

Identifikasi cemaran mikroplastik pada ikan konsumsi di Indonesia [Identification of microplastic contamination in consumer fish in Indonesia]

Desy Nurrahma Dhani¹, Badratun Nafis¹, Firdus^{2*}, Muhmmad Nasir², Fauziah³

¹ Mahasiswa Program Magister Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala Banda Aceh, Indonesia

² Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala Banda Aceh, Indonesia

³ Sekolah Menengah Pertama Negeri 6 Banda Aceh, Indonesia

ABSTRACT | Microplastics are waste materials that have been degraded into particles smaller than 5 mm due to light, temperature and air flow. This situation increases the potential for microplastic translocation in fish as aquatic organisms. The high level of microplastic contamination in fish has the potential for translocation of microplastics to the human body through consumption of contaminated fish. This research aims to examine microplastic contamination in fish in Indonesian waters, including a comparison of microplastic contamination in seawater fish and freshwater fish, as well as a comparison of the presence of microplastics in fish organs based on a review of available literature. This research uses a literature review method with the criteria for the selected journal being publications in 2013-2023. The research results revealed that the highest presence of microplastics was found in seawater fish at 66%, while in freshwater fish it was 34%. The most common microplastics found include fibers, filaments, fragments and films with percentages of 29%, 22% and 18% respectively. The organs where microplastics are most commonly found include digestive organs at 75%, gills at 22% and meat at 3%. These findings highlight the importance of public awareness of microplastic contamination, as well as the need for plastic waste management and microplastic testing of fish before they are marketed.

Key words | Pollution, microplastics, freshwater fish, seawater fish

ABSTRAK | Mikroplastik adalah partikel limbah berukuran kurang dari 5 mm yang terbentuk akibat degradasi dari faktor lingkungan seperti cahaya, suhu, dan aliran air. Kondisi ini meningkatkan risiko translokasi mikroplastik pada ikan sebagai organisme akuatik, yang kemudian berpotensi masuk ke tubuh manusia melalui konsumsi ikan yang tercemar. Penelitian ini bertujuan mengkaji cemaran mikroplastik pada ikan di perairan Indonesia dengan membandingkan kontaminasi mikroplastik pada ikan air laut dan air tawar, serta mengidentifikasi keberadaan mikroplastik di berbagai organ ikan berdasarkan kajian literatur yang ada. Metode yang digunakan adalah literature review terhadap jurnal terakreditasi yang dipublikasikan antara tahun 2013-2023. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ikan air laut memiliki tingkat cemaran mikroplastik tertinggi sebesar 66%, sementara ikan air tawar sebesar 34%. Jenis mikroplastik yang paling umum dijumpai adalah fiber (29%), fragmen (22%), dan film (18%). Mikroplastik paling banyak ditemukan di saluran pencernaan (75%), insang (22%), dan daging (3%). Temuan ini menyoroti pentingnya kewaspadaan masyarakat terhadap cemaran mikroplastik, serta perlunya pengelolaan limbah plastik dan uji mikroplastik pada ikan sebelum dipasarkan.

Kata kunci | Pencemaran, mikroplastik, ikan air tawar, ikan air laut

Received | 5 April 2025, Accepted | 25 Oktober 2025, Published | 30 November 2025

***Corresponding author** Firdus, Departemen Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala Banda Aceh, Indonesia. **Alamat Email:** firdus@usk.ac.id

Citation Dhani, N.D., Nafis, B., Firdus, F., Nasir, M., Fauziah, F. (2025). Identifikasi cemaran mikroplastik pada ikan konsumsi di Indonesia. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*. *Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan*, 7(2), 110-117.

p-ISSN (Media Cetak): 2657-0254

e-ISSN (Media Online): 2797-3530



© 2025 Oleh authors. Arwana: Jurnal Ilmiah Program Studi Perairan. Artikel ini bersifat open access yang didistribusikan di bawah syarat dan ketentuan [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Indonesia dikenal sebagai salah satu negara dengan produksi dan pencemaran plastik tertinggi di dunia, berada di peringkat kedua setelah China. Diperkirakan, Indonesia menghasilkan sekitar 20,5 juta ton limbah plastik per tahun, dan jumlah ini diproyeksikan terus meningkat akibat pertumbuhan populasi dan sistem pengelolaan limbah yang kurang efektif (Wibowo *et al.*, 2021; Ma'ruf 2019). Sampah plastik yang dibuang berakhir di sungai dan bermuara ke laut, memperburuk pencemaran dan mengancam ekosistem perairan (Harmadi & Sundari & Harmadi, 2020). Para ilmuwan juga memperkirakan bahwa jumlah plastik di lautan akan melebihi pertumbuhan populasi ikan setiap tahunnya hingga pada tahun 2050

(Cahyati *et al.*, 2020). Sekitar 500 miliar kantong plastik digunakan setiap tahunnya, dan 13 juta di antaranya berakhir di lautan yang mampu membunuh sekitar satu miliar organisme akuatik (Waddel *et al.*, 2020).

Ketika sampah masuk ke badan air, maka sampah akan terpecah menjadi partikel-partikel kecil yang disebut mikroplastik dengan ukuran ≤ 5 mm dan sangat sulit terdegradasi oleh alam (Razali *et al.*, 2020). Pembentukan partikel mikroplastik terjadi sebagai akibat dari berbagai pengaruh, termasuk suhu, gelombang, arus, dan sinar matahari (Joesidawati, 2018). Mikroplastik dapat memasuki perairan laut secara langsung dalam bentuk mikroplastik primer maupun tidak langsung dalam bentuk sekunder. Mikroplastik primer merupakan

plastik yang sengaja dibuat berukuran kecil misalnya sebagai pelet resin, termoplastik, scrubber dalam produk perawatan, industrial abrasives, exfolian, dan plastik yang digunakan dalam rotomilling. Mikroplastik sekunder merupakan hasil dari fragmentasi produk plastik yang lebih besar menjadi potongan yang berukuran kecil (Yona et al., 2020). Sumber sekunder inilah yang menjadi sumber utama yang menyebabkan keberadaan mikroplastik dilaut yang mencemari lingkungan seperti mikroplastik jenis fragmen, fiber dan juga film (Tobing et al., 2020; fadhilah et al., 2023).

Mikroplastik yang berukuran mikro dimungkinkan dapat tertransportasi di berbagai aliran air, termasuk juga terdeposit dalam tubuh biota perairan (Johan et al., 2019). Mikroplastik kemudian akan terakumulasi di tubuh biota karena sifatnya yang sulit terdegradasi (Pratiwi et al., 2024), dan kemudian akan tranfer ke biota lain yang memakan biota tersebut (Windsor et al., 2024). Adanya cemaran mikroplastik pada biota air yang terpapar dapat mengakibatkan peningkatan bobot hati yang abnormal dan terjadinya malnutrisi atau kondisi ikan yang buruk akibat penyerapan senyawa racun dari polimer mikroplastik (Sawalman et al., 2021). Dampak tersebut akan berimbas pada berkurangnya tingkat pertumbuhan, menghambat produksi enzim, menurunkan kadar hormon steroid, mempengaruhi reproduksi, dan dapat menyebabkan paparan aditif plastik lebih besar. Apabila terkonsumsi manusia dapat menyebabkan gangguan hati, ginjal, dan keracunan (Tuhumury & Ritonga, 2020).

Studi menunjukkan bahwa adanya cemaran mikroplastik pada ikan menggambarkan adanya potensi terjadinya translokasi mikroplastik ke tubuh manusia melalui konsumsi ikan yang tercemar. Penelitian di Rawa Pening, Jawa Tengah, menemukan bahwa lingkungan dan biota di Rawa Pening tercemar mikroplastik, yang berpotensi mengancam kesehatan manusia (Puspita et al., 2022). Selain itu, penelitian di Teluk Palu, Sulawesi Tengah, juga menunjukkan tingginya konsumsi ikan laut lokal di perairan Teluk Palu, yang berpotensi mengancam kesehatan manusia akibat cemaran mikroplastik pada ikan (Hermawan et al., 2022). Oleh karena itu, adanya cemaran

mikroplastik pada ikan menunjukkan potensi translokasi mikroplastik ke tubuh manusia melalui konsumsi ikan yang tercemar.

Hingga saat ini, belum ada literatur review yang secara komprehensif membahas cemaran mikroplastik pada ikan konsumsi di Indonesia. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk mengisi kesenjangan tersebut dengan mengidentifikasi jenis mikroplastik yang mencemari ikan konsumsi, serta wilayah perairan yang paling terdampak berdasarkan data dari berbagai studi yang telah dipublikasikan. Kajian ini diharapkan dapat menyajikan gambaran yang lebih utuh mengenai cemaran mikroplastik pada ikan konsumsi, sehingga dapat menjadi dasar untuk tindakan mitigasi dan pengelolaan lingkungan perairan yang lebih baik.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini menggunakan metode *literatur review* untuk menggambarkan cemaran mikroplastik pada ikan air laut dan air tawar di Indonesia. Artikel yang dipilih sebagai rujukan bersumber dari jurnal ilmiah yaitu *google scholar*. Pencarian artikel menggunakan keywords; pencemaran, mikroplastik, ikan air tawar, ikan air laut. Kriteria jurnal yang dipilih merupakan publikasi tahun 2013-2023. Analisis data menggunakan analisis deksripsi untuk mengorganisir dan mendeskripsikan data. Artikel ini diharapkan menjadi informasi berharga bagi masyarakat serta pertimbangan bagi peneliti selanjutnya dalam menyikapi cemaran mikroplastik pada ikan konsumsi dari perairan Indonesia.

HASIL

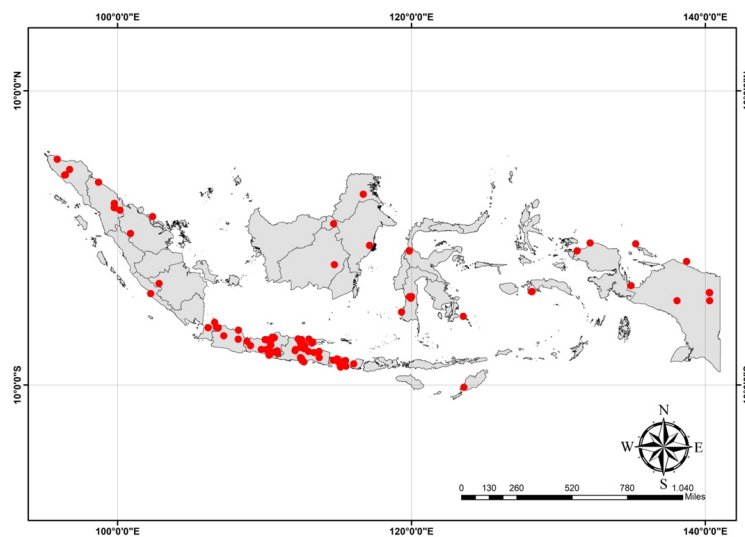
Berdasarkan studi literatur yang telah dilakukan, dari 59 paper yang dipublikasikan sejak tahun 2013-2023 telah dilaporkan sebanyak 55 spesies air laut serta 28 spesies air tawar yang tercemar mikroplastik (Tabel 1).

Table 1. Publikasi penelitian mikroplastik pada ikan konsumsi di Indonesia

Sumber	Jenis Ikan	Lokasi	Jenis Mikroplastik	Biomarker	Referensi
Air Laut	Ikan Kembung (<i>Rastrelliger faughni</i> Matsui, 1967)	Teluk Cendrawasih, Papua Barat., Pelabuhan Samudera Belawan,	Fiber, Fragmen, Pellet, Film	Insang dan Pencernaan	Absar, 2023; Arisanti et al., 2023
	Ikan Swangi (<i>Priacanthus</i>)	Pesisir Brondong,	Fiber, Fragmen, Film	Pencernaan	Labibah & Triajie, 2020
	Ikan Julung- Julung (<i>Hemiramphus far</i>)	Pulau Barang Lompo, Makasar	Polypropilene, Polyethylene,	Insang, Pencernaan dan	Sawalman et al., 2021
	Ikan Baronang Kalung (<i>Siganus virgatus</i>)	Pulau Barang Lompo, Makasar	Polypropilene, Polyethylene,	Insang, Pencernaan dan	Sawalman et al., 2021
	Ikan Lencam (<i>Lethrinus lentjan</i>)	Pulau Barang Lompo, Makasar., Bengkulu	Polypropilene, Polyethylene, Polyurethane,	Insang, Pencernaan dan Otot	Sawalman et al., 2021; Johan et al., 2021
	Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus malabaricus</i> , Bloch & Schneider,	TPI Teluk Jakarta	Fiber, Film, Fragmen	Insang dan Pencernaan	Fachrudin, 2022
	Ikan Baronang (<i>Siganus javus</i> , Linnaeus, 1766)	TPI Teluk Jakarta	Fiber, Film, Fragmen	Insang dan Pencernaan	Fachrudin, 2022
	Ikan Baronang (<i>Siganus calanaliculatus</i>)	Kota Sorong, Papua Barat., Palu	Fiber, Film, Fragmen, serpihan, serat	Pencernaan	Iriani et al., 2023; Hermawan et al., 2023
	Ikan Teri (<i>Stolephorus</i>)	Teluk Cendrawasih,	Film, Fragmen, Fiber	Pencernaan	Putri, 2023
	Ikan Bubar (<i>Caranx</i> sp.)	Teluk Ambon	Fiber, Fragmen, Film,	Pencernaan	Sahetapy et al., 2023
	Ikan Kakap Putih (<i>Lates</i>)	Teluk Ambon	Fiber, Fragmen, Film,	Pencernaan	Sahetapy et al., 2023
	Ikan Layang (<i>Decapterus</i>)	Pasar Bali	Fiber, Film, Fragmen,	Pencernaan	Safitri et al., 2022
	Ikan Kenyar (<i>Sarda orientalis</i>)	Pasar Bali	Fiber, Film, Fragmen,	Pencernaan	Safitri et al., 2022
	Ikan Tuna (<i>Auxis</i> spp)	Pasar Bali., Malang	Fiber, Film, Fragmen, Foam, Nylon, HDPE,	Pencernaan	Safitri et al., 2022; Putri, 2021

Ikan Tracas (<i>Hemiramphus</i>)	Pasar Bali	Fiber, Film, Fragmen,	Pencernaan	Safitri <i>et al.</i> , 2022
Ikan Selar Bentong (<i>Selar crumenophthalmus</i>)	Pasar Bali	Fiber, Film, Fragmen, Foam	Pencernaan	Safitri <i>et al.</i> , 2022
Ikan Selar Tetengkek	Pasar Bali	Fiber, Film, Fragmen,	Pencernaan	Safitri <i>et al.</i> , 2022
Ikan Kerapu Ekor Putih (<i>Epinephelus areolatus</i>)	Pulau Pramuka	Fiber, Fragmen, Pellet	Pencernaan	Utomo, 2020;
Ikan Entai (<i>Epinephelus ongus</i>)	Pulau Pramuka	Fiber, Fragmen, Pellet	Pencernaan	Utomo, 2020
Ikan Kerapu Macan (<i>Epinephelus sexfasciatus</i>)	Pulau Pramuka	Fiber, Fragmen, Pellet	Pencernaan	Utomo, 2020
Ikan Kerapu Macan (<i>Epinephelus fuscoguttatus</i>)	Pulau Pramuka	Fiber, Fragmen, Pellet	Pencernaan	Utomo, 2020
Ikan Bandeng (<i>Chanos sp</i>)	Kalimantan Timur.,	Fiber, Fragmen, Pellet,	Pencernaan	Ashuri <i>et al.</i> , 2022; Putri,
Ikan Baronang (<i>Siganus sp</i>)	Kalimantan Timur	Fiber, Fragmen, Pellet, Film, Nylon, HDPE,	Pencernaan	Ashuri <i>et al.</i> , 2022; Putri, 2021
Ikan Layang (<i>Decapters sp</i>)	Kalimantan Timur	Fiber, Fragmen, Pellet	Pencernaan	Ashuri <i>et al.</i> , 2022
Ikan Tongkol (<i>Euthynnus sp</i>)	Kalimantan Timur.,	Fiber, Fragmen, Pellet,	Pencernaan	Ashuri <i>et al.</i> , 2022;
	Banyusangka Jawa Timur	Film		Pratama <i>et al.</i> , 2021
Ikan Kembung (<i>Rastrelliger sp</i>)	TPI Belawan.,	Film, Fiber, Fragmen ,	Insang dan	Erlangga <i>et al.</i> , 2022;
	Banyusangka Jawa Timur., Bali., Semarang	Pellet	Pencernaan	Pratama <i>et al.</i> , 2021;Tobing <i>et al.</i> , 2020 Senduk <i>et al</i>
Ikan Kembung (<i>Rastrelliger</i>)	Palu	Serpihan, Serat	Pencernaan	Hermawan <i>et al.</i> , 2023
Ikan Dragon (<i>Idiacanthus atlanticus</i>)	Malang	Film, Fiber, Fragmen, Nylon, HDPE, LDPE, EVA	Pencernaan	Putri, 2021
Ikan Belanak (<i>Mugil cephalus</i>)	Mangunharjo Semarang	Pellet, Film, Fiber,	Pencernaan	Prameswari <i>et al.</i> , 2022
Ikan Duri (<i>Arius maculatus</i>)	Bengalis Riau.,	Fiber, Film	Pencernaan	Febriani <i>et al.</i> , 2020
Ikan Lomek (<i>Harpodon</i>)	Bengalis Riau.,	Fiber, Film	Pencernaan	Febriani <i>et al.</i> , 2020
Ikan Biang (<i>Setipinna breviceps</i>)	Bengalis Riau.,	Fiber, Film	Pencernaan	Febriani <i>et al.</i> , 2020
Ikan Kakap Merah (<i>Lutjanus sp</i>)	PPI Kedongan, Bali	Fiber, Film, Fragmen	Pencernaan	Panjaitan <i>et al.</i> , 2021
Ikan Layur (<i>Trichiurus lepturus</i>)	Bengkulu	Fiber, Film, Fragmen	Pencernaan	Johat <i>et al.</i> , 2021
Ikan Gulama (<i>Jonhius</i>)	Bengkulu	Fber, Film, Fragmen	Pencernaan	Johat <i>et al.</i> , 2021
Ikan Kuwe (<i>Carangoides</i>)	Bengkulu	Fiber, Film, Fragmen	Pencernaan	Johat <i>et al.</i> , 2021
Ikan Lemah (<i>Lactarius lactarius</i>)	Bengkulu	Fiber, Film, Fragmen	Pencernaan	Johat <i>et al.</i> , 2021
Ikan Layur (<i>Trichiurus sp</i>)	Banyusangka Jawa Timur	Fiber, Fragmen, Film	Pencernaan	Pratama <i>et al.</i> , 2021
Ikan Tuna Mata Besar (<i>Thunnus</i>)	Wakatobi Sulawesi	Fiber	Pencernaan	Dia <i>et al.</i> , 2021
Ikan (<i>Decapterus sp</i>)	Bali	Fragmen, Film, Fiber	Pencernaan	Tobing <i>et al.</i> , 2020;
Ikan (<i>Auxis rochei</i>)	Bali	Fragmen, Film, Fiber	Pencernaan	Tobing <i>et al.</i> , 2020;
Ikan Sarden (<i>Sardinella lemuru</i>)	Bali	Fragmen, Film, Fiber	Pencernaan	Tobing <i>et al.</i> , 2020;
				Yudhantari <i>et al.</i> , 2019;
Ikan Selar (<i>Selaroides leptolepis</i>)	TPI Tawang Rosowari	Fragmen, Film, Fiber,	Insang dan	Senduk <i>et al.</i> , 2021
	Kendal	Pellet	Pencernaan	
Ikan Rengginan (<i>Myripristis hexagona</i>)	Papua	Fiber	Insang dan	Yona <i>et al.</i> , 2020
			Pencernaan	
Ikan Tupai (<i>Sargocentron caudimalatum</i>)	Papua	Fiber	Insang dan	Yona <i>et al.</i> , 2020
			Pencernaan	
Ikan Kerapu (<i>Cephalopolis urodeta</i>)	Papua	Fiber	Insang dan	Yona <i>et al.</i> , 2020
			Pencernaan	
Ikan Kakap Garis Biru (<i>Lutjanus kasmira</i>)	Papua	Fiber	Insang dan	Yona <i>et al.</i> , 2020
			Pencernaan	
Ikan Ayam- ayam (<i>Balistapus undulatus</i>)	Papua	Fiber	Insang dan	Yona <i>et al.</i> , 2020
			Pencernaan	
Ikan Siput (<i>Liparis gibbus</i>)	Papua	Fiber	Insang dan	Yona <i>et al.</i> , 2020
			Pencernaan	
Ikan Kakap (<i>Lutjanus xantophilis</i>)	Papua	Fiber	Insang dan	Yona <i>et al.</i> , 2020
			Pencernaan	
Ikan Kembung (<i>Rastrelliger</i>)	Teluk Palu, Sulawesi	Fragmen	Pencernaan	Hermawan <i>et al.</i> , 2022
Ikan Karang (<i>Carangoides</i>)	Teluk Palu, Sulawesi	Fragmen	Pencernaan	Hermawan <i>et al.</i> , 2022
Ikan Kuniran (<i>Upeneus</i>)	Teluk Palu, Sulawesi	Fragmen	Pencernaan	Hermawan <i>et al.</i> , 2022
Ikan Kuwe Mata Besar (<i>Caranx</i>)	Teluk Palu, Sulawesi	Fragmen	Pencernaan	Hermawan <i>et al.</i> , 2022
Ikan Kuwe (<i>Caranx ignobilis</i>)	Teluk Palu, Sulawesi	Fragmen	Pencernaan	Hermawan <i>et al.</i> , 2022
Ikan Tupai (<i>Sargocentron caudimalatum</i>)	Papua	Fiber	Insang dan	Yona <i>et al.</i> , 2020
			Pencernaan	
Ikan Kerapu (<i>Cephalopolis urodeta</i>)	Papua	Fiber	Insang dan	Yona <i>et al.</i> , 2020
			Pencernaan	
Ikan Kakap Garis Biru (<i>Lutjanus kasmira</i>)	Papua	Fiber	Insang dan	Yona <i>et al.</i> , 2020
			Pencernaan	
Ikan Ayam- ayam (<i>Balistapus undulatus</i>)	Papua	Fiber	Insang dan	Yona <i>et al.</i> , 2020
			Pencernaan	
Ikan Siput (<i>Liparis gibbus</i>)	Papua	Fiber	Insang dan	Yona <i>et al.</i> , 2020
			Pencernaan	

	Ikan Kakap (<i>Lutjanus xanophilus</i>)	Papua	Fiber	Insang dan Pencernaan	Yona <i>et al.</i> , 2020
	Ikan Kembung (<i>Rastrelliger</i>)	Teluk Palu, Sulawesi	Fragmen	Pencernaan	Hermawan <i>et al.</i> , 2022
	Ikan Karang (<i>Carangoides</i>)	Teluk Palu, Sulawesi	Fragmen	Pencernaan	Hermawan <i>et al.</i> , 2022
	Ikan Kuniran (<i>Upeneus</i>)	Teluk Palu, Sulawesi	Fragmen	Pencernaan	Hermawan <i>et al.</i> , 2022
	Ikan Kuwe Mata Besar (<i>Caranx</i>)	Teluk Palu, Sulawesi	Fragmen	Pencernaan	Hermawan <i>et al.</i> , 2022
Air Sungai	Ikan Kuwe (<i>Caranx ignobilis</i>)	Teluk Palu, Sulawesi	Fragmen	Pencernaan	Hermawan <i>et al.</i> , 2022
	Ikan Mujair (<i>Oreochromis mossambicus</i>)	Brebes Jawa Tengah., Sungai Brantas Jawa Timur	Fiber, Fragmen, Film, PVC (polyvinylidene chloride), PS (polystiren), PET dan PA	Pencernaan	Nurwahyuni <i>et al.</i> , 2022; Puspita <i>et al.</i> , 2022; Rofiq & Sari, 2022; Surbakti <i>et al.</i> , 2022
	Ikan Belanak (<i>Mugil cephalus</i>)	Surabaya, Jawa Timur	Fragmen, Fiber, Film,	Pencernaan	Sitanggang, 2019;
	Ikan Nila (<i>Oreochromis niloticus</i>)	Sidoarjo Jawa Timur., Jawa Tengah., Lahor Jawa Timur., Sungai Gajah Wong Yogyakarta., Pasar Rau Kota Serang	Polymethyl methacrylate acrylic (PMMA), PVC (polyvinylidene chloride), PS (polystiren), PET dan PA	Pencernaan, Insang	Seftianingrum <i>et al.</i> , 2023; Puspita <i>et al.</i> , 2022; Raharjo, 2022; Aryani <i>et al.</i> , 2023
	Ikan Wader Cakul (<i>Barbodes Binonatus</i>)	Probolinggo Jawa Barat	PP, PET, Nylon, ABS, PVC, PMMA, PTFE, PC,	Pencernaan	Faqih, 2022
	Ikan Kapiék (<i>Puntius</i>)	Riau	Film, Fiber, Fragmen	Pencernaan	Margaretha <i>et al.</i> , 2023
	Ikan Louhan (<i>Amphilophus trimaculatus</i>)	Jawa Tengah	PVC (polyvinylidene chloride), PS (polystiren), PET dan PA	Pencernaan	Puspita <i>et al.</i> , 2022
	Ikan Betik (<i>Anabas testudineus</i>)	Jawa Tengah	PVC (polyvinylidene chloride), PS (polystiren), PET dan PA	Pencernaan	Puspita <i>et al.</i> , 2022
	Ikan Wader (<i>Rasbora</i>)	Sungai Brantas Jawa	Fiber, Filamen	Pencernaan	Rofiq & Sari, 2022
	Ikan Berot (<i>Mastambelus</i>)	Sungai Brantas Jawa	Fiber, Filamen	Insang	Rofiq & Sari, 2022
	Ikan Sapu - sapu (<i>Hypostomus</i>)	Sungai Brantas Jawa	Fiber, Filamen	Pencernaan	Rofiq & Sari, 2022
	Ikan Jendil (<i>Pangasius</i>)	Sungai Brantas Jawa	Fiber, Filamen	Insang	Rofiq & Sari, 2022
	Ikan Monto (<i>Osteochilus vittatus</i>)	Sungai Brantas Jawa	Fiber, Filamen	Pencernaan	Rofiq & Sari, 2022
	Ikan Keting (<i>Mystus nigriceps</i>)	Sungai Brantas Jawa	Fiber, Filamen	Insang	Rofiq & Sari, 2022
	Ikan Rengik (<i>Hemibagrus</i>)	Sungai Brantas Jawa	Fiber, Filamen	Pencernaan	Rofiq & Sari, 2022
	Ikan Bader Bang (<i>Barbodes</i>)	Sungai Brantas Jawa	Fiber, Filamen	Insang	Rofiq & Sari, 2022
	Ikan Muraganting (<i>Barbonymus altus</i>)	Sungai Brantas Jawa Timur	Fiber, Filamen, Fragmen	Pencernaan	Rofiq & Sari, 2022; Surbakti <i>et al.</i> , 2022
	Ikan Sapu - sapu (<i>Hypostomus</i>)	Sungai Brantas Jawa	Fiber, Filamen	Pencernaan	Rofiq & Sari, 2022
	Ikan Lukas (<i>Dangila cuvieri</i>)	Sungai Brantas Jawa	Fiber, Filamen	Insang	Rofiq & Sari, 2022
	Ikan Wader Putih (<i>Barbonymus gonionotus</i>)	Sungai Brantas Jawa Timur	Fiber, Filamen, Fragmen	Pencernaan	Rofiq & Sari, 2022; Surbakti <i>et al.</i> , 2022
	Ikan Cetol (<i>Gambusia affinis</i>)	Sungai Brantas Jawa Timur	Fiber, Fragmen, Film,	Pencernaan dan Insang	Yanuar, 2019
	Ikan Bader Merah (<i>Barbonimus</i>)	Hilir Sungai Berantas	Fiber, Filamen, Fiber	Pencernaan	Surbakti <i>et al.</i> , 2022
	Ikan Palung (<i>Hampala</i>)	Hilir Sungai Berantas	Fiber, Filamen, Fiber	Pencernaan	Surbakti <i>et al.</i> , 2022
	Ikan Belida (<i>Notopterus</i>)	Hilir Sungai Berantas	Fiber, Filamen, Fiber	Pencernaan	Surbakti <i>et al.</i> , 2022
	Ikan Bawal (<i>Colosso, a macropomum</i>)	Sungai Gajah Wong Yogyakarta	Granula, Fragmen, Fiber, Film, Foam	Pencernaan	Raharjo, 2022
	Ikan Nilem (<i>Osteochilus vittatus</i>)	Sungai Gajah Wong Yogyakarta	Granula, Fragmen, Fiber, Film, Foam	Pencernaan	Raharjo, 2022
	Ikan Gabus (<i>Channa striata</i>)	Sungai Gajah Wong Yogyakarta	Granula, Fragmen, Fiber, Film, Foam	Pencernaan	Raharjo, 2022
	Ikan Red Devil (<i>Cichlosoma labiatum</i>)	Sungai Gajah Wong Yogyakarta	Granula, Fragmen, Fiber, Film, Foam	Pencernaan	Raharjo, 2022
	Ikan Layang (<i>Decapterus ruselli</i>)	Pasar Rau, Kota Serang	Film, Fiber, Fragmen	Insang dan Pencernaan	Aryani <i>et al.</i> , 2023



Gambar 1. Peta lokasi penelitian logam berat di pelabuhan Indonesia

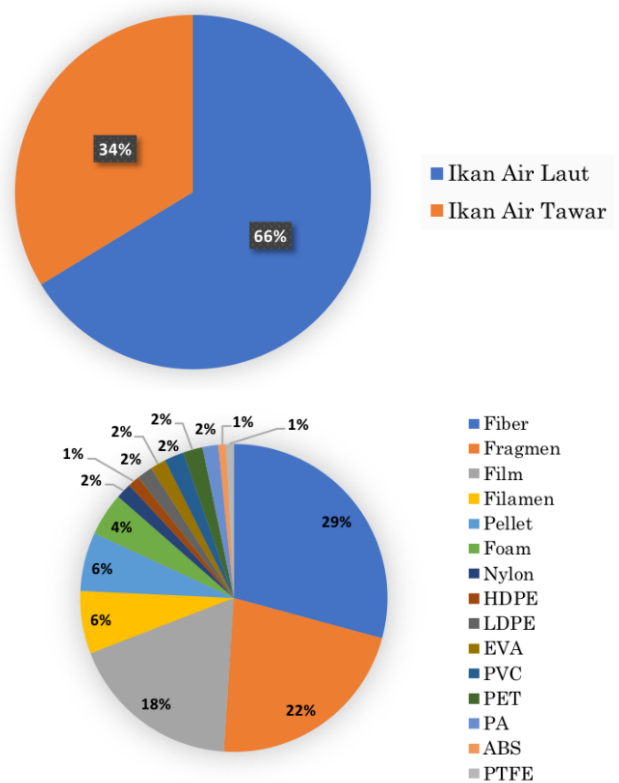
PEMBAHASAN

Penelitian Mikroplastik di Perairan Indonesia

Distribusi mikroplastik di perairan Indonesia yang ditemukan dalam penelitian ini tercakup dalam 59 jurnal penelitian yang secara keseluruhan mulai tahun 2013-2023 (Table 1). Berdasarkan hasil data yang diperoleh, peningkatan akumulasi mikroplastik pada perairan Indonesia mulai banyak dilakukan pada tahun 2022. Sebaran mikroplastik pada ikan konsumsi di Indonesia meluas dari pesisir barat Sumatra hingga wilayah timur Papua. Namun, masih minim penelitian mengenai cemaran mikroplastik di wilayah Kalimantan, Sulawesi Tengah, dan Papua. Daerah lain yang juga masih terbatas dalam penelitian mikroplastik meliputi Aceh, Nusa Tenggara Barat, Sulawesi Utara, dan Maluku (Gambar 1, Tabel 1). Sebagian besar penelitian lebih terfokus pada daerah padat aktivitas industri dan perikanan di Jawa, Bali, dan Sumatra, menunjukkan kebutuhan akan penelitian lebih lanjut di wilayah yang belum banyak terjangkau.

Mikroplastik adalah fragmen plastik berukuran sangat kecil, kurang dari 5 mm, yang dapat ditemukan di badan perairan (Claessens *et al.*, 2013). Hasil review dari berbagai artikel menunjukkan bahwa mikroplastik lebih banyak terdapat pada ikan air laut (66%) dibandingkan ikan air tawar (34%) (Gambar 2a). Peneliti terdahulu telah melaporkan cemaran mikroplastik pada ikan air laut yang umum dikonsumsi masyarakat Indonesia meliputi Ikan Tuna (*Auxis spp*) (Safitri *et al.*, 2022; Putri *et al.*, 2021), Ikan Kerapu (*Cephalopolis urodeta*) (Yona *et al.*, 2020), dan Ikan Kakap (*Lutjanus xanophilis*) (Yona *et al.*, 2020). Mikroplastik lebih banyak terdapat di perairan laut daripada di air tawar karena beberapa alasan. Pertama, aktivitas manusia yang terkait dengan pariwisata, limbah rumah tangga, limbah pelabuhan, dan kegiatan nelayan menyebabkan peningkatan jumlah sampah plastik di perairan laut (Sandra & Radityaningrum, 2021). Selain itu, distribusi mikroplastik dipengaruhi oleh faktor alamiah seperti *run off*, pasang surut, angin, arus, dan densitas partikel mikroplastik (Salsabila *et al.*, 2023). Hal ini menyebabkan mikroplastik cenderung terakumulasi di perairan laut, termasuk di sedimen laut (Nainggolan *et al.*, 2022). Selain itu, mikroplastik yang mengapung di permukaan air akhirnya akan masuk ke dalam air dan terendap menjadi sedimen (Seftianingrum *et al.*, 2023). Terendapnya

mikroplastik ke dalam sedimen dipengaruhi oleh dinamika air, seperti arus angin dan gelombang. Oleh karena itu, ikan air laut memiliki potensi yang lebih besar untuk terpapar mikroplastik, sehingga meningkatkan potensi pencemaran pada ikan yang hidup di perairan laut (Ayuinytas *et al.*, 2019).

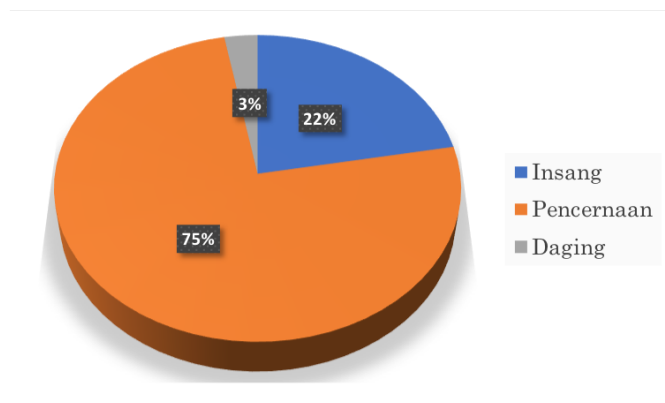


Gambar 2. (a) Komparasi sebaran mikroplastik pada ikan air laut dan air tawar. (b) Jenis mikroplastik pada ikan air laut dan air tawar.

Saluran pencernaan merupakan lokasi utama akumulasi mikroplastik, karena ikan sering salah mengira partikel mikroplastik sebagai makanan, terutama ketika mikroplastik menyerupai zooplankton atau organisme mangsa lainnya (Oza *et al.*, 2024). Selain itu, insang juga menjadi tempat penumpukan mikroplastik karena fungsinya sebagai organ respirasi dan penyaring partikel dari air. Mikroplastik yang

tersuspensi dalam air dapat tersaring dan terperangkap di insang, mengakibatkan gangguan fungsi respirasi dan stres fisiologis pada ikan (Oza *et al.*, 2024). Meskipun lebih sedikit, mikroplastik juga dapat terdistribusi ke jaringan otot atau daging ikan, yang menimbulkan potensi risiko bagi kesehatan manusia melalui konsumsi ikan yang terkontaminasi (Waddell *et al.*, 2020).

Dari hasil 59 jurnal yang telah dikaji, diketahui bahwa mikroplastik yang ditemui sebanyak 17 jenis mikroplastik yang terdapat pada perairan Indonesia baik perairan laut maupun perairan tawar. Jenis mikroplastik yang ditemui diantaranya Fiber, Filamen, Fragmen, Film, Pellet, Foam, Nillon, HDPE, LDPE, EVA, PVC, PET, PA, ABS, PTFE. Umumnya jenis mikroplastik yang sering dijumpai diantaranya fiber, fragmen dan film dengan persentase masing-masing sebesar 29%, 22%, dan 18% (Gambar 2b). Fiber, filamen, fragmen, dan film mikroplastik memiliki kecenderungan tinggi untuk ditemukan di perairan karena seringkali berasal dari pembuangan limbah industri, domestik, dan aktivitas manusia lainnya yang mencemari lingkungan laut (Aulia *et al.*, 2023).



Gambar 3. Distribusi mikroplastik pada organ tubuh ikan.

Distribusi mikroplastik pada ikan bervariasi tergantung pada spesies ikan dan kondisi lingkungan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa distribusi mikroplastik pada ikan lebih umum ditemukan pada organ pencernaan yaitu sebesar 75%, sedangkan pada organ insang dan daging masing-masing hanya 22% dan 3% (Gambar 3). Peneliti terdahulu telah melaporkan kelimpahan mikroplastik ditemukan lebih tinggi pada saluran pencernaan dibandingkan organ lain pada ikan (Huang *et al.*, 2020; Su *et al.*, 2019). Mikroplastik yang ditemukan di saluran pencernaan ikan dapat berasal dari perairan langsung dalam proses ikan mendapatkan makanan maupun berasal dari rantai makanannya (biomagnifikasi). Saluran pencernaan disebut sebagai tempat pengumpulan akhir dari mikroplastik terutama yang berukuran lebih besar yang tidak bisa dikeluarkan melalui feses ikan (Neves *et al.*, 2015; Jabeen *et al.*, 2017).

Ikan *Siganus* sp, *Sardinella* sp, dan *Rastrelliger* sp termasuk ikan planktonivora (Musdalifah *et al.*, 2018). Ikan jenis ini makan dengan cara menyaring makanannya (*filter feeder*) sehingga mikroplastik ikut termakan oleh ikan (Tobing *et al.*, 2020). Ikan yang mengonsumsi banyak plankton memicu magnifikasi mikroplastik di dalam tubuh ikan tersebut dan tersimpan di dalam tubuhnya (Mardiya *et al.*, 2020). Manusia sering makan ikan seperti *Sardinella* sp, *Rastrelliger* sp, dan *Siganus* sp karena rasanya. Penelitian telah menunjukkan bahwa mikroplastik telah terdeteksi dalam ikan-ikan laut, seperti *Sardinella* sp, yang merupakan spesies yang umum dikonsumsi oleh manusia (Ningrum *et al.*, 2023). Selain itu, penelitian juga

menunjukkan bahwa mikroplastik dapat terakumulasi dalam jaringan makanan, yang berarti ikan-ikan ini dapat mengonsumsi mikroplastik melalui makanan mereka (Granby *et al.*, 2018). Oleh karena itu, konsumsi ikan-ikan ini dapat menjadi sumber paparan mikroplastik bagi manusia.

KESIMPULAN

Berdasarkan studi literatur review yang dilakukan diketahui masih sedikitnya penelitian yang dilakukan terkait sebaran mikroplastik di Indonesia, dimana hanya terdapat sebanyak 59 jurnal berhasil dikumpulkan yang telah dilakukan kajian. Kajian terkait mikroplastik lebih banyak dijumpai pada perairan laut (66%) dibandingkan perairan tawar (34%). Jenis mikroplastik persentase tertinggi diantaranya fiber, fragmen dan film dengan persentase masing-masing sebesar 29%, 22%, dan 18%. Dari keseluruhan data tersebut diketahui bahwa mikroplastik terdeteksi pada sejumlah organ diantaranya saluran pencernaan 75%, insang 22% dan daging 3%. Rendahnya persentase cemaran mikroplastik pada daging ikan menjadi informasi berharga sebagai landasan bagi masyarakat dan peneliti dalam menyikapi cemaran mikroplastik pada ikan konsumsi dari perairan Indonesia. Temuan ini memberikan dasar penting bagi masyarakat untuk lebih waspada terhadap risiko cemaran mikroplastik dalam ikan konsumsi dari perairan Indonesia

DAFTAR PUSTAKA

- Absar, A. A. (2023). Pencemaran Mikroplastik pada Ikan Kembung (*Rastrelliger faughni matsui*, 1967) di Perairan Kwatisore, Taman Nasional Teluk Cenderawasih, Papua Barat. *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah.
- Amin, M. F. (2022). Identifikasi Mikroplastik pada Lambung Ikan Hasil Tangkapan Nelayan di Sungai Barito Kalimantan Selatan. *Environmental Pollution Journal*. 2 (3): 445-451. doi: 10.58954/epj.v3i3.80
- Arisanti, G., Yona, D., & Kasitowati, R. D. (2023). Analisis Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Kembung (*Rastrelliger* Sp.) di Pelabuhan Perikanan Samudera Belawan, Sumatera Utara: Analysis of Microplastic in Mackerel (*Rastrelliger* sp.) Digestive Tract at Belawan Ocean Fishing Port, North Sumatra. *PoluSea: Water and Marine Pollution Journal*. 1 (1), 45-60.
- Ariyunita, S., Subchan, W., Alfath, A., Nabilla, N. W., & Nafar, S. A. (2022). Analisis Kelimpahan Mikroplastik pada Air dan Gastropoda di Sungai Bedadung Segmen Kecamatan Kaliwates Kabupaten Jember. *Jurnal Biosense*. 5 (2): 47-51. doi: 10.36526/biosense.v5i2.2267
- Aryani, D., Hasanah, A. N., Radityani, F. A., Nuryadin, D. F. E., & Azkia, L. I. (2023). Karakteristik mikroplastik pada ikan layang (*Decapterus russelli*) dan ikan nila (*Oreochromis niloticus*) di Pasar Rau, Kota Serang. *Habitus Aquatica*. 4(1), 1-7. doi: 10.29244/HAJ.4.1.1
- Ashuri, F. A., Ghitara, G., & Abdunnur, A. (2023). Identifikasi Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik pada Ikan Pelagis dan Demersal di Pelabuhan Ikan Samarinda Kalimantan Timur. *Jurnal Aquarine*. 10 (1): 28. ISSN: 2085-9449
- Ayuningtyas, W. C., Defri, Y., Syarifah, H.J., & Feni, I. (2019). Kelimpahan Mikroplastik pada Perairan di Banyuwirip, Gresik, Jawa Timur. *JFMR- Journal of Fisheries and Marine Research*. 3 (1): 41-45. doi: 10.21776/ub.jfmr.2019.003.01.5
- Bajt, O., Szewc, K., Horvat, P., Pengal, P., & Grego, M. (2015, May). Microplastics in Sediments and Fish of the Gulf of Trieste. In *Proceedings of the MICRO 2015 Seminar on Microplastics Issues, Piran* (pp. 4-6).
- Cahyati, S. P., Naf'an, S. M., Savana, N. I., & Noviarin, Y. (2020). Rencana Aksi Nasional Memerangi Sampah Laut Sebagai Bentuk Implementasi SDGS 14: Kehidupan di Bawah Laut Indonesia's *National Plan of Action for Marine Plastic Debris as a Form of Implementation SDGS 14: Life Below Water*. *Jurnal ISIP: Jurnal Ilmu Sosial dan Ilmu Politik*. 17 (2), 95.
- Claessens, M., Van Cauwenberghe, L., Vandegehuchte, M. B., & Janssen, C. R. (2013). New techniques for the detection of microplastics in sediments and field collected organisms. *Marine Pollution Bulletin*. 70 (1-2), 227-233. doi: 10.1016/j.marpolbul.2013.03.009

- Erlangga, E., Ezraneti, R., Ayuzar, E., Adhar, 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. doi: 10.21107/jk.v15i3.11746
- Fachrudin, A. Analisis Mikroplastik pada Ikan Kakap Merah (*Lutjanus malabaricus*, Bloch & Schneider, 1801) dan Ikan Baronang (*Siganus javus*, Linnaeus, 1766) di TPI Sekitar Teluk Jakarta. (2022). *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
- Fadhilah, W., Sofiana, M. S. J., Safitri, I., & Kushadiwijayanto, A. A. (2023). Kelimpahan mikroplastik di perairan pulau temajo mempawah kalimantan barat. *Jurnal Laut Khatulistiwa*, 6(3), 134. doi: 10.26418/ikuntan.v6i3.64222
- Faqih, I. (2022). Identifikasi Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik pada Air Permukaan dan Pencernaan Ikan Wader Cakul (*Barbodes binotatus*) di Sungai Pekalen Kabupaten Probolinggo (*Doctoral dissertation*, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim). *Skripsi*.
- Febriani, I. S., Amin, B., & Fauzi, M. (2020). Distribusi mikroplastik di perairan Pulau Bengkalis Kabupaten Bengkalis Provinsi Riau. *Depik*. 9 (3): 386–392. doi: 10.13170/depik.9.3.17387
- Hanif, K. H., Suprijanto, J., & Pratikto, I. (2021). Identifikasi Mikroplastik di Muara Sungai Kendal, Kabupaten Kendal. *Journal of Marine Research*. 10 (1): 1-6. doi: 10.14710/jmr.v9i2.26832
- Hermawan, R., Adel, Y. S., 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. doi: 10.14710/jmr.v11i2.32321
- Hermawan, R., Akbar, M., Mubin, M., Salanggon, A. M., Aristawati, A. T., Renol, R., & Syahril, M. (2023). Kajian Mikroplastik pada Ikan Ekonomis di Pasar Tradisional Kota Palu. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*. 16 (1): 1-9. doi: 10.21107/jk.v16i1.17566
- Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R. C., & Thiel, M. (2012). Microplastics in the marine environment: a review of the methods used for identification and quantification. *Environmental science & technology*. 46 (6), 3060-3075. doi: 10.1021/es2031505
- Huang, J. S., Koongolla, J. B., Li, H. X., Lin, L., Pan, Y. F., Liu, S., & Xu, X. R. (2020). Microplastic accumulation in fish from Zhanjiang mangrove wetland, South China. *Science of The Total Environment*. 708, 134839. doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.134839
- Iriani, R. T., Rahim, N., Difinubun, M. I., & Risfany, R. (2023). Identifikasi Keberadaan Mikroplastik di Saluran Pencernaan Ikan Baronang (*Siganus canaliculatus*) Hasil Tangkapan Warga di Perairan Kali Remu Kota Sorong Papua Barat. *Jurnal Aquafish Saintek*. 3 (1): 1-10.
- Jabeen, K., Su, L., Li, J., Yang, D., Tong, C., Mu, J., & Shi, H. (2017). Microplastics and mesoplastics in fish from coastal and fresh waters of China. *Environmental Pollution*. 221: 141-149. doi: 10.1016/j.envpol.2016.11.055
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*. 347 (6223): 768-771. doi: 10.1126/science.1260352
- Joeseidawati, M. I. (2018). Pencemaran mikroplastik di sepanjang pantai kabupaten Tuban. Seminar Nasional Hasil Penelitian Dan Pengabdian Masyarakat 3, September. 7–15.
- Johan, Y., Renta, P. P., Purnama, D., Muksit, A., & Hariman, O. (2019). Jenis Dan Bobot Sampah Laut (Marine Debris) Pantai Panjang Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano*. 4 (2), 243-256. doi: 10.31186/jenggano.4.2.243-256
- Kowalski, K. P. (2014). Advanced Arsenic Removal Technologies Review. In *Chemistry of Advanced Environmental Purification Processes of Water: Fundamentals and Applications*. doi: 10.1016/B978-0-444-53178-0.00008.0
- La Dia, W. O. N. A., Kantun, W., & Kabangnga, A. (2021). Analisis Kandungan Mikroplastik pada Usus Ikan Tuna Mata Besar (*Thunnus obesus*) yang Didaratkan di Pelabuhan Ikan Wakatobi. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*. 13 (2): 333-343. doi: 10.29244/jitkt.v13i2.34871
- 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. doi: 10.21107.juvenil.v1i3.8563
- Ma'ruf, M. (2019). Indonesia response and recent development of law and policy in addressing marine plastic litter. *Journal of Indonesian Legal Studies*, 4(2), 167-188. doi: 10.15294/jils.v4i2.34757
- Margaretha, L. S., & Budijono, F. M. (2022). Identifikasi Mikroplastik pada Ikan Kapiek (*Puntius schwanafeldii*) di Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 27 (2): 235-240. e-issn : 2721-8902, p-issn : 0853-7607
- Nainggolan, D. H., Indarjo, A., & Suryono, C. A. (2022). Mikroplastik yang ditemukan di Perairan Karangjahe, Rembang, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*. 11 (3): 374-382. doi: 10.14710/jmr.v11i3.35021
- Neves, D., Sobral, P., Ferreira, J. L., & Pereira, T. (2015). Ingestion of microplastics by commercial fish off the Portuguese coast. *Marine Pollution Bulletin*. 101 (1): 119-126. doi: 10.1016/j.marpolbul.2015.11.008
- Nugroho, D. H., Restu, I. W., & Ernawati, N. M. (2018). Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Teluk Benoa Provinsi Bali. *Current Trends in Aquatic Science*. 1 (1): 80-88.
- Nurdhiana, I. (2021). Mikroplastik Pada Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Keramba Ikan Kali Kanal Mangetan Kabupaten Sidoarjo. *Environmental Pollution Journal*. 1 (3) : 192-198. doi: 10.58954/epj.v1i3.68
- 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): 18-22. doi: 10.30599/jti.v14i1.1185
- Oza, J., Rabari, V., Yadav, V. K., Sahoo, D. K., Patel, A., & Trivedi, J. (2024). A systematic review on microplastic contamination in fishes of asia: polymeric risk assessment and future prospectives. *Environmental Toxicology and Chemistry*, 43(4), 671-685. doi: 10.1002/etc.5821
- Pamungkas, N. A. G., Hartati, R., Redjeki, S., Riniatsih, I., Suprijanto, J., Supriyo, E., & Widianingsih, W. (2022). Karakteristik Mikroplastik pada Sedimen dan Air Laut di Muara Sungai Wulan Demak. *Jurnal Kelautan Tropis*. 25 (3): 421-431. doi: 10.14710/jkt.v25i3.14923
- Panjaitan, G. G. M., Perwira, I. Y., & Wijayanti, N. P. P. (2021). Profil Kandungan dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Ikan Kakap Merah (*Lutjanus* sp.) yang Didaratkan di PPI Kedonganan, Bali. *Current Trends in Aquatic Science*. 4 (2): 116-121.
- Prameswari, A. P., Muhammad, F., & Hidayat, J. W. (2022). Kandungan Mikroplastik pada Ikan Belanak (*Mugil cephalus*) dan Kerang Hijau (*Perna viridis*) di Pantai Mangunharjo Semarang dan Pantai Sayung Demak. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*. 24 (1): 36-42. doi: 10.14710/bioma.24.1.36-42
- Pratama, R. A. P., & Nugraha, W. A. (2021). Mikroplastik pada Beberapa Jenis Ikan di Perairan Banyusangka Microplastic in Several Fishes at Banyusangka Waters. *Jurnal Airaha*. 10 (01): 076-087. p-ISSN 2301-7163, e-ISSN 2621-9638
- Pratiwi, A. I., Umroh, U., & Hudatwi, M. (2024). Analisis kelimpahan mikroplastik pada ikan yang didaratkan di pantai rebo kabupaten bangka. *Jurnal Perikanan Unram*, 13(3), 621-633. doi: 10.29303/jp.v13i3.601
- Puspita, D., Nugroho, P., & Faisal, R. A. (2022). Identifikasi Cemarannya Mikroplastik pada Biota Air Tawar Konsumsi dari Rawa Pening, Jawa Tengah. *Science Technology and Management Journal*. 2 (1): 1-6. doi: 10.53416/stmj.v2i1.46
- Puspita, D., Nugroho, P., Palimbong, S., & Wijaya, R. P. (2022). Identifikasi Cemarannya Mikroplastik pada Sungai Inlet Rawa Pening dan Biotanya. *Journal Science of Biodiversity*. 3 (1): 1-6. doi: 10.32938/jsb/vol3i1pp1-6
- Puspita, D., Nugroho, P., Palimbong, S., & Wijaya, R. P. (2022). Identifikasi Cemarannya Mikroplastik pada Sungai Inlet Rawa Pening dan Biotanya. *Journal Science of Biodiversity*. 3 (1): 1-6. doi: 10.32938/jsb/vol3i1pp1-6
- Putri, E. B. (2023). Analisis Mikroplastik Pada Ikan Teri (*Stolephorus commersonnii* Lacepède, 1803) di Perairan Kwatisore, Taman Nasional Teluk Cenderawasih, Papua Barat. *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
- Putri, S. E. (2021). Identifikasi Kelimpahan Mikroplastik pada Biota (Ikan) di Perairan Pantai Sendangbiru Malang. *Skripsi*. Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim
- Raharjo, M. A. (2022). Identifikasi Kandungan Mikroplastik Pada Ikan Di Sungai Gajah Wong. *Skripsi*.
- Razali, N., Abdullah, W. R. W., & Zikir, N. M. (2020). Effect of thermophotocatalytic process using zinc oxide on degradation of macro/microplastic in aqueous environment. *Journal of Sustainability Science and Management*, 15(6), 1-14. doi: 10.46754/jssm.2020.08.001
- Rochman, C. M., Tahir, A., Williams, S. L., Baxa, D. V., Lam, R., Miller, J. T., & Teh, S. J. (2015). Anthropogenic Debris in Seafood: Plastic Debris and Fibers From Textiles in Fish and Bivalves Sold for Human Consumption. *Scientific Reports*. 5 (1): 1-10. doi: 10.1038/srep14340
- Rofiq, R. A. A., & Sari, I. I. K. (2022). Analisis Mikroplastik pada Saluran Pencernaan dan Insang Ikan di Brantas, Jawa Timur. *Environmental Pollution Journal*. 2 (1): 263-272. doi: 10.58954/epj.v2i1.38
- Safitria, N. M. A., Hendrawana, I. G., & Putraa, I. N. G. (2022). Karakteristik dan Kelimpahan Mikroplastik pada Ikan Pelagis di Pasar Ikan Provinsi Bali. *Journal of Marine Research and Technology*. 5 (2): 89-92. doi: 10.24843/JMRT.2020.v03.i02.p07
- Sahetapy, J. M., Tuhumury, S. F., & Loilatu, Y. R. (2023). Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Biota Budidaya (Ikan Dan Bivalvia) Di Perairan Teluk Ambon Dalam. *Munggai: Jurnal Ilmu Perikanan dan Masyarakat Pesisir*. 9 (2): 7-17. doi: 10.62176/munggai.v9i2.313
- Salsabila, S., Indrayanti, E., & Widiarath, R. (2023). Karakteristik Mikroplastik di Perairan Pulau Tengah, Karimunjawa. *Indonesian Journal of Oceanography*. 4 (4): 99-108. doi: 10.14710/ijoce/v4i4.15420
- Sandra, S. W., & Radityaningrum, A. D. (2021). Kajian kelimpahan mikroplastik di biota perairan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 19 (3): 638-648. ISSN 1829-8907

- Sandra, S. W., & Radityaningrum, A. D. (2021). Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Biota Perairan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*. 19 (3): 638-648. doi: 10.14710/jil/19.3.638-648
- Sawalman, R., Zamani, N. P., Werorilangi, S., & Ismet, M. S. (2021). Akumulasi mikroplastik pada spesies ikan ekonomis penting di perairan Pulau Barranglompo, Makassar. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Kelautan Tropis*, 13(2), 241-259.
- 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. doi: 10.33059/jj.v10i1.7408
- 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. doi: 10.33059/jj.v10i1.7408
- 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. doi: 10.33059/jj.v10i1.7408
- 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 (BULOMA)*. 10 (3): 3-4.
- Sitanggang, K. A. (2019). Analisis Kelimpahan Mikroplastik pada Air dan Ikan Belanak (*Mugil cephalus*) di Sungai Wonorejo, Surabaya, Jawa Timur. *Skripsi*. Surabaya: Universitas Brawijaya
- Stevenson, C. (2011). Plastic debris in the California marine ecosystem: A summary of current research, solution strategies and data gaps. *Oakland (US): University of Southern California Sea Grant, California Ocean Science Trust*.
- Su, L., Deng, H., Li, B., Chen, Q., Pettigrove, V., Wu, C., & Shi, H. (2019). The Occurrence of Microplastic in Specific Organs in Commercially Caught Fishes From Coast and Estuary Area of East China. *Journal of Hazardous Materials*. 365: 716-724. doi: 10.1016/j.jhazmat.2018.11.024
- Subakti, E. I., Maulana, I., Junaedi, A. S., & Farid, A. (2022). Pengelolaan Limbah Mikroplastik pada Udang dan Ikan di Segmen Hilir Sungai Brantas. *Cakrawala*. 16 (2): 141-153. doi: 10.32781/cakrawala.v16i2.495
- Sundari, D., & Harmadi. (2020). Rancang Bangun Alat Ukur Konsentrasi Mikroplastik dengan Cladding Gelatin Berbasis Sensor Serat Optik dan Mikrokontroler. *Jurnal Fisika Unand (JFU)*. 11 (3): 408-413. doi: 10.25077/jfu.11.3.408-413.2022
- Syachbudi, R. R. (2020). Identifikasi Keberadaan dan Bentuk Mikroplastik pada Air dan Ikan di Sungai Code. *Skripsi*. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- Tobing, S. J. B. L., 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. doi: 10.24843/JMRT.2020.v03.i02.p07
- Tobing, S. J. B. L., 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. doi: 10.24843/jmrt.2020.v03.i02.p07
- 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.
- Utomo, A. B. (2020). Sampah Mikroplastik Pada Saluran Pencernaan Ikan Kerapu Genus *Epinephelus* di Pulau Pramuka, Kepulauan. *Skripsi*. Jakarta: UIN Syarif Hidayatullah Jakarta
- 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): E26-E33. doi: 10.12962/j23373520.v11i5.106895
- Victoria, A. V. (2017). Kontaminasi Mikroplastik di Perairan Tawar. *Teknik Kimia ITB*. (1-10).
- Waddell, E. N., Lascelles, N., & Conkle, J. L. (2020). Microplastic contamination in corpus christi bay blue crabs, *Callinectes sapidus*. *Limnology and Oceanography Letters*, 5(1), 92-102. doi: 10.1002/lo2.10142
- Waddell, E. N., Lascelles, N., & Conkle, J. L. (2020). Microplastic contamination in corpus christi bay blue crabs, *Callinectes sapidus*. *Limnology and Oceanography Letters*, 5(1), 92-102. doi: 10.1002/lo2.10142
- Wibowo, A., Nugrahapraja, H., Wahyuono, R., Islami, I., Haekal, M., Fardiansyah, Y., & Luqman, A. (2021). Microplastic contamination in the human gastrointestinal tract and daily consumables associated with an Indonesian farming community. *Sustainability*, 13(22), 12840. doi: 10.3390/su132212840
- Wienardy, A. E., Fitriyah, F., & Syarifah, U. (2023). Identifikasi Tipe dan Kelimpahan Mikroplastik pada Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*) di Waduk Lahor Kabupaten Malang Jawa Timur. *Biology Natural Resources Journal*. 2 (2): 68-74. doi: 10.55719/binar.v2i2.693
- Windsor, F. M., Durance, I., Horton, A. A., Thompson, R. C., Tyler, C. R., & Ormerod, S. J. (2019). A catchment-scale perspective of plastic pollution. *Global Change Biology*. 25 (4): 1207-1221. doi: 10.1111/gcb.14572
- Wulandari, S. Y., Radjasa, O. K., Yulianto, B., & Munandar, B. (2022). Pengaruh Musim dan Pasang Surut Terhadap Konsentrasi Mikroplastik di Perairan Delta Sungai Wulan, Kabupaten Demak. *Buletin Oseanografi Marina (BULOMA)*. 11 (2): 215-220. doi: 10.14710/buloma.v11i2.46329
- Yanuar, D. (2019). Analisis Distribusi Dan Jenis Mikroplastik pada Air dan Ikan dengan Histologi Jaringan Insang dan Usus Ikan Cetol (*Gambusia affinis*) di Hulu Sungai Brantas Malang Jawa Timur. *Skripsi*. Malang: Universitas Brawijaya.
- 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. doi: 10.29244/jitkt.v12i2.25971
- 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), 495-505. doi: 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. doi: 10.14710/jkt.v25i1.12341
- Yudhantari, C. I., Hendrawan, I. G., & Puspitha, N. L. P. R. (2019). Kandungan Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Lemuru Protolan (*Sardinella lemuru*) Hasil Tangkapan di Selat Bali. *Journal of Marine Research and Technology*. 2 (2): 48. doi: 10.24843/JMRT.2019.v02.i02.p10