

**IDENTIFIKASI TIPE DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA  
SALURAN PENCERNAAN IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*)  
DI RANU GRATI KABUPATEN PASURUAN**

**SKRIPSI**

**Oleh :  
ERLINA EKA YULIANI  
NIM. 18620043**



**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2025**

**IDENTIFIKASI TIPE DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA  
SALURAN PENCERNAAN IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*)  
DI RANU GRATI KABUPATEN PASURUAN**

**SKRIPSI**

**Oleh:  
ERLINA EKA YULIANI  
NIM. 18620043**

**diajukan Kepada:  
Fakultas Sains dan Teknologi  
Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang  
untuk Memenuhi Salah Satu Persyaratan dalam  
Memperoleh Gelar Sarjana Sains (S.Si)**

**PROGRAM STUDI BIOLOGI  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM  
MALANG  
2025**

**IDENTIFIKASI TIPE DAN KELIMPAHAN MIKROPLASTIK PADA  
SALURAN PENCERNAAN IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*) DI  
RANU GRATI KABUPATEN PASURUAN**

Oleh:  
**ERLINA EKA YULIANI**  
NIM. 18620043

telah diperiksa dan disetujui untuk diuji pada  
tanggal 04 Juni 2025

Pembimbing I



**Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si**  
NIPPPK. 19870522 2023 2 11016

Pembimbing II



**Oky Bagas Prasetvo, M.PdI**  
NIPPPK. 1989011320 202321 1 028

Mengetahui,

Ketua Program Studi Biologi  
UIN Maulana Malik Ibrahim Malang



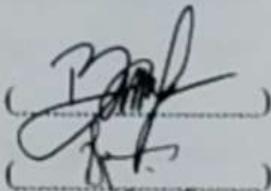
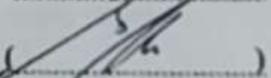
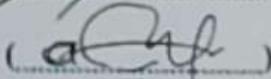
**Prof. Dr. Lyika Sandi Savitri, M.P**  
NIP 19741018 200312 2 002

**IDENTIFIKASI TIPE DAN KELIMPAAHAN MIKROPLASTIK PADA  
SALURAN PENCERNAAN IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*) DI  
RANU GRATI KABUPATEN PASURUAN**

**SKRIPSI**

Oleh:  
**ERLINA EKA YULIANI**  
NIM. 18620043

telah dipertahankan  
Di Depan Dewan Penguji Skripsi dan dinyatakan diterima sebagai  
salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Sains (S.Si.)  
Tanggal: 18 Juni 2025

Ketua Penguji	: Bayu Agung Prahardika, M.Si NIP. 1990807 201903 1 011	(  )
Anggota Penguji 1	: Fitriyah, M.Si NIP. 19860725 201903 2 013	(  )
Anggota Penguji 2	: Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si NIPPPK. 19870522 2023 2 11016	(  )
Anggota Penguji 3	: Oky Bagas Prasetyo, M.Si NIPPPK. 1989011320 202321 1 028	(  )

Mengesahkan,  
Ketua Program Studi Biologi



**Prof. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P**  
NIP. 19741018200312 2 002

## HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini dipersembahkan kepada semua pihak yang telah mendukung penulis dalam penyusunan skripsi ini, khususnya :

1. Bapak Sutrisno dan Ibu Yatminten Tri Handayani selaku orang tua yang selalu mendoakan, memberi restu, memberi dukungan materil dan imateril serta dorongan motivasi dan semangat hingga penulis mampu menyelesaikan studi sampai akhir.
2. Adik tersayang dan tercinta (Oktavian Dwi Saputra) yang selalu penulis banggakan.
3. Teman saya Ria Sepia Neta dan Tania Arifka yang senantiasa kebersamai, berbagi dukungan serta semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
4. Teman-teman kerja di BP Coffee yang kebersamai penulis selama 1 tahun terakhir dan senantiasa memberikan dukungan, kritik serta saran.
5. Fahmi Alief Afifudin yang telah menjadi teman terbaik untuk tempat berkeluh kesah, tempat inspirasi ketika pikiran sudah kacau, terima kasih telah berkontribusi secara langsung maupun tidak langsung selama proses penyelesaian skripsi.
6. Terima kasih untuk diri sendiri, terima kasih karena telah berusaha dan masih mau untuk menerima kritik serta saran dari dosen maupun orang terdekat.

### **MOTTO**

*“Yakinkan diri dulu sebelum berdoa, dengarkan dulu sebelum bicara, pikirkan dulu sebelum menulis, berusahalah dulu sebelum menyerah, dan hiduplah dulu (yang bermanfaat) sebelum mati.”*

*“Allah tidak menyegerakan sesuatu, kecuali itu yang terbaik. Dan tidak pula melambat-lambatkan sesuatu, kecuali itu yang terbaik.”*

## PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Erlina Eka Yuliani

NIM : 18620043

Program Studi : Biologi

Fakultas : Sains dan Teknologi

Judul Penelitian : Identifikasi Tipe dan Kelimpahan Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Ranu Grati Kabupaten Pasuruan

menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-banar merupakan hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan data, tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri, kecuali dengan mencantumkan sumber cuplikan pada daftar pustaka. Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi akademik maupun hukum atas perbuatan tersebut.

Malang, 04 Juni 2025

Yang membuat pernyataan



METERAI  
TEMPEL  
C466DAMQ371679100  
Yuliani

NIM. 18620043

## **PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI**

Skripsi ini tidak dipublikasikan namun terbuka untuk umum dengan ketentuan bahwa hak cipta ada pada penulis. Daftar Pustaka diperkenankan untuk dicatat, tetapi pengutipan hanya dapat dilakukan seizin penulis dan harus disertai kebiasaan ilmiah untuk menyebutkannya.

**Identifikasi Tipe dan Kelimpahan Mikroplastik pada Saluran Pencernaan  
Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*)  
di Ranu Grati Kabupaten Pasuruan**

Erlina Eka Yuliani, Muhammad Asmuni Hasyim, Oky Bagas Prasetyo

Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri  
Maulana Malik Ibrahim Malang

**ABSTRAK**

Plastik telah menjadi bagian yang tidak terpisahkan dari kehidupan manusia, namun dampaknya terhadap lingkungan kini menjadi perhatian serius, khususnya di perairan. Sampah plastik yang terdegradasi menjadi mikroplastik telah menyebar luas dan mengkontaminasi ekosistem, termasuk pada organisme perairan tawar seperti ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi tipe, kelimpahan, dan jenis polimer penyusun mikroplastik pada saluran pencernaan ikan mujair yang diambil dari Danau Ranu Grati, Kabupaten Pasuruan. Jenis penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan eksploratif. Pengambilan sampel kerang dilakukan berdasarkan metode *purposive sampling* di tiga stasiun, penentuan lokasi pengambilan sampel tanpa mempertimbangkan perbedaan sumber kontaminasi dari lingkungan. Mikroplastik yang ditemukan berupa fiber, fragmen, dan filamen dengan jenis polimer dominan yaitu *polyethylene* (PE), *polypropylene* (PP), *polyester*, dan *nilon/polyamide*. Kelimpahan mikroplastik dari 3 stasiun, didapatkan hasil tertinggi pada stasiun 2 dengan total kelimpahan sebesar 6,2 partikel/ekor. Kemudian kelimpahan tertinggi kedua terdapat pada stasiun 1 dengan total kelimpahan 4,2 partikel/ekor. Dan kelimpahan terakhir dengan total kelimpahan paling rendah yakni terdapat pada stasiun 3 dengan total 3,3 partikel/ekor. Hasil penelitian ini menegaskan bahwa ikan mujair dapat berfungsi sebagai bioindikator pencemaran mikroplastik di perairan tawar, dan memberikan peringatan terhadap potensi bahaya kesehatan manusia melalui konsumsi ikan air tawar yang telah terkontaminasi. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pemahaman tentang pencemaran mikroplastik di perairan Indonesia serta mendorong kesadaran masyarakat dan pemerintah dalam mengurangi penggunaan plastik sekali pakai serta meningkatkan sistem pengelolaan sampah yang lebih ramah lingkungan.

**Kata kunci:** *FTIR, ikan mujair, mikroplastik, pencemaran plastik, ranu grati*

**Identification Types and Abundance of Microplastic in the Digestive Tract of  
Mujair Fish (*Oreochromis mossambicus*)  
in Ranu Grati, Pasuruan Regency**

Erlina Eka Yuliani, Muhammad Asmuni Hasyim, Oky Bagas Prasetyo

Biology Study Program, Faculty of Science and Technology, Maulana Malik  
Ibrahim State Islamic University of Malang

**ABSTRACT**

Plastic has become an inseparable part of human life; however, its impact on the environment has become a serious concern, particularly in aquatic ecosystems. Plastic waste that degrades into microplastics has spread widely and contaminated ecosystems, including freshwater organisms such as mujair fish (*Oreochromis mossambicus*). This study aims to identify the types, abundance, and polymer composition of microplastics found in the digestive tract of mujair fish collected from Ranu Grati Lake, Pasuruan Regency. This research is a descriptive quantitative study with an exploratory approach. Sampling was carried out using the purposive sampling method at three stations, with sampling locations determined without considering differences in contamination sources from the surrounding environment. The microplastics found included fibers, fragments, and filaments, with the dominant polymer types being polyethylene (PE), polypropylene (PP), polyester, and nylon/polyamide. Among the three stations, the highest microplastic abundance was found at station 2, with a total abundance of 6.2 particles/individual. This was followed by station 1 with 4.2 particles/individual, and the lowest was found at station 3 with 3.3 particles/individual. The findings of this study confirm that mujair fish can function as a bioindicator of microplastic pollution in freshwater environments and provide a warning about the potential health risks to humans through the consumption of contaminated freshwater fish. This research is expected to contribute to a better understanding of microplastic pollution in Indonesian waters and to raise awareness among the public and government regarding the reduction of single-use plastic and the improvement of environmentally friendly waste management systems.

Keywords: *FTIR, microplastics, mujair fish, plastic pollution, Ranu Grati*

تُعنى هذه الدراسة بالتعرف على أنواع وتراكيز الجزيئات البلاستيكية الدقيقة (الميكروبلستيك) في أسماك المجير التي تم اصطيادها من بحيرة رانو غراتي الواقعة في محافظة باسوروان (*Oreochromis mossambicus*)

إرلينا إيكيا يولياني، محمد أسمني هاشم، أوكي باغاس براسيتيو

برنامج دراسة الأحياء، كلية العلوم والتكنولوجيا، الجامعة الإسلامية الحكومية مولانا مالك إبراهيم مالانغ

### ملخص البحث

أصبح البلاستيك جزءًا لا يتجزأ من حياة الإنسان، غير أن آثاره على البيئة باتت محل قلق بالغ، ولا سيما في النظم البيئية المائية. فقد انتشرت النفايات البلاستيكية المتحللة إلى جزيئات دقيقة تُعرف بالميكروبلستيك على نطاق واسع، مما أدى إلى تلوث النظم البيئية، بما في ذلك الكائنات الحية في المياه العذبة مثل أسماك المجير. تهدف هذه الدراسة إلى تحديد أنواع وتراكيز الجزيئات البلاستيكية (*Oreochromis mossambicus*) الدقيقة، بالإضافة إلى تحديد نوع البوليمرات المكونة لها، وذلك من خلال تحليل محتوى الجهاز الهضمي تُعد هذه الدراسة وصفية. لأسماك المجير التي تم جمعها من بحيرة رانو غراتي الواقعة في محافظة باسوروان (Purposive) كمية ذات نهج استكشافي، حيث تم جمع العينات باستخدام طريقة المعاينة القصدية وقد في ثلاث محطات (١، ٢، ٣)، دون أخذ الاختلافات في مصادر التلوث البيئي بعين الاعتبار (Sampling) تبين أن الميكروبلستيك الموجود في الأسماك يتنوع بين ألياف، وشظايا، وخيوط بلاستيكية، أما البوليمرات ، والبوليستر، مع احتمال وجود النايلون/البولي (PP) ، والبولي بروبيلين (PE) السائدة فشملت البولي إيثيلين وبالنسبة إلى تراكيز الميكروبلستيك، فقد تم تسجيل أعلى تركيز في المحطة ٢ بمعدل ٦,٢ جسيم/سمكة، أميد .تليها المحطة ١ بمعدل ٤,٢ جسيم/سمكة، ثم المحطة ٣ التي سجلت أقل تركيز بمعدل ٣,٣ جسيم/سمكة وتؤكد نتائج هذه الدراسة أن أسماك المجير يمكن أن تُستخدم كمؤشر بيولوجي لتلوث الميكروبلستيك في المياه العذبة، كما تنبه إلى المخاطر المحتملة على صحة الإنسان نتيجة استهلاك أسماك المياه العذبة الملوثة ويُتوقع أن تسهم هذه الدراسة في تعميق الفهم حول تلوث الميكروبلستيك في المياه الإندونيسية، وتشجيع وعي المجتمع والحكومة بضرورة الحد من استخدام المواد البلاستيكية ذات الاستعمال الواحد، وتحسين أنظمة إدارة النفايات بطريقة أكثر صداقة للبيئة.

الكلمات المفتاحية: FTIR، سمك المجير، الميكروبلستيك، رانو غراتي، تلوث بلاستيكي،

## KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum Wr. Wb.

Segala puji dan Syukur kita panjatkan kepada Allah SWT. karena atas rahmat karunia dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Sholawat dan salam semoga tetap tercurahkan kepada Nabi Muhammad SAW, yang telah membimbing kita menuju jalan kebenaran. Skripsi ini penulis persembahkan kepada semua pihak yang telah memberikan motivasi, dorongan, semangat, dan doa selama penyusunan dan penelitian, khususnya kepada:

1. Prof. Dr. H. M. Zainuddin, M.A., selaku Rektor Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
2. Prof. Hj. Sri Harini, M.Si., selaku Dekan Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
3. Prof. Dr. Evika Sandi Safitri, M.P., selaku Ketua Program Studi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
4. Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si dan Oky Bagas Prasetyo, M.PdI selaku Dosen pembimbing yang telah bersedia membimbing dan memberi arahan selama penyusunan skripsi.
5. Muhammad Asmuni Hasyim, M.Si selaku Dosen Wali yang telah membimbing dan memberi masukan pada penulis.
6. Seluruh dosen, staf administrasi, dan laboran di Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
7. Orang tua, dan seluruh keluarga penulis yang telah memberikan segala macam bentuk dukungan dan doa.
8. Teman-teman penulis yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam proses penyusunan skripsi.

Wassalamualaikum Wr. Wb

Malang, 05 Juni 2025

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMBUNG.....	i
HALAMAN JUDUL .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PENGESAHAN .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	v
MOTTO .....	vi
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN .....	vii
PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI .....	viii
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT.....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
المخلص .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
KATA PENGANTAR .....	xi
DAFTAR ISI.....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	xv
DAFTAR TABEL.....	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xviii

### BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang .....	<b>Error! Bookmark not defined.</b>
1.2 Rumusan Masalah .....	7
1.3 Tujuan Penelitian .....	8
1.4 Manfaat Penelitian .....	8
1.5 Batasan Masalah .....	9

### BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Ranu Grati .....	10
2.2 Mikroplastik.....	11
2.2.1 Pengertian Mikroplastik.....	11
2.2.2 Tipe dan Sumber Mikroplastik .....	12
2.2.3 Dampak Mikroplastik .....	18
2.3 Ikan Mujair.....	20
2.3.1 Morfologi Ikan Mujair .....	21
2.3.2 Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Mujair .....	22
2.3.3 Sistem Pencernaan Ikan .....	23
2.3.4 Perbedaan Ikan Mujair dan Ikan Nila .....	25
2.4 Jenis Plastik.....	25
2.5 Uji FTIR.....	27

### BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian.....	29
3.2 Waktu dan Tempat .....	29
3.3 Alat dan Bahan.....	30
3.3.1 Alat.....	30
3.3.2 Bahan .....	30

3.4	Prosedur Penelitian .....	30
3.4.1	Pentuan Lokasi Pengambilan Sampel.....	30
3.4.2	Pengambilan Sampel.....	32
3.4.3	Pengujian Sampel Mikroplastik.....	33
3.5	Identifikasi Mikroplastik.....	34
3.6	Analisis Data.....	34
3.7	Analisis Spektrokopi FTIR .....	35

#### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

4.1	Analisis Tipe Mikroplastik Yang Ditemukan Pada Ikan Mujair ( <i>Oreochromis mossambicus</i> ) .....	36
4.1.1	Deskripsi Ikan Mujair ( <i>Oreochromis mossambicus</i> ) .....	36
4.1.2	Tipe Mikroplastik Yang Ditemukan Disaluran Pencernaan Ikan Mujair ( <i>Oreochromis mossambicus</i> ).....	38
4.2	Kelimpahan Mikroplastik Pada Saluran Pencernaan Ikan Mujair ( <i>Oreochromis mossambicus</i> ) .....	43
4.3	Analisis Polimer Yang Ditemukan Pada Saluran Pencernaan Ikan Mujair ( <i>Oreochromis mossambicus</i> ) .....	47

#### **BAB V PENUTUP**

5.1	Kesimpulan .....	51
5.2	Saran .....	51

<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	52
<b>LAMPIRAN</b> .....	57

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Gambar Panorama Ranu Grat.....	11
2.2 Mikroplastik tipe <i>film</i> .....	14
2.3 Mikroplastik tipe <i>fragmen</i> .....	15
2.4 Mikroplastik tipe <i>fiber</i> .....	15
2.5 Mikroplastik tipe <i>foam</i> .....	16
2.6 Mikroplastik tipe <i>granual</i> .....	17
2.7 Mikroplastik tipe <i>filament</i> .....	17
2.8 Dampak negatif Mikroplastik.....	20
2.9 Ikan Mujair ( <i>Oreochromis mossambicus</i> ).....	24
2.10 Perbedaan Ikan Mujair dan Ikan Nila.....	25
2.11 Simbol dan Karakteristik Plastik.....	27
3.1 Peta Pengambilan Sampel.....	31
3.2 Gambar Lokasi Pengambilan Sampel.....	32
4.1 Ikan Mujair.....	37
4.2 Mikroplastik Tipe fiber.....	40
4.3 Mikroplastik Tipe fragmen.....	41
4.4 Mikroplastik Tipe Filamen.....	42
4.5 Diagram Jumlah Tipe Partikel Mikroplastik Pada Saluran Pencernaan Ikan Mujair ( <i>Oreochromis mossambicus</i> ).....	44
4.6 Diagram Total Kelimpahan Pada Saluran Pencernaan Ikan Mujair ( <i>Oreochromis mossambicus</i> ).....	44
4.7 Spektrum FTIR Sampel Ikan Mujair di Saluran Pencernaan.....	50

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Titik Koordinat Pengambilan Sampel.....	32
4.1 Hasil Uji FTIR Mikroplastik Pada Organ Saluran Pencernaan Ikan Mujair ( <i>Oreochromis mossambicus</i> ).....	49

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Data Mikroplastik Pada Ikan Mujair.....	58
Lampiran 2 Data Kelimpahan Mikroplastik.....	60
Lampiran 3 Lokasi Pengambilan Sampe.....	61
Lampiran 4 Kegiatan Penelitian.....	62
Lampiran 5 Hasil Uji FTIR.....	65
Lampiran 6 Jurnal Bimbingan.....	67
Lampiran 7 Plagiasi.....	68

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Plastik yang terbuang ke perairan akan mengalami fragmentasi dan degradasi yang menghasilkan partikel dengan ukuran yang lebih kecil (Fareza & Sembiring, 2020). Plastik dengan ukuran kecil  $\leq 5$  mm tersebut disebut mikroplastik (Masura *et al.*, 2015). Meskipun batas ukuran tersebut telah disepakati secara luas, batas ukuran bawah dari mikroplastik belum memiliki definisi yang sepenuhnya baku secara internasional. Beberapa literatur menyatakan bahwa batas bawah mikroplastik dimulai dari ukura 1 mikrometer. Partikel plastik berukuran  $\leq 1 \mu\text{m}$  umumnya dikelompokkan kedalam kategori nanoplastik (Hartmann *et al.*, 2019; Cole *et al.*, 2011). Karena memiliki ukuran sedemikian tersebut menyebabkan mikroplastik berpotensi untuk tertelan organisme perairan (Carson *et al.*, 2011). Salah satu organisme perairan yang berpotensi terkontaminasi mikroplastik adalah ikan (Hu *et al.*, 2017).

Data sampah pada tahun 2021 di Kabupaten Pasuruan mencapai 1.330 ton perharinya. Hal tersebut dapat diketahui dengan membebankan per orang 0,7 kg dikali jumlah penduduk sekitar 1,9 juta. Dilansir dalam website pemerintah Kabupaten Pasuruan bahwa pada tahun tersebut juga diketahui adanya sampah yang terkumpul di daerah pantai dan sekitarnya sebanyak 200 Ton sampah, dimana jumlah 68,6 Ton merupakan sampah plastik. Dijelaskan oleh Salsabila (2022) bahwa terdapat sejumlah 12,7 Ton sampah plastik yang masuk ke laut, dimana sebagian besar sampah plastik tersebut diperoleh dari aktivitas manusia di daratan.

Selain itu diperkirakan pula jumlah tersebut akan terus meningkat hingga 50-250 Ton dari tahun 2025 dan seterusnya.

Danau merupakan salah satu bagian dari ekosistem perairan air tawar alami. Ekosistem perairan air tawar sendiri dibagi menjadi dua yakni ekosistem air tawar alami dan air tawar buatan (Asrul dkk., 2022). Selain danau, sungai juga merupakan ekosistem air tawar alami. Danau adalah area perairan luas yang terbentuk secara alami (Akbar, 2024).

Dalam konteks budaya dan bahasa lokal masyarakat Jawa Timur, istilah ‘ranu’ merupakan sebutan tradisional untuk ‘danau’. Kata ini berasal dari bahasa jawa, yang secara turun-temurun digunakan oleh masyarakat di berbagai daerah, khususnya di kawasan Tapal Kuda seperti Pasuruan, Lumajang, dan sekitarnya. Dijelaskan oleh Suharsono (2010), dalam kosakata jawa, ‘ranu’ merujuk pada genangan air besar yang menyerupai danau atau telaga yang terbentuk secara alami. Sebutan ini tidak hanya mencerminkan aspek geografis, tetapi juga memperlihatkan keterikatan budaya masyarakat lokal terhadap lingkungan alam sekitarnya. Meskipun secara terminologi resmi bahasa Indonesia disebut sebagai danau, istilah ‘ranu’ tetap digunakan secara luas oleh masyarakat setempat sebagai bentuk pewarisan bahasa dan budaya lokal (Bagaskara, 2020). Oleh karena itu, dalam penelitian ini, istilah ‘ranu’ akan digunakan untuk merujuk pada objek penelitian yakni Ranu Grati.

Ranu Grati merupakan salah satu danau yang terletak di Kabupaten Pasuruan. Ranu Grati merupakan salah satu danau yang terbentuk akibat aktivitas vulkanis gunung berapi. Berdasarkan hasil wawancara dengan narasumber

pengelola Ranu Grati juga dijelaskan bahwa sumber air dari Ranu Grati berasal dari mata air. Danau memiliki definisi sebuah cekungan besar di permukaan bumi yang tergenangi air tawar dan dikelilingi daratan. Air danau dapat bersumber dari air sungai, air hujan, air tanah dan mata air. Selain dimanfaatkan sebagai sarana pariwisata, Ranu Grati juga dialirkan hingga ke daerah Lekok sebagai sarana irigasi. Ranu Grati juga di manfaat untuk usaha budidaya ikan endemik yakni ikan lempuk dan pada beberapa tempat juga dikembangkan sebagai usaha karamba jaring apung (KJA) Akbar (2024). Pemanfaatan fungsi danau tersebut menyebabkan adanya banyak aktivitas yang dilakukan oleh masyarakat sekitar. Aktivitas tersebut dapat berpotensi menyebabkan penurunan kualitas air maupun makhluk hidup di Ranu Grati. Salah satu hal yang menyebabkan keadaan tersebut adalah adanya masalah sampah plastik. Jumlah sampah plastik di masyarakat menjadi semakin tinggi setiap tahun, hal ini dikarena fungsi praktis plastik yang dapat membantu masyarakat dalam kehidupan sehari-hari.

Salah satu ikan yang dibudidayakan di KJA Ranu Grati adalah ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*). Ikan mujair (*O. mossambicus*) merupakan salah satu ikan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Ikan mujair (*O. mossambicus*) termasuk kedalam ikan invasif, hal tersebut dikarenakan ikan mujair (*O. mossambicus*) mampu beradaptasi pada perairan dengan tingkat salinitas yang berbeda, sehingga ikan mujair dapat hidup di air tawar, air payau dan laut. Ikan mujair (*O. mossambicus*) mampu berkembang biak lebih dari satu kali dalam setahun, hal tersebut menandakan ikan mujair memiliki tingkat pertumbuhan cepat,

sehingga jumlah ikan mujair yang dihasilkan cukup melimpah (Samuel *et al.*, 2011).

Akbar (2024) berpendapat bahwa mikroplastik yang masuk dan tertelan oleh ikan dapat terjadi secara langsung maupun tidak langsung. Terjadi secara langsung dapat terjadi saat ikan tersebut mencari makan, sedangkan terjadi secara tidak langsung bisa saja berasal dari makanan ikan tersebut, dimana makanan tersebut sudah terkontaminasi oleh mikroplastik. Mikroplastik yang tertelan dapat menyebabkan beberapa efek toksik untuk organisme perairan. Beberapa efek toksik tersebut adalah terjadinya pengurangan asupan makanan, pertumbuhan ikan yang melambat, kerusakan dan gangguan fungsi bracial, serta perilaku abnormal. Selain itu mikroplastik yang terakumulasi dalam tubuh ikan juga dapat menyebabkan ketidakseimbangan metabolisme pada ikan, karena dalam skala nano mikroplastik akan menembus dinding dan membran sel (Asrul, 2022).

Penelitian kali ini berfokus pada saluran pencernaan ikan mujair (*O. mossambicus*), hal tersebut dikarenakan saluran pencernaan merupakan salah satu organ yang sangat mudah untuk terkontaminasi mikroplastik. Mikroplastik yang tertelan oleh ikan akan masuk menuju saluran pencernaan dan menyebabkan rasa kenyang palsu serta lesi fisiologis (Akbar, 2024). Asrul (2022) menambahkan bahwa mikroplastik merupakan bahan anorganik yang tidak dapat dicerna oleh ikan, sehingga akan mengendap di dalam sistem pencernaan, hal tersebut dapat memicu adanya gangguan pada sistem pencernaan normal. Akibatnya akan terjadi penurunan pada bobot ikan, gangguan pada pertumbuhan, dan hal paling terburuk adalah kematian.

Beberapa studi yang telah dilakukan pada saluran pencernaan ikan, bahwa terdapat mikroplastik yang menumpuk tepatnya pada organ usus (Giani *et al.*, 2019). Su *et al* (2020) menyatakan bahwa telah ditemukan mikroplastik tipe fiber dengan ukuran  $>1$  mm pada saluran pencernaan. Lalu, ada pula penelitian yang dilakukan Yona dkk (2021) menyatakan bahwa mikroplastik yang telah ditemukan di saluran pencernaan ikan ukurannya sekitar  $<300 \mu\text{m} - > 1000 \mu\text{m}$ .

Berdasarkan penelitian sebelumnya tentang mikroplastik pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang telah dilakukan oleh Ramadhani (2023) di Waduk Gondang Lamongan ditemukan mikroplastik tipe fiber dan fragmen. Nurdhiana (2021) telah menemukan beberapa tipe mikroplastik pada saluran pencernaan ikan mujair (*O. mossambicus*) di karamba ikan Kali Kanal Mangetan Kabupaten Sidoarjo, yakni tipe fragmen, fiber, dan filamen. Selain itu ada pula beberapa penelitian yang telah dilakukan Aqilla (2022) pada permukaan air Ranu Grati ditemukan beberapa mikroplastik yakni mikroplastik tipe fragmen, fiber, film, dan pellet. Nurwahyuni *et al* (2022) juga telah melakukan penelitian dan didapatkan adanya mikroplastik tipe fiber yang mendominasi sebanyak 72%. Sebagian besar penelitian yang telah dilakukan mendapati bahwa mikroplastik tipe fiber lebih banyak ditemukan pada saluran pencernaan ikan, hal ini dikarenakan mikroplastik tipe fiber ini memiliki densitas yang rendah dan terapung di perairan, hal tersebut menyebabkan mikroplastik diduga tidak sengaja tertelan oleh ikan saat mencari makan (Kordi, 2010).

Mikroplastik yang ditemukan di saluran pencernaan ikan mujair (*O. mossambicus*) kemungkinan berasal dari pakan yang diberikan. Ikan mujair (*O.*

*mossambicus*) termasuk jenis ikan herbivora cenderung omnivora. Fitoplankton merupakan pakan utama ikan mujair. Dalam penelitian Angelica dan Pribadi (2025) dijelaskan bahwa ikan mujair termasuk ikan herbivora yang termasuk kedalam nilai trofik sebesar 2, 003-2, 005. Ikan mujair yang dibudidayakan di KJA memakan pakan yang dibuat sendiri oleh nelayan, sehingga tiap karamba pakannya berbeda. Berbeda dengan ikan yang di perairan tanpa dibudidayakan, ikan tersebut akan cenderung memakan berbagai organisme seperti plankton, makrofita, serangga air beserta larva kepompongnya, beberapa jenis nematoda dan sedimen. Selain itu parameter kualitas air secara fisika dan biologi menjadi faktor lingkungan yang dapat memengaruhi pemilihan makanan dan kebiasaan makan spesies ikan (Kurnia *et al*, 2017). Oleh karena itu menjadi sangat penting untuk menjaga kelestarian lingkungan sekitar. Allah SWT berfirman dalam Q.S. Ar-Rum [30]:41.

ظَهَرَ الْفَسَادُ فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ بِمَا كَسَبَتْ أَيْدِي النَّاسِ لِيُذِيقَهُمْ بَعْضَ الَّذِي عَمِلُوا لَعَلَّهُمْ يَرْجِعُونَ ﴿٤١﴾

Artinya : “Telah tampak kerusakan di darat dan di laut disebabkan perbuatan tangan manusia. (Melalui hal itu) Allah membuat mereka merasakan sebagian dari (akibat) perbuatan mereka agar mereka kembali (ke jalan yang benar).” (Q.S. Ar-Rum [30]:41).

Dalam tafsir Al-misbah Shihab (2002) menyatakan bahwa ayat tersebut menjelaskan adanya tanda kerusakan baik di darat maupun di laut yang disebabkan oleh manusia. Akibat perbuatan manusia lingkungan menjadi rusak, tidak seimbang dan manfaat menjadi berkurang. Jika terjadi kerusakan lingkungan, pada akhirnya hal tersebut juga akan berdampak pada manusia. Hal tersebut karena pada dasarnya manusia bergantung pada alam untuk memenuhi kehidupan.

Danau menjadi salah satu ekosistem yang dapat terkontaminasi oleh mikroplastik. Ranu Grati menjadi salah satu danau yang berpotensi untuk tercemar mikroplastik. Hal tersebut dikarenakan banyaknya aktivitas masyarakat sekitar, serta pemanfaatan danau yang difungsikan menjadi tempat wisata, tempat pemancingan, dan budidaya karamba jaring apung (KJA). Kegiatan penangkapan ikan menggunakan alat penangkapan ikan seperti jaring, jala dan pancing dapat menjadikan salah satu sumber adanya mikroplastik. Oleh karena itu menjadi sangat penting untuk dilakukan penelitian ini guna memberikan informasi lebih lanjut tentang adanya mikroplastik pada ikan dan sebagai monitoring kelestarian ekosistem perairan, disamping itu menjadi penting pula untuk dilakukan penelitian mikroplastik di danau / ranu karena masih sangat minim adanya informasi terkait cemaran mikroplastik.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Apa saja tipe mikroplastik yang ditemukan pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Ranu Grati Pasuruan?
2. Berapa kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Ranu Grati Pasuruan?
3. Apa saja jenis polimer plastik yang ditemukan pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Ranu Grati Pasuruan?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dalam penelitian ini adalah :

1. Mengetahui tipe mikroplastik yang ditemukan pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Ranu Grati Pasuruan.
2. Mengetahui kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Ranu Grati Pasuruan.
3. Mengetahui jenis polimer mikroplastik yang ditemukan pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Ranu Grati Pasuruan.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Manfaat penelitian bagi mahasiswa yakni mendapat pengetahuan tentang mikroplastik yang ditemukan pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Ranu Grati Pasuruan.
2. Manfaat penelitian bagi peneliti yakni sebagai bahan rujukan untuk penelitian selanjutnya dengan topik mikroplastik pada saluran pencernaan ikan, khususnya wilayah perairan kabupaten pasuruan.
3. Manfaat penelitian bagi masyarakat yakni sebagai sumber pengetahuan dan informasi terkait adanya mikroplastik pada ikan yang umumnya sering dikonsumsi.

### 1.5 Batasan Masalah

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah :

1. Identifikasi jenis mikroplastik didasarkan pada morfologi berdasarkan referensi dari buku Widianarko dan Ineke (2018).
2. Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang diteliti merupakan hasil karamba di Ranu Grati Pasuruan, dengan spesifikasi jumlah 20 ekor tiap stasiun, usia  $\pm$  5-6 bulan, dan ukuran  $\pm$  13-20 cm sesuai ukuran konsumsi masyarakat.
3. Sampel yang digunakan hanya pada bagian saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*).
4. Penelitian ini tidak menguji kualitas air baik secara fisika maupun kimia.
5. Pengambilan sampel ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) menggunakan jaring di area karamba.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Ranu Grati**

Kabupaten Pasuruan memiliki wilayah seluas 1.474, 015 km<sup>2</sup>, yang berada pada koordinat 112°33'55" hingga 113°05'37" Bujur Timur dan 7°32'34" hingga 7°57'20" Lintang Selatan. Di sebelah utara, wilayah ini berbatasan dengan Kota Pasuruan, Selat Madura, dan Kabupaten Sidoarjo. Sementara itu, di sebelah selatan berbatasan dengan Kabupaten Malang, di barat dengan Kabupaten Mojokerto dan Kota Batu, serta di timur berbatasan langsung dengan Kabupaten Probolinggo.

Kondisi geologis di wilayah ini cukup beragam, terdiri dari tiga jenis batuan utama yaitu batuan permukaan, batuan sedimen, serta batuan vulkanik yang berasal dari gunung api kuartar muda dan tua. Kecamatan Bangil, Rembang, Kraton, Pohjentrek, Gondangwetan, Rejoso, dan Lekok, serta sebagian dari Kecamatan Pasrepan, Kejayan, Wonorejo, Winongan, Grati, dan Nguling memiliki kemiringan lahan rata-rata antara 0 – 2%.

Wilayah ini berada pada ketinggian antara 0 hingga 12, 5 meter di atas permukaan laut dan mencakup area seluas 18.819, 04 hektare, yang setara dengan sekitar 12, 77% dari total luas daerah. Kawasan tersebut memiliki potensi besar untuk dikembangkan dalam sektor perikanan dan budidaya tambak. Potensi ini tersebar di beberapa kecamatan, yaitu Gempol, Beji, Bangil, Rembang, Kraton, Pohjentrek, Gondangwetan, Rejoso, Winongan, Grati, Lekok, dan Nguling.

Penelitian ini berlokasi di Ranu Grati yang terletak di Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur. Ranu Grati merupakan danau alami yang memiliki peran penting bagi masyarakat setempat, baik sebagai sumber air, destinasi wisata, maupun untuk

kegiatan budidaya ikan air tawar. Sekitar 1, 77% dari luas perairan danau ini dimanfaatkan untuk aktivitas budidaya ikan, yang hasilnya dinikmati oleh tiga desa/kelurahan di sekitarnya, yaitu Desa Sumber Dawesari, Desa Ranu Klindungan, dan Kelurahan Grati Tunon (Gambar 2.1).



**Gambar 2.1 Gambar Panorama Ranu Grati (detik.com).**

## **2.2 Mikroplastik**

### **2.2.1 Pengertian Mikroplastik**

Mikroplastik adalah istilah yang umum digunakan untuk menyebut partikel plastik sintesis berukuran sangat kecil, dengan ukuran maksimal 5 mm (Ramadan & Emenda, 2019 dalam Harahap, 2021). Meskipun belum ada kesepakatan pasti terkait ukuran minimalnya, sebagian besar penelitian menggunakan batas bawah ukuran sekitar 300  $\mu\text{m}$  atau 0, 3 mm sebagai acuan (Syachbudi, 2020). Beberapa literatur menyatakan bahwa batas bawah mikroplastik dimulai dari ukura 1 mikrometer. Partikel plastik berukuran  $\leq 1 \mu\text{m}$  umumnya dikelompokkan kedalam kategori nanoplastik (Hartmann *et al.*, 2019; Cole *et al.*, 2011). Mikroplastik bisa ditemukan hampir di semua jenis ekosistem, mulai dari udara, air (baik air tawar maupun laut), tanah, sedimen, hingga dalam tubuh makhluk hidup. Sumber utama mikroplastik berasal dari berbagai produk plastik, tekstil, kegiatan industri,

pertanian, hingga limbah yang mengalami proses degradasi (Handerson & Green, 2020).

Degradasi sendiri merupakan proses perubahan secara fisik dan/atau kimiawi pada plastik yang terjadi karena pengaruh faktor-faktor tertentu, seperti faktor fisika, kimia, dan aktivitas biologis (Tarr, 2003 dalam Fachrul & Astri, 2018). Menurut Chiellini (2001) dalam Widianarko & Inneke (2018), faktor-faktor yang berkontribusi dalam proses degradasi plastik meliputi reaksi kimia (seperti hidrolisis dan oksidasi), faktor fisik/mekanis (misalnya karena sinar matahari, iklim, pencucian, dan tekanan mekanis), serta aktivitas biologis dari mikroorganisme seperti bakteri dan jamur.

Anggiani (2020) menyebutkan bahwa degradasi plastik bisa dipercepat dengan adanya mikroorganisme yang menghasilkan enzim khusus untuk memecah mikroplastik. Namun, kinerja enzim ini juga sangat bergantung pada faktor lingkungan seperti suhu, berat molekul, pH, dan ukuran partikel plastiknya. Selain itu, proses pemecahan mikroplastik biasanya melibatkan lebih dari satu jenis mikroorganisme; ada yang bertugas memecah rantai polimer menjadi monomer, dan ada pula yang melanjutkan proses dengan mengubah monomer menjadi senyawa yang lebih sederhana (Fachrul & Astri, 2018; Anggiani, 2020).

### **2.2.2 Tipe dan Sumber Mikroplastik**

Mikroplastik diketahui tersebar luas di berbagai lingkungan, seperti udara, tanah, sedimen, air tawar, laut, bahkan bisa ditemukan pada tanaman dan hewan. Mikroplastik ini berasal dari berbagai sumber, mulai dari produk plastik, tekstil,

kegiatan industri, pertanian, hingga limbah rumah tangga (Handerson & Green, 2020).

Berdasarkan asal-usul terbentuknya, mikroplastik dibagi menjadi dua jenis, yaitu mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder. Mikroplastik primer adalah partikel plastik kecil yang memang sengaja diproduksi dalam ukuran mikron sejak awal oleh industri (Murphy *et al.*, 2017). Jenis ini biasanya digunakan dalam produk kosmetik seperti scrub dan eksfoliator, serta dalam proses industri seperti sand blasting (Syberg *et al.*, 2015). Selain itu, mikroplastik primer juga digunakan dalam perawatan produk plastik dan dalam pembuatan bahan pakaian sintetis (Chatterjee *et al.*, 2019).

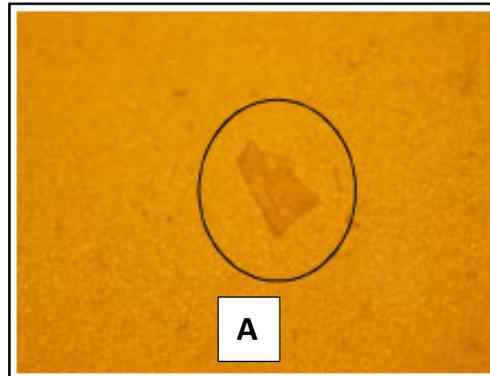
Sementara itu, mikroplastik sekunder berasal dari pecahan plastik berukuran besar yang mengalami proses degradasi, seperti serat mikro dari tekstil, serpihan dari ban, dan sampah plastik lainnya (Da Costa *et al.*, 2016; Smith *et al.*, 2018). Proses perubahan plastik besar menjadi mikroplastik ini bisa terjadi akibat berbagai mekanisme, seperti biodegradasi, fotodegradasi, dan tekanan fisik dari gelombang (Cole *et al.*, 2011). Selain itu, proses kimia seperti degradasi termooksidatif, degradasi akibat panas, dan reaksi hidrolisis juga turut berperan dalam pembentukan mikroplastik sekunder (Sharma, 2017).

Mikroplastik dibagi menjadi beberapa tipe berdasarkan karakternya yaitu *film*, *filament*, *fiber*, *fragment*, *granul* dan *foam* (Virsek *et al.*, 2016). Adapun penjelasan sumber dan karakteristik masing-masing tipe adalah sebagai berikut:

#### **A. Film**

Mikroplastik bisa berbentuk seperti lapisan tipis, transparan, dan bersifat lunak (Zhou *et al.*, 2018). Jenis mikroplastik ini termasuk ke dalam kategori

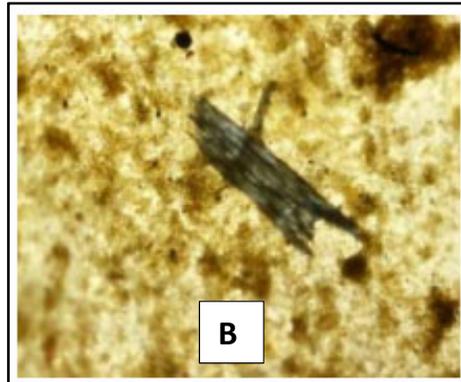
mikroplastik sekunder dengan densitas rendah, karena umumnya berasal dari kerusakan kantong plastik sekali pakai yang terurai dan membentuk partikel kecil yang tipis dan ringan (Prasetyo, 2020). Mikroplastik tipe film dapat dilihat pada (gambar 2.2).



**Gambar 2.2** Mikroplastik tipe *film* (Widianarko & inneke, 2018)

### **B. *Fragment***

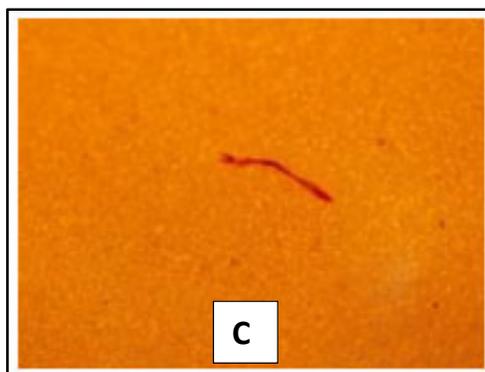
Fragmen merupakan jenis mikroplastik yang berasal dari pecahan plastik dengan struktur polimer yang kuat, seperti dari bungkus plastik yang tebal (Hastuti *et al.*, 2014). Umumnya, fragmen memiliki bentuk tidak beraturan, bersifat kaku, dan berasal dari produk plastik yang padat (Yona dkk, 2019). Mikroplastik jenis ini sering ditemukan karena banyaknya aktivitas manusia yang menggunakan produk plastik besar, yang kemudian mengalami fragmentasi atau degradasi dari megaplastik maupun makroplastik (Dewi *et al.*, 2015). Mikroplastik tipe fragmen dapat dilihat pada (gambar 2.3).



**Gambar 2.3** Mikroplastik tipe *fragmen* (Widianarko & inneke,2018)

### **C. Fiber**

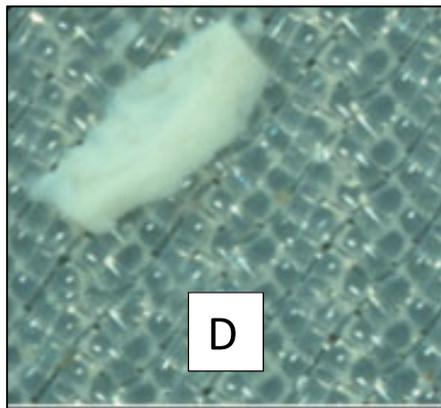
Mikroplastik jenis fiber berbentuk serat-serat panjang dengan berbagai warna, dan umumnya berasal dari serat pakaian yang terlepas saat proses pencucian (Browne *et al.*, 2008). Jenis mikroplastik ini juga banyak ditemukan di lingkungan laut, salah satunya disebabkan oleh aktivitas penangkapan ikan yang turut mempercepat proses degradasi serat plastik. Nor dan Obbard (2014) menjelaskan bahwa serpihan dari alat tangkap dan tali kapal yang rusak ikut menyumbang keberadaan mikroplastik tipe fiber di laut. Hal ini terjadi karena saat ini hampir seluruh perlengkapan penangkapan ikan terbuat dari bahan plastik (Watson *et al.*, 2006) (Gambar 2.4).



**Gambar 2.4** Mikroplastik tipe *fiber* (Widianarko & inneke, 2018)

#### **D. *Foam***

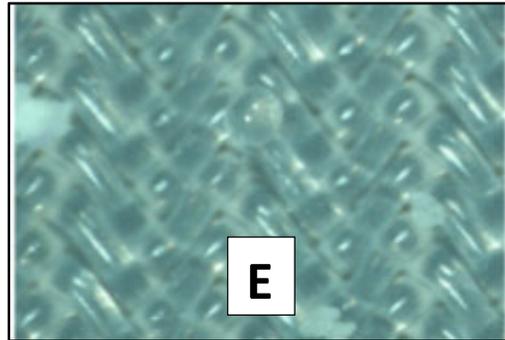
Foam termasuk jenis mikroplastik yang berasal dari kemasan berbahan polistirena (Nor dan Obbard, 2014). Sebelum terdegradasi menjadi mikroplastik, material ini umumnya dikenal sebagai styrofoam (Prasetyo, 2020). Ciri khas dari foam adalah teksturnya yang lembut, bentuknya bulat, berwarna putih hingga kekuningan, serta memiliki densitas yang paling rendah dibandingkan jenis mikroplastik lainnya. Hal ini disebabkan oleh rendahnya tingkat kerapatan struktur plastik penyusunnya (Faruqi, 2019)(Gambar 2.5).



**Gambar 2.5** Mikroplastik tipe *foam* (Senduk *et al.*, 2021)

#### **E. *Granual***

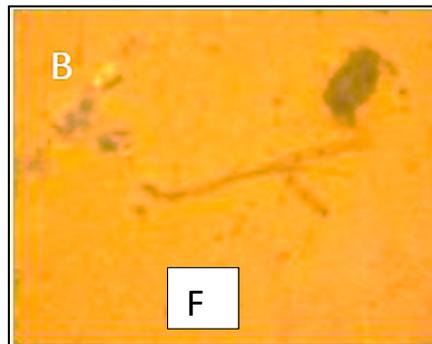
Mikroplastik *granual* tergolong ke dalam mikroplastik primer karena pada tipe ini memiliki bentuk menyerupai *scrub* yang terkandung dalam produk perawatan dan pembersih yang secara sengaja di desain dalam ukuran mikro (Purnama *et al.*, 2021). *Granul* merupakan butiran yang berbentuk bulat, berwarna putih atau kecoklatan, padat, dan berukuran kurang dari 1 mm, dan digunakan sebagai bahan dalam produk industri. (Virsek, 2016)(Gambar 2.6).



**Gambar 2.6** Mikroplastik Tipe Granule (Senduk *et al.*, 2021)

#### **F. Filamen**

*Filamen* memiliki ciri umum yakni berwarna transparan. Mikroplastik berwarna transparan adalah identifikasi awal dari jenis polimer polypropulene (PP). Polimer PP adalah salah satu polimer yang sering ditemukan di perairan (Pedrotti, 2014). *Filamen* memiliki bentuk seperti serat tipis. Hal ini diperkuat oleh pernyataan Widinarko dan Hantoro (2018) yang menyatakan bahwa mikroplastik jenis filamen juga digolongkan mikroplastik jenis serat, tetapi berbeda bentuknya dengan jenis fiber yang seperti benang. Mikroplastik tipe *granual* ditampilkan pada gambar 2.7.



**Gambar 2.7** Mikroplastik tipe *filamen* (Widianarko dan Ineke, 2018)

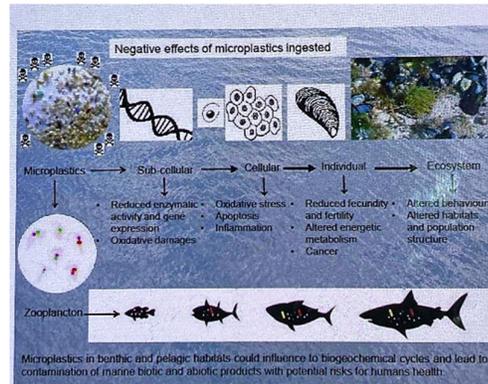
### 2.2.3 Dampak Mikroplastik

Efek mikroplastik dalam air terhadap kehidupan laut menjadi perhatian serius dikarenakan partikel mikroplastik ringan, mereka akan mengapung di permukaan air sehingga hewan air termasuk ikan dan bivalvia sering mengira sebagai makanan. Sedangkan partikel mikroplastik yang memiliki densitas tinggi akan tenggelam dan melekat pada sedimen (Wahdani *et al.*, 2020). Mikroplastik mengandung racun yang memiliki pengaruh buruk pada ekosistem di sekitarnya. Salah satu akibat buruknya adalah matinya biota di perairan akibat mikroplastik yang masuk ke organ pencernaannya (Wijaya *et al.*, 2019).

Rochman (2013) dalam Putra (2019) menyatakan bahwa ikan yang menelan mikroplastik mengalami reaksi peradangan yang melemahkan integritas membran sel ususnya karena bahan kimia berbahaya mikroplastik telah menembus jaringan dan bahkan sel darahnya. Selain itu, partikel mikroplastik di saluran pencernaan dapat masuk ke sistem peredaran darah dan akhirnya dapat masuk ke dalam darah. Menurut Fossi (2014) dan Wagner & Lambert (2018) ketika organisme air mengkonsumsi mikroplastik, kesehatan mereka dapat memberikan efek secara negatif. Efek tersebut termasuk stres patologis, kelainan sistem reproduksi, penghambatan produksi enzim, dan tingkat pertumbuhan lambat. Wijaya dan Yulinah (2019) menyatakan partikel mikroplastik yang masuk ke saluran pencernaan hewan air memiliki kemampuan untuk mencapai tingkat trofik teratas dari piramida makanan. Imhof *et al.* (2013) menemukan bahwa hewan dari berbagai habitat, rantai makanan, dan tingkat trofik atas dapat terkontaminasi mikroplastik dari perairan. Burung laut pada tingkat trofik tinggi dapat mengkonsumsi

mikroplastik secara langsung atau tidak langsung melalui ikan yang telah mengkonsumsi mikroplastik di lautan. Banyak penelitian telah dilakukan untuk menunjukkan bahwa mikroplastik menimbulkan ancaman bagi ikan, dengan kematian yang sering terjadi sebelum mencapai kematangan karena asupan mikroplastik. Sebagian besar penelitian dilakukan pada *Danio rerio*. Stres oksidatif, penurunan mobilitas, gangguan ekspresi gen, dan kerusakan organ reproduksi adalah efek paling umum dari mikroplastik di *Danio rerio* (Mu *et al.*, 2021; Zhao *et al.*, 2021; Zhang *et al.*, 2022).

*Oryzias melastigma* adalah ikan yang paling banyak dipelajari kedua yang mengalami gangguan fisik akibat menelan mikroplastik (Xia *et al.*, 2022). Penghambatan pertumbuhan, dysbiosis usus ikan, penurunan berat badan, gangguan kondisi anti-oksidatif hati, kerusakan organ reproduksi dan retardasi pertumbuhan adalah efek yang terlihat pada *Oryzias melastigma* (Wang *et al.*, 2022; Zhang X. *et al.*, 2021 ; Feng *et al.*, 2021; Li *et al.*, 2021; Le Bihanic *et al.*, 2020). *Sparus aurata* adalah ikan konsumsi penting lainnya yang dipengaruhi oleh konsumsi mikroplastik. Ikan ini menghadapi stres, kerusakan oksidatif, kelangsungan hidup, perubahan perilaku, dan kerusakan fungsi utama sistem kekebalan tubuh.



**Gambar 2.8 Dampak Negatif Mikroplastik (Asrul dkk, 2022).**

### 2.3 Ikan Mujair

Klasifikasi ikan Mujair sebagai berikut menurut Said (2012):

- Kingdom : Animalia
- Filum : Chordata
- Kelas : Actinopterygii
- Ordo : Perciformes
- Famili : Cichlidae
- Genus : Oreochromis
- Spesies : *Oreochromis mossambicus*

Ikan mujair dapat tumbuh dengan cepat karena sumber makanan yang melimpah pada di perairan dangkal. Ikan mujair juga diketahui bereproduksi beberapa kali dalam setahun (Samuel *et al.*, 2011). Ikan mujair memiliki kemampuan untuk beradaptasi terhadap perlakuan fisik yang meliputi penampungan, seleksi, pengangkutan dan penimbangan. Ikan mujair memiliki sifat yang adaptif di lingkungan yang baru. Di seluruh penjuru dunia, terdapat sebaran ikan mujair dengan berbagai strain. Ikan mujair merupakan salah satu jenis ikan yang banyak dikonsumsi oleh masyarakat Indonesia. Ikan ini banyak di

budidayakan di waduk, danau maupun sungai. Hal tersebut juga di jelaskan dalam . Q.S. an-Nahl (16):14 :

وَهُوَ الَّذِي سَخَّرَ الْبَحْرَ لِتَأْكُلُوا مِنْهُ لَحْمًا طَرِيًّا وَتَسْتَخْرِجُوا مِنْهُ حِلْيَةً تَلْبَسُونَهَا وَتَرَى الْفُلْكَ مَوَاجِرَ

فِيهِ وَلِتَبْتَغُوا مِنْ فَضْلِهِ وَلِعَلَّكُمْ تَشْكُرُونَ ۝

Artinya : “*Dialah yang menundukkan lautan (untukmu) agar kamu dapat memakan daging yang segar (ikan) darinya dan (dari lautan itu) kamu mengeluarkan perhiasan yang kamu pakai. Kamu (juga) melihat perahu berlayar padanya, dan agar kamu mencari sebagian karunia-Nya, dan agar kamu bersyukur.*” Q.S. an-Nahl (16):14.

Yang dimaksud lautan di sini adalah perairan yang luas, baik tawar maupun asin, mencakup laut, danau, dan sungai yang luas. Q.S. an-Nahl (16):14 menjelaskan bagaimana Allah SWT menciptakan lautan sebagai habitat dan tempat berkembang biak bagi hewan air seperti ikan, agar manusia dapat mengkonsumsi dagingnya. Tanpa adanya penciptaan lautan maka ikan, hewan air lainnya dan manusia tidak akan bisa bertahan hidup. Oleh karena itu, tujuan penciptaan adalah untuk memberi manfaat bagi umat manusia, generasi mendatang, dan makhluk hidup lainnya (Shihab, 2002).

### 2.3.1 Morfologi Ikan Mujair

Tubuh ikan mujair berbentuk pipih dan memanjang, ditandai dengan garis-garis vertikal. Sirip dada dan perut ikan mujair berwarna hitam kemerahan, sedangkan sirip punggung dan ekor berwarna kemerahan (Said, 2000). Mulut berbentuk terminal atau terletak di ujung tubuh dan agak besar (Pratama, 2019). Ikan Mujair memiliki tipe sisik *ctenoid*. Arifin (2016) menyatakan bahwa sisik tipe *ctenoid* ini dilengkapi dengan ctenii atau gerigi kecil pada bagian posterior yang

lebih tipis dan transparan. Ukuran tubuh ikan Mujair dapat mencapai panjang maksimal 40 sentimeter, ada 10-13 duri di sirip punggung. Ikan betina dewasa panjangnya 25 cm dengan berat 1100 gram, sedangkan ikan jantan panjangnya 35 cm dan beratnya 800 sampai 900 gram (Froese dan Pauly, 2007).

### **2.3.2 Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Mujair**

Ikan mujair dapat ditemukan di berbagai habitat lingkungan, antara lain air payau, air tawar, dan air laut. Hal tersebut disebabkan karena ikan mujair mudah beradaptasi terhadap kadar garam dan perubahan suhu yang ekstrim (Froese dan Pauly, 2007). Ikan Mujair dapat ditemukan pada perairan yang dangkal dengan kedalaman satu meter (Siregar, 2019).

Ikan Mujair termasuk dalam jenis ikan herbivora cenderung omnivora. Menurut Tompodung *et al.* (2016), ikan mujair mengkonsumsi berbagai macam makanan yang terdapat di perairan habitat aslinya. Pada saat masa remaja (juvenile), ikan Mujair memiliki sifat kanibal. Ikan mujair juga mengkonsumsi tumbuh-tumbuhan air, lumut kerak, dan krustasea kecil. Ghufron dan Kordi (2005) menjelaskan bahwa selain memakan tumbuhan air, ikan Mujair juga memakan diatom dan beberapa bentuk *Zygnematophyceae*, *Bacillariophyceae*, *Cyanophyceae*, *Chlorophyceae*, dan *Dinophyceae*. Jika keberadaan *fitoplankton* langka di perairan tersebut, ikan Mujair akan mengkonsumsi berbagai *zooplankton* atau krustasea kecil. Hasil analisis isi lambung ikan Mujair yang dilakukan oleh Faried & Trianto (2020) membuktikan bahwa terdapat dua kelompok pakan yang selalu ditemukan pada lambung ikan Mujair, yakni *fitoplankton* dan *zooplankton*.

Ikan Mujair juga merupakan ikan detritivora. Hal ini dibuktikan pada penelitian Roshni *et al.* (2016) di Waduk Poringalkuthu bahwa ikan Mujair mengkonsumsi secara dominan detritus (35%), *chlorophyceae* (33%), *bacillariophyceae* (10%) dan *cyanophyceae* (9%). *Zooplankton* (3%), materi tanaman (3%), partikel pasir (2%), bagian ikan (1%), serangga (1%) dan barang lain-lain (3%) juga ditemui sebagai makanan dalam jumlah yang sedikit

### 2.3.3 Sistem Pencernaan Ikan

Sistem pencernaan terdiri dari organ yang mengasimilasi makanan dan menghilangkan residunya. Organ-organ pencernaan makanan dapat diekspresikan secara berurutan dari awal makanan masuk ke dalam mulut sebagai berikut: mulut, kerongkongan, usus, lambung, usus, dan anus (Whithers, 1992).

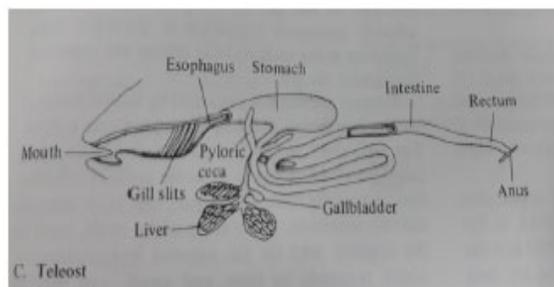
Mulut adalah bagian awal dari saluran pencernaan ikan, dan fungsi utamanya adalah memecah makanan yang telah dikonsumsi ikan secara keseluruhan. Di dasar mulut ikan terdapat lingua atau lidah yang tidak mengeluarkan saliva. Kemudian terdapat juga gigi pada geraham bawah, glandula mukosa yang mempermudah jalannya makanan, serta organ pelatin yang terletak di langit-langit mulut bagian belakang pada organ ini terdiri atas lapisan otot dan serat kolagen yang akan membantu ikan menelan makanan dengan cara membuang air yang berlebihan pada makanan yang telah dimakan (Yustina & Darmadi, 2017).

Faring merupakan lanjutan rongga mulut yang berfungsi sebagai penyaring makanan, apabila terdapat material yang bukan makanan, akan dikeluarkan melalui celah insang. Insang terletak tepat di belakang rongga mulut, di dalam faring. Organ

ini Selanjutnya makanan akan menuju esophagus yang berbentuk pendek dan seperti kerucut terdapat di belakang daerah insang (Yustina & Darmadi, 2017).

Lambung adalah lanjutan dari esophagus. Lambung ikan memiliki dua fungsi yakni sebagai pencerna makanan dan sebagai penampung makanan. Proses pencernaan pada lambung ikan terjadi secara mekanik dan kimiawi. Di dalam lambung akan terjadi pemecahan protein, lemak, dan karbohidrat. Proses tersebut mengalami denaturasi akibat kerja dari HCl dan dihidrolisis oleh enzim pepsin yang mengubah protein menjadi peptid (Yustina & Darmadi, 2017).

Usus yang memanjang dari pilorus ke kloaka atau anus, umumnya disebut usus intestinum. Bentuk usus setiap jenis ikan berbeda, contohnya ikan herbivora memiliki usus yang panjang dan melingkar. Sedangkan ikan omnivora memiliki usus yang mirip dengan herbivora namun lebih pendek. Pada ikan karnivora memiliki usus pendek yang tidak menggulung. Rektum adalah bagian akhir dari saluran pencernaan. Bagian ini berfungsi sebagai penyerap ion dan udara. Pada larva ikan, rektum selain sebagai penyerap air dan ion, juga sebagai penyerap protein. Anus adalah ujung saluran pencernaan (Yustina & Darmadi, 2017). Gambar saluran pencernaan ikan mujair dapat dilihat pada (Gambar 2.10).

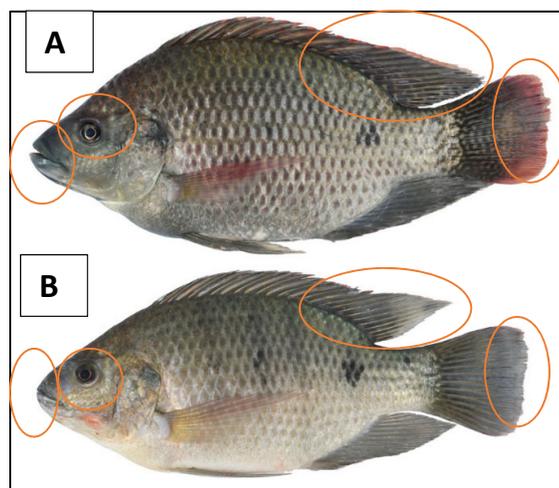


**Gambar 2.9 Saluran pencernaan ikan mujair (Siregar, 2019).**

### 2.3.4 Perbedaan Ikan Mujair dan Ikan Nila

Ikan nila masih berkerabat dekat dengan ikan mujair banyak kesamaan diantara keduanya secara morfologi maupun secara klasifikasi sehingga hampir sulit dibedakan (Martinus, 2013). Perbedaan ikan nila dan mujair terdapat pada bagian postur tubuh, sirip punggung, ekor dan mata. Menurut Jon (2001) ikan nila memiliki postur tubuh lebih tebal sedangkan mujair lebih memipih (*compressed*). Ciri khusus yang membedakan ikan nila dan mujair bisa dilihat dengan mata langsung lewat sirip punggung.

Ikan nila yang memiliki garis melintang tegak sedangkan untuk ikan mujair sirip punggung cenderung polos berwarna hitam, kemudian untuk ekor ikan nila juga memiliki 8-12 garis- garis sedangkan untuk ikan mujair tidak memiliki garis (Mudjiman, 2010). Pada mata ikan juga terdapat perbedaan menurut Sumantadinata (1999) pada bagian mata ikan nila dan mujair, ikan nila memiliki mata yang lebih menonjol dan tepi mata berwarna putih sedangkan mujair warna pada mata terlihat hitam pada bagian tepi.



**Gambar 2.10** Perbedaan Ikan Mujair (A) dan Nila (B) (Widyastuti dkk,2020).

## 2.4 Jenis Plastik

Plastik berasal dari bahan baku minyak bumi. Bahan baku plastik diproduksi melalui reaksi campuran dari bermacam bahan mentah meliputi gas bumi, batu bara serta minyak bumi. Plastik ialah sintesis polimer yang penyusun primernya adalah karbon dan hidrogen. Plastik jenis *polypropelina* banyak ditemui dalam komoditas tas plastik. Sedangkan *Polyethylene Threphthalate* cukup besar digunakan dalam pabrikasi gelas dan botol minum dalam kemasan (Pani dkk, 2017).

Plastik terdiri dari rantai polimer panjang karbon, oksigen, hidrogen, silikon, dan klorida yang berasal dari gas alam, minyak, dan batu bara (Chatterjee & Sharma, 2019). Tipe plastik terbagi menjadi dua berdasarkan penggunaannya, yaitu polimer komoditi dan polimer industri. Plastik komoditi antara lain *Polyethylene* (PE), *Polypropylene* (PP), *Polyestyrene* (PS), *Poly Vinyl Chloride* (PVC), *Poly Metil Pentena* (PMP), *Polyethylene Perephthalate* (PET) dan *Poly Tetrafluoroetilen* atau teflon. Sedangkan plastik industri antara lain *Polyamide* (Nilon), *Polyoxymetilene* (POM), *Polycarbonate* (PC) dan *Acrylonithrile Butadiene Styrene* (ABS) (Asrul dkk, 2022). Plastik dibagi menjadi 7 jenis berdasarkan cara pembuatannya, dan setiap jenis diberi simbol yang berbeda (Gambar 2.8). Ke-7 jenis plastik tersebut dapat dibedakan dari ciri-ciri yang dimilikinya (Praputri dkk., 2016).

Simbol Daur Ulang	Jenis Plastik	Sifat-sifat	Aplikasi kemasan
	Polietilen Tereftalat (PET, PETE)	Bening, kuat, tangguh non permeabel (gas dan uap air)	Soft drink, botol air-salad keju kacang
	High Density Polietilen	Kaku, kuat, tangguh, tahan lembab,	Susu, jus buah, kantong belanja
	Polivinil Klorida (PVC)	Tangguh, kuat, mudah dicampur	Botol jus, pipa air bungkus plastik
	Low Density Polietilen (LDPE)	Mudah diproses, kuat tangguh, fleksibel, mudah disegel, tahan lembab	Kantong makanan beku, botol remas (kecap, saus, madu), bungkus plastik
	Polipropilen (PP)	Kuat, tangguh, tahan panas, minyak bahan kimia, tahan lembab	Peralatan dapur, peralatan microwave, wadah yoghurt, piring dan mangkok sekali pakai
	Polistiren (PS)	Mudah dibentuk dan diproses	Karton telur, styrofoam, mangkuk sekali pakai
	Plastik lain (Polikarbonat atau ABS)	Tergantung dari jenis polimernya	Botol minuman, botol susu bayi, barang-barang elektronik

**Gambar 2.11 Simbol dan karakteristik plastik (pravitasari, 2009).**

## 2.5 Uji FTIR

*Fourier Transform Infra Red* (FTIR) merupakan instrumen komersial yang telah menggantikan spektrometer dispersif untuk mengukur spektrum IR karena kemampuan spektroskopi inframerah pada FTIR yang superior yang tidak bisa diterapkan lagi pada spektrometer dispersif. FTIR berfungsi untuk mengkarakterisasi sifat dan komposisi sampel dengan melihat frekuensi yang muncul tepat pada puncak maksimum absorbansi (Che Man, 2011).

Kemampuan FTIR untuk memberikan informasi struktur molekul polimer, mengidentifikasi senyawa berikatan kovalen, menentukan kemurnian bahan, dan gugus fungsi suatu molekul berdasarkan pengukuran intensitas infra merah dengan panjang gelombang tertentu dengan melihat karakteristik vibrasi fungsionalnya. kelompok senyawa yang ada dalam sampel hanya salah satu dari banyak

keuntungan untuk penelitian (Aspi, 2013). Setiap bahan penyusun polimer merupakan kombinasi dari atom yang berbeda-beda sehingga antar senyawa akan menghasilkan spektrum inframerah yang tidak sama.

Spektrum elektromagnetik dari inframerah terbagi menjadi tiga, yakni (1) *Higher energy near-infrared* (NIR) pada rentang gelombang 14.000-4000  $\text{cm}^{-1}$ , (2) *Mid-infrared* (MIR) dengan rentang gelombang 4000-400  $\text{cm}^{-1}$ , (3) *Far-infrared* (FIR) dengan rentang gelombang 400-10  $\text{cm}^{-1}$ . Diantara ketiga spektrum inframerah tersebut, spektrum yang paling umum digunakan dalam penelitian mikroplastik yakni *Mid-infrared* (MIR) (Veerasingam *et al.*, 2021).

## **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

### **3.1 Jenis Penelitian**

Penelitian ini merupakan penelitian deskriptif kuantitatif dengan pendekatan eksploratif, yang memiliki tujuan menampilkan jenis mikroplastik yang ditemukan pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*). Penelitian ini dilakukan melalui pengumpulan data dan pengambilan sampel secara langsung. Data hasil penelitian secara deskriptif berdasarkan warna, ukuran dan jenis mikroplastik. Data kuantitatif berbentuk tabel kelimpahan mikroplastik yang ditemukan per stasiun.

### **3.2 Waktu dan Tempat Penelitian**

Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari-Juni 2025. Berlokasi di Ranu Grati Kabupaten Pasuruan. Pengambilan sampel ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) dilakukan pada pagi hari hingga menjelang siang yaitu dari jam 07.00-10.00 WIB. Pengujian sampel dilakukan di Laboratorium Pendidikan dan Ekologi. Pengamatan dan identifikasi sampel dilakukan di Laboratorium Optik Program Studi Biologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang. Sedangkan pengujian spektroskopi FTIR dilaksanakan di Laboratorium Halal Terintegrasi LPH Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

### **3.3 Alat dan Bahan**

#### **3.3.1 Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah GPS essential, penggaris, alat tulis, millimeter blok, kamera smartphone, pisau, gunting, plastik klip, kertas saring nilon 400 mesh, botol sampel 60 buah, pipet tetes, Gelas *beaker* 500 ml, Gelas ukur 250 ml, corong kaca, alat pengaduk, kompor, tisu, sarung tangan (lateks), masker, jas laboratorium, cooler box, pinset, termometer raksa, panci air ukuran 32, QGIS 3.36.2.

#### **3.3.2 Bahan**

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sampel saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*), aquades, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%, FeSO<sub>4</sub> 0,05 M, NaCl 0,9%, alkohol 70%, kertas label, aluminium foil.

### **3.4 Prosedur Penelitian**

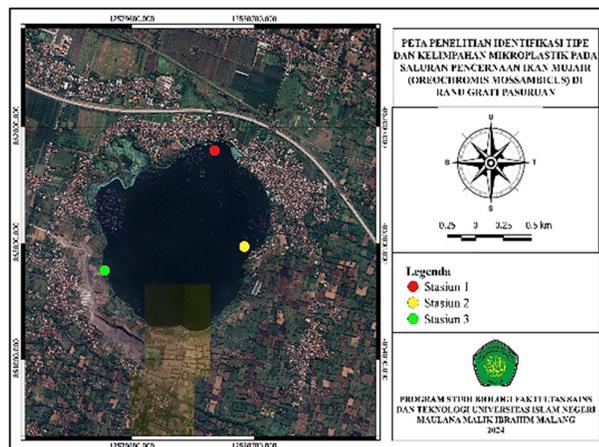
#### **3.4.1 Penentuan Lokasi Pengambilan Sampel**

Penentuan lokasi pengambilan sampel dalam penelitian ini menggunakan studi pendahuluan menggunakan metode *purposive sampling*, dimana metode ini dilakukan dengan mempertimbangkan karakteristik lokasi dan keterwakilan jumlah sampel. Dalam penelitian ini menggunakan metode *purposive sampling*, yakni penentuan lokasi pengambilan sampel dilakukan secara *purposive* dengan memilih secara langsung berdasarkan adanya potensi sumber kontaminasi. Kemudian untuk pengambilan sampel ikan dilakukan secara acak dari masing-masing titik stasiun yang telah ditentukan. Sugiyono (2012) menjelaskan bahwa metode *purposive sampling* digunakan untuk menentukan lokasi pengambilan sampel dengan mempertimbangkan hal dan tujuan tertentu. Terdapat 3 titik lokasi stasiun dalam pengambilan sampel.

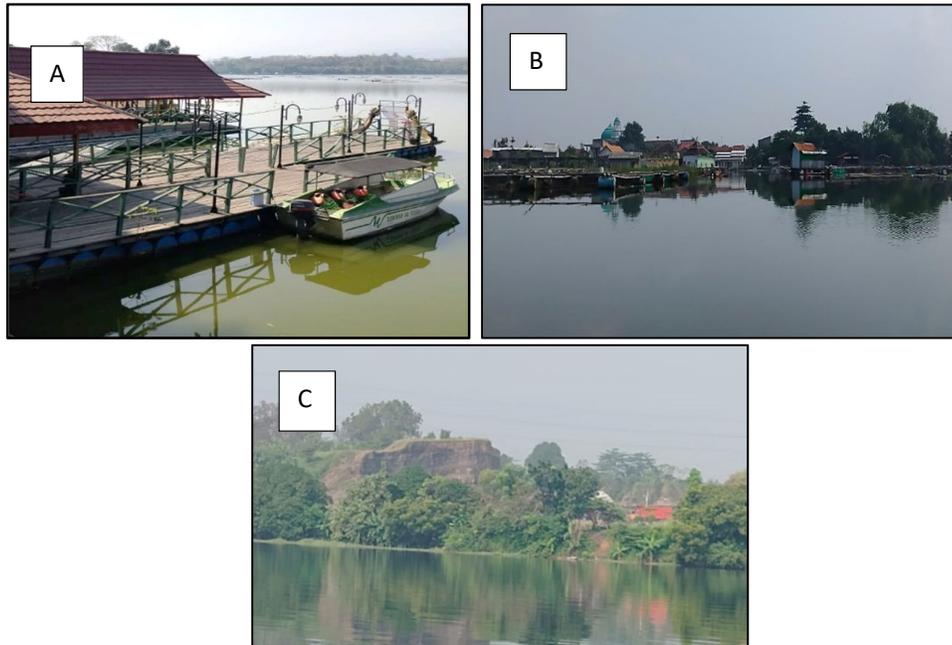
Stasiun 1 merupakan merupakan lokasi karamba yang dekat dan termasuk dalam wilayah objek Wisata Ranu Grati. Dilokasi tersebut juga digunakan sebagai tempat pemancingan oleh kebanyakan warga sekitar. Karamba ini berada di desa Ranu Klindungan. Oleh karena itu pada stasiun ini merupakan area pariwisata dan pemancingan, daerah ini sering ramai dan dikunjungi wisatawan dan pemancing setiap harinya.

Stasiun 2 merupakan lokasi karamba yang paling dekat dengan pemukiman padat penduduk. Lokasi ini berbatasan langsung dengan rumah warga. Pada daerah ini terlihat di beberapa titik terdapat timbunan sampah dan beberapa ada yang terbawa sampai masuk area karamba. Lokasi ini terletak di Desa Sumber Dawesari.

Stasiun 3 merupakan lokasi karamba yang cukup jauh dari area pemukiman dan hanya berdekatan dengan area pertambangan pasir dan batu. Lokasi ini terletak di desa grati tunon. Titik lokasi penelitian dirujuk pada (gambar 3.1), (gambar 3.2) dan (tabel 3.1) berikut.



**Gambar 3.1** Peta Pengambilan Sampel (Dokumentasi Pribadi).



**Gambar 3.2 Gambar Lokasi Pengambilan Sampel, (A).** Area Pariwisata (Dokumentasi Pribadi), **(B).** Area Pemukiman Warga (Dokumentasi Pribadi), **(C).** Area sekitar penambangan pasir (Dokumentasi Pribadi).

**Tabel 3.1 Titik Koordinat Pengambilan Sampel**

STASIUN	LOKASI	AKTIVITAS	TITIK KOODINAT
ST 1	Desa Ranu Klidungan	Objek Wisata Dan Tempat Pemancingan	7°43'21"S 113°00'35"E
ST 2	Desa Sumberdawesari	Pemukiman Penduduk	7°43'38"S 113°00'53"E
ST 3	Desa Grati Tunon	KJA UPT Ikil Pasuruan Sekitar Penambangan Pasir	7°43'34"S 113°00'09"E

### 3.4.2 Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) di seluruh stasiun dilakukan dengan menggunakan jaring karamba, kemudian masing-masing individu ikan diambil menggunakan jaring yang lebih kecil sesuai kebutuhan. Ikan yang dikumpulkan memiliki ukuran berkisar antara 10 hingga 30 cm. Proses

pengambilan dilakukan satu kali ulangan, dengan jumlah 20 ekor ikan per stasiun, sehingga total sampel yang diperoleh mencapai 60 ekor. Menurut Puskara (1997) dalam Tim SKPIM Batam (2019), standar jumlah sampel ikan yang diambil dari setiap jenis dan lokasi adalah sekitar 5–10% dari total populasi. Namun, apabila jumlah tersebut sulit dipenuhi, pengambilan dapat disesuaikan dengan jumlah minimum, yaitu antara 5 hingga 10 ekor.

Sampel ikan yang telah didapatkan dibawa ke pinggir danau kemudian diukur panjang totalnya menggunakan penggaris. Selanjutnya dilakukan pengambilan saluran pencernaan ikan menggunakan pisau. Sampel saluran pencernaan yang sudah di dapatkan langsung di masukkan kedalam plastik klip dan diberikan alkohol 70% sampai sampel terendam, untuk disimpan terlebih dahulu sebelum diberikan perlakuan selanjutnya.

### **3.4.3 Pengujian Sampel Mikroplastik**

Pengujian sampel dilakukan dengan mengacu pada metode yang dikembangkan oleh NOAA (National Oceanic and Atmospheric Administration), dengan beberapa penyesuaian, terutama pada jumlah sampel serta penambahan larutan hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ) (Gunawan *et al.*, 2021). Sampel saluran pencernaan ikan diambil dari plastik klip untuk kemudian dicucui menggunakan aquades setelah itu sampel dipindahkan ke dalam botol sampel, lalu ditambahkan 20 ml larutan  $H_2O_2$  30% serta 5 tetes larutan  $FeSO_4$  0,05 M. Campuran tersebut diaduk menggunakan batang pengaduk, lalu ditutup rapat dengan aluminium foil dan diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam. Setelah inkubasi, sampel

dipanaskan selama kurang lebih 15 menit dalam air bersuhu 70°C. Setelah pemanasan selesai, sampel didinginkan sebelum disaring menggunakan kertas saring nilon dengan ukuran mesh 400 µm ke dalam cawan petri. Mikroplastik yang tertinggal di kain saring dapat dibersihkan menggunakan larutan NaCl 0,9% untuk menghilangkan sisa material yang menempel. Menurut Haji *et al* (2021), H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> berperan dalam mengoksidasi materi organik, FeSO<sub>4</sub> berfungsi sebagai katalis reaksi, dan larutan NaCl digunakan untuk memisahkan mikroplastik dari material lain dengan densitas lebih rendah.

### 3.5 Identifikasi Mikroplastik

Pengamatan sampel saluran pencernaan ikan mujair dilakukan menggunakan mikroskop stereo dengan pembesaran 40x dan 100x. Partikel mikroplastik kemudian diidentifikasi berdasarkan lima kategori bentuk, yaitu fiber, fragmen, film, granula, dan foam, mengacu pada klasifikasi oleh Crawford & Quinn (2017). Semua partikel mikroplastik yang ditemukan dikumpulkan dalam cawan petri, lalu dipindahkan ke lembaran aluminium foil dan dikeringkan dalam oven bersuhu 60°C. Proses pengeringan dilakukan secara bertahap dan dipantau secara berkala untuk mencegah kerusakan akibat suhu tinggi. Menurut MERI (2015), mikroplastik memiliki karakteristik yang lentur dan tidak mudah pecah saat terlempar. Oleh karena itu, apabila partikel yang diambil dengan pinset rusak saat bersentuhan dengan benda lain, partikel tersebut tidak dikategorikan sebagai mikroplastik. Hasil identifikasi tiap jenis mikroplastik disusun dalam bentuk tabel atau diagram berdasarkan lokasi pengambilan sampel.

### 3.6 Analisis Data

Hasil identifikasi mikroplastik yang terdapat pada saluran pencernaan mujair ditampilkan dalam bentuk foto hasil mikroskop. Penerapan metode kuantitatif dilakukan dengan mencatat jumlah partikel mikroplastik untuk dilakukan perhitungan kelimpahan kemudian diolah menjadi narasi (Gunawan *et al.*, 2021). Kelimpahan mikroplastik menurut Thompson *et al.*, (2004) dapat dihitung dengan rumus berikut:

$$\text{kelimpahan mikroplastik} = \frac{\text{jumlah partikel mikrolastik}}{\text{jumlah ikan}}$$

### **3.7 Analisis Spektroskopi FTIR**

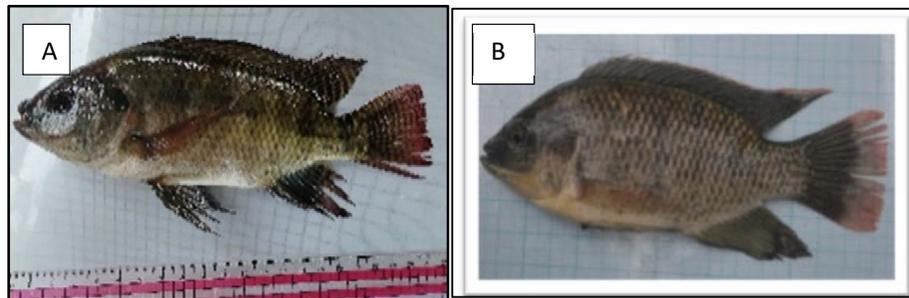
Jenis polimer mikroplastik dianalisis menggunakan uji FTIR (*Fourier Transform Infrared*). Noorhidayah *et al* (2021) berpendapat bahwa uji FTIR mempunyai rentang bilangan gelombang berkisar antara 4.000  $\text{cm}^{-1}$  sampai 500  $\text{cm}^{-1}$ . Uji FTIR diperlukan untuk mengonfirmasi polimer sintetik mikroplastik dengan bergantung pada transmisi dan panjang gelombang cahaya. Uji FTIR saluran pencernaan ikan mujair ini dilakukan oleh laboran Laboratorium Halal Terintegrasi LPH Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang dengan mengirimkan sampel yang telah diidentifikasi menggunakan mikroskop stereo.

## BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

### 4.1 Analisis Tipe Mikroplastik Yang Ditemukan Pada Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*)

#### 4.1.1 Deskripsi Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*)

Berikut adalah gambar Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang ditemukan di Ranu Grati Pasuruan (Gambar 4.1).



**Gambar 4.1 Ikan Mujair (A).** (Dokumentasi Pribadi), (B). Literatur (Haekal *et al*, 2022).

Sampel ikan mujair dalam penelitian ini didapatkan sebesar 60 ekor pada 3 stasiun, dan pengambilan di setiap stasiun sebanyak 20 ekor. Setelah dilakukan pengamatan secara langsung terhadap ikan mujair yang diperoleh dari 3 stasiun, terdapat perbedaan ukuran mulai dari 13-20 cm, serta berat rata-rata ikan yang diperoleh sebesar 166 gram yang ditunjukkan pada Gambar 4.1. Froese dan Pauly (2007) menjelaskan bahwa ukuran tubuh ikan mujair bisa mencapai 40 cm, dengan ikan betina memiliki panjang 25 cm berat 1100 gram, sedangkan pada ikan jantan memiliki panjang 35 cm dan berat 800-900 gram.

Berdasarkan pengamatan yang telah dilakukan pada sampel ikan mujair, dapat diketahui bahwa ikan mujair yang ditemukan di Ranu Grati Pasuruan memiliki tubuh pipih memanjang, sirip ekor merah kecoklatan, bentuk mulut

terminal, sisik dengan tipe cteinoid. Said (2000) menjelaskan bahwa ikan mujair memiliki sirip punggung dan ekor berwarna kemerahan. Mulut terminal terletak di ujung tubuh dan agak besar (Pratama, 2019).

Dalam literatur lain yang dijelaskan oleh Jon (2001) menjelaskan bahwa ikan mujair memiliki bentuk tubuh lebih memanjang dan ramping kesamping daripada ikan nila. Sisik ikan mujair memiliki tipe ctenoid karena sisik ini dilengkapi cteni atau gerigi kecil di bagian posterior dan akan lebih tipis serta transparan (Arifin, 2016). Mundjiman (2010) juga menambahkan bahwa terdaot ciri khusus yang membedakan ikan mujair dengan ikan nila yaitu dilihat dari garis punggung dan garis ekor, garis punggung ikan nila memiliki 3 garis melintang tegak lurus pada sirip dan ekor memiliki garis hitam. Sedangkan pada ikan mujair sirip dan punggung tidak memiliki garis melintang tegak dan pada ekor cenderung polos tidak ada garis. Ikan mujair yang berada di Ranu Grati Pasuruan di klasifikasikan menurut Said (2012) sebagai berikut :

Kingdom : Animalia  
Filum : Chordata  
Kelas : Actinopterygii  
Ordo : Perciformes  
Famili : Cichlidae  
Genus : *Oreochromis*  
Spesies : *Oreochromis mossambicus*

#### **4.1.2 Tipe Mikroplastik Yang Ditemukan Disaluran Pencernaan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*)**

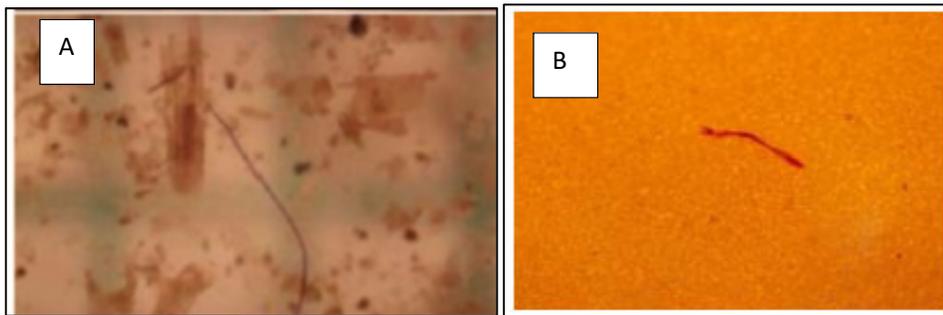
Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada saluran pencernaan ikan mujair diperoleh 3 jenis tipe mikroplastik yakni tipe *fiber*, *film*, dan *filamen* dengan jumlah yang berbeda-beda. Jumlah mikroplastik paling banyak ditemukan pada tipe *fiber*, nomor dua terbanyak yakni pada tipe *fragmen*, serta paling sedikit pada tipe *filamen*. Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan Utomo dan Muzaki (2022) menemukan mikroplastik tipe *fiber* dan *fragmen* pada daging ikan nila di Ranu Grati, dengan kelimpahan terbanyak pada tipe *fiber*. Penelitian lain yang telah dilakukan oleh Nurdhiana, ilvi (2021) menyatakan bahwa telah menemukan mikroplastik tipe *fiber*, *fragmen*, dan *filamen* dengan tipe *fragmen* yang ditemukan paling banyak dengan presentase 93%. Penelitian selanjutnya juga dilakukan oleh Ramadhani (2023) di waduk gondang lamongan yang menemukan mikroplastik tipe *fiber* dan *fragmen* pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*), dengan dominasi nilai tertinggi yang ditemukan yakni tipe *fiber*.

##### **A. Fiber**

Tipe *fiber* yang ditemukan pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) lebih banyak dibandingkan tipe lain yang ditemukan yakni tipe *film* dan *filamen*. Tipe *fiber* yang ditemukan merupakan tipe yang mendominasi pada ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*), tipe ini memiliki karakteristik bentuk panjang seperti benang ujung runcing, memiliki variasi warna seperti hitam, merah, dan hijau (Nurwahyuni *et al.*, 2022). Akbar (2024) menjelaskan bahwa mikroplastik tipe *fiber* dapat berasal dari berbagai sumber, bahan tekstil termasuk salah satu sumber mikroplastik tipe *fiber*. Selain itu sumber

lainnya berasal dari benang pancing atau tali. Mikroplastik tipe *fiber* memiliki karakteristik berbentuk benang tipis (Hidalgo *et al.*, 2012).

Zeng (2018) menambahkan bahwa mikroplastik tipe fiber memiliki bentuk memanjang yang disebabkan karena fragmentasi monofilament jaring maupun tali. Berdasarkan observasi yang telah dilakukan di Ranu Grati Pasuruan ditemukan banyak aktivitas nelayan karamba menggunakan jaring serta kegiatan memancing yang dilakukan masyarakat sekitar, hal tersebut diasumsikan sebagai penyebab adanya mikroplastik tipe *fiber* yang ditemukan paling banyak. Aktivitas nelayan karamba yang menggunakan alat tangkap atau tali kapal yang terurai menjadi penyebab mikroplastik yang terdegradasi menjadi tipe *fiber* (Nor dan Obbard, 2014). Watson *et al.*, (2006) menjelaskan bahwa untuk saat ini alat penangkap ikan yang digunakan nelayan telah menggunakan bahan plastik. Mikroplastik tipe fiber ini disajikan dalam (Gambar 4.2).

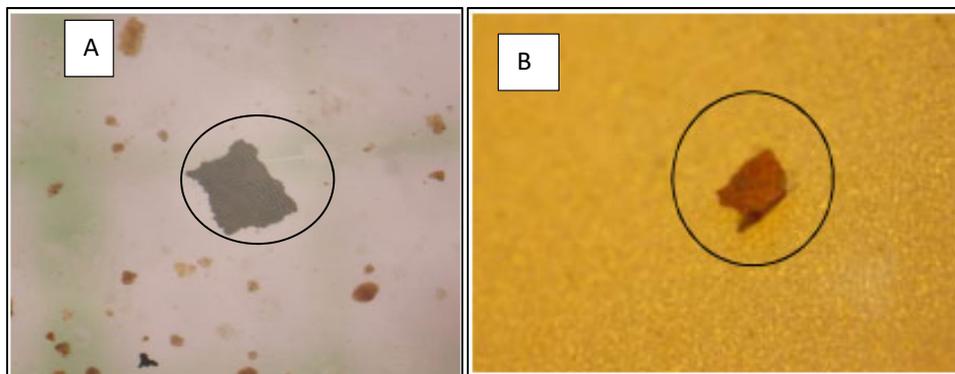


**Gambar 4.2 Mikroplastik Tipe *Fiber***, (A). Dokumentasi Pribadi, (B). Gambar Literatur (Widianarko & inneke,2018).

## **B. Fragmen**

Tipe kedua terbanyak yang ditemukan pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) adalah tipe *fragmen*. Tipe *fragmen* yang ditemukan diasumsikan berasal dari botol plastik serta kemasan makanan yang terlihat di

sekitar karamba dan di pinggir area wisata yang digunakan untuk aktivitas memancing. Mikroplastik tipe *fragmen* bersumber dari botol minuman, mika, bungkus nasi, serta kemasan makanan siap saji (Amin *et al.*, 2020). Akbar (2024) menjelaskan bahwa fragmentasi mikroplastik tipe *fragmen* ini terjadi secara alami karena berbagai faktor yakni karena cuaca, tumbuhan, serta aktivitas manusia. Mikroplastik tipe *fragmen* yang ditemukan memiliki bentuk yang tidak beraturan. Tobing (2020) menjelaskan bahwa mikroplastik tipe *fragmen* memiliki bentuk yang kaku, tidak beraturan, dan warna yang berbeda-beda. Pendapat tersebut juga diperkuat oleh Tanaka dan Takada (2016) yang juga menjelaskan bahwa mikroplastik tipe *fragmen* memiliki bentuk yang asimetris. Mikroplastik tipe *fragmen* disajikan dalam (Gambar 4.3).

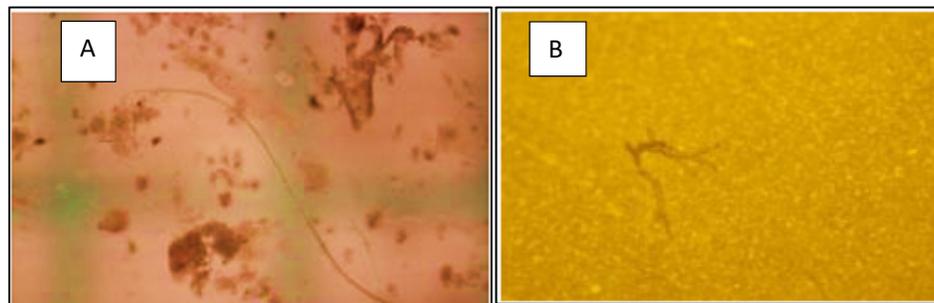


**Gambar 4.3 Mikroplastik Tipe *Fragmen*.** (A). Dokumentasi Pribadi, (B). Gambar Literatur (Widianarko & inneke,2018).

### C. Filamen

Tipe ketiga yang ditemukan dalam penelitian ini adalah tipe *filamen*. Tipe *filamen* merupakan tipe yang ditemukan paling sedikit daripada tipe *fiber* dan *fragmen*. Tipe *filamen* ini hampir mirip dengan tipe *fiber*. Pada penelitian ini tipe *filamen* yang ditemukan memiliki warna yang transparan, hal tersebut merupakan

pembeda dari tipe *fiber*. Jika tipe *fiber* memiliki warna yang jelas dan pekat, maka tipe *filamen* memiliki warna yang transparan dan tidak sepekat tipe *fiber*. Akbar (2024) menjelaskan bahwa *filamen* memiliki ciri umum yaitu berwarna transparan. Warna transparan pada tipe *filamen* merupakan identifikasi awal jenis polimer polypropylene (PP). Dijelaskan juga oleh Widinarko dan Hantoro (2018) yang menyatakan bahwa mikroplastik jenis *filamen* berbentuk seperti serat. Mikroplastik tipe *filamen* diasumsikan bersumber dari sampah yang berwarna transparan atau limbah dari penggunaan jaring nilon yang masuk ke perairan (Di dan Wang, 2018). Mikroplastik tipe *filamen* disajikan dalam (Gambar 4.4).

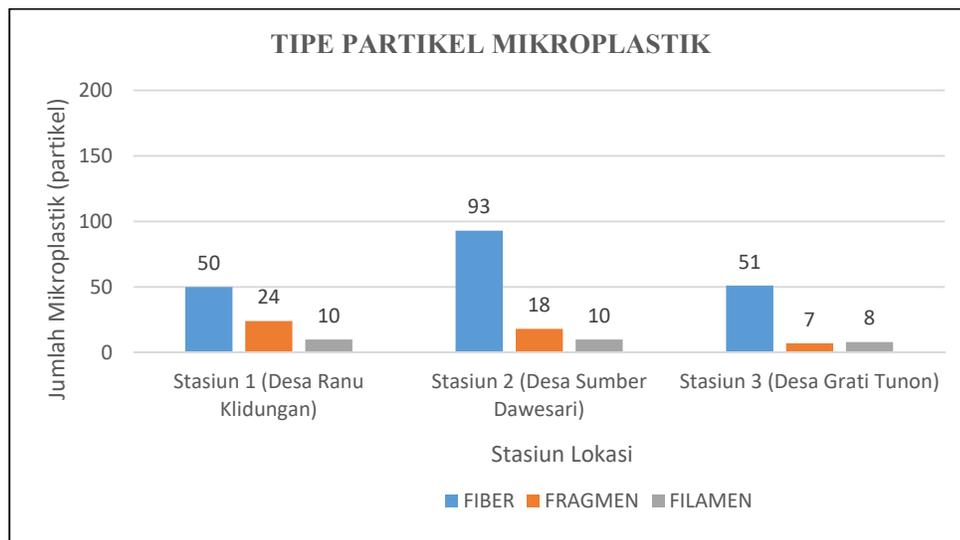


**Gambar 4.4 Mikropplastik Tipe Filamen.** (A). Dokumentasi Pribadi, (B). Gambar Literatur (Widianarko & inneke,2018).

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan pada ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Ranu Grati Pasuruan diketahui tidak ditemukan adanya mikroplastik tipe *film*, *granual* dan *foam*. Hal tersebut dijelaskan oleh McCormick *et al* (2014) bahwa tipe *granual* cenderung banyak ditemukan di sedimen. Hal tersebut tidak sejalan dengan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang banyak melakukan kegiatan di permukaan air. Hasil penelitian ini juga tidak ditemukan tipe *film* hal ini terjadi mungkin dikarenakan tipe *film*

memiliki bentuk yang tipis serta transparan dan tidak bervolume. Sehingga kemungkinan tipe ini akan mudah hancur saat terdegradasi.

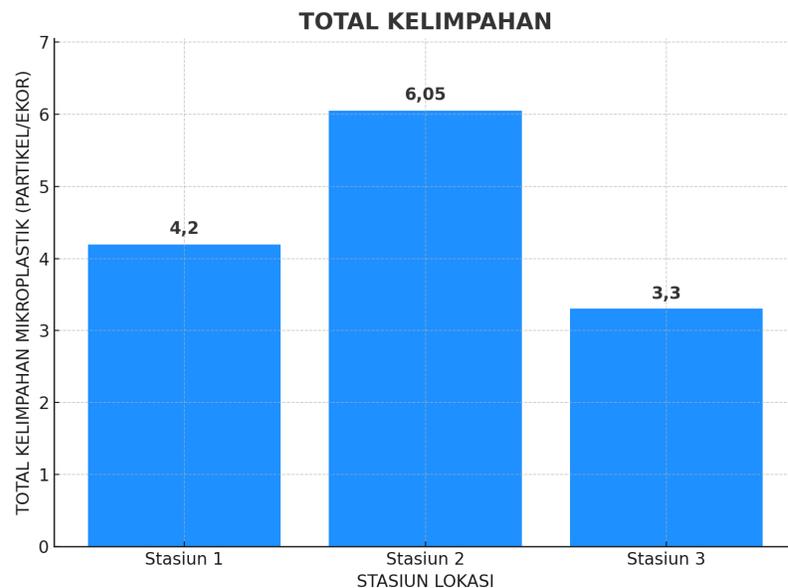
Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) memiliki tipe gigi faring berbentuk graham yang berfungsi untuk menghancurkan makanan (Prafiandi dan Maturahma, 2020). Hal tersebut juga bisa menjadi penyebab tipe *film* yang tidak ditemukan karena akan mudah dihancurkan oleh ikan mujair saat proses menghancurkan makanan. Kemudian juga tidak ditemukan tipe *foam*, hal tersebut dikarenakan tidak ditemukannya adanya plastik yang berasal dari Styrofoam, sebagian besar penjual di sekitar wisata tidak ada yang menggunakan bungkus Styrofoam. Prasetyo (2020) menjelaskan bahwa sebelum menjadi mikroplastik tipe *foam*, mikroplastik ini awalnya berasal dari Styrofoam yang mengalami proses degradasi. Gambar tipe partikel mikroplastik yang ditemukan dapat dilihat pada (Gambar 4.5).



**Gambar 4.5 Diagram Jumlah Tipe Partikel Mikroplastik Pada Saluran Pencernaan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*).**

#### 4.2 Kelimpahan Mikroplastik Pada Saluran Pencernaan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*)

Hasil penelitian mikroplastik pada saluran pencernaan ikan mujair ditemukan sebesar 271 partikel mikroplastik dari 3 stasiun pada 60 ekor ikan mujair. Setiap stasiun memiliki kelimpahan yang berbeda seperti yang ditunjukkan pada Gambar 4.8. Stasiun 1 berada di daerah pariwisata dan pemancingan, hasil analisis mikroplastik terdapat sebanyak 84 partikel dengan kelimpahan mikroplastik sebesar 4,2 partikel/ekor. Stasiun 2 berada pada daerah karamba yang dekat dengan pemukiman, terdapat sebanyak 121 partikel dengan kelimpahan mikroplastik sebesar 6,05 partikel/ekor. Stasiun 3 berada pada daerah karamba yang dekat dengan pertambangan pasir, terdapat 66 partikel dengan kelimpahan mikroplastik sebesar 3,3 partikel/ekor.



**Gambar 4.6 Diagram Total Kelimpahan Pada Saluran Pencernaan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*).**

Kelimpahan pada stasiun 1 diperoleh hasil sebesar 4,2 partikel/ekor. Mikroplastik yang ditemukan pada stasiun 1 berasal dari berbagai kegiatan pariwisata dan pemancingan yang terjadi di sekitar Danau yang masuk dalam administrasi Desa Ranu Klindungan. Penangkapan ikan merupakan salah satu kegiatan yang menggunakan alat seperti pukat, tali pancing, dan jaring ikan yang dapat memicu adanya mikroplastik di perairan, hal ini dikarenakan bahan yang digunakan untuk menangkap ikan lambat laun akan aus penyebabnya dari abrasi dan intersepsi. Tempat wisata di tepi danau padat penduduk akan mudah untuk tercemar mikroplastik, hal tersebut dikarenakan banyaknya wisatawan yang dibuang sembarangan seperti kantong plastik, botol air mineral, dan sampah plastik lainnya (Asrul *et al*, 2022).

Kelimpahan mikroplastik pada stasiun 2 diperoleh hasil sebesar 6,2 partikel/ekor. Mikroplastik yang ditemukan pada stasiun 2 berasal dari berbagai aktivitas masyarakat sekitar karamba, serta kemungkinan adanya limbah rumah tangga yang tidak sengaja masuk ke dalam perairan. stasiun 2 berada di karamba yang dekat dan berbatasan langsung dengan pemukiman padat penduduk dan masuk kedalam administrasi desa Sumberdawesari. Ayuningtyas (2019) menjelaskan adanya mikroplastik yang masuk kedalam perairan disebabkan persebaran mikroplastik yang diikuti oleh arus dan banyaknya sampah yang masuk dari darat. Adanya kelimpahan tertinggi dilaporkan ada pada area pemukiman.

Kelimpahan mikroplastik pada stasiun 3 diperoleh hasil sebesar 3,3 partikel/ekor. Pada stasiun 3, merupakan karamba jaring apung yang didaerah sekitarnya merupakan area pertambangan. Stasiun 3 masuk kedalam administrasi

desa Grati Tunon. Kelimpahan mikroplastik yang ditemukan cenderung paling rendah daripada 2 stasiun sebelumnya, hal ini kemungkinan dikarenakan pada stasiun ke 3 hanya terjadi aktivitas perikanan saja, sehingga tidak banyak mikroplastik yang masuk kedalam perairan. oleh karena itu pada stasiun 3 lebih dominan ditemukan mikroplastik tipe *fiber*. Dijelaskan oleh Wanger dan Lambert (2018) tipe fiber dapat diindikasikan berasal dari degradasi jaring nilon, jala dan limbah kain yang berada pada perairan. Rofiqoh (2020) menambahkan bahwa mikroplastik tipe *fiber* bisa ditemukan di pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) dikarenakan terdapat indikasi pengambilan sampel di karamba jaring apung menggunakan jaring nilon.

Mikroplastik yang ditemukan pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) kemungkinan dikarenakan oleh beberapa faktor. Faktor pertama karena adanya sisa sampah plastik yang masuk ke dalam danau akibat aktivitas pariwisata, selanjutnya terjadi karena proses degradasi sampah plastik, selain itu juga dikarenakan limbah rumah tangga yang sengaja dibuang di sekitar Danau Ranu Grati. Browne (2011) menyatakan bahwa ada 1900 serat garmen yang terlepas dari kain berbahan sintesis yang berasal dari limbah pencucian rumah tangga, hal tersebut merupakan salah satu sumber dari mikroplastik jenis *fiber*. Seluruh mikroplastik yang diamati berasal dari sampel saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) dijelaskan oleh Smith *et al* (2018) bahwa mikroplastik yang berbentuk partikel-partikel yang ditemukan serta terakumulasi pada saluran pencernaan akan sulit untuk dicerna oleh organisme tersebut. Mikroplastik memiliki ukuran yang sangat kecil mirip dengan fitoplankton dan

zooplankton yang merupakan makanan dari ikan tersebut, sehingga memungkinkan ikan untuk tidak sengaja memakannya. Mikroplastik yang ditemukan pada suatu organisme kemungkinan ada sebab dipengaruhi oleh keadaan habitat, densitas partikel mikroplastik serta adanya mikroplastik pada lingkungan itu sendiri.

Tindakan manusia yang tidak bertanggung jawab akan menyebabkan kerusakan pada lingkungan, sehingga akan memungkinkan adanya dampak terhadap manusia itu sendiri. Karena pada dasarnya manusia akan bergantung pada alam untuk hidup mencukupi kebutuhannya. Oleh karena itu setiap manusia bertanggungjawab untuk menjaga lingkungan. Dalam agama islam terdapat konsep muamalah, yakni dikenal juga dengan hubungan yang baik. Akan menjadi sangat penting jika manusia mampu menjaga hubungan baik dengan alam atau yang dikenal dengan muamalah ma'al alam. Adanya kontaminasi mikroplastik pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) menjadikan sebuah indikasi bahwa adanya kerusakan di alam, terutama pada ekosistem perairan Danau Ranu Grati.

Dalam Al-Qur'an Allah berfirman dalam surat Al Mulq ayat 67:3-4 yang berbunyi:

الَّذِي خَلَقَ سَبْعَ سَمَاوَاتٍ طِبَاقًا مَا تَرَى فِي خَلْقِ الرَّحْمَنِ مِنْ تَفْوُتٍ فَارْجِعِ الْبَصَرَ هَلْ تَرَى مِنْ فُطُورٍ

ثُمَّ ارْجِعِ الْبَصَرَ كَرَّتَيْنِ يَنْقَلِبْ إِلَيْكَ الْبَصَرُ خَاسِئًا وَهُوَ حَسِيرٌ

Artinya: “(Dia juga) yang menciptakan tujuh langit berlapis-lapis. Kamu tidak akan melihat pada ciptaan Tuhan Yang Maha Pengasih ketidakseimbangan sedikit pun. Maka, lihatlah sekali lagi! Adakah kamu melihat suatu cela? Kemudian, lihatlah sekali lagi (dan) sekali lagi (untuk mencari cela dalam ciptaan Allah), niscaya pandanganmu akan kembali kepadamu dengan

*kecewa dan dalam keadaan letih (karena tidak menemukannya).” (Q.S. Al-Mulk [67]:3-4)*

Dalam tafsir Al –Misbah M. Quraish Shihab (2010) menjelaskan bahwa ayat tersebut memiliki pandangan yang baru untuk masyarakat muslim tentang per-wujudan dan hubungan dengan Allah sang Maha pencipta wujud. Yaitu suatu gambaran menyeluruh melampaui alam bumi yang sempit dan ruang dunia yang terbatas menuju alam langit, bahkan hingga kehidupan akhirat. Hal-hal yang harus diperhatikan adalah dengan menjaga keseimbangan lingkungan yang memberikan manfaat bagi manusia, begitupun sebaliknya. Namun apabila lingkungan tidak diperhatikan dan dijaga, maka lingkungan tidak akan mencapai taraf keseimbangan, sebagai contoh adalah dengan membuang limbah dan sampah rumah tangga ke perairan.

#### **4.3 Analisis Jenis Polimer**

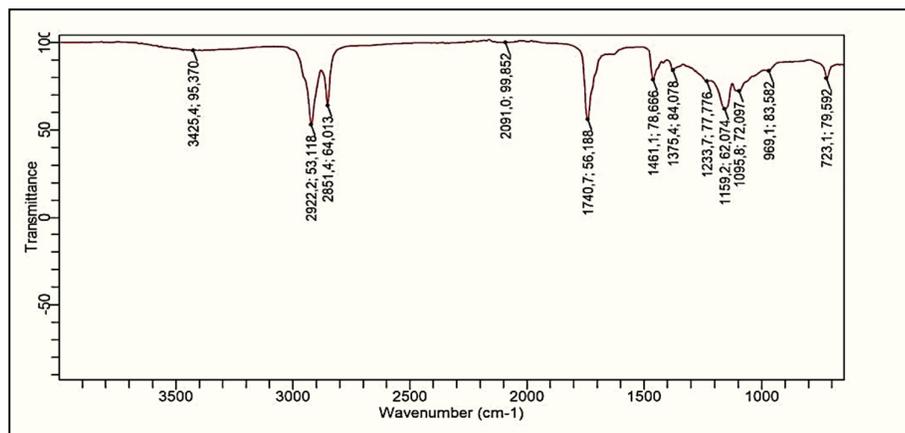
Mikroplastik yang ditemukan pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) kemudian dilakukan proses pengujian FTIR untuk mengetahui jenis polimer. Polimer yang telah ditemukan dari hasil identifikasi dapat dilihat berdasarkan spectra dan skor kesamaan. Untuk kemudian hasil tersebut dicocokkan dengan literatur. Dalam uji ini digunakan gelombang dengan panjang rentang  $4000-650\text{ cm}^{-1}$ . Puncak ini menunjukkan keberadaan gugus-gugus fungsi khas senyawa polimer sintesis. Data disajikan dalam (tabel 4.1).

**Tabel 4.1 Hasil Uji FTIR Mikroplastik Pada Organ Saluran Pencernaan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*).**

NO	Nama Organ	Serapan Puncak Gelombang	Intensitas Indikasi	Gugus Fungsi	Jenis Polimer
1	Saluran Pencernaan	723, 1 $\text{cm}^{-1}$	79, 6	C-H bending ( $\text{CH}_2$ )	Polietilena (PE)
2		969, 1 $\text{cm}^{-1}$	83, 6	C-C stretching	Mengarah Ke Polipropilena (PP)
3		1095, 8 $\text{cm}^{-1}$	72, 1	C-O stretching	(Ester) – Polyester
4		1159, 2 $\text{cm}^{-1}$	62, 1	C-O-C stretching	Ester
5		1233, 7 $\text{cm}^{-1}$	77, 8	C-N or C-O stretching	Nilon/Polyester
6		1375, 4 $\text{cm}^{-1}$	84, 1	$\text{CH}_3$ bending	Polipropilena (PP)
7		1461, 1 $\text{cm}^{-1}$	78, 7	$\text{CH}_2$ scissoring	Polietilena (PE) Dan Polipropilena (PP)
8		1740, 7 $\text{cm}^{-1}$	56, 2	C=O	(Ester Karbonil) – Polyester
9		2091, 0 $\text{cm}^{-1}$	99, 9	Overtone / noise	Non-Informasi Utama
10		2851, 4 $\text{cm}^{-1}$	64, 0	$\text{CH}_2$ stretching	Polietilena (PE) Atau Polipropilena (PP)
11		2922, 2 $\text{cm}^{-1}$	53, 1	$\text{CH}_3$ asymmetric stretching	Polietilena (PE) Atau Polipropilena (PP)

Hasil FTIR menunjukkan bahwa sampel mikroplastik mengandung campuran polimer, yang didominasi oleh polietilena (PE) yang ditunjukkan oleh puncak pada ditunjukkan oleh puncak pada  $723 \text{ cm}^{-1}$ ,  $1461 \text{ cm}^{-1}$ , dan  $2922 \text{ cm}^{-1}$ . kemudian pada polipropilena (PP) terlihat dari serapan khas di sekitar  $1375 \text{ cm}^{-1}$  dan  $2851 \text{ cm}^{-1}$ . kemudian polyester diindikasikan oleh puncak pada  $1095 \text{ cm}^{-1}$ ,  $1159 \text{ cm}^{-1}$ , dan  $1740 \text{ cm}^{-1}$ . polimer terakhir yang ditemukan adalah kemungkinan

nilon/polyamide karena kehadiran serapan pada 1233 dan 3425  $\text{cm}^{-1}$ . Semua polimer yang ditemukan tersebut umum ditemukan pada kemasan plastik (PE dan PP), serat tekstil (Polyester, nilon), dan alat tangkap seperti jaring dan tali. Hal tersebut memperkuat adanya temuan mikroplastik tipe *fiber*, *fragmen* dan *filamen* pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Danau Ranu Grati Pasuruan, hal ini dikarenakan berbagai sumber aktivitas manusia di sekitar danau, termasuk limbah rumah tangga, perikanan, dan tekstil. Spektrum FTIR dapat dilihat dalam Gambar 4.7.



**Gambar 4.7** Spektrum FTIR Sampel Ikan Mujair di Saluran Pencernaan.

Humaira (2023) menjelaskan Nylon/polyester berada pada spectra 3500-3300  $\text{cm}^{-1}$ , hal tersebut menandakan adanya gugus fungsi N-H serta termasuk kedalam plastik kategori other (nylon). Pawar *et al* (2016) juga menjelaskan bahwa pada polimer poliamida bersumber dari serat kain dan alat tangkap. Ditemukannya mikroplastik tipe *fiber* pada organ saluran pencernaan dikarenakan adanya polimer Kemungkinan *nylon* dan *polyester*. Penelitian yang dilakukan Tobing *et al* (2020) telah mengidentifikasi bahwa fiber dapat berasal dari berbagai sumber, termasuk bahan tekstil, benang pancing, atau tali. Tipe fiber yang ditemukan dalam penelitian

ini didominasi oleh warna pekat. Menurut Jung *et al* (2018) dan Zhao *et al* (2018) bentuk mikroplastik fiber diduga termasuk kedalam jenis nylon, nitrile, dan cellulose acetate (CA) aatau rayon. Polyester termasuk dalam jenis mikroplastik tipe fiber dan fragmen tergantung pada bentuk dan sumbernya (GESAMP, 2019; Zambrano et al., 2020).

Berdasarkan hasil uji FTIR juga terdapat adanya bahan yang termasuk polypropilen (PP). Arlofa dan Hendro (2017) menjelaskan bahwa polipropilena adalah salah satu jenis termoplastik yang memiliki karakter kaku, berat jenis rendah, dan tahan terhadap bahan kimia, asam, basa, memiliki permukaan licin, tahan terhadap gesekan serta memiliki kekuatan renggang yang besar. Termoplastik jenis ini menyebabkan ditemukannya mikroplastik tipe *fragmen*. Kemudian ditemukan pula mikroplastik tipe filamen. Mikroplastik tipe filamen umumnya tersusun dari polimer sintesis seperti *nylon (polyamide)*, *PET (polyethylene terephthalate)*, dan *polypropylene*, yang berasal dari degradasi jaring, tekstil, dan peralatan plastik lainnya (Auta et al., 2017; De Falco et al., 2019; Zhang et al., 2020).

## **BAB V PENUTUP**

### **5.1 Kesimpulan**

Kesimpulan pada penelitian yang telah dilakukan ini adalah :

1. Tipe mikroplastik yang telah ditemukan pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) terdapat 3 tipe, mikroplastik tersebut adalah tipe *fiber, fragmen, dan filamen*.
2. Kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) didapatkan hasil total sejumlah 13,7 partikel/ekor.
3. Dalam penelitian ini, polimer yang ditemukan pada saluran pencernaan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) adalah polyethylene, polypropylene, polyester, dan nylon.

### **5.2 Saran**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terdapat beberapa saran yang perlu diperhatikan oleh peneliti selanjutnya yakni:

1. Perlu untuk menambah titik stasiun pengambilan sampel untuk memperluas area jangkauan penelitian.
2. Perlu untuk ditambahkan penelitian pada organ lain seperti insang dan daging ikan.
3. Jika diperlukan untuk menambah data keakuratan mikroplastik bisa ditambahkan uji air baik secara fisika, kimia, maupun biologi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Amin, R. M., Sohaimi, E. S., Anuar, S. T., & Bachok, Z. (2020). Microplastic ingestion by zooplankton in Terengganu coastal waters, southern South China Sea. *Marine pollution bulletin*, 150, 110616.
- Anandhan, K., Tharini, K., Thangal, S. H., Yogeshwaran, A., & Muralisankar, T. (2022). Occurrence of microplastics in the gastrointestinal tracts of edible fishes from South Indian Rivers. *Bulletin of Environmental Contamination and Toxicology*, 1-6.
- Akbar, Fatkhul, Iqbal. (2023). *Mikroplastik Pada Perairan*. Malang; CV Literasi Nusantara Abadi.
- Arifin, M. Y. (2016). Pertumbuhan dan Survival Rate Ikan Nila (*Oreochromis sp*) Strain Merah dan Strain Hitam Yang Dipelihara pada Media Bersalinitas. *Jurnal Ilmiah Universitas Batanghari Jambi*, Hlm 159-163.
- Aspi, Mariana bara'allo Malino & Boni, Pahlanop Lapanporo. 2013. Analisis Data Spektrum Spektroskopi FT-IR untuk Menentukan Tingkat Oksidasi Polianilin. *Prima Fisika*. I (2).
- Asrul, dkk. . 2022. *Fundamental Mikroplastik*. Jawa Barat;CV Jejak..
- Ayuningtyas, W. C., Yona, D., S, S. H. J., & Iranawati, F. (2019). Microplastic Abundance in Banyuurip Waters, Gresik, East Java [in Indonesia]. *Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 41–45.
- Bagaskara, I. G. D., Suteja, Y., & Hendrawan, I. G. (2020). *Pemodelan pergerakan mikroplastik di Selat Bali*. *Journal of Marine and Aquatic Sciences*, 6(2), 205–215.
- Browne, M.A., Dissanayake, A., Galloway, T.S., Lowe, D.M., & Thompson, R.C. 2008.
- Carson, H. S., Colbert, S. L., Kaylor, M. J., & McDermid, K. J. (2011). *Small plastic debris changes water movement and heat transfer through beach sediments*. *Marine Pollution Bulletin*, 62(8), 1708–1713.
- Chatterjee & Sharma, (2019). Microplastics In Our Oceans And Marine Health. The Veolia Institute Review - Facts Reports. *The Journal Of Field Actions*. Himachal Pradesh.
- Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C., Galloway, T. S. 2011. Microplastics As Contaminants In.
- Da Costa, J. P., Santos, P. S. M., Duarte, A. C., & Ro- Cha Santos, T. 2016. Nano Plastics In The En- Vironment Sources, Fates And Effects. *Science Of The Total Environment*. Vol. 566
- Dewi, A. A. B, Irwan, R. R. 2015. Distribusi Mikroplastik Pada Sedimen Di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. Depik. *Jurnal Depik*. 4(3).
- Fachrul, M. F., & Astri, R. (2018). *Bioremediasi pencemar mikroplastik di ekosistem perairan menggunakan bakteri indigenous*. Prosiding Seminar Nasional Kota Berkelanjutan, 1(1), 302.
- Fariad, D., & Trianto, M. (2020). Stomach Content Analysis of Tilapia Fish (*Oreochromis mossambicus*) in Talaga Lake Waters Donggala Regency. *BIO-EDU: Jurnal Pendidikan Biologi*, 5(3), 118-128.

- Faruqi, Habil M. 2019. Persebaran Komposisi dan Kelimpahan Mikroplastik di Kali Surabaya Segmen Kecamatan Diryorejo. Skripsi. Universitas Airlangga.
- Fossi. 2014. Large Filter Feeding Marine Organisms as Indicator of Microplastics in the Pelagic Environment the Case Studies of the Mediterranean Basking Shark (*Cetorhinus maximus*) And .
- Froese, Rainer. dan Daniel Pauly, ed. 2007. *Oreochromis mossambicus*. *Fish Base*, hal 22-37.
- Giani, D., Bainsi, M., Galli, M., Casini, S., & Fossi, M. C. (2019). *Microplastics occurrence in edible fish species (Mullus barbatus and Merluccius merluccius) collected in three different geographical sub-areas of the Mediterranean Sea. Marine Pollution Bulletin*, 140, 129–137.
- Ghufron, M. dan H. Kordi. 2005. *Budidaya Ikan Laut di Keramba Jaring Apung*. Rineka Cipta, Jakarta.
- Gunawan, G., Effendi, H., & Warsiki, E. (2021). *Cemaran mikroplastik pada ikan pindang dan potensi bahayanya terhadap kesehatan manusia: studi kasus di Bogor*. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 16(2), Desember 2021.
- Haekal, A. F., Halang, B., & Zaini, M. (2022). Studi Jenis dan Kerapatan Ikan Familia Cichlidae Sebagai Handout Biologi SMA. *JUPEIS : Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Sosial*, 1(1), 27–36.
- Handerson and Green. 2020. Making sense of microplastics? Public understandings of plastic pollution. *Marine Pollution Bulletin*. 152 (110908).
- Hartmann, N. B., Hüffer, T., Thompson, R. C., Hassellöv, M., Verschoor, A., Daugaard, A. E., Rist, S., Karlsson, T., Brennholt, N., Cole, M., Herrling, M. P., Hess, M. C., Ivleva, N. P., Lusher, A. L., & Wagner, M. (2019). *Are we speaking the same language? Recommendations for a definition and categorization framework for plastic debris*. *Environmental Science & Technology*, 53(3): 1039–1047.
- Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R. C. & Thel, M., 2012. Microplastics in the Marine Environment : A Review of The Methods Used For Identification And Quantification. *Envir.Scl. Tech*. 46 : 3060-3075.
- Hu, L., Chernick, M., Lewis, A. M., Ferguson, P. L., & Hinton, D. E. (2020). *Chronic microfiber exposure in adult Japanese medaka (Oryzias latipes)*. *PLOS ONE*, 15(3), e0229962.
- Imhof, H. K., Sigl, R., Brauer, E., Feyl, S., Giesemann, P., Klink, S., Leupolz, K., Löder, M. G. J., Lössel, L. A., Missun, J., Muszynski, S., Ramsperger, A. F. R. M., Schrank, I., Speck, S., Steibl, S., Trotter, B., Winter, I., & Laforsch, C. (2017). Spatial and temporal variation of macro-, meso- and microplastic abundance on a remote coral island of the Maldives, Indian Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, 116(1–2), 340–347.
- Kovač Viršek, M., Palatinus, A., Koren, Š., Peterlin, M., Horvat, P., & Kržan, A. (2016). *Protocol for microplastics sampling on the sea surface and sample analysis*. *Journal of Visualized Experiments*, 118, e55161.
- Masura, J., Baker, J., Foster, G., & Arthur, C. 2015. *Laboratory Methods For The Analysis Of Microplastics In The Marine Environment: Recommendations*

- For Quantifying Synthetic Particles In Water And Sediments*. USA: National Oceanic Atmospheric Administration (NOAA).
- Martinus Andri, H. 2013. Produksi Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) jantan Menggunakan Madu Lebah. *Jurnal Teknobiologi*. Universitas Atma Jaya Yogyakarta.
- MERI. 2015. *Guide to Microplastic Identification. Marine and Environmental Research Institute*. Blue Hill USA.
- Mu, X., Zhou, Q., Wang, D., Li, Z., et al. (2021). Quantitative analysis of polystyrene and poly(methyl methacrylate) nanoplastics in tissues of aquatic animals. *Environmental Science & Technology*, 55(5), 3032–3040.
- Murphy F., Russell, M., Ewins, C., & Quinn, Brian. 2017. The Uptake Of Macroplastic And Microplastic By Demersal And Pelagic Fish In The Northeast Atlantic Around Scotland. *Journal Marine Pollution Bulletin*.
- Nor, N. H. Mohamed, & Obbard, J. P. (2014). *Microplastics in Singapore's coastal mangrove ecosystems*. *Marine Pollution Bulletin*, 79(1–2), 278–283.
- Nurwahyunani, A., Rakhmawati, R., & Cucianingsih, C. (2022). Kelimpahan Mikroplastik Pada Organ Pencernaan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Waduk Malahayu Kabupaten Brebes. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 14(1),
- Pani, S., Sukarjo, H., & Sigit, Y. 2017. Pembuatan Biofuel dengan Proses Berbahan Baku Plastik *Low Density Polyethylene* (LDPE) Pada Suhu 2500C dan 3000C. *Jurnal ENGINE*.1(1)
- Praputri, E., Mulyazmi, E., Sari, M., Martynis. 2016. Pengolahan Limbah Plastik Polypropylene Sebagai Bahan Bakar Minyak (BBM) dengan Proses Pyrolysis. Seminar Nasional Teknik KimiaTknologi Oleo Petro Kimia Indonesia. Pekanbaru.
- Pratama, V. H. (2019). First record of the Mosambique Tilapia, *Oreochromis mossambicus* Peters, 1852 (Perciformes, Cichlidae) On Kangean Island Indonesia. *Journal Neotropical*, Volume 14 Nomor 2 Hlm 207-211.
- Pravitasari, Anita. 2009. Simbol Daur Ulang pada Botol dan Kemasan Plastik.
- Purnama, D., Johan, Y., Wilopo, M. D., Renta, P. P., Sinaga, J. M., Yosefa, J. M., Helen, M. M., Pasaribu, A. S. H. M., Median, K. 2021. Analisis Mikroplastik Pada Saluran Pencernaan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Hasil Tangkapan Nelayan Di Pelabuhan Perikanan Pulau Balai Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano*. 6(1).
- Putra, T.P. 2019. Studi Pencemaran Mikroplastik Pada Ikan, Air dan Sedimen di Kepulauan Bala-Balakang, Kabupaten Mamuju, Sulawesi Barat. Tesis. Sekolah Pascasarjana Universitas Hasanuddin Makassar.
- Roshni, K., Renjithkumar, C. R., & Kurup, B. M. (2016). Food and feeding habits of the exotic fish *Oreochromis mossambicus* (Peters, 1852) from a tropical reservoir of Chalakudy River, Kerala. *Indian J. Fish*, 63(4), 132-136.
- Samuel, S., & Subagja, S. (2011). Karakteristik habitat dan biologi Ikanmujaer (*Oreochromis Mossambicus*) Di Danau ranau, Sumatera Selatan. *Widya Riset Perikanan Tangkap*, 3(5), 287-297.
- Senduk, J. L., Suprijanto, J., & Ridlo, A. (2021). Mikroplastik pada Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*) dan Ikan Selar (*Selaroides eptolepis*) di TPI Tambak Lorok

- Semarang dan TPI Tawang Rowosari Kendal. *Buletin Oseanografi Marina*, 10(3), 251–258. <https://doi.org/10.14710/buloma.v10i3.37930>
- Sharma BK. 2007. *Instrumental methods of chemical analysis*. Goel publishing house, Krishna Prakashan media Ltd.
- Shihab, M. Quraish. 2002. *Tafsir Al-Mishbah Vol 7*. Jakarta: Lentera Hati. Siregar, Shihab, M. Quraish. 2010. *Tafsir Al-Mishbah Vol 7*. Jakarta: Lentera Hati. Siregar, Sri Ayu Hartini, A., & Sandra Dewi, R. (2021). Identifikasi Kandungan Mikroplastik pada Ikan dan Air Hilir Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal*, 1(2), 67–75. <https://doi.org/10.58954/epj.v1i2.9>
- Su, L., H. Deng, B. Li, Q. Chen, V. Pettigrove, C. Wu, & H. Shi. 2019. The occurrence of microplastic in specific organs in commercially caught fishes from coast and estuary area of east China. *J. Hazardous Material*, 365: 716–724.
- Syberg, K., Khan, F. R., Selck, H., Palmqvist, A., Banta, G. T., Daley, J., Sano, Larissa., & Duhaima, M. B. 2015. Microplastics: Addressing Ecological Risk Through Lessons Learned. *Environmental Toxicology And Chemistry*.
- Thomson, R. C., Olsen, Y., Mitchell, R. P., Davis, A., Rowland, S. J., John, A.W. G., McGonigle, D., & Russell, A. E. (2004). Lost at Sea: Where is all the plastic? *Science*, 304(5672), 838.
- Tompodung, E., Worang, F.G., & Roring, F. (2016). Analisis rantai pasok ikan Mujair di Kabupaten Minahasa. *Jurnal Ekonomi Sains*, 4(3), 20-23.
- Veerasingam, S., Ranjani, M., Venkatachalapathy, R., Bagaev, A., Mukhanov, V., Litvinyuk, D., & Vethamony, P. (2021). Contributions of Fourier transform infrared spectroscopy in microplastic pollution research: A review. *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*, 51(22), 2681-2743.
- Virsek, M. K., Palatinus, A., Koren, S., Peterlin, M., Horvat, P., & Krzan, A. 2016. Protocol for Microplastics Sampling on the Sea Surface and Sample Analysis. *Journal of Visualized Experiments: JoVE*, 118(1–9).
- Wahdani, A., K. Yaqin., N. Rukminasari., Suwarni., Nadiarti., D. F. Inaku dan L. Fahrudin. 2019. Konsentrasi Mikroplastik pada Kerang Manila venerupis philippinarum di Perairan Maccini Baji, Kecamatan Lakkabang, Kabupaten Pengkajen Kepulauan, Sulawesi Selatan. *Maspari Journal*. 12(2).
- Wang, C., Zhao, J., & Xing, B. (2021). Environmental source, fate, and toxicity of microplastics. *Journal of hazardous materials*, 407, 124357.
- Wang, T., Zou, X., Li, B., Yao, Y., Zang, Z., Li, Y., Yu, W., Wang, W., 2019. Preliminary study of the source apportionment and diversity of microplastics: taking floating microplastics in the South China Sea as an example. *Environ. Pollut.* 245, 965–974.
- Watson, R., Revenga, C., Kura, Y., 2006. Fishing gear associated with global marine catches I. Database development. *Fish. Res.* 79 (1–2), 97–102.
- Widyastuti, N., Wibowo, E. S., & Purnamasari, L. A. (2020). Karakter morfometrik dan meristik ikan tilapia (*Oreochromis niloticus*) dan mujair (*Oreochromis mossambicus*) di perairan Yogyakarta. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 20(2), 143–153.

- Wijaya, Bagas & Yulinah. T. 2019. Pencemaran Meso-dan Mikroplastik di Kali Surabaya pada Segmen Driyorejo hingga Karang Pilang. *Jurnal Teknik ITS*. 8(2).
- Withers, P. C. (1992). *Comparative animal physiology* (pp. 542-545). Philadelphia: Saunders College Pub.
- Yona, D., Zahran, M. F., Fuad, M. A. Z., Prananto, Y. P., & Harlyan, L. I. (2021). *Mikroplastik di Perairan: Jenis, Metode Sampling, dan Analisis Laboratorium*. Universitas Brawijaya Press.
- Yona, D., Zefanya, N., Bernads, D. M. S, Syarifah, H., 2019. Microplastics In The Bali Strait : Comparison of Two Sampling Methods. *Ilmu Kelautan : Indonesian Journal of Marine Science*. 24(4).
- Yustina & Darmadi. (2017). *Buku Ajar Fisiologi Hewan*. Pekanbaru: Universitas Riau.
- Zanah, F. A. M. (2023, 12 Januari). *Pesona Ranu Grati, satu-satunya danau dataran rendah di Jatim*. detik Jatim. Detik Network. Diakses dari <https://www.detik.com/jatim/wisata/d-6512102/pesona-ranu-grati-satu-satunya-danau-dataran-rendah-di-jatim> mongabay.co.id+9
- Zhang, M., Liu, S., Bo, J., Zheng, R., Hong, F., Gao, F., Miao, X., Li, H., & Fang, C. (2022). First evidence of microplastic contamination in Antarctic fish (Actinopterygii, Perciformes). *Water*, 14(19), 3070.
- Zhao, J., Bao, H., Wan, F., Fu, J., & Jin, Y. (2021). Environmental source, fate, and toxicity of microplastics: A comprehensive review. *Journal of Hazardous Materials*, 407, 124357.
- Zhou, Q., Zhang, H., Fu, C., Zhou, Y., Dai, Zhenfei., Li, Y., Tu, C., & Luo, Y. 2018. The Distribution and Morphology of Microplastics in Coastal Soils Adjacent to The Bohai Sea and Yellow Sea. *Geoderma*. 322. 201-208.

## LAMPIRAN

**Lampiran 1. Data Mikrolastik Pada Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*.)  
Di Ranu Grati Kabupaten Pasuruan**

**1.1 Data Pada Stasiun 1**

Spesies ke-	Hitung		Jenis Mikroplastik			Jumlah Partikel Mikroplastik (partikel)
	Berat (gr)	Panjang (cm)	fiber	fragmen	filamen	
1.	108	13,2	2	1	1	4
2.	96	12,9	3	0	1	3
3.	117	13,6	2	2	0	4
4.	123	14,1	1	2	1	4
5.	104	13	3	0	0	3
6.	130	14,4	2	1	0	3
7.	119	13,8	4	0	0	4
8.	142	15,	1	1	1	3
9.	128	14,2	3	2	0	5
10.	147	15,3	2	1	1	4
11.	169	16,1	4	0	0	4
12.	158	15,6	1	2	0	4
13.	174	16,3	2	1	0	3
14.	152	15,2	3	2	0	5
15.	181	16,8	2	1	0	3
16.	188	17	3	2	0	5
17.	165	16	2	2	1	5
18.	196	17,5	1	1	0	2
19.	137	14,7	2	2	1	5
20.	162	15,9	3	2	2	7
<b>Total</b>			<b>50</b>	<b>24</b>	<b>10</b>	<b>84</b>

**1.2 Data Pada Stasiun 2**

Spesies ke-	Hitung		Jenis Mikroplastik			Jumlah Partikel Mikroplastik (partikel)
	Berat (gr)	Panjang (cm)	fiber	fragmen	filamen	
1.	102	13	6	1	0	7
2.	112	13,5	5	0	1	6
3.	106	13,2	3	2	0	5
4.	129	14,4	4	1	0	5
5.	118	13,9	6	0	1	7
6.	135	14,6	4	1	0	5
7.	125	14,1	3	1	0	4
8.	143	15	5	0	1	6

9.	137	14,7	6	2	0	8
10.	130	14,3	4	1	0	5
11.	163	15,8	5	1	0	6
12.	167	16	4	0	1	5
13.	175	16,4	6	1	0	7
14.	150	15,1	3	1	0	4
15.	159	15,6	5	1	1	7
16.	184	16,8	4	2	0	6
17.	187	17	5	0	1	6
18.	170	16,1	4	1	1	6
19.	193	17,3	4	1	1	6
20.	198	17,5	2	2	2	6
<b>Total</b>			<b>93</b>	<b>18</b>	<b>10</b>	<b>121</b>

### 1.3 Data Pada Stasiun 3

Spesies ke-	Hitung		Jenis Mikroplastik			Jumlah Partikel Mikroplastik (partikel)
	Berat (gr)	Panjang (cm)	Fiber	Fragmen	filamen	
1.	95	12,7	3	0	1	4
2.	110	13,4	2	1	0	3
3.	103	13,1	3	0	0	3
4.	120	14	1	0	1	2
5.	127	14,2	2	1	0	3
6.	116	13,7	4	0	1	5
7.	144	15,1	3	0	0	3
8.	134	14,6	2	1	1	4
9.	168	16	4	0	0	4
10.	153	15,4	2	0	1	3
11.	140	14,9	3	0	0	3
12.	160	15,7	1	0	1	2
13.	172	16,2	2	1	0	3
14.	189	17	4	0	0	4
15.	194	17,3	3	1	0	4
16.	155	15,4	1	0	1	2
17.	180	16,5	2	0	0	2
18.	132	14,5	3	1	0	4
19.	145	15,1	2	0	1	3
20.	191	17,1	2	1	0	3
<b>Total</b>			<b>51</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>66</b>

**Lampiran 2. Data Kelimpahan Mikrolastik Pada Sampel Ikan Mujair  
(*Oreochromis mossambicus*.) Di Ranu Grati Kabupaten Pasuruan**

Lokasi	Jumlah Ikan	Jenis Mikroplastik			total	Kelimpahan
		Fiber	Fragmen	filamen		
Stasiun 1 Ranu Klindungan	20	50	24	10	84	4,2
Stasiun 2 Sumberdawesari	20	93	18	10	121	6,05
Stasiun 3 Grati tunon	20	51	7	8	66	3,3
Total					271	13,55

**Lampiran 3. Lokasi pengambilan sampel**

Stasiun		
1		
2		
3		

#### Lampiran 4. Kegiatan Penelitian

No.	Nama Kegiatan	Gambar
1.	Pengambilan sampel	
2.	Pengamatan sampel	
3.	Pengambilan saluran pencernaan ikan	
4.	Saluran pencernaan ikan di masukkan kedalam plastik klip yang di beri alkohol 70%	

5.	Sampel di keluarkan dari plastik klip dan di cuci dengan aquades	
6.	Sampel di tambahkan larutan $H_2O_2$ dan $FeSO_4$	
7.	Sampel ditutup menggunakan aluminium foil	
8.	Sampel dipanaskan diatas kompor	

9.	Penyaringan	
10	Penambahan Larutan NaCl	
11	Pengamatan dengan mikroskop	
12	Sampel ftir	

## Lampiran 5. Hasil Uji FTIR



Sample ID: Mikroplastik KP

Method

Name: C:\Users\Public\Documents\Agilent\MicroLa  
b\Methods\UIN MALANG.2.a2m

User: admin

Sample Scans: 16

Date/Time: 05/20/2025 2:41:08 PM

Background Scans: 16

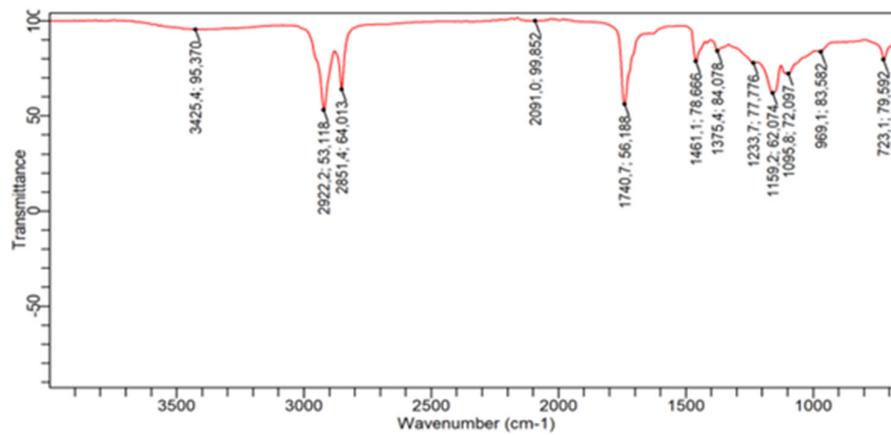
Resolution: 8

Range: 4000 - 650

System Status: Good

Apodization: Happ-Genzel

File Location: C:\Users\Public\Documents\Agilent\MicroLab\Results\Mikroplastik KP\_2025-05-20T14-41-39.a2r



Peak Number	Wavenumber (cm <sup>-1</sup> )	Intensity
1	723,1	79,592
2	969,1	83,582
3	1095,8	72,097
4	1159,2	62,074
5	1233,7	77,776

6	1375,4	84,078
7	1461,1	78,666
8	1740,7	56,188
9	2091,0	99,852
10	2851,4	64,013
11	2922,2	53,118
12	3425,4	95,370





KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI MAULANA MALIK IBRAHIM MALANG  
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI  
PROGRAM STUDI BIOLOGI

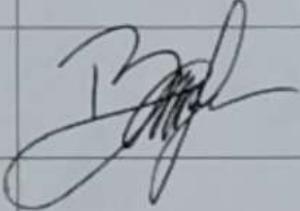
Jl. Gajayana No. 50 Malang 65144 Telp./ Faks. (0341) 558933  
Website: <http://biologi.uin-malang.ac.id> Email: [biologi@uin-malang.ac.id](mailto:biologi@uin-malang.ac.id)

### Form Checklist Plagiasi

Nama : Erlina Eka Yuliani

NIM : 18620043

Judul : Identifikasi Tipe Dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Saluran Pencernaan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) Di Ranu Grati Pasuruan.

No	Tim Check plagiasi	Skor Plagiasi	TTD
1	Azizatur Rohmah, M.Sc		
2	Berry Fakhry Hanifa, M.Sc		
3	Bayu Agung Prahardika, M.Si	289	
4	Tyas Nyonita Punjungsari, M.Sc		
5	Maharani Retna Duhita, M.Sc., PhD.Med.Sc		

Mengetahui,  
Ketua Program Studi Biologi



Prof. Dr. Evika Sandi Savitri, M.P  
NIP. 19741018 200312 2 002