

**ANALISIS KANDUNGAN MIKROPLASTIK PADA DAGING, KULIT
DAN MATA IKAN DARI TPI KALANGANYAR DAN TPI KRANJI
DENGAN FTIR**

SKRIPSI

Diajukan guna memenuhi salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana
Sains (S.Si) pada program studi Ilmu Kelautan



**UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A**

Disusun Oleh:

SITI FATHONAH

NIM. 09010422016

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL
SURABAYA**

2026

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini,

Nama : Siti Fathonah

NIM : 09010422016

Program Studi : Ilmu Kelautan

Angkatan : 2022

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "ANALISIS KANDUNGAN MIKROPLASTIK PADA DAGING KULIT DAN MATA IKAN DARI TPI KALANGANYAR DAN TPI KRANJI DENGAN FTIR". Apabila suatu saat nanti terbukti saya melakukan Tindakan plagiat, maka saya bersedia menerima sanksi yang telah ditetapkan. Demikian pernyataan keaslian ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 21 Mei 2026



(Siti Fathonah)

NIM.09010422016

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

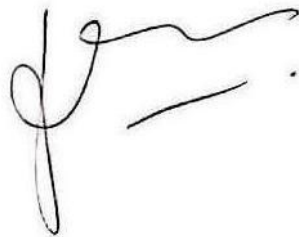
Nama : Siti Fathonah

NIM : 09010422016

Judul : Analisis Kandungan Mikroplastik pada Daging, Kulit dan Mata Ikan
dari TPI Kalanganyar dan TPI Kranji dengan FTIR

Surabaya, 21 Mei 2026

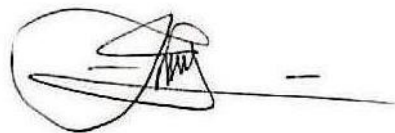
Dosen Pembimbing 1



Mauludiyah, S.T., M.T

NIP. 198211172025212008

Dosen Pembimbing 2



Abdul Halim, SA.g.MHi

NIP. 197012082006041001

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi oleh Siti Fathonah ini telah dipertahankan di depan
tim penguji skripsi

Surabaya, 04 Juni 2026

Mengesahkan,

Dewan Penguji

Dosen Penguji I



Asri Sawiji, MT., M.Sc

NIP. 198706262014032003

Dosen Penguji II



Rizqi Abdi Perdanawati, MT

NIP. 198809262014032002

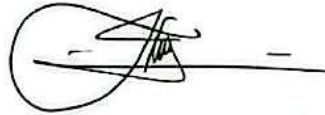
Dosen Penguji III



Mauludiyah, S.T, M.T

NIP. 198211172025212008

Dosen Penguji IV



Abdul Halim, SA.g., M.H.I

NIP. 197012082006041001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya



Supriyanto Hamdani, M.Pd

NIP. 196507312000031002



KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI SUNAN AMPEL SURABAYA
PERPUSTAKAAN

Jl. Jend. A. Yani 117 Surabaya 60237 Telp. 031-8431972 Fax.031-8413300
E-Mail: perpustakaan@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Siti Fathonah
NIM : 09010422016
Fakultas/Jurusan : SAINS DAN TEKNOLOGI/ ILMU KELAUTAN
E-mail address : sitifathonah971@gmail.com

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

Sekripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)

yang berjudul :

ANALISIS KANDUNGAN MIKROPLASTIK PADA DAGING, KULIT DAN MATA IKAN DARI TPI

KALANGANYAR DAN TPI KRANJI DENGAN FTIR

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

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

Demikian pernyataan ini yang saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 19 Juni 2026

Penulis

Siti Fathonah

ANALISIS KANDUNGAN MIKROPLASTIK PADA DAGING, KULIT DAN MATA IKAN DARI TPI KALANGANYAR DAN TPI KRANJI DENGAN FTIR

ABSTRAK

Penumpukan sampah plastik di lingkungan berpotensi menjadi sumber mikroplastik yang dapat masuk ke dalam tubuh ikan melalui rantai makanan atau akibat kontaminasi selama proses penanganan dan penjualan di TPI. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik jenis, warna, ukuran, jumlah, kelimpahan, dan jenis polimer mikroplastik pada ikan yang didaratkan di TPI Kalanganyar dan TPI Kranji. Sampel penelitian ini menggunakan ikan kembung dengan jumlah sebanyak 25 individu pada tiap lokasi penelitian, sehingga didapatkan total jumlah 50 individu ikan. Analisis mikroplastik dilakukan pada bagian daging, kulit dan mata menggunakan digesti KOH 10% dan H₂O₂ 30%, pengamatan mikroskop stereo, dan identifikasi jenis polimer mikroplastik menggunakan uji FTIR (*Fourier Transform Infrared*). Hasil penelitian menunjukkan mikroplastik di TPI Kalanganyar yang ditemukan adalah jenis fiber (423 partikel), pada TPI Kranji ditemukan fiber (321 partikel) dan fragmen (1 partikel). Warna mikroplastik didominasi oleh warna biru, dan ukuran mikroplastik berada pada kelompok 5 (100-500 µm), kelompok 6 (500-1000 µm), kelompok 7 (1000-5000 µm). Rata-rata kelimpahan mikroplastik TPI Kalanganyar pada tiap-tiap bagian (daging, kulit dan mata) diperoleh nilai masing-masing 0,36 partikel/gram, 0,67 partikel/gram, 3,20 partikel/gram, dan pada TPI Kranji didapatkan nilai 0,27 partikel/gram, 0,43 partikel/gram, 2,45 partikel/gram. Jenis polimer mikroplastik dari kedua lokasi penelitian diperoleh jenis polietilena (PE), dan *polyethylene terephthalate* (PET) yang diduga berasal dari limbah cucian, kresek, botol minuman, dan plastik kemasan. Daerah tangkapan ikan dekat wilayah mangrove (TPI Kalanganyar) diduga mengakumulasi banyak sampah plastik yang berpotensi meningkatkan kandungan mikroplastik pada jaringan ikan. Oleh karena itu, pengelolaan plastik mulai dari hulu hingga hilir sungai sampai pesisir perlu ditingkatkan.

Kata kunci: Mikroplastik, Ikan Kembung, TPI Kalanganyar, TPI Kranji, FTIR

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

ANALYSIS OF MICROPLASTIC CONTENT IN FISH MEAT, SKIN AND EYES FROM TPI KALANGANYAR AND TPI KRANJI USING FTIR

ABSTRACT

The accumulation of plastic waste in the environment has the potential to be a source of microplastics that can enter the fish body through the food chain or due to contamination during the handling and sales process at the TPI. This study aims to determine the characteristics of the type, color, size, quantity, abundance, and type of microplastic polymers in fish landed at the TPI Kalanganyar and TPI Kranji. This study used 25 mackerel fish samples at each research location, resulting in a total of 50 individual fish. Microplastic analysis was carried out on the meat, skin, and eyes using 10% KOH digestion and 30% H₂O₂, stereomicroscope observation, and identification of microplastic polymer types using the FTIR (Fourier Transform Infrared) test. The results showed that the microplastics found in the TPI Kalanganyar were fiber types (423 particles), while in the TPI Kranji, fibers (321 particles) and fragments (1 particle) were found. The color of microplastics is dominated by blue, and the size of microplastics is in group 5 (100-500 μ m), group 6 (500-1000 μ m), group 7 (1000-5000 μ m). The average abundance of microplastics in TPI Kalanganyar in each part (meat, skin and eyes) was obtained at 0.36 particles/gram, 0.67 particles/gram, 3.20 particles/gram, respectively, and in TPI Kranji, the value was obtained at 0.27 particles/gram, 0.43 particles/gram, 2.45 particles/gram. The types of microplastic polymers from both research locations were polyethylene (PE), and polyethylene terephthalate (PET) which are thought to originate from laundry waste, plastic bags, beverage bottles, and plastic packaging. Fishing grounds near mangrove areas (TPI Kalanganyar) are suspected of accumulating large amounts of plastic waste, potentially increasing the microplastic content in fish tissue. Therefore, plastic management, from upstream to downstream, to the coast, needs to be improved.

Keywords: Microplastic, Mackerel, TPI Kalanganyar, TPI Kranji, FTIR

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR ISI

PERNYATAAN KEASLIAN	i
LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING	ii
PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI	iii
LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
MOTO	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Manfaat Penelitian	5
1.5 Batasan Masalah	6
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Plastik.....	7
2.2 Mikroplastik.....	8
2.3 Ikan	10
2.4 Morfologi dan Anatomi Ikan	11
2.5 Identifikasi Ikan Kembung	12
2.5.1 Habitat dan Kebiasaan Makan Ikan Kembung.....	12
2.5.2 Morfologi Ikan Kembung.....	13
2.6 Mekanisme Masuknya Mikroplastik Pada Ikan.....	16
2.6.1 Dampak Mikroplastik Pada Ikan dan Makhluk Hidup Lain	17
2.7 FTIR (<i>Fourier Transform Infrared</i>).....	18
2.8 Integrasi Keilmuan.....	20
2.9 Penelitian Terdahulu	23
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	27
3.1 Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.2 Alat dan Bahan.....	28
3.3 Prosedur Penelitian	30

3.4 Studi Pendahuluan	31
3.5 Penentuan Titik Sampel	31
3.6 Pengambilan Sampel.....	32
3.7 Preparasi Sampel.....	33
3.8 Destruksi Sampel	33
3.9 Pengamatan dan Identifikasi Sampel	33
3.10 Uji FT-IR	34
3.11 Analisis Data.....	34
BAB IV HASIL PENELITIAN.....	35
4.1 Jenis Mikroplastik di TPI Kalanganyar dan TPI Kranji.....	35
4.2 Warna Mikroplastik di TPI Kalanganyar dan TPI Kranji	36
4.3 Ukuran Mikroplastik di TPI Kalanganyar dan TPI Kranji.....	38
4.4 Kelimpahan Mikroplastik di TPI Kalanganyar dan TPI Kranji	40
4.5 Uji FTIR Mikroplastik TPI Kalanganyar dan TPI Kranji.....	41
BAB V PEMBAHASAN	44
5.1 Karakteristik Mikroplastik	44
5.1.1 Jenis Mikroplastik TPI Kalanganyar dan TPI Kranji.....	44
5.1.2 Warna Mikroplastik TPI Kalanganyar dan TPI Kranji	46
5.1.3 Ukuran Mikroplastik TPI Kalanganyar dan TPI Kranji.....	47
5.2 Kelimpahan Mikroplastik TPI Kalanganyar dan TPI Kranji	50
5.3 Uji FTIR Mikroplastik TPI Kalanganyar dan TPI Kranji.....	57
BAB VI PENUTUP	61
6.1 Kesimpulan	61
6.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN.....	72

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Karakteristik dan klasifikasi mikroplastik	9
Tabel 2. Hasil pengukuran morfometrik ikan kembung	15
Tabel 3. Kategori jenis plastik dan kimia polimer penyusun.....	18
Tabel 4. Penelitian terdahulu.....	23
Tabel 5. Alat dan bahan pengambilan sampel	28
Tabel 6. Alat dan bahan pengujian di laboratorium.....	28
Tabel 7. Sistem pengambilan sampel ikan.....	32
Tabel 8. Kelompok ukuran mikroplastik dari TPI Kalanganyar dan TPI Kranji..	39
Tabel 9. Rata-rata kelimpahan mikroplastik TPI Kalanganyar dan TPI Kranji....	41
Tabel 10. Interpretasi hasil FTIR mikroplastik TPI Kalanganyar.....	42
Tabel 11. Interpretasi hasil FTIR mikroplastik TPI Kranji.....	43



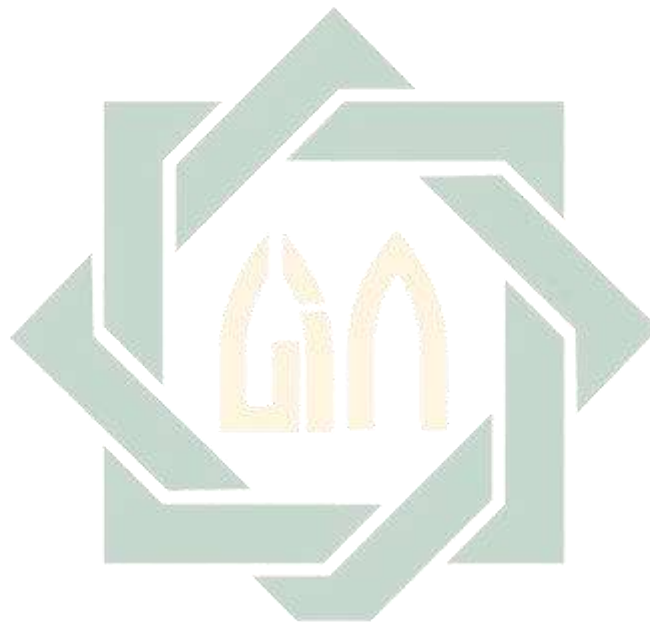
UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Morfometrik ikan	11
Gambar 2. Ilustrasi pembedahan ikan.....	12
Gambar 3. Ikan kembung (<i>rastrelliger sp.</i>)	14
Gambar 4. Bentuk mulut ikan kembung	14
Gambar 5. Bentuk ekor ikan kembung	15
Gambar 6. Sumber mikroplastik di ekosistem	16
Gambar 7. Rantai paparan mikroplastik pada makhluk hidup.....	17
Gambar 8. Peta lokasi penelitian.....	27
Gambar 9. Tahapan penelitian	30
Gambar 10. TPI Kalanganyar, Sidoarjo.....	31
Gambar 11. TPI Kranji, Lamongan	31
Gambar 12. Coolbox berisi sampel ikan	32
Gambar 13. Penyimpanan sampel pada freezer	32
Gambar 14. Jenis mikroplastik di TPI Kalanganyar	35
Gambar 15. Jenis mikroplastik di TPI Kranji	36
Gambar 16. Perbandingan jenis mikroplastik TPI Kalanganyar dan TPI Kranji..	36
Gambar 17. Warna mikroplastik di TPI Kalanganyar	37
Gambar 18. Warna mikroplastik di TPI Kranji.....	38
Gambar 19. Perbandingan warna mikroplastik TPI Kalanganyar dan TPI Kranji	38
Gambar 20. Hasil perbandingan ukuran mikroplastik di TPI Kalanganyar dan TPI Kranji.....	40
Gambar 21. Grafik FTIR mikroplastik TPI Kalanganyar	41
Gambar 22. Grafik FTIR mikroplastik TPI Kranji	42
Gambar 23. Ember untuk mengangkut hasil tangkapan	45
Gambar 24. Box container untuk menyimpan ikan	45
Gambar 25. Mikroplastik jenis fiber	45
Gambar 26. Mikroplastik jenis fragmen	45
Gambar 27. Warna mikroplastik yang berhasil diidentifikasi. A) Merah, B) Kuning, C) Hijau, D) Biru, E) Putih, F) Hitam, G) Cokelat	47
Gambar 28. Ukuran mikroplastik kelompok 5 (100-500 μm / 0,1-0,5 mm).....	49
Gambar 29. Ukuran mikroplastik kelompok 6 (500-1000 μm / 0,5-1 mm).....	49
Gambar 30. Ukuran mikroplastik kelompok 7 (1000-5000 μm / 1-5 mm).....	50
Gambar 31. Perbandingan rata-rata kelimpahan mikroplastik di TPI Kalanganyar dan TPI Kranji.....	51
Gambar 32. Ilustrasi proses masuknya mikroplastik ke dalam tubuh ikan.....	51
Gambar 33. TPI Kalanganyar berhadapan dengan sungai dan pemukiman	55
Gambar 34. TPI Kalanganyar dan sungai	55
Gambar 35. TPI Kranji berhadapan dengan laut.....	55
Gambar 36. Sampah di sekitar TPI Kalanganyar.....	56
Gambar 37. Sampah di sekitar TPI Kranji	57

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan bahan penelitian	72
Lampiran 2. Sampel ikan kembung	76
Lampiran 3. Tahapan di laboratorium (pembedahan hingga uji FTIR)	78
Lampiran 4. Mikroplastik pada daging, kulit, dan mata ikan TPI Kalanganyar... 81	
Lampiran 5. Mikroplastik pada daging, kulit, dan mata ikan TPI Kranji	83
Lampiran 6. Warna mikroplastik TPI Kalanganyar dan TPI Kranji	85
Lampiran 7. Ukuran mikroplastik kelompok 5 – kelompok 7	88



UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Al-Fatih, A. N. F. (2022). Identifikasi Mikroplastik Pada Sistem Pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Di Kali Pelayaran Kabupaten Sidoarjo. *Environmental Pollution Journal*, 1(3), 237–244. <https://doi.org/10.58954/epj.v1i3.63>
- Aliyansyah, G., & Holil, K. (2024). Identifikasi Mikroplastik Pada Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dari Tambak Tradisional Kecamatan Sedati, Kabupaten Sidoarjo. *Al-Kauniah: Jurnal Biologi*, 17(2), 395–405. <https://doi.org/10.15408/kauniah.v17i2.33861>
- Andaresta, O., Latuconsina, H., & Zayadi, H. (2024). Inventory of Large Pelagic Fish from Java Sea Based on Fishermen ' s Catches at TPI Kranji, Lamongan Regency – East Java. *Jurnal Agribisnis Perikanan*, October. <https://doi.org/10.52046/agrikan.v17i2.152-162>
- Ardiyanta, I., Rahmawati, S., Binti, N., Jannah, B. R., & Pradana, N. F. (2024). Kelimpahan dan Karakteristik Mikroplastik di Udara. *Jurnal Reka Lingkungan*, 12(2), 145–157. <https://doi.org/10.26760/rekalingkungan.v12i2.145-157>
- Aryani, D., Hasanah, A. N., Haryati, S., & Pratama, R. (2024). Artikel Identifikasi Mikroplastik Pada Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) dan ikan tongkol (*euthynnus affinis*) di pasar tradisional kranggot , cilegon-banten. *Jurnal Ilmiah Ilmu Ilmu Hayati (LIPI)*, 23(2), 311–319. <https://doi.org/10.55981/beritabiologi.2024.4964>
- Baharuddin, A., & Ikhtiar, M. (2023). Spasial Analisis Mikroplastik dengan Metode FT-IR (Fourier Transform Infrared) Pada Feses Petani Kerang Hijau Address : Phone : *Jurnal Kesehatan*, 6(3), 331–343.
- Basri, S., Ahmad, B., Rismawati, N., Pakaya, R., Susilowati, Astuti, I. M. B. M., Mulasari, S. A., Putera, D. A., Sudiadnyana, I. W., Lalu, N. A. S., Aranski, A. W., & Puji, R. D. (2024). *Mikroplastik di Lingkungan* (H. Akbar, E. P. Zega, & M. Aprikasari (eds.)). Penerbit Media Sains Indonesia.
- Cahyani, F. A., Jaya, B. P. M., & Wijaya, D. (2023). Marine Waste Management Policy As An Effort To Prevent Environmental Pollution And Sustainability

Of Marine Ecosystems: Indonesia Perspective. *Jurnal Legalitas*, 16(2), 217–233. <https://doi.org/10.33756/jelta.v16i2.21158>

Dawson, A. L., Li, J. Y. Q., & Kroon, F. J. (2022). Plastics for dinner : Store-bought seafood , but not wild-caught from the Great Barrier Reef , as a source of microplastics to human consumers. *Environmental Advances*, 8(May), 100249. <https://doi.org/10.1016/j.envadv.2022.100249>

Erlangga, Ezraneti, R., Ayuzar, E., Adhar, S., & Lubis, H. B. (2022). Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Insang Dan Saluran Pencernaan Ikan Kembung (*Rastrelliger Sp*) Di Tpi Belawan. *Jurnal Kelautan*, 15(3), 206–215. <https://doi.org/10.21107/jk.v15i3.11746>

Fajar, M., Umroh, & Hudatwi, M. (2023). Kelimpahan Mikroplastik di Sedimen Perairan Sungailiat Kabupaten Bangka. *Environmental Pollution Journal*, 3, 740–746.

Falih, G. M., Kurohman, F., & Setyawan, H. A. (2022). Analisis Zona Potensi Penangkapan Ikan Kembung (*Rastrelliger Sp.*) Berdasarkan Persebaran Klorofil-A Dan Suhu Permukaan Laut Citra Snpv-Viirs Di Perairan Mempawah, Kalimantan Barat. *Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 18(4), 218–228. <http://ejournal.undip.ac.id/index.php/saintek>

Faujiah, I. N., & Wahyuni, I. R. (2022). Kelimpahan dan Karakteristik Mikroplastik pada Air Minum serta Potensi Dampaknya terhadap Kesehatan Manusia. *Gunung Djati Conference*, 7, 89–95. <https://conferences.uinsgd.ac.id/index.php/>

Faujiah, I. N., Wahyuni, I. R., & Setiadji, S. (2026). Kontaminasi Mikroplastik Pada Depot Air Minum Isi Ulang (Damiu) Di Kota Bandung: Kelimpahan Dan Identifikasi Polimer. *Jukung Jurnal Teknik Lingkungan*, 12(1), 90–103. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.20527/jukung.v12i1.25792>

Febriani, I. S., Amin, B., & Fauzi, M. (2020). Distribusi mikroplastik di perairan Pulau Bengkalis Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau Distribution of microplastic in water of Bengkalis Island of Riau Province. *Depik Jurnal Ilmu-Ilmu Perairan, Pesisir Dan Perikanan*, 9(July), 386–392. <https://doi.org/10.13170/depik.9.3.17387>

- Febriyanti, S. V., Utomo, K. P., & Sulastri, A. (2024). Analisis Bentuk Mikroplastik pada Sedimen Pantai Mangrove di Kalimantan Barat. *Journal of Marine Research*, *13*(2), 231–238. <https://doi.org/10.14710/jmr.v13i2.36714>
- Fellows, A. P., Casford, M. T. L., & Davies, P. B. (2020). Spectral Analysis and Deconvolution of the Amide I Band of Proteins Presenting with High-Frequency Noise and Baseline Shifts. *Applied Spectroscopy*, 1–40. <https://doi.org/10.1177/0003702819898536>
- Ferdiansyah, D., & Hidayat, M. T. (2024). *Ichthyology*. Alineaku Publisher.
- Fossi, M. C., Peda, C., Compa, M., Tsangaris, C., & Alomar, C. (2018). Bioindicators for monitoring marine litter ingestion and its impacts on Mediterranean biodiversity. *Environmental Pollution Journal*. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2017.11.019>
- Ghosh, T. (2025). Microplastics bioaccumulation in fish : Its potential toxic effects on hematology , immune response , neurotoxicity , oxidative stress , growth , and reproductive dysfunction. *Toxicology Reports*, *14*(October 2024), 101854. <https://doi.org/10.1016/j.toxrep.2024.101854>
- Guru, A., Ahmed, R., Darwish, N. M., Malafaia, G., Arokiyara, S., & Arockiara, J. (2023). Synergetic effect of polyethylene microplastic and abamectin pesticides in eyes of zebrafish larvae and adults through activation of apoptosis signaling pathways. *Science Direct*.
- Hanif, K. H., Suprijanto, J., & Pratikto, I. (2021). Identifikasi Mikroplastik di Muara Sungai Kendal , Kabupaten Kendal. *Journal of Marine Research*, *10*(1), 1–6. <https://doi.org/10.14710/jmr.v10i1.26832>
- Herb, F., Boley, M., & Fong, W. (2025). Machine learning outperforms humans in microplastic characterization and reveals human labelling errors in FTIR data. *Journal of Hazardous Materials*, *487*(September 2024), 136989. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2024.136989>
- Hermawan, R., Hasanah, N., Putra, A. E., Rukka, A. H., Tis'in, M., & Salim, S. (2024). Kajian Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*) di Teluk Palu. *Jurnal Ilmiah AgriSains*, *25*(3), 192–202.

<https://doi.org/10.22487/jiagrisains.v25i3.2024.192-202>

- Idris, A. R., Rahmawati, A., Sari, S. H. J., Fuad, M. A. Z., Harlyan, L. I., & Yona, D. (2024). Analisis Komposisi Mikroplastik Pada Tiga Ikan Laut Ekonomis Penting dari Pelabuhan Perikanan di Jawa Timur, Indonesia. *PoluSea: Water and Marine Pollution Journal*, 2(October), 1–12. <https://doi.org/10.21776/ub.polusea.2024.002.02.1>
- Indrayanti, E. (2022a). Karakteristik Mikroplastik Di Perairan Pulau Tengah , Karimunjawa. *Indonesian Journal of Oceanography (IJOCE)*, 04(04), 99–108.
- Indrayanti, E. (2022b). Karakteristik Mikroplastik Di Perairan Pulau Tengah , Karimunjawa. *Indonesian Journal of Oceanography*, 04(04), 99–108. <https://ejournal2.undip.ac.id/index.php/ijoce>
- Jaya, M. M., Tanjov, Y. E., Larasati, R. F., & Gatot, I. (2023). Karakteristik Alat Tangkap Purse Seine Di Pelabuhan Perikanan Samudera Kendari (Pps) Sulawesi Selatan. *Journal Perikanan*, 13(1), 192–200. <https://doi.org/10.29303/jp.v13i1.461>
- Julia, S., Lumban, B., Hendrawan, I. G., & Faiqoh, E. (2020). Karakteristik Mikroplastik Pada Ikan Laut Konsumsi Yang Didaratkan Di Bali. *Journal of Marine Research and Technology*, 3(2), 102–107. <https://doi.org/10.24843/JMRT.2020.v03.i02.p07>
- Kasim, S., Atul, A., Dullah, M., Milenia, V., & Putri, R. (2025). Penilaian Risiko Kesehatan Akibat Pajanan Mikroplastik Polyethylene Terephthalate (PET) dalam Air Minum Isi Ulang di Kelurahan Tamangapa , Makassar Menggunakan Metode Environmental Health Risk Assessment. *Jurnal Sulolipu*, 25(2). <https://doi.org/10.32382/sulo.v25i2.1779>
- Koongolla, J. B., Lin, L., Pan, Y. F., Yang, C. P., Sun, D. R., Liu, S., Xu, X. R., Maharana, D., Huang, J. S., & Li, H. X. (2020). Occurrence of microplastics in gastrointestinal tracts and gills of fish from Beibu Gulf, South China Sea. *Environmental Pollution*, 258. <https://doi.org/10.1016/j.envpol.2019.113734>
- Kwaku, A., Amankwa, E., Kwame, P., & Ebere, C. (2024). Heliyon Evidence of microplastics accumulation in the gills and gastrointestinal tract of fishes from

- an estuarine system in Ghana. *Heliyon*, 10(3), e25608.
<https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2024.e25608>
- Lestari, K. S., Asrori, M. Z., Sincihu, Y., Andhikaputra, G., & Mastutik, G. (2025). The Method , Occurrence , Health Risk , and Prevention of Airborne Microplastics in Indonesia : A Systematic Review. *Malaysian Journal of Medicine and Health Sciences*, 21(13), 220–235.
<https://doi.org/10.47836/mjmhs.21.s7.26>
- Lubis, E. K., Sinaga, T. Y., & Susiana. (2021). Inventarisasi Ikan Demersal dan Ikan Pelagis yang Didaratkan di PPI Kijang Kecamatan Bintan Timur Kabupaten Bintan. *Jurnal Akuatiklestari*, 4(2), 47–57.
<https://doi.org/10.31629/akuatiklestari.v4i2.2536>
- Narwal, N., Ali, I., & Kakakhel, M. A. (2025). Exposure to microplastics impairs fish's major behaviors. A novel threat to aquatic ecosystem. *Journal of Hazardous Materials: Plastics*, 1(August), 100001.
<https://doi.org/10.1016/j.hazmp.2025.100001>
- Nawab, A., Ahmad, M., Tariq, M., Nafees, M., Khan, I., & Ihsanullah, I. (2024). Human exposure to microplastics : A review on exposure routes and public health impacts. *Journal of Hazardous Materials Advances*, 16(June), 100487.
<https://doi.org/10.1016/j.hazadv.2024.100487>
- Oll, J., Borrell, L., Garcia-garin, O., Mu, M., & Vi, J. (2026). Evaluating blue fish alternatives to European sardines : Physiological condition , reproductive state and market potential of horse mackerel , mackerel and round sardinella. *Regional Studies in Marine Science*, 93(January).
<https://doi.org/10.1016/j.rsma.2025.104739>
- Onofrio, N. D., Scisciola, L., Grotta, R. La, Frigé, C., Pellegrini, V., Municinò, M., Siniscalchi, M., Spinetti, F., Vigliotti, G., Vecchione, C., Carrizzo, A., & Accarino, G. (2024). Microplastics and Nanoplastics in Atheromas and Cardiovascular Events. *The New Engl and Journal of Medicine Original*.
<https://doi.org/10.1056/NEJMoa2309822>
- Prameswari, A. P., & Muhammad, F. (2022). Kandungan Mikroplastik pada Ikan Belanak (Mugil cephalus) dan Kerang Hijau (Perna viridis) di Pantai

- Mangunharjo Semarang dan Pantai Sayung Demak Content of Microplastics in Mullet (*Mugil cephalus*) and Green Shellfish (*Perna viridis*) at Mangunharj. *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 24(1). <https://doi.org/10.14710/bioma.24.1.36-42>
- Prasetyo, A., Adi, T. R. I. K., Teguh, A., Almais, W., Mahmudah, R. I. F. A., Harningsih, T. R. I., & Taurida, A. (2025). karakterisasi polimer mikroplastik di perairan lombok menggunakan spektroskopi ftir-atr (attenuated total reflectance). *Jurnal Reka Lingkungan*, 13(2), 193–203. <https://doi.org/10.26760/rekalingkungan.v13i2.193-203>
- Prasittisopin, L., Ferdous, W., & Kamchoom, V. (2023). Developments in the Built Environment Microplastics in construction and built environment. *Developments in the Built Environment*, 15(March), 100188. <https://doi.org/10.1016/j.dibe.2023.100188>
- Puspita, D., Nugroho, P., & Sena, E. N. K. (2023). Analisa kandungan mikroplastik pada organ ikan konsumsi dari rawa pening. *Journal Science of Biodiversity*, 4, 16–22. <https://doi.org/10.46201/jsb/vol4i1pp16-22>
- Roza, E., Gesriantuti, N., & Badrun, Y. (2023). Keberadaan Mikroplastik Pada Budidaya Ikan Bawal (*Colossoma macropomum*) Keramba Di Sungai Kampar. *Jurnal Sumberdaya Akuatik Indopasifik*, 7(4), 361–368. <https://doi.org/10.46252/jsai-fpik-unipa.2023.vol.7.no.4.262>
- Sadat, A., & Joye, I. J. (2020). Peak Fitting Applied to Fourier Transform Infrared and Raman Spectroscopic Analysis of Proteins. *Applied Sciences*. <https://doi.org/10.3390/app10175918>
- Sea, A., Tamrakar, A., Kumar, A., Mariya, A., Valsan, G., Nandakumar, K., Borker, S. G., Borkar, M., Bhujbal, N., Shenoy, M. D., Rangel, N., & Balakrishna, K. (2025). Microplastic contamination in water and organs of *Deveximentum insidiator* (Ponyfish) from a potential fishing zone off Mangalore , southeastern. *Marine Pollution Bulletin*, 222(P3), 118863. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2025.118863>
- Smith, B. (2018). *Infrared Spectral Interpretation A Systematic Approach*.
- Smith, M., Love, D. C., Rochman, C. M., & Neff, R. A. (2018). Microplastics in

- Seafood and the Implications for Human Health. *Current Environmental Health Reports*, 375–386. <https://doi.org/10.1007/s40572-018-0206-z>
- Subaramaniam, U., & Allimuthu, R. S. (2023). Effects of microplastics , pesticides and nano-materials on fi sh health , oxidative stress and antioxidant defense mechanism. *Frontiers in Physiology*, June, 1–24. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1217666>
- Suhardi, H. R. P. (2024). Analisis Cemar an Miroplastik pada Daging dan Insang Ikan Gabus (*Channa striata*) di Sungai Kalimas, Surabaya. *Environmental Pollution Journal*, 4 no 2, 994–1003. <https://ecotonjournal.id/index.php/epj>
- Suksmawati, H. (2022). Partisipasi masyarakat dalam pengembangan desa wisata serta dampaknya terhadap perekonomian warga di desa kalanganyar sidoarjo. *Jurnal Bisnis Indonesia*. <https://doi.org/10.33005/jbi.v13i2.3447>
- Suprijanto, J., Senduk, J. L., & Makr ima, D. B. (2021). Penggunaan Fourier Transform Infrared untuk Analisis Mikroplastik pada *Loligo sp .* dan *Rastrelliger sp .* dari TPI Tambak Lorok Semarang. *Buletin Oseanografi Marina*, 10(3), 291–298. <https://doi.org/10.14710/buloma.v10i3.38964>
- Udara, M., Tahu, I., Islam, U., Maulana, N., & Ibrahim, M. (2023). Identifikasi Mikroplastik Udara dan PM 2.5 pada Sentra Industri Tahu Desa Tropodo Kecamatan Krian Kabupaten Sidoarjo. *Environmental Pollution Journal*, 3, 747–757. <https://ecotonjournal.id/index.php/epj>
- Uurasjärvi, E., Hartikainen, S., Setälä, O., Lehtiniemi, M., & Koistinen, A. (2020). Microplastic concentrations , size distribution , and polymer types in the surface waters of a northern European lake. *Water Environment Research*, 149–156. <https://doi.org/10.1002/wer.1229>
- Vafry, F., Manginsela, F. B., Wantasen, A. S., Mandagi, S. V, Tilaar, F. F., Rimper, J., Studi, P., Sumberdaya, M., Universitas, K., Ratulangi, S., Ratulangi, U. S., & Bahu, K. U. (2023). Morfometrik dan Meristik Ikan Selar Kuning *Selaroides leptolepis* (Cuvier , 1833) yang Didaratkan di TPI Tumumpa dan PPI Kema. *Jurnal Ilmiah PLATAX*, 11(1), 122–130. <https://doi.org/10.35800/jip.v10i2.44335>
- Wang, W., Gao, H., Jin, S., Li, R., & Na, G. (2019a). The ecotoxicological effects

- of microplastics on aquatic food web, from primary producer to human: A review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 173, 110–117. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.01.113>
- Wang, W., Gao, H., Jin, S., Li, R., & Na, G. (2019b). The ecotoxicological effects of microplastics on aquatic food web, from primary producer to human: A review. *Ecotoxicology and Environmental Safety*, 173, 110–117. <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2019.01.113>
- Widyastuti, S., Abidin, A. S., Hikmaturrohmi, H., Tri, B., & Ilhami, K. (2023). Microplastic Contamination in Different Marine Species of Bintaro Fish Market , Indonesia. *Sustainability*. <https://doi.org/10.3390/su15129836>
- Wiharti, T., & Hanik, N. R. (2022). Identification of Types of Fish Captured by Fishermen at TPI Wuryantoro Wonogiri that are Consumed by the Community. *Jurnal Biologi Tropis*, 22, 1177–1187. <https://doi.org/10.29303/jbt.v22i4.4137>
- Wu, D., Lim, B. X. H., Seah, I., Xie, S., Jaeger, J. E., Symons, R. K., Heffernan, A. L., Curren, E. E. M., Leong, S. C. Y., Riau, A. K., Lim, D. K. A., Stapleton, F., Ali, M. J., Singh, S., Tong, L., Mehta, J. S., Su, X., & Lim, C. H. L. (2023). Impact of Microplastics on the Ocular Surface. *Internasional Joiurnak of Molecular Sciences*, 1–18. <https://doi.org/10.3390/ijms24043928>
- Wulandari, S., & Kantun, W. (2021). Aspek Biologi Ikan Kembung Perempuan (*Rastreliger brachyoma* Bleeker, 1851) di Perairan Maros Selat Makassar. *Gorontalo Fisheries Journal*, 4(1), 1–13. <https://doi.org/10.32662/gfj.v0i0.1539>
- Yang, Y., Zhang, F., Jiang, Z., Du, Z., Liu, S., Zhang, M., Jin, Y., & Qin, Y. (2024). Microplastics are associated with elevated atherosclerotic risk and increased vascular complexity in acute coronary syndrome patients. *Particle and Fibre Toxicology*. <https://doi.org/10.1186/s12989-024-00596-4>
- Yona, D., Maharani, M. D., Cordova, M. R., Elvania, Y., & Dharmawan, I. W. E. (2020). Analisis mikroplastik di insang dan saluran pencernaan ikan karang di tiga pulau kecil dan terluar papua, indonesia: kajian awal microplastics. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, August, 495–506.

<https://doi.org/10.29244/jitkt.v12i2.25971>

- Yona, D., Mahendra, B. A., Fuad, M. A. Z., Sartimbul, A., & Sari, S. H. J. (2022). Kelimpahan Mikroplastik Pada Insang Dan Saluran Pencernaan Ikan Lontok *Ophiocara porocephala Valenciennes, 1837 (Chordata: Actinopterygii)* di Ekosistem Mangrove Dubibir, Situbondo. *Jurnal Kelautan Tropis*, 25(1), 39–47. <https://doi.org/10.14710/jkt.v25i1.12341>
- Yona, D., Samantha, C. D., & Kasitowati, R. D. (2021). Perbandingan Kandungan Mikroplastik Pada Kerang Darah Dan Kerang Tahu Dari Perairan Desa Banyuurip, Gresik. *Saintek Perikanan : Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*, 17(2), 108–114. <https://doi.org/10.14710/ijfst.17.2.108-114>
- Yuan, Z., Nag, R., & Cummins, E. (2022). Science of the Total Environment Human health concerns regarding microplastics in the aquatic environment - From marine to food systems. *Science of the Total Environment*, 823, 153730. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2022.153730>
- Zakaria, M., Roberge, S., Khiari, L., & Benjannet, R. (2025). Chemosphere Novel integrated workflow for microplastics extraction , quantification , and characterization in organic fertilizing residuals using micro-Fourier transform infrared spectroscopy (μ -FTIR). *Chemosphere*, 377(March). <https://doi.org/10.1016/j.chemosphere.2025.144357>
- Zeng, J., Huang, X., Leung, H., & Wang, Y. (2025). A study of the occurrence and potential risks of microplastics in fish and shellfish of Hong Kong. *Marine Environmental Research*, 212(December 2024), 107549. <https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2025.107549>