

**ANALISIS PERBANDINGAN KARAKTERISTIK MIKROPLASTIK
YANG DITEMUKAN PADA IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) DI
TPI SENDANG BIRU, MALANG DAN TPI BRONDONG, LAMONGAN**

SKRIPSI



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

Disusun oleh

Nadia Putri Anggraeni

NIM : 09020420035

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

2024

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : Nadia Putri Anggraeni
Nim : 09020420035
Program studi : Ilmu Kelautan
Angkatan : 2020

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penelitian skripsi saya yang berjudul “ANALISIS PERBANDINGAN KARAKTERISTIK MIKROPLASTIK YANG DITEMUKAN PADA IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) DI TPI SENDANG BIRU, MALANG DAN TPI BRONDONG, LAMONGAN”. 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, 03 Juli 2024

Yang menyatakan,



(Nadia Putri Anggraeni)

NIM. 09020420035

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING

Skripsi oleh

Nama : Nadia Putri Anggracni

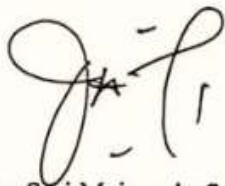
NIM : 09020420035

Judul : Analisis Perbandingan Karakteristik Mikroplastik yang Ditemukan pada Ikan Cakalang (*Katsuwonus pelamis*) Di TPI Sendang Biru, Malang dan TPI Brondong, Lamongan

Ini telah diperiksa dan disetujui untuk diujikan

Surabaya, 30 Mei 2024

Dosen Pembimbing I



Dian Sari Maisaroh, S.Kel., M.Si.
NIP. 198908242018012001

Dosen Pembimbing II



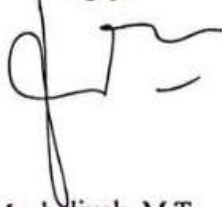
Misbakhul Munir, S.Si., M.Kes.
NIP. 198107252014031002

PENGESAHAN TIM PENGUJI SKRIPSI

Skripsi Nadia Putri Anggraeni ini telah dipertahankan di depan tim penguji skripsi di Surabaya, 05 Juni 2024

Mengesahkan,
Dewan Penguji

Penguji I



Mauludiyah, M.T.
NUP. 201409003

Penguji II



Asri Sawiji, MT., M.Sc.
NIP. 198706262014032003

Penguji III



Dian Sari Maisaroh, S.Kel., M.Si.
NIP. 198908242018012001

Penguji IV



Misbakhul Munir, S.Si., M.Kes.
NIP. 198107252014031002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Sains dan Teknologi

UIN Sunan Ampel Surabaya



Sholihah 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: perpus@uinsby.ac.id

LEMBAR PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI
KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

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

Nama : Nadia Putri Anggraeni
NIM : 09020420035
Fakultas/Jurusan : Sains dan Teknologi / Ilmu Kelautan
E-mail address : naddiaputri01@gmail.com

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Perpustakaan UIN Sunan Ampel Surabaya, Hak Bebas Royalti Non-Eksklusif atas karya ilmiah :
 Skripsi Tesis Desertasi Lain-lain (.....)
yang berjudul :

ANALISIS PERBANDINGAN KARAKTERISTIK MIKROPLASTIK YANG

DITEMUKAN PADA IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) DI TPI SENDANG

BIRU, MALANG DAN TPI BRONDONG, LAMONGAN

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, 03 Juli 2024

Penulis


(Nadia Putri Anggraeni)

ABSTRAK

ANALISIS PERBANDINGAN KARAKTERISTIK MIKROPLASTIK YANG DITEMUKAN PADA IKAN CAKALANG (*Katsuwonus pelamis*) DI TPI SENDANG BIRU, MALANG DAN TPI BRONDONG, LAMONGAN

Bioakumulasi dan biomagnifikasi ikan yang terpapar mikroplastik akan membahayakan kesehatan tubuh seiring berjalannya waktu apabila tertelan oleh manusia. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan tipe mikroplastik dan mengetahui kelimpahan, konsentrasi serta polimer mikroplastik yang ditemukan pada daging, usus dan insang ikan cakalang (*Katsuwonus pelamis*) yang diperoleh dari TPI Sendang Biru, Malang dan TPI Brondong, Lamongan. Pengujian mikroplastik pada ikan cakalang menggunakan larutan KOH 30% untuk mendestruksikan bahan organik dan diberi larutan NaCl jenuh untuk memisahkan bahan organik dengan mikroplastik dan disaring menggunakan kertas whatman dengan *vacuum pump*, kemudian diidentifikasi mikroplastik menggunakan mikroskop stereo dengan perbesaran 4× dan dilakukan uji FTIR polimer. Bentuk mikroplastik yang ditemukan pada organ daging, usus, dan insang di TPI Sendang Biru, Malang dan TPI brondong, Lamongan yaitu fragmen, fiber, film, foam dan granule. Warna mikroplastik yang ditemukan yaitu warna hitam, merah, kuning, biru, abu-abu, coklat, hijau, oranye, ungu, dan putih/bening. Kelimpahan ditemukan pada lokasi TPI Sendang Biru, Malang dan TPI Brondong, Lamongan dengan kelimpahan berturut-turut sebesar 296 partikel dan 270 partikel. Akumulasi konsentrasi mikroplastik yang diperoleh TPI Sendang Biru lebih tinggi dibandingkan dengan TPI Brondong Lamongan dengan total konsentrasi berturut-turut 5.25 partikel/gr dan 4.83 partikel/gr. Polimer yang didapatkan yaitu *Polypropylene* (PP), *High density polyethylene* (HDPE), *Low density polyethylene* (LDPE), PMMA (*polymethyl methacrylate*), nylon (*all polyamides*), PS (*polystyrene*) dan *polythylene terephthalate* (PET).

Kata kunci : Mikroplastik, Ikan Cakalang, Tpi Sendang Biru, Tpi Brondong, FTIR

ABSTRACT
COMPARATIVE ANALYSIS OF MICROPLASTIC CHARACTERISTICS
FOUND IN SKIPJACK FISH (*Katsuwonus pelamis*) AT TPI SENDANG
BIRU, MALANG AND TPI BRONDONG, LAMONGAN

Bioaccumulation and biomagnification, fish exposed to microplastics will endanger the health of the body over time if ingested by humans. This study aims to determine the type of microplastics and determine the abundance, concentration and polymers of microplastics found in the meat, intestines and gills of skipjack fish (*Katsuwonus pelamis*) obtained from TPI Sendang Biru, Malang and TPI Brondong, Lamongan. Microplastic testing in skipjack fish using 30% KOH solution to destruct organic matter and given saturated NaCl solution to separate organic matter from microplastics and filtered using whatman paper with *vacuum pump*, then identified microplastics using a stereo microscope with 4× magnification and FT-IR polymer test. Forms of microplastics found in flesh, intestine, and gill organs at TPI Sendang Biru, Malang and TPI brondong, Lamongan are fragments, fibers, films, foam and granule. The colors of microplastics found are black, red, yellow, blue, gray, brown, green, orange, purple, and white/clear. Abundance was found at the locations of TPI Sendang Biru, Malang and TPI Brondong, Lamongan with abundances of 296 particles and 270 particles respectively. The accumulated concentration of microplastics obtained by TPI Sendang Biru was higher than TPI Brondong Lamongan with a total concentration of 5.25 particles/gr and 4.83 particles/gr, respectively. The polymers obtained are *Polypropylene* (PP), *High density polyethylene* (HDPE), *Low density polyethylene* (LDPE), *Polycarbonate* (PC), PMMA (*polymethyl methacrylate*), nylon (*all polyamides*), PS (*polystyrene*), and *polyethylene terephthalate* (PET).

Keywords: Microplastic, Skipjack Fish, Tpi Sendang Biru, Tpi Brondong, FTIR

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN PEMBIMBING.....	iii
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat.....	5
1.5 Batasan Masalah.....	5
BAB II	6
TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>)	6
2.1.1 Klasifikasi dan Morfologi.....	6
2.1.2 Adaptasi dan Persebarannya.....	7
2.2 Plastik	8
2.3 Mikroplastik	10
2.3.1 Klasifikasi Mikroplastik	11

2.4 TPI Sendang Biru, Malang	13
2.5. TPI Brondong, Lamongan	14
2.6 FTIR (<i>Fourier Transform Infra-Red</i>).....	15
2.7. Integrasi Keilmuan	16
2.8 Penelitian Terdahulu.....	18
BAB III.....	23
METODE PENELITIAN.....	23
3.1 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	23
3.2 Alat dan Bahan	24
3.5 Pengumpulan Data	25
3.5.1 Jenis Data.....	25
3.5.2 Teknik Pengumpulan Data	25
3.5.3 Metode Identifikasi Mikroplastik pada Sampel Ikan	26
3.5.4 Diagram Alir Penelitian.....	27
3.6 Prosedur Penelitian.....	28
3.6.1 Pengambilan Sampel Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>)	28
3.6.2 Identifikasi Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>)	28
3.6.3 Preparasi Sampel	28
3.6.4 Destruksi Sampel.....	29
3.6.5 Pengujian Mikroplastik dengan Mikroskop	30
3.6.6 Pengujian Mikroplastik dengan FTIR-ATR (<i>attenuated total reflectance</i>)	30

3.7 Analisis Data	31
3.7.1 Analisis Bentuk Mikroplastik Menggunakan Mikroskop	31
3.7.2 Konsentrasi Mikroplastik	31
3.7.3 Analisis Jenis Polimer Menggunakan FTIR	32
BAB IV.....	35
HASIL DAN PEMBAHASAN.....	35
4.1 Identifikasi Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>).....	35
4.2 Karakteristik Mikroplastik pada Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>)	36
4.2.1 Bentuk Mikroplastik.....	38
4.2.2 Warna Mikroplastik.....	42
4.2.3 Jumlah Partikel Mikroplastik yang Ditemukan Pada Daging, Usus, dan Insang Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus Pelamis</i>).....	45
4.4 Konsentrasi Mikroplastik	47
4.5 Polimer Mikroplastik Pada Uji Atr-Ftir	50
4.6 Dampak Mikroplastik Pada Kesehatan Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelasmis</i>)	55
BAB V	58
PENUTUP.....	58
5.1 Kesimpulan.....	58
5.2 Saran.....	59
DAFTAR PUSTAKA	60
LAMPIRAN	63

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kalasifikasi Jenis dan Karakteristik Mikroplastik.....	12
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	18
Tabel 3.1 Alat dan bahan pengambilan sampel.....	24
Tabel 3.2 Alat dan bahan pada prosedur preparasi dan destruksi sampel.....	24
Tabel 3.3 Alat dan bahan pada prosedur identifikasi mikroplastik.....	25
Tabel 3.4 Data Teori FTIR	31
Tabel 4.1 Identifikasi Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>)	35
Tabel 4.2 Bentuk dan Warna Mikroplastik TPI Sendang Biru.....	37
Tabel 4.3 Bentuk dan Warna Mikroplastik TPI Brondong	37
Tabel 4.4 Jumlah total mikroplastik pada organ daging, usus, dan insang	45
Tabel 4.5 Jumlah total mikroplastik pada daging, usus, dan insang.....	46
Tabel 4.6 Konsentrasi Mikroplastik Pada Daging, Usus, dan Insang Ikan Cakalang.....	48
Tabel 4.7 Interpretasi hasil FTIR mikroplastik TPI Sendang Biru.....	51
Tabel 4.8 Interpretasi hasil FTIR mikroplastik TPI Brondong.....	53

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Ikan cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>)	6
Gambar 2.2 Mikroplastik Primer dan Sekunder.....	11
Gambar 3.1 Peta Lokasi Penelitian TPI Sendang Biru.....	23
Gambar 3.2 Peta Lokasi Penelitian TPI Brondong Sendang Biru.....	23
Gambar 3.3 Diagram Alir Penelitian.....	26
Gambar 3.4 Diagram Alir Identifikasi Mikroplastik	27
Gambar 4.1 Keadaan perairan TPI Sendang Biru dan TPI Brondong.....	36
Gambar 4.2 Hasil identifikasi mikroplastik bentuk fragmen.....	38
Gambar 4.3 Hasil identifikasi mikroplastik bentuk granule.....	39
Gambar 4.4 Hasil identifikasi mikroplastik bentuk fiber.....	40
Gambar 4.5 Hasil identifikasi mikroplastik bentuk film.....	41
Gambar 4.6 Hasil identifikasi Mikroplastik bentuk foam.....	42
Gambar 4.7 Hasil identifikasi warna mikroplastik.....	43
Gambar 4.8 Spektra FTIR TPI Sendang Biru.....	50
Gambar 4.9 Spektra FTIR TPI Brondong.....	53

UIN SUNAN AMPEL
S U R A B A Y A

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, B., H.Tidore, M. F., Tata, A., & Hi. Umar, S. (2023). Kelimpahan Mikroplastik Pada Ekosistem Perairan Di Maluku Utara : Sebuah Tinjauan. *Jurnal Sipil Sains*, 13(1), 2019–2024. <https://doi.org/10.33387/sipilsains.v13i1.6391>
- Ambarsari, D. A., & Anggiani, M. (2022). Kajian Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Di Wilayah Perairan Laut Indonesia. *Oseana*, 47(May), 20–28.
- Amin, M. F. (2022). Identifikasi Mikroplastik pada Lambung Ikan Hasil Tangkapan Nelayan di Sungai Barito Kalimantan Selatan. *Environmental Pollution - Journal - Elsevier*, 2(3), 445–451.
- Ayuningtyas, W. C. (2019). Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 41–45. <https://doi.org/10.21776/ub.jfmr.2019.003.01.5>
- Baharuddin, A., Ikhtiar, M., & Kesehatan Masyarakat, F. (2023). Penerbit : Fakultas Kesehatan Masyarakat Universitas Muslim Indonesia Spasial Analisis Mikroplastik dengan Metode FT-IR (Fourier Transform Infrared) Pada Feses Petani Kerang Hijau. *Jurnal Kesehatan*, 6(3), 331–343.
- Barboza, Luís Gabriel A., Clara Lopes, Patrícia Oliveira, Filipa Bessa, Vanessa Otero, Bruno Henriques, Joana Raimundo, Miguel Caetano, Carlos Vale, Lúcia Guilhermino. 2020. Microplastics In Wild Fish From North East Atlantic Ocean And Its Potential For Causing Neurotoxic Effects, Lipid Oxidative Damage, And Human Health Risks Associated With Ingestion Exposure. *Science of The Total Environment*, Vol. 717. ISSN 0048-9697. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.134625>.
- Carpenter, K. E., & V.H. Niem (2001b). The living marine resources of the Western Central Pacific. FAO species identification guide for fishery purposes. Rome,

Italy, PAO. *Volume 6: Bony fishes part 4 (Labridae to Latimeriidae), estuarine crocodiles, sea turtles, sea snakes and marine mammals*: 3381- 4218.

Cverenkárová K, Valachovičová M, Mackuľák T, Žemlička L, Bírošová L. Microplastics in the Food Chain. *Life (Basel)*. 2021 Dec 6;11(12):1349. doi: 10.3390/life11121349. PMID: 34947879; PMCID: PMC8704590.

Emenike EC, Okorie CJ, Ojeyemi T, Egbemhenghe A, Iwuozor KO, Saliu OD, Okoro HK, Adeniyi AG. From oceans to dinner plates: The impact of microplastics on human health. *Heliyon*. 2023. 26;9(10):e20440. doi: 10.1016/j.heliyon.2023.e20440. PMID: 37790970; PMCID: PMC10543225.

Erlangga, E., Ezraneti, R., Ayuzar, E., Aadhar, S., Salamah, S., & Lubis, H. B. (2022). Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*) di TPI Belawan. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 15(3), 206–215. <https://doi.org/10.21107/jk.v15i3.11746>

Fadhilah, Wardatul, Mega Sari Juane Sofiana, et al., 2023. Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Pulau Temajo Mempawah Kalimantan Barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*. Vol. 6. No. 3. <http://jurnal.untan.ac.id/index.php/lk>

Fitriyah, A., Syafrudin, S., & Sudarno, S. (2022). Identifikasi Karakteristik Fisik Mikroplastik di Sungai Kalimas, Surabaya, Jawa Timur. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(3), 350–357. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.3.350-357>

GESAMP.(2019).<https://www-gesamp-org.translate.goog/publications/guidelines-for-the-monitoring-and-assessment-of-plastic-litter-in-the-ocean>

Hakim, Luqman, Adelia Anju Asmara, Riska Yoga Priambodo, Yong Jie Wong. 2023. Microplastic Pollution Profile In The Indian Ocean Of The Southern Java Island, Indonesia. *Environmental Challenges*.Vol. 13. ISSN 2667-0100. <https://doi.org/10.1016/j.envc.2023.100786>.

- Hasibuan, N. H., Suryati, I., Leonardo, R., Risky, A., Ageng, P., & Addauwiyah, R. (2020). Analisa Jenis, Bentuk Dan Kelimpahan Mikroplastik Di Sungai Sei Sikaming Medan. *Jurnal Sains Dan Teknologi: Jurnal Keilmuan Dan Aplikasi Teknologi Industri*, 20(2), 108. <https://doi.org/10.36275/stsp.v20i2.270>
- Hermawan, R., S Adel, Y., Renol, R., Syahril, M., & Mubin, M. (2022). Kajian Mikroplastik pada Ikan Konsumsi Masyarakat di Teluk Palu, Sulawesi Tengah. *Journal of Marine Research*, 11(2), 267–276. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i2.32321>
- Labibah, W., & Triajie, H. (2020). Keberadaan Mikroplastik Pada Ikan Swanggi (*Priacanthus Tayenus*), Sedimen Dan Air Laut Di Perairan Pesisir Brondong, Kabupaten Lamongan. *Juvenil: Jurnal Ilmiah Kelautan Dan Perikanan*, 1(3), 351–358. <https://doi.org/10.21107/juvenil.v1i3.8563>
- Lessy, M. R., & Sabar, M. (2021). Microplastics Ingestion by Skipjack tuna (*Katsuwonus pelamis*) in Ternate, North Maluku - Indonesia. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 1125(1), 012085. <https://doi.org/10.1088/1757-899X/1125/1/012085>
- Lily Sherly Margaretha, Budijono, M. F. (2022). Identifikasi mikroplastik pada Ikan kapek (*Puntius schawanafeldii*) di Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, 27(2), 235–240.
- Lumban Tobing, S. J. 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. <https://doi.org/10.24843/jmrt.2020.v03.i02.p07>
- Lusher, A. L., Welden, N. A., Sobral, P., & Cole, M. (2017). Sampling, isolating and identifying microplastics ingested by fish and invertebrates. *Analytical Methods*, 9(9), 1346–1360. <https://doi.org/10.1039/c6ay02415g>

- Mauludy, M. S., Yunanto, A., & Yona, D. (2019). Microplastic Abundances in the Sediment of Coastal Beaches in Badung, Bali. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(2), 73. <https://doi.org/10.22146/jfs.45871>
- Nasution, R. S. (2015). Berbagai Cara Penanggulangan Limbah Plastik. *Elkawnie: Journal of Islamic Science and Technology*, 1(1), 97–104. <https://jurnal.ar-raniry.ac.id/index.php/elkawnie/article/view/522>
- Primpke, S., Cross, R. K., Mintenig, S. M., Simon, M., Vianello, A., Gerdt, G., & Vollertsen, J. (2020). Toward the Systematic Identification of Microplastics in the Environment: Evaluation of a New Independent Software Tool (siMPle) for Spectroscopic Analysis. *Applied Spectroscopy*, 74(9), 1127–1138. <https://doi.org/10.1177/0003702820917760>
- Salsabila, E., Indrayanti, R., Widiaratih. 2022. Karakteristik Mikroplastik di Perairan Pulau Tengah, Karimunjawa, Indonesia. *Journal of Oceanography (IJOCE)*. 4(4): 99–108.
- Sarasita, D., Yunanto, A., & Yona, D. (2020). Microplastics abundance in four different species of commercial fishes in Bali Strait. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 20(1), 1. <https://doi.org/10.32491/jii.v20i1.508>
- Seftianingrum, B., Hidayati, I., & Zummah, A. (2023). Identifikasi Mikroplastik pada Air, Sedimen, dan Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Sungai Porong, Kabupaten Sidoarjo, Jawa Timur. *Jurnal Jeumpa*, 10(1), 68–82. <https://doi.org/10.33059/jj.v10i1.7408>
- Senduk, J. L., Suprijanto, J., dan Ridlo, A. (2020). *Mikroplastik pada Ikan Kembung (*Rastrelliger sp.*) dan Ikan Selar (*Selaroides Leptolepis*) di TPI Tambak*. 10(3), 3–7.
- Sugandi, D., Agustawan, D., Febriyanti, S. V., Yudi, Y., & Wahyuni, N. (2021). Identifikasi Jenis Mikroplastik dan Logam Berat di Air Sungai Kapuas Kota Pontianak. *Positron*, 11(2), 112. <https://doi.org/10.26418/positron.v11i2.49355>

- Suprijanto, J., Senduk, J. L., & Makrima, 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>
- Suwartiningsih, N., & Nafi'a, N. M. (2022). Mikroplastik dalam saluran pencernaan ikan konsumsi dari Swalayan X Kabupaten Sleman Provinsi. *Seminar Nasional Pendidikan Biologi VII*, 8, 655–665.
- Tagg, A. S., Sapp, M., Harrison, J. P., & Ojeda, J. J. (2015). Identification and Quantification of Microplastics in Wastewater Using Focal Plane Array-Based Reflectance Micro-FT-IR Imaging. *Analytical Chemistry*, 87(12), 6032–6040. <https://doi.org/10.1021/acs.analchem.5b00495>
- Tuhumury, N., & Ritonga, A. (2020). Identifikasi Keberadaan dan Jenis Mikroplastik Pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) Di Perairan Tanjung Tiram, Teluk Ambon. *Triton: Jurnal Manajemen Sumberdaya Perairan*, 16(1), 1–7. <https://doi.org/10.30598/tritonvol16issue1page1-7>
- Utomo, E. A. T., & Muzaki, F. K. (2023). Bioakumulasi Mikroplastik Pada Daging Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Keramba Jaring Apung Ranu Grati, Pasuruan, Jawa Timur. *Jurnal Sains Dan Seni ITS*, 11(5). <https://doi.org/10.12962/j23373520.v11i5.106895>
- Veerasingam, S., Ranjani, M., Venkatachalapathy, R., Bagaev, A., Mukhanov, V., Litvinyuk, D., Mugilarasan, M., Gurumoorthi, K., Guganathan, L., Aboobacker, V. M., & 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. <https://doi.org/10.1080/10643389.2020.1807450>.
- Viršek Kovač, 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 : JoVE*, 118, 1–9.
<https://doi.org/10.3791/55161>

Wahdani, A., Yaqin, K., Rukminasari, N., . S., . N., Inaku, D. F., & Fachruddin, L. (2020). Konsentrasi Mikroplastik Pada Kerang Manila *Venerupis Philippinarum* Di Perairan Maccini Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan. *Maspari Journal : Marine Science Research*, 12(2), 1–14. <https://doi.org/10.56064/maspari.v12i2.12809>

Wijayanti, D. A., Susanto, C. A. Z., Chandra, A., & Zainuri, M. (2021). Identifikasi Mikroplastik pada Sedimen dan Bivalvia Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal*, 1(2), 101–109. <https://journalecoton.id/index.php/epj>

Y. B. Widianarko, Inneke Hantoro. (2018). Mikroplastik dalam Seafood dari Pantai Utara Jawa.

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. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(2), 497–507. <https://doi.org/10.29244/jitkt.v12i2.25971>

Yona, Defri et al., 2021. Komposisi Mikroplastik Pada Organ *Sardinella Lemuru* Yang Didaratkan Di Pelabuhan Sendangbiru, Malang. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*. Vol. 5. 10.21776/ub.jfmr.2021.005.03.20

Yuan, Zhihao, Rajat Nag, Enda Cummins. 2022. Ranking Of Potential Hazards From Microplastics Polymers In The Marine Environment. *Journal of Hazardous Materials*. Vol. 429. ISSN 0304-3894. <https://doi.org/10.1016/j.jhazmat.2022.128399>.

Zolotova N, Kosyreva A, Dzhililova D, Fokichev N, Makarova O. Harmful effects of the microplastic pollution on animal health: a literature review. *PeerJ*. 2022 Jun 14;10:e13503. doi: 10.7717/peerj.13503. PMID: 35722253; PMCID: PMC9205308.