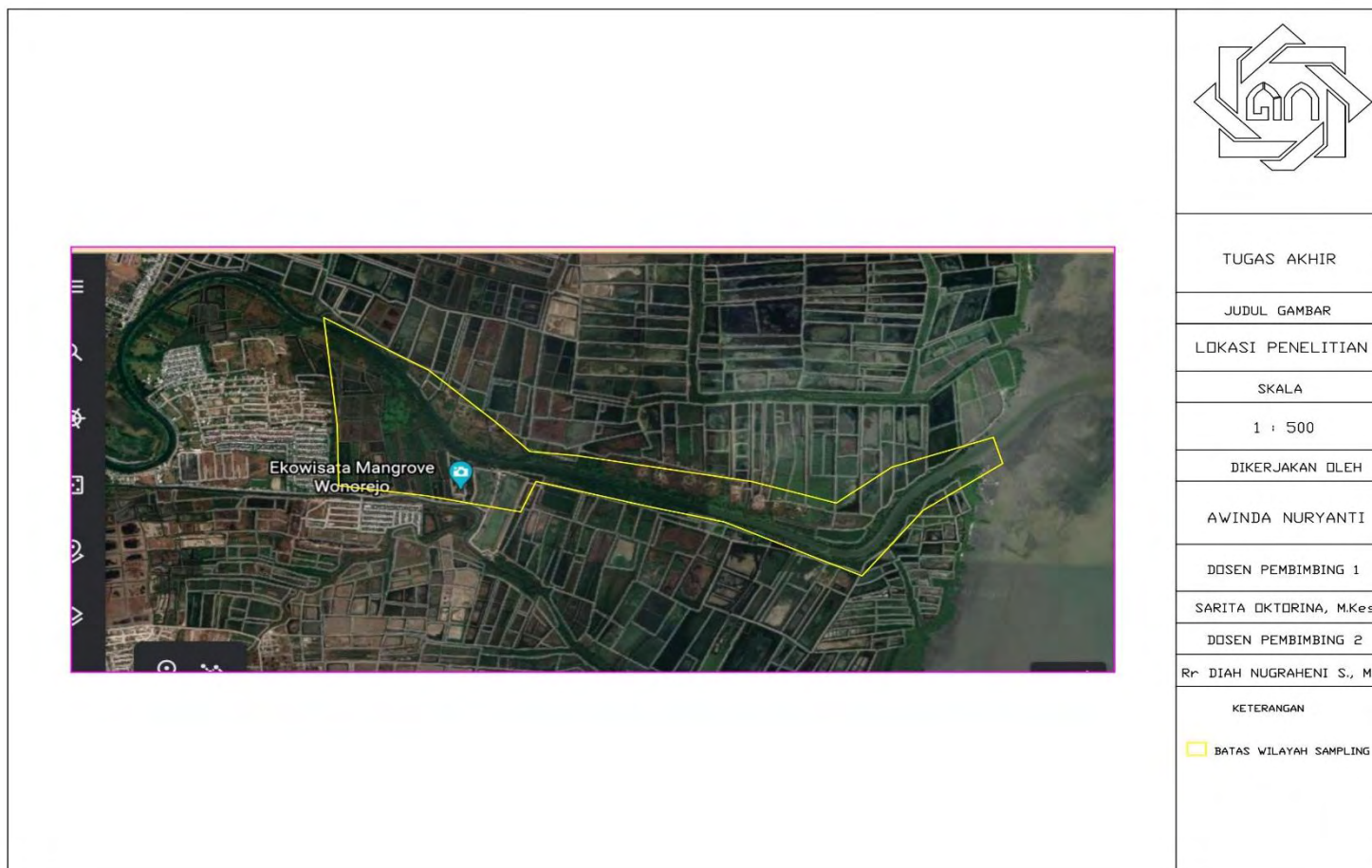
Penelitian ini tergolong jenis penelitian deskriptif kuantitatif dengan menggunakan metode eksplorasi bertujuan untuk mengetahui kelimpahan *Particle Suspected as Microplastic* (PSM) pada Kawasan Koservasi Hutan Mangrove Wonorejo, Rungkut Surabaya. Metode eksplorasi merupakan metode pengamatan serta pengambilan data secara langsung pada lokasi penelitian. Selengkapnya mengenai kerangka pikir penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 3.1



Gambar 3.1 Kerangka Pikir
(Sumber : Analisis Penulis, 2021)

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

Pelaksanaan pengambilan dan pengolahan data, serta penyusunan laporan adalah dalam rentang waktu bulan Maret 2021 – Desember 2021. Penelitian ini dimulai dengan survei lapangan, pengambilan data, pengolahan data, analisis data hingga tahap penyusunan tugas akhir. Waktu penelitian secara detail dapat dilihat pada jadwal penelitian dalam Tabel 3.1. Lokasi penelitian dilakukan di Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo, Rungkut, Kota Surabaya (Gambar 3.2). Identifikasi dan analisis PSM dilaksanakan di Laboratorium Fisika Kimia dan Lingkungan, dan Laboratorium Oseanografi Universitas Islam Negeri Sunan



Gambar 3.2 Lokasi Penelitian
(Sumber : Analisis Penulis, 2021)

Tabel 3.1 Rincian Jadwal Penelitian

Tahapan Penelitian	Maret				April				Mei				Juni				Juli				Agustus			
	Minggu ke-				Minggu ke-				Minggu ke-				Minggu ke-				Minggu ke-				Minggu ke-			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
Penyusunan Proposal																								
Sidang Proposal																								
Pengumpulan Data																								
Analisa Data																								
Penyusunan Laporan Akhir																								
Sidang Hasil																								
Revisi																								
Sidang Ujian Akhir																								
Pengumpulan Laporan Akhir																								

(Sumber : Analisis Penulis, 2021)

3.3 Alat dan Bahan

Alat dan bahan yang digunakan selama penelitian ini adalah seperti yang tercantum dalam Tabel 3.2 dan 3.3.

Tabel 3.2 Alat dan Bahan di Lapangan

No	Alat dan Bahan	Fungsi
1	Global Positioning System (GPS)	Digunakan untuk merekam titik koordinat geografis stasiun penelitian pada saat survei lapangan.
2	Kamera digital	Digunakan sebagai alat dokumentasi kegiatan lapangan
3	Buku dan alat tulis	Digunakan untuk mencatat hasil pengamatan
4	Ponar Grab	Digunakan untuk mengambil sampel sedimen
5	Wadah Sampel	Digunakan untuk menyimpan sampel sedimen
6	Storage Box	Digunakan untuk menyimpan sampel

(Sumber : Lestari dkk., 2019; Mauludy dkk., 2018)

Tabel 3.3 Alat dan Bahan di Laboratorium

No	Alat dan Bahan	Fungsi
1	Neraca Analitik	Digunakan untuk menimbang sejumlah bahan dari ukuran yang sangat kecil
2	Mikrometri Mikroskopik	Digunakan sebagai alat ukur partikel PSM
3	Mikroskop	Digunakan untuk pengamatan visual PSM
4	Buku dan Alat Tulis	Digunakan untuk mencatat hasil pengamatan
5	Oven	Digunakan untuk mengeringkan sampel sedimen
6	Gelas <i>Beaker</i>	Digunakan untuk pengadukan sampel sedimen
7	Cawan peteri	Digunakan untuk meletakkan partikel PSM
8	<i>Magnetic Stirrer</i>	Digunakan untuk menghomogenkan larutan dengan sampel
9	Neraca Digital	Digunakan untuk menimbang hasil ayakan sedimen
10	Gelas Ukur	Digunakan untuk alat ukur volume cairan
11	NaCl	Digunakan untuk menghomogenkan sampel
12	Aquadest	Digunakan untuk menghomogenkan sampel
13	FeSO ₄ 0,05M	Digunakan sebagai pemisah bahan organik yang terkandung pada sampel
14	H ₂ O ₂ 30%	Digunakan sebagai pemisah bahan organik yang terkandung pada sampel
15	Alumunium Foil	Digunakan untuk menutup sampel saat dihomogenkan
16	<i>Spectrofotometry IR</i>	Digunakan untuk menguji FTIR

(Sumber : Lestari dkk., 2019; Mauludy dkk., 2018)



3.4.1 Tahapan Persiapan

a) Persiapan

Tahap ini meliputi studi pendahuluan berbagai literatur, konsultasi kepada pembimbing, survei awal lapangan dan mempersiapkan alat-alat yang akan digunakan selama penelitian.

b) Tahap Penentuan Zona

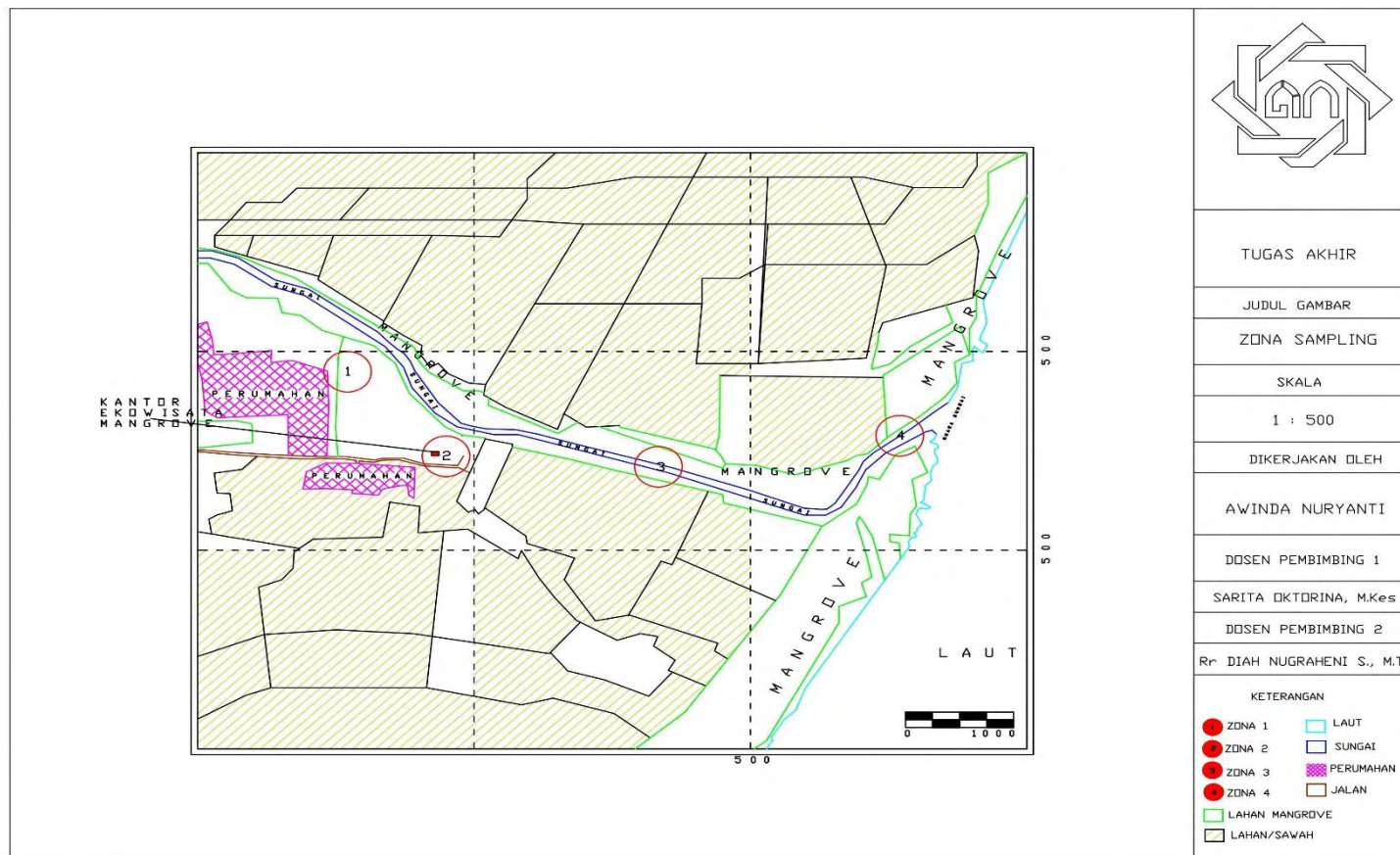
Pada tahap ini pelaksanaan survei lapangan dilakukan pada objek yang diteliti. Penentuan zona yang dilakukan pengambilan data lapangan dilaksanakan pada bulan Februari 2021. Metode *Purposive Random Sampling* dipilih sebagai metode penentuan zona pengambilan sampel sedimen (Lestari dkk., 2019). Notoatmodjo (2010) menjelaskan *purposive sampling* merupakan teknik pengambilan sampel berdasarkan pertimbangan tertentu seperti kondisi populasi maupun ciri-ciri yang telah diketahui sebelumnya.

Sedangkan *purposive random sampling* merupakan penentuan sampel penelitian dengan mengambil wakil-wakil dari tiap-tiap kelompok yang ada dalam populasi yang jumlahnya disesuaikan dengan jumlah subjek yang ada dalam masing-masing kelompok tersebut (S. Arikunto, 2007). Dengan kata lain sampel diambil melalui pertimbangan tertentu yang mewakili populasi sesuai jumlah subjek yang diteliti. Kemudian koordinat zona pengambilan data dapat diukur menggunakan GPS (*Global Positioning System*). Selengkapnya mengenai zona pengambilan data dapat dilihat pada Gambar 3.4 dan Tabel 3.4 dan 3.5

Tabel 3.4 Pembagian Zona Pengambilan Data

Zona	Keterangan	Koordinat
Zona I	Daerah dengan aktivitas rumah tangga	7° 18' 20" S 112° 48' 5" E
Zona II	Daerah dengan aktivitas publik / wisata	7° 18' 27" S 112° 49' 20" E
Zona III	Daerah sungai	7° 18' 29" S 112° 40' 51" E
Zona IV	Daerah lepas pantai	7° 18' 21" S 112° 50' 31" E

(Sumber : Analisis Penulis, 2021)



38

3.4.2 Tahapan Pengambilan Data

Pengambilan sampel sedimen dilakukan sesuai dengan zona (Zona I, II, III dan IV). Masing-masing zona terbagi menjadi 2 titik (*random*). Jarak antar titik mengacu pada penelitian Mohammed Nor dan Obbard (2014) yaitu 2-3 meter. Alat yang digunakan untuk pengambilan sampel sedimen pada daerah sungai adalah *Ponar Grab Sampler* dengan ukuran 20 x 20 x 15 cm sebanyak 1 kg (Rahmadhani, 2019). Lalu pada zona lain menggunakan sekop sesuai dengan penelitian Nugroho, dkk. (2018).

Kedalaman sedimen yang diambil di tiap titik pada penelitian ini adalah 0-10 cm dan 10-20 cm (Dewi dkk., 2015). Pengukuran kedalaman ini dilakukan dengan menggunakan tongkat bambu (galah) berskala (Srijati dkk., 2017). Pada penelitian Lestari dkk., (2019) pengambilan sampel yang telah dilakukan pada stasiun diletakkan dalam plastik sampel, lalu diberi label serta dimasukkan dalam *cooler box*.



Gambar 3.5 Ponar Grab Sampler

(Sumber : Google, 2021)

3.4.3 Tahapan Pengolahan Data

a. Uji Laboratorium

1) Pengeringan

Sedimen yang dikeringkan diletakkan dalam *beaker glass* terlebih dahulu untuk ditimbang sebanyak 250 gram menggunakan neraca digital

$$X = \frac{\text{BeratBasah} - \text{BeratKering}}{\text{BeratBasah}} \times 100\% \dots \dots \dots (1)$$

Pengurangan densitas dilakukan dengan melarutkan sedimen dengan NaCl sebanyak 300 ml kemudian dihomogenkan di atas *magnetic stirrer* 5 menit *pengadukan* (Rahmadhani, 2019). Lalu ditutup rapat dengan *alumunium foil* untuk menghindari kontaminan dan didiamkan sedikitnya selama 24 jam untuk memperoleh supernatan yang baik. Supernatan yang telah terbentuk akan disaring dengan saringan Whatman diameter 47 mm, kemudian diletakkan ke dalam cawan petri yang selanjutnya akan dihancurkan bahan organikanya (Mauludy dkk., 2019 ; Rahmadhani 2019).

Penghancuran bahan organik yang masih terkandung dalam sedimen dilakukan dengan menambahkan FeSO_4 (0.05 M) sebanyak 20ml dan H_2O_2 30% sebanyak 40ml (Rahmadhani, 2019; Valasia, 2021) kepada tiap sampel. Sampel kemudian dihomogenkan pada suhu 75 °C di atas *hotplate stirrer* dengan rentang waktu ± 30 menit (Mauludy dkk., 2019).

Penyaringan dilakukan dengan menggunakan saringan Whatman berdiameter 47mm (Rahmadhani, 2019) pada sampel yang telah hilang bahan organik. PSM yang tertinggal di saringan dibilas menggunakan aquades lalu dipindahkan ke cawan petri untuk selanjutnya diamati menggunakan mikroskop. Untuk PSM yang ikut tertuang dalam gelas akan disimpan untuk dilakukan uji FTIR (A'yun, 2019).

Pengamatan visual dilakukan di bawah mikroskop stereo dengan perbesaran 4 dan 10x (Valasia, 2021). Pengamatan ini meliputi jenis, warna dan ukuran partikel PSM. Untuk mengukur ukuran PSM secara detail, alat yang digunakan adalah milimeter blok (Valasia, 2021). Setelah melakukan pengamatan visual, selanjutnya adalah perhitungan kelimpahan partikel PSM menggunakan rumus (Intan et al., (2015) dalam Rahmadhani, 2019) :

Yang mana C adalah kelimpahan (partikel/kg); n adalah jumlah partikel dan m adalah berat sedimen kering (kg).

Uji statistika yang dilakukan adalah untuk menguji hipotesis apakah terdapat perbedaan rata-rata kelimpahan total PSM antar zona pengambilan data. Uji ini dilakukan menggunakan *software* SPSS 20 dengan metode One Way Anova. Analisis varian satu arah (ANOVA) digunakan untuk mengidentifikasi variasi konsentrasi MP, dan nilai p kurang dari 0,05 dianggap signifikan, data yang disajikan sebagai $\pm$ deviasi standar (SD) (Nguven et al., 2020).

Uji *Fourier Transform Infrared Spectrophotometry* (FTIR) merupakan uji yang dilakukan untuk mengidentifikasi jenis polimer dari PSM dalam sampel sedimen. Uji ini dilakukan menggunakan alat Spektrofotometri *Infra Red*. Pelaksanaan uji ini dilakukan pada sampel film dan fiber (filamen) sesuai dengan penelitian milik A'yun (2019) dan dilaksanakan pada Laboratorium Farmasi UNAIR. Prinsip kerja Spektrofotometri IR adalah bila suatu senyawa diradiasi menggunakan sinar *Infra Red*, maka sebagian sinar akan diserap oleh senyawa sedangkan yang lain akan diteruskan. Penyerapan ini diakibatkan karena

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Lokasi Pengambilan Data

Pada penelitian ini telah dilakukan pengambilan sampel sedimen pada 4 zona pada Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo untuk mengidentifikasi kelimpahan *particle suspected as microplastic* (PSM). Terdapat 4 titik pengambilan sampel di tiap zonanya. Dengan jarak antar zona dapat dilihat secara rinci pada Tabel 3.5. Titik pengambilan sampel ini ditentukan secara *random* dengan jarak antar titik sekitar 4-8 meter. Tiap titik dilakukan pengambilan dengan kedalaman 0-10 cm dan 10-20 cm sesuai penelitian yang dilakukan oleh Dewi, dkk. (2015).



(a)



(b)

Gambar 4.1(a) Titik Lokasi Pengambilan Data (b) Kondisi Lingkungan Zona

(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021)

Kantor Ekowisata Mangrove Wonorejo

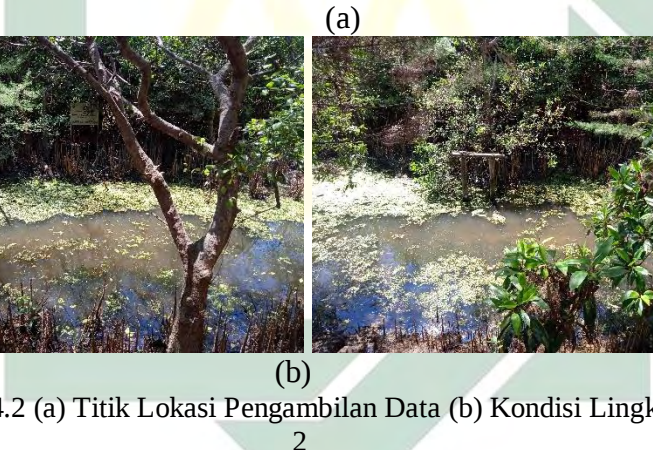
Titik 2A

Ekowisata Mangrove Wonorejo

Titik 2B

ra Bukalapak - arung bu yem

(a)



(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021)

44



Gambar 4.5 Pengambilan Sampel Sedimen
(Sumber : Dokumentasi Penulis, 2021)

Selanjutnya sampel yang telah diambil dibawa ke laboratorium untuk ditimbang seberat 250 gram tiap sampel dari tiap titik pengambilan menggunakan neraca digital. Setelah itu sampel sedimen dikeringkan dalam oven untuk menghilangkan kadar air.



Gambar 4.6 Penimbangan Sampel Sedimen
(Sumber : Analisis Penulis, 2021)

4.2.1 Pengeringan

Sampel yang telah ditimbang kemudian dioven dengan suhu 50° C. Tahap ini dilaksanakan dalam beberapa waktu dikarenakan oven dipakai secara bergantian. Untuk memastikan kadar air sampel sedimen benar-benar kering maka sampel akan ditimbang kembali berat keringnya lalu dihitung kadar airnya dengan menggunakan rumus:

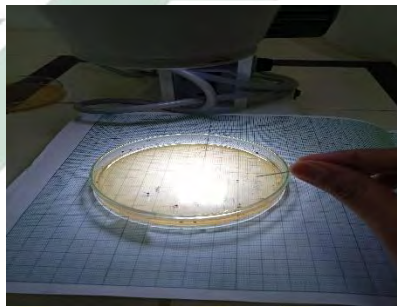
Penghancuran bahan organik bertujuan untuk menghilangkan sisa-sisa bahan organik yang ikut tersaring bersama partikel mikroplastik. Penghancuran bahan organik ini dilakukan dengan menambahkan FeSO_4 (0.05 M) sebanyak 20ml dan H_2O_2 30% sebanyak 40ml kepada tiap sampel. Sampel kemudian dihomogenkan pada suhu 75°C di atas *hotplate stirrer* dengan rentang waktu ± 30 menit sesuai dengan penelitian oleh Mauludy dkk., (2019).



49

4.2.4 Pengamatan Visual

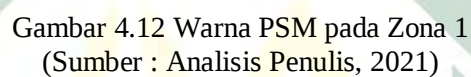
Pengamatan visual bertujuan untuk mengidentifikasi fisik partikel mikroplastik mulai dari warna, jenis dan ukuran. Pengamatan dilakukan di bawah mikroskop stereo dengan perbesaran 4 dan 10x berdasarkan penelitian milik Valasia, (2021). Pengukuran partikel mikroplastik sendiri menggunakan milimeter *block* yang diletakkan sebagai alas cawan petri. Pengamatan visual ini dilaksanakan secara zigzag untuk mempermudah pengidentifikasian.



Gambar 4.10 Penghancuran Bahan Organik
(Sumber : Analisis Penulis, 2021)

4.3 Identifikasi *Particle suspected as Microplastic* (PSM)

Identifikasi PSM dilakukan secara visual menggunakan mikroskop stereo. Dan dari penelitian yang telah dilakukan tersebut, sedimen Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya telah ditemukan jenis *Particle Suspected as Microplastic* (PSM) pada sedimen yaitu film, fiber/filamen dan fragmen pada masing-masing titik di setiap zona. Titik A1 (0-10 cm), titik A2 (10-20 cm), titik B1 (0-10 cm) dan titik B2 (10-20 cm). Penamaan titik untuk selanjutnya ditambahkan angka romawi sesuai urutan zonanya. Untuk jumlah PSM yang telah diidentifikasi mengalami fluktuasi, kelimpahan jenis PSM yang telah berhasil ditemukan juga mengalami perbedaan. Ukuran PSM yang berhasil diidentifikasi cukup bervariasi. Oleh karena itu dapat digolongkan ke dalam 2 macam, yakni ukuran besar $<1-3$ mm dan ukuran kecil >1 mm (Wahdani et al., 2020).



Nama Titik	Tipe PSM	Ukuran PSM	
		Besar (1-3 mm)	Kecil (<1 mm)
IA1	fiber/filamen	16	73
	film	19	30
	fragmen	0	23
IA2	fiber/filamen	28	31
	film	9	32
	fragmen	0	11
IB1	fiber/filamen	7	50
	film	42	27
	fragmen	0	15
IB2	fiber/filamen	20	29
	film	13	24
	fragmen	0	9

[illegible]

yang ditemukan terbanyak pada kelimpahan tertinggi adalah 89 partikel, lalu film sebanyak 49 partikel dan serat (Gambar 4.11). Partikel fiber menjadi yang terbanyak dalam banyaknya sampah plastik makro seperti kantong plastik, wadah penyimpanan (Widiarnako dan Inneke, 2019). Hasil yang ditemukan adalah warna hitam sebanyak 48%, lalu putih 7%, warna cokelat 8%, warna oranye 6%, transparan 2% dan merah muda 2% (Gambar 4.12). Detail hasil analisis dapat dilihat pada lampiran 2.

temuan dapat dilihat pada *lampiran 2*.



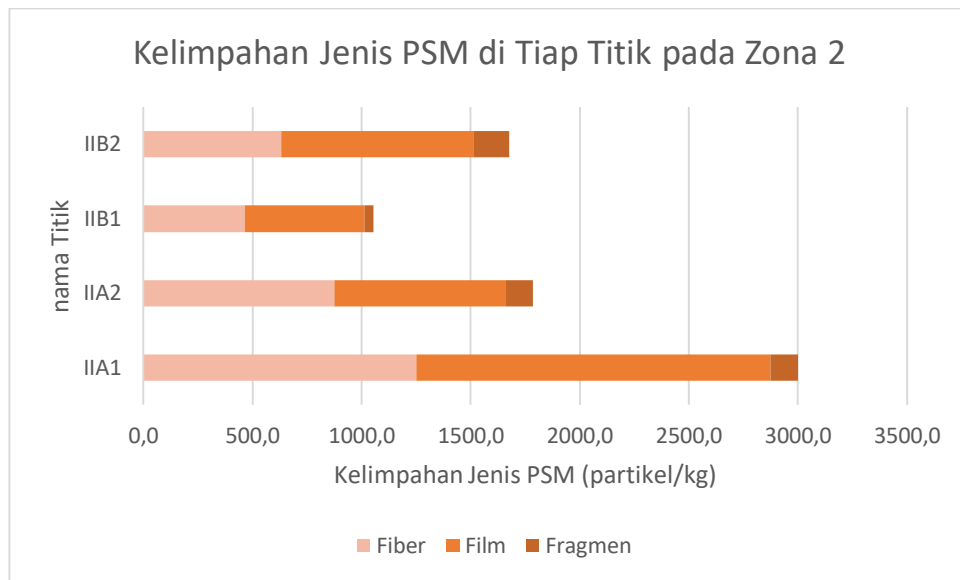


(Sumber : Analisis Penulis, 2021)

Particle Suspected as Microplastic (PSM) pada Zona 2

Lokasi zona 2 berdekatan dengan aktivitas publik dan wisata, yakni wisata Eco Mangrove milik Dinas Pertanian. Pada zona ini telah berhasil ditemukan jenis mikroplastik film, fiber/filamen dan fragmen. Dengan jumlah total terbanyak adalah jenis PSM film sebanyak 301 partikel dari 250 gram sampel. Sedangkan jumlah total PSM jenis fiber sebanyak 257 partikel dari 250 gram sampel, lalu jenis fragmen sebanyak 36 partikel dari 250 gram sampel. Rincian bentuk PSM fiber/filamen, film dan fragmen dapat dilihat pada Gambar 4.18, dimana gambar (a) adalah partikel film, gambar (b) adalah partikel fiber/filamen dan gambar (c) adalah partikel fragmen.

Warna yang telah diidentifikasi di antaranya adalah hitam, biru, kuning, oranye, merah muda, merah, coklat, transparan, hijau dan ungu. Dengan warna terbanyak adalah warna hitam sebanyak Rincian jenis, warna dan ukuran PSM dapat dilihat pada Gambar 4.15, Gambar 4.16 dan Tabel 4.3



Gambar 4.17 Kelimpahan Jenis PS tiap Titik pada Zona 2
(Sumber : Analisis Penulis, 2021)

Berdasarkan grafik di atas, dapat dilihat bahwa kelimpahan jenis tertinggi terdapat pada titik IA1 (10-20 cm) dan kelimpahan terendah terdapat pada titik IB1 (10-20 cm). Kelimpahan tertinggi pada titik IA1 dapat terjadi karena lokasi titik tersebut merupakan lokasi paling banyak wisatawan (area foto dan *jogging track*) yang terdapat banyak sampah. Meskipun sudah terdapat tempat sampah di beberapa sudut *track*, sampah tersebut masih berserakan dan jatuh ke lahan mangrove di bawahnya. Monyet yang berhabitat di kawasan mangrove pada sore hari sering kali mengacak-acak tempat sampah untuk mencari makanan. Imbauan tidak membawa makanan atau minuman dari luar sudah terpasang, namun wisatawan membawanya dari area *foodcourt* yang lokasinya berdampingan dengan *track*. Titik ini juga sering terjadi pasang yang membawa sampah dan terperangkap di antara tanaman mangrove. Dugaan kuat tingginya kelimpahan PSM juga berasal dari sampah *polybag* bibit mangrove sama halnya dengan zona 1.

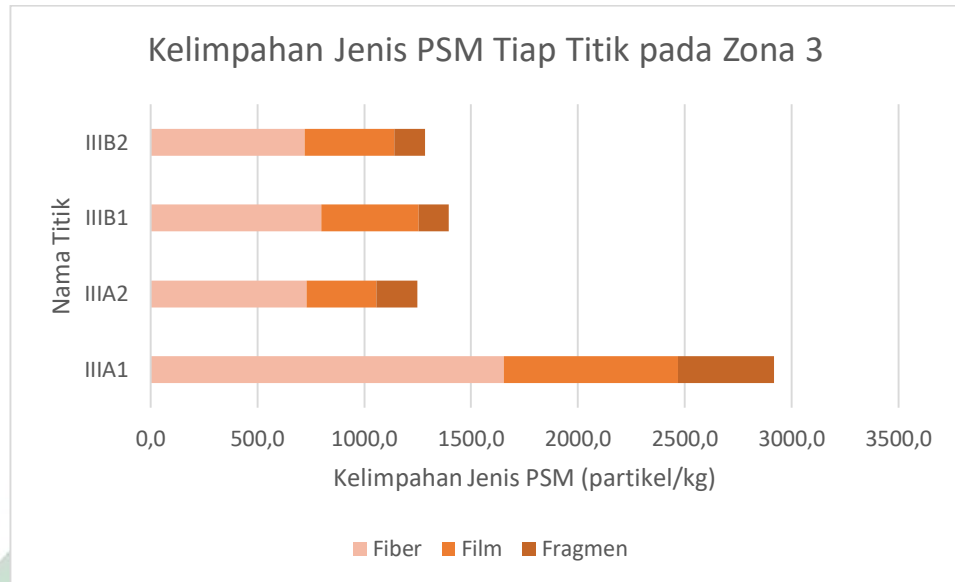
Jenis PSM yang ditemukan terbanyak pada titik kelimpahan tertinggi adalah film sebanyak 91 partikel, fiber 70 partikel dan fragmen 7 partikel (Gambar 4.15). Warna terbanyak yang ditemukan adalah warna hitam sebanyak

Figure 1 consists of three micrographs labeled (a), (b), and (c). Micrograph (a) shows a large, dark, triangular inclusion circled in red. Micrograph (b) shows a small, curved, pinkish inclusion circled in red. Micrograph (c) shows several small, dark, circular inclusions, each circled in red. The background of all micrographs is a light greenish-yellow color with a granular texture.

4.3.5 Particle Suspected as Microplastic (PSM) pada Zona 3

59

Selanjutnya kelimpahan Jenis PSM dapat dihitung menggunakan rumus $C = \frac{n}{m}$ (Rahmadhani, 2019). Untuk hasil kelimpahan jenis di tiap titiknya dapat dilihat secara rinci pada Gambar 4.21 sebagai berikut :

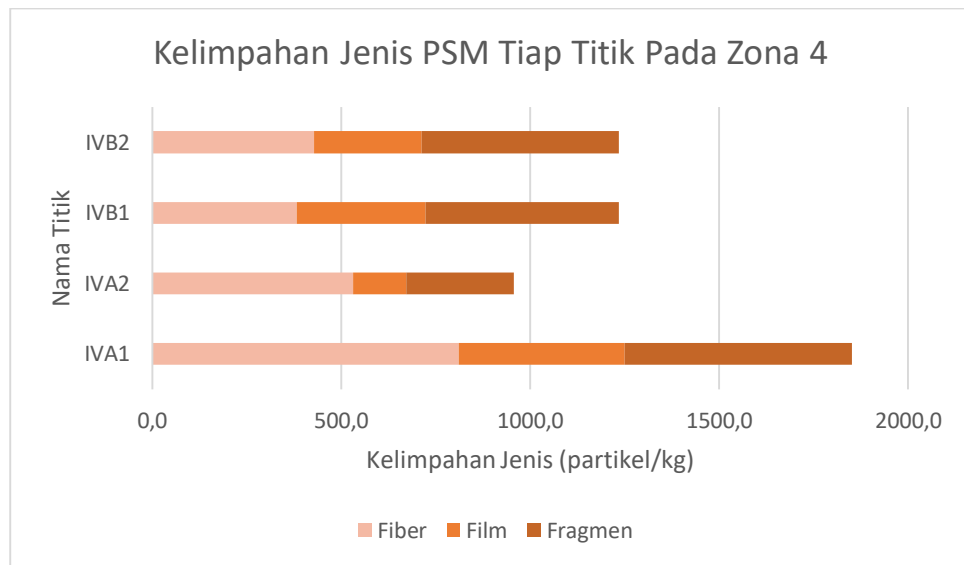


Gambar 4.21 Kelimpahan PSM tiap Titik pada Zona 3
(Sumber : Analisis Penulis, 2021)

Berdasarkan grafik di atas, dapat dilihat bahwa kelimpahan jenis tertinggi terdapat pada titik IIIA1 (10-20 cm) dan kelimpahan terendah terdapat pada titik IIIA2 (10-20 cm). Kelimpahan tertinggi pada titik IIIA1 dapat terjadi karena lokasi titik tersebut adalah di tepi sungai, yang merupakan *spot* pemancingan dan tambak milik warga. Terdapat banyak sampah yang tersangkut di akar-akar mangrove bahkan dahan mangrove. Sampah tersebut terbawa arus sungai. Jumlah partikel PSM paling banyak ditemukan pada titik ini adalah fiber sebanyak 77 partikel (Gambar 4.19) yang kemungkinan besar merupakan sisa-sisa tali pancing ataupun jaring nelayan. Warna terbanyak yang ditemukan adalah warna biru sebanyak 41%, lalu warna hitam 17%, warna kuning 3%, warna cokelat 10%, warna oranye 4%, transparan 2% merah 3%, hijau 1% , merah muda 1% dan ungu 1% (Gambar 4.20). Detail warna PSM yang berhasil ditemukan dapat dilihat pada *lampiran 2*.



Nama Titik	Tipe PSM	Ukuran PSM	
		1-3 mm	<1 mm
IVA1	fiber/filamen	32	38
	film	9	29
	fragmen	4	54



Gambar 4.25 Kelimpahan Jenis PSM Tiap Titik Zona 4
(Sumber : Analisis Penulis, 2021)

Berdasarkan grafik di atas, dapat dilihat bahwa kelimpahan jenis tertinggi terdapat pada titik IVA1 (10-20 cm) dan kelimpahan terendah terdapat pada titik IVA2 (10-20 cm). Kelimpahan tertinggi pada titik IVA1 dapat terjadi karena lokasi titik perbatasan antara sungai dengan pantai yang merupakan tempat nelayan berkumpul mencari ikan dan kerang. Terdapat banyak sampah yang berada di sedimen yang tersangkut saat pengambilan sampel. Sampah tersebut kemungkinan terbawa arus sungai dan berakhir di dasar. Jumlah partikel PSM paling banyak ditemukan pada titik ini adalah fiber sebanyak 70 partikel (Gambar 4.23) yang kemungkinan besar merupakan sisa-sisa tali pancing ataupun jaring nelayan. Warna terbanyak yang ditemukan adalah warna biru sebanyak 42%, lalu warna hitam 19% dan coklat 30% serta merah muda 2% (Gambar 4.24). Detail warna PSM yang berhasil ditemukan dapat dilihat pada lampiran 2.

BAB V

PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat disimpulkan bahwa :

- 1) Hasil identifikasi jenis *Particle Suspected as Microplastic* (PSM) pada sedimen Kawasan Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo, Kecamatan Rungkut, Kota Surabaya antara lain pada zona I, 2, 3 dan 4, telah ditemukan jenis PSM fiber, fragmen dan film dengan jumlah total partikel terbanyak adalah fiber (zona 1, 3 dan 4) lalu film (zona 2).Warna yang berhasil diidentifikasi terbanyak adalah warna hitam. Lalu ukuran jenis PSM yang telah ditemukan adalah ukuran besar (1-3 mm) dan ukuran kecil (<1 mm).
- 2) Kelimpahan jenis PSM tertinggi berada pada Zona 1 adalah fiber sebesar 780,0 partikel/kg, lalu kelimpahan jenis PSM tertinggi pada Zona 2 adalah film sebesar 1625,0 partikel/kg, pada Zona 3 adalah fiber sebesar 1652,4 partikel/kg serta zona 4 adalah fiber sebesar 810,2 partikel/kg.
- 3) Hasil statistika menunjukkan nilai A.Sig >0,05 yang berarti kelimpahan jenis PSM antar zona tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil dari penelitian ini, adapun saran yang dapat diberikan antara lain :

- 1) Penelitian ini dapat dioptimalkan dengan melakukan penelitian lanjutan pada spesies makhluk hidup yang ada seperti kerang, ikan atau kepiting untuk memperluas informasi.
- 2) Penelitian ini dapat dioptimalkan dengan menggunakan mikroskop yang terhubung dengan kamera digital agar perbesaran yang didapatkan lebih baik dan gambar yang dihasilkan lebih jernih.

DAFTAR PUSTAKA

- Anam C. Sirojudin. 2007. *Analisis Gugus Fungsi Pada Sampel Uji, Bensin Dan Spiritus Menggunakan Metode Spektroskopi FT-IR*. Fisika. Vol 10 no.1. 79 – 85.
- Andrady A., L. 2011. *Microplastics in the Marine Environment*. Journal Marine Pollution Bulletin. 62: 1596–1605
- A'yun, N.Q. 2019. *Analisis Mikroplastik Menggunakan FT-IR pada Air. Sedimen, dan Ikan Belanak (Mugil cephalus) di Segmen Sungai Bengawan Solo yang Melintasi Kabupaten Gresik*. Skripsi. Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi. Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- Arikunto, Suharsimi. 2007. *Manajemen Penelitian*. Rinneka Cipta. Jakarta.
- Azizah Pramita, Ridlo Ali and Suryono Adhi Chrisna. 2020. *Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara, Jawa Tengah*. Journal of Marine Research Vol 9, No.3. EISSN: 2407-7690.
- Burhanuddin, Andi Iqbal dkk. 2013. *Membangun Sumberdaya Kelautan Indonesia: Gagasan Pemikiran Guru Besar Universitas Hasanuddin*. Bogor: IPB Press.
- Cózar A., Echevarría F., González-Gordillo J.I., Irigoien, X.B., Úbeda S., Hernández-León, Á.T., Palma, S., Navarro J., García-de-Lomas A., Ruiz, M.L., Fernández, D.P. and Duarte C.M. 2014. Plastic Debris in the Open Ocean. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 111(28):10239-10244
- Dewi Intan Sari, Budiarsa A.A and Ritonga I.R. 2015. *Distribusi mikroplastik pada sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara*. Depik, 4(3): 121-131. ISSN 2089-7790.
- Duis K. and Coors A. 2016. *Microplastics in the Aquatic and Terrestrial Environment: Sources (with a specific focus on personal care products), Fate and Effects*, J. Environ. Scien. Eur. 28:2-25

- GESAMP. 2015. Sources, fate and effects of microplastics in the marine environment: a global assessment. Kershaw, P. J., ed.
- Harahab Nurdin. 2010. *Penilaian Ekonomi Ekosistem Hutan Mangrove dan Aplikasinya dalam Perencanaan Wilayah Pesisir*. Graha Ilmu.
- Hasanah N dan Nawiyanto. 2020. *Gerakan Konservasi Hutan Mangrove Wonorejo Suabaya tahun 1998-2011*. Jurnal Historia. Vol.3.No.1. Hal. 325-336.
- Hastuti, A.R. 2014. *Distribusi Spasial sampah laut di ekosistem mangrove Pantai Indah Kapuk Jakarta*. Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Institut Pertanian Bogor. 29.
- Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L, Thompson, R.C, & Thiel, M. 2012. *Microplastics in The Marine Environment: A Review of The Methods Used or Identification and Quantification*. Environmental Science and Technology, 46:3060- 3075.
- Hosseinia, R., Sayadi, H.M., Aazamib, J., Savabieasfehanic, M. 2020. *Accumulation and distribution of microplastics in the sediment and coastal water samples of Chabahar Bay in the Oman Sea, Iran*. Marine Pollution Bulletin. 160 111682.
- Kemetrician Lingkungan Hidup dan Kehutanan. 2018. *Sampah Plastik Hasil Dari 100 Toko Atau Anggota Asosiasi Pengusaha Ritel Indonesia (APRINDO) Dalam Waktu 1 Tahun*.
- Kemenperin (Kementerian Perindustrian dan Perdagangan)., 2013, Konsumsi Plastik 1,9 juta ton.
- Khusni F.A. 2018. *Karakterisasi Morfologi Tumbuhan Mangrove Di Pantai Mangkang Mangunharjo Dan Desa Bedono Demak Sebagai Sumber Belajar Berbentuk Herbarium Pada Mata Kuliah Sistematika Tumbuhan*. Skripsi. Semarang. UIN Walisongo.
- Kingfisher, J. 2011. *Microplastic Debris Accumulation on Puget Sound Beaches*. Port Townsend Marine Science Center

- Kuasa S. 2018. *Keberadaan Mikroplastik pada Hewan Filter feeder di padang lamun Kepulauan Spermonde kota Makassar*. Skripsi. Makassar. UHM.
- Kurniawan S.B and Imron Muhammad F. 2019. *The Effect Of Tidal Fluctuation On The Accumulation Of Plastic Debris In The Wonorejo River Estuary, Surabaya, Indonesia*. Environmental Technology & Innovation 15, 10042.
- Laila N.Q., Pernomo W.P., Jati E.O. 2020. *Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen di Desa Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang*. Jurnal Pasir Laut. Vol.4 No. 28-25.
- Labibah W., Triajie H. 2020. *Keberadaan Mikroplastik pada Ikan Sewanggi (Priacanthus tayenus), Sedimen dan Air Laut di Perairan Pesisir Brondong, Kabupaten Lamongan*. Juvenil 1(3). No. 351-358.
- Lestari C., Setia, Warsidah and Nurdiansyah I. Syarif. 2019. *Identifikasi dan Kepadatan Mikroplastik pada Sedimen di Mempawah Mangrove Park (MMP) Kabupaten Mempawah, Kalimantan Barat*. Jurnal Laut Khatulistiwa. 2(3): 96-101.
- Liebezeit G., 2012. *Microplastics in beaches of the East Frisian Islands Spiekeroog and Kachelotplate*. Bull. Environ. Contam. Toxicol. 89(1), 213–217.
- Lubis Astika M. 2016. *Analisis Sedimentasi di Sungai Way Besai*. Skripsi. Fakultas Teknik. Lampung. UNILA.
- Lusher, A. L., Peter H & Jeremy M. (2017). *Microplastics in Fisheries and Aquaculture*. Roma: Food and Agriculture Organization of The United Nations.
- Martin Cecilia., Almahasheer Hanan and Duarte M. Carlos. 2019. *Mangrove forests as traps for marine litter*. Environmental Pollution. 499-508.
- National Oceanic and Atmospheric Administration. (2013). *Programmatic environmental assessment (PEA) for the NOAA Marine Debris Program (MDP)*. Maryland (US): NOAA. 168 p.

- Notoatmodjo S. 2010. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta. Rineka Cipta.
- Nor, N.H.M. and Obbard, J.P. 2014. Microplastics in Singapore's coastal mangrove ecosystems. *Marine Pollution Bulletin*, 79(2014): 278-283.
- Pratama Ade., R and Rahmawati D. 2017. *Identifikasi Pemanfaatan Kawasan Konservasi Mangrove di Wonorejo Surabaya*. JURNAL TEKNIK ITS Vol. 6, No. 2. 2337-352.
- Rahmadhani F. 2019. *Identifikasi Dan Analisis Kandungan Mikroplastik Pada Ikan Pelagis Dan Demersal Serta Sedimen Dan Air Laut Di Perairan Pulau Mandangin Kabupaten Sampang*. Skripsi. Surabaya. UINSA.
- Ratya, Helena. 2017. *Timbulan dan Pengumpulan Sampah Rumah Tangga di Kecamatan Rungkut, Surabaya*. Tugas Akhir. ITS.
- Sari A.N. 2017. *Analisis Substrat Di Ekosistem Kampung Nipah Desa Nagalawan Serdang Bedagai Sumatra Barat*. Skripsi. UMA.
- S. Rahmawati. 2012. *Pengembangan Ekowisata Berbasis Masyarakat Studi Partisipasi Kelompok Tani Bintang Timur dalam Pengelolaan Mangrove di Wonorejo Kecamatan Rungkut Surabaya*. Skripsi. UINSA.
- Srijati S, Rachadi B, dan Widada Sugeng. 2017. *Analisis Laju Sedimentasi di Perairan Muara Sungai Wridin Kabupaten Kendal*. Jurnal Oceanografi. Volume 6. No.1. Halaman 246-253.
- Suprihariyono. 2009. *Konservasi Ekosistem Sumber Daya Hayati di Wilayah Pesisir dan Laut Tropis*. Pustaka Pelajar.
- United Nations Environment Programme. 2011. *Emerging issues in our global environment*. Nairobi (KE): UNEP. 79p.
- Wahdani, A., K. Yaqin, N. Rukminasari, Suwarni, Nadiarti, D. F. Inaku, dan L. Fachruddin. 2020. *Konsentrasi Mikroplastik pada Kerang Manila Venerupis philippinarum Di Perairan Maccini Baji , Kecamatan Labakkang,*

