

## Microplastic Abundance and Characteristics in Digestive Tract of Fish Tongkol *Euthynnus affinis* from Coastal Area of Ampenan, Mataram

Oktry Zoelvianti<sup>1\*</sup>, Lalu Zulkifli<sup>1</sup>, Abdul Syukur<sup>1</sup>, Karnan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Biology Education, Faculty of Teacher Training and Education, University of Mataram, Mataram, Indonesia;

### Article History

Received : May 11<sup>th</sup>, 2026

Revised : May 23<sup>th</sup>, 2026

Accepted : May 25<sup>th</sup>, 2026

\*Corresponding Author: **Oktry Zoelvianti**, Biology Education, Faculty of Teacher Training and Education, University of Mataram, Mataram, Indonesia; Email: [oktryzoel@gmail.com](mailto:oktryzoel@gmail.com)

**Abstract:** The rise in plastic usage in Indonesia has resulted in a buildup of plastic waste both on land and in water bodies. Because it does not break down easily due to the lack of microorganisms that can degrade it, plastic remains in the environment and pollutes various living beings. Thus, it is important to conduct studies on microplastic contamination to evaluate the safety of fish, which is a widely eaten source of food. This study aimed to determine the abundance and characteristics of microplastics in Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) from the coastal waters of Ampenan Beach. Sampling was conducted using a random sampling method. Tuna samples were collected from fishermen along the Ampenan coast three times, totaling 30 fish. The analysis was conducted through sample preparation, oxidation of organic matter, filtration, and microscopic observation. The results showed that microplastics had accumulated in the digestive tract of the *Euthynnus affinis*, with an abundance of 2.3 MP/Ind. The most dominant type of microplastic found was fiber, accounting for 65% of the total sample, with black being the predominant color. Four types of microplastics were identified in the digestive tract: 65% fiber, 20% fragments, 10% film, and 5% granules.

**Keywords:** Ampenan coastline; Mackarel tuna (*Euthynnus affinis*); Microplastics.

### Pendahuluan

Peningkatan produksi dan konsumsi plastik global telah menyebabkan akumulasi limbah plastik di lingkungan perairan, terutama di wilayah pesisir dan laut. Plastik dilaporkan mendominasi komposisi sampah laut dengan proporsi mencapai 60-80% dari total sampah di lautan (Jobling *et al.*, 2025). Penelitian Jambeck *et al.*, (2015) memperkirakan sebanyak 4,8 – 12,7 juta ton sampah plastik masuk ke laut setiap tahun, dan Indonesia menjadi salah satu penyumbang utama pencemaran plastik dunia. Kondisi tersebut berdampak pada meningkatnya pencemaran mikroplastik di perairan Indonesia, termasuk kawasan pesisir yang memiliki aktivitas perikanan dan pemukiman padat. Akumulasi mikroplastik di eksositem

perairan berpotensi mengganggu keseimbangan ekologi, rantai makanan, serta kesehatan organisme akuatik dan manusia melalui jalur konsumsi ikan (Aryani *et al.*, 2024).

Mikroplastik adalah potongan plastik kecil yang berukuran kurang dari 5 mm, yang berasal dari sumber primer dan sekunder (Zhang *et al.*, 2017; Faujiah & Wahyuni, 2022). Mikroplastik primer biasanya berasal dari produk yang digunakan di rumah atau di industri, seperti microbeads yang ditemukan dalam produk kecantikan. Sebaliknya, mikroplastik sekunder terbentuk dari sampah plastik yang lebih besar yang terurai di lingkungan air. Mikroplastik dapat dikategorikan ke dalam berbagai jenis berdasarkan bentuknya, termasuk serat, film, fragmen, dan butiran (Sutanahji *et al.*, 2021).

Ukurannya yang kecil dan massa jenis yang relatif ringan menyebabkan mikroplastik mudah tersebar dan terteloh oleh organisme perairan, baik secara langsung maupun melalui transfer trofik (Seltenrich, 2015; de Sá *et al.*, 2018). Keberadaan mikroplastik dalam tubuh ikan dapat menimbulkan gangguan fisiologis, kerusakan organ pencernaan, penurunan pertumbuhan, hingga gangguan reproduksi (Avio *et al.*, 2017; Aryani *et al.*, 2024). Selain berdampak pada organisme akuatik, mikroplastik pada konsumsi ikan juga berpotensi menimbulkan risiko kesehatan bagi manusia (Amelia *et al.*, 2021; Prasetijo *et al.*, 2025).

Salah satu wilayah pesisir dengan Kecamatan Ampenan, Kota Mataram, merupakan salah satu wilayah pesisir dengan aktivitas perikanan yang tinggi dan menjadi sentra kedekatan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). Tingginya aktivitas perikanan, organisasi pesisir, dan pembuangan sampah domestik menyebabkan kawasan ini rentan terhadap kontaminasi mikroplastik (Wilandari *et al.*, 2020; Larasati *et al.*, 2022). Penelitian sebelumnya di kawasan pesisir Ampenan telah melaporkan keberadaan mikroplastik pada ikan terbang (*Parexocoetus mento*), namun kajian mengenai kontaminasi mikroplastik pada ikan tongkol sebagai ikan konsumsi ekonomis penting masih sangat terbatas. Padahal, ikan tongkol memiliki perilaku makan oportunistik dan bersifat predator sehingga berpotensi tinggi terpapar mikroplastik melalui udara maupun rantai makanan (Hidayat, 2018; Patiung *et al.*, 2023). Kebaruan penelitian ini terletak pada keberadaan, analisis karakteristik bentuk dan warna, serta pelaporan mikroplastik pada saluran pencernaan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) yang ditangkap langsung oleh nelayan di kawasan Pesisir Ampenan, yang hingga saat ini belum banyak dilaporkan di wilayah tersebut.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis keberadaan, karakteristik (bentuk dan warna), serta menguraikan mikroplastik pada saluran pencernaan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) yang diperoleh dari nelayan di Pesisir Ampenan. Hasil penelitian ini diharapkan

dapat menjadi sumber informasi ilmiah mengenai kontaminasi mikroplastik pada konsumsi ikan, mendukung pengembangan penelitian terkait mikroplastik di wilayah pesisir, serta menjadi bahan pertimbangan bagi pemerintah daerah dalam pengelolaan sampah dan pengendalian pencemaran di Kecamatan Ampenan, Kota Mataram

## **Bahan dan Metode**

### **Waktu dan lokasi penelitian**

Pengambilan data penelitian dilakukan pada bulan Februari 2026. Sampel ikan tongkol di ambil ditempat penjualan ikan secara langsung oleh nelayan tepatnya di Jl. Bintara, Kec. Ampenan, Kota Mataram, NTB (Gambar 1), proses identifikasi mikroplastik dilakukan di Laboratorium Biologi FKIP, Universitas Mataram.

### **Populasi dan sampel**

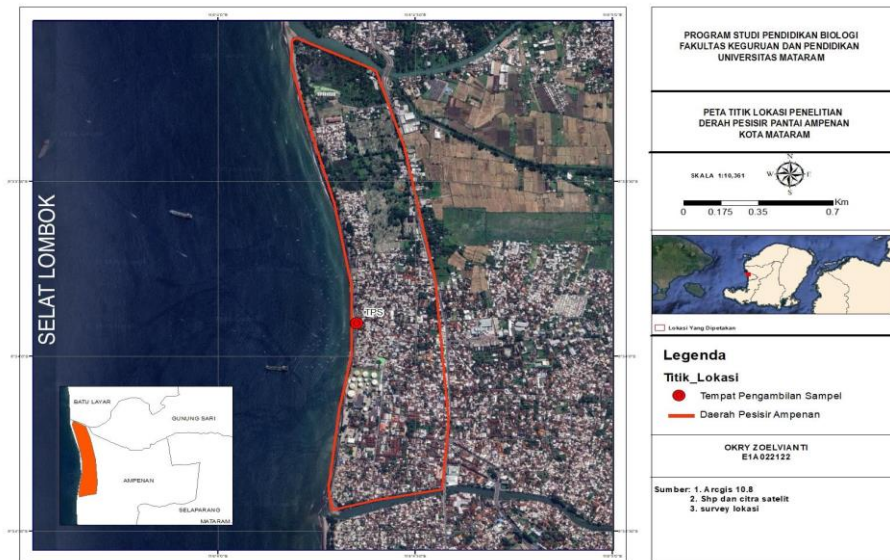
Populasi dari penelitian ini adalah seluruh ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) yang ditangkap dan dijual oleh nelayan di daerah pesisir pantai Ampenan. Sampel penelitian adalah ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) sebanyak 30 ekor yang diambil secara acak dari nelayan di pesisir pantai Ampenan. Sampel yang diambil sebanyak 30 sekor dianggap sudah mewakili populasi.

### **Alat dan Bahan Penelitian**

Alat penelitian ini yaitu gelas ukur ukuran 1L, gelas ukur ukuran 250 mL, labu erlenmeyer ukuran 250-300 mL, penangas, pisau bedah, mikroskop binokuler, pipet tetes, cawan petri, kain saring nilon ukuran 300  $\mu$ m, penggaris, dan kamera hp. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini yaitu ikan tongkol (*Euthynnus affinis*), larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30%, larutan FeSO<sub>4</sub> (0,05) M, larutan NaCl, alkohol 70%, sarung tangan lateks, dan plastik wrap.

### **Teknik pengambilan sampel**

Sampel diambil menggunakan metode *random sampling*. Sampel berupa ikan tongkol diambil secara langsung dari nelayan yang menjual ikan hasil tangkapannya di daerah pesisir pantai Ampenan. Sampel ikan tongkol diambil dari nelayan di pesisir pantai Ampenan sebanyak tiga kali, dengan total 30 ekor ikan.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

## Pengolahan Sampel

### Preparas Sampel

Mengambil sebanyak 30 ekor ikan tongkol diambil dan diulang sebanyak 3 kali. Sampel ikan dibedah untuk mengambil saluran pencernaannya, lalu dibilas, dimasukkan ke plastik klip, dan direndam dalam alkohol 70% untuk pengujian mikroplastik.

### Pengujian Mikroplastik

Pengujian sampel dilakukan dengan metode NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) yang dimodifikasi. Sampel saluran pencernaan ditambahkan larutan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 30% dan FeSO<sub>4</sub>, diaduk, dan diinkubasi selama 24 jam (Gunawan *et al.*, 2021). Setelah itu, sampel dipanaskan di atas alat penangas air selama 30 menit, didinginkan, dan disaring menggunakan kain saring nilon. Substrat mikroplastik yang tertinggal dibersihkan dengan larutan NaCl 0,9% sebelum diamati di bawah mikroskop ((Trivantira, 2022).

## Analisis Data

Data yang sudah terkumpul kemudian dianalisis menggunakan rumus kelimpahan mikroplastik dari (Yudhantari *et al.*, 2019) pada persamaan 1

$$\text{Kelimpahan} = \frac{\text{jumlah partikel mikroplastik}}{\text{jumlah ikan}} \dots (1)$$

## Hasil dan Pembahasan

### Jumlah dan Jenis Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

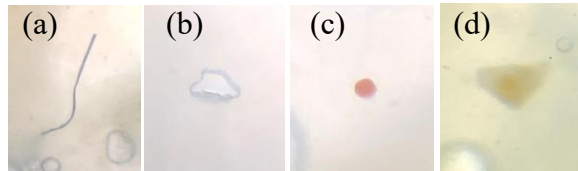
Seluruh sampel ikan tongkol dari Pesisir Ampenan terkontaminasi mikroplastik. Ikan tongkol yang dianalisis dari 30 ekor, ditemukan total 70 partikel mikroplastik dengan ukuran antara 0,45 – 1 mm. Ukuran tersebut termasuk kategori mikroplastik karena berada pada rentang ukuran 1 µm – 5 mm (Lippiatt *et al.*, 2013; Yudhantari *et al.*, 2019). Jenis mikroplastik yang ditemukan meliputi fragmen, fiber, film, dan granul dengan dominasi tertinggi berupa fiber, sedangkan granul menjadi jenis yang paling sedikit ditemukan.

Tabel 1. Jumlah mikroplastik berdasarkan jenisnya pada saluran pencernaan ikan tongkol

Ulangan ke-	Jenis Mikroplastik			
	Fiber	Fragmen	Film	Granul
1	13	4	2	3
2	22	5	2	0
3	7	11	1	0
<b>Total</b>	42	20	5	3

Mikroplastik jenis fiber mendominasi jumlah partikel yang ditemukan, yaitu sebanyak 42 partikel (60%), diikuti fargmen sebanyak 20 partikel (28,6%), film sebanyak 5 partikel (7,1%), dan granul sebanyak 3 partikel (4,3%). Dominansi fiber mengindikasikan bahwa sumber utama pencemaran mikroplastik di kawasan

Pesisi Ampenan diduga berasal dari aktivitas perikanan dan limbah domestik, terutama serat sintetis dari jaring, tali pancing, pencucian pakaian berbahan sintetis. Proses pencucian pakaian sintesis dapat melepaskan lebih dari 1.900 serta mikroplastik perlembar pakaian ke lingkungan perairan (Devi & Devi, 2024).



**Gambar 2.** Jenis mikroplastik yang ditemukan dalam saluran pencernaan ikan tongkol (a) Fiber, (b) Fragmen, (c) granul, (d) film

Tingginya keberadaan fiber pada temuan ini sejalan dengan Larasati *et al.*, (2024) yang menemukan dominasi mikroplastik jenis fiber pada ikan konsumsi di wilayah pesisir Lombok sebesar 58%. Meskipun demikian, temuan penelitian ini bertentangan dengan temuan Abidin *et al.*, (2021), yang menemukan bahwa fragmen merupakan jenis mikroplastik yang paling umum ditemukan pada ikan pelagis di perairan Sulawesi. Perbedaan tersebut diduga dipengaruhi oleh karakteristik aktivitas antropogenik di setiap wilayah, seperti intensitas perikanan, kepadatan penduduk pesisir, serta jenis limbah yang masuk ke perairan. Kawasan pesisir dengan aktivitas nelayan yang tinggi cenderung memiliki dominasi mikroplastik berbentuk fiber akibat degradasi alat tangkap berbahan sintetis (Syahadatina *et al.*, 2024).

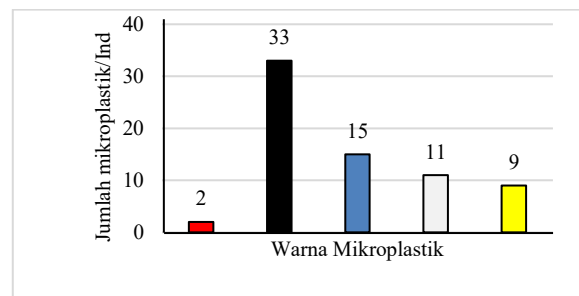
Keberadaan mikroplastik pada saluran pencernaan ikan tongkol juga berkaitan dengan perilaku makan ikan tongkol yang bersifat oportunistik dan predator. Ikan tongkol memakan ikan kecil, zooplankton, krustasea, dan moluska yang berpotensi telah terkontaminasi mikroplastik sehingga memungkinkan terjadinya transfer trofik dalam rantai makanan (Patiung *et al.*, 2023). Secara keseluruhan, kondisi ekologi ini dapat mengganggu keseimbangan rantai makanan laut dan menurunkan kualitas habitat perairan. Selain itu, konsumsi ikan yang telah terkontaminasi mikroplastik berpotensi memberikan dampak kesehatan bagi manusia melalui akumulasi bahan kimia beracun yang teradsorpsi pada partikel plastik (Prasetyo *et al.*,

2025).

Oleh karena itu, temuan penelitian ini menunjukkan bahwa mikroplastik tersebar di seluruh spesies trofik menengah di perairan Ampena dan dapat menimbulkan risiko bagi lingkungan dan kesehatan masyarakat. Dari temuan ini, dapat disimpulkan bahwa serat adalah bentuk mikroplastik yang paling umum ditemukan di dalam perut ikan tuna di sepanjang pantai Ampena. Pengamatan ini menyoroti dampak signifikan aktivitas manusia di dekat pantai terhadap kontaminasi mikroplastik di ekosistem perairan.

### Warna Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Jumlah mikroplastik yang ditemukan dalam tuna menunjukkan betapa banyaknya polusi mikroplastik yang ada di lingkungan tempat ikan-ikan ini hidup dan makan. Penelitian menemukan bahwa jumlah mikroplastik dalam sistem pencernaan setiap tuna adalah 2,3 partikel per ikan (MP/Ikan). Serat merupakan bagian terbesar dari mikroplastik, yaitu 60%, sedangkan butiran merupakan bagian terkecil, yaitu 4,3%.



**Gambar 3.** Diagram Kelimpahan Warna Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada penelitian ini menunjukkan bahwa perairan Ampenan telah menimbulkan pencemaran plastik yang cukup tinggi. Nilai yang disampaikan sebesar 2,3 MP/Ind lebih tinggi dibandingkan penelitian Novitasari *et al.*, (2022) pada ikan pelagis di perairan Bali yang menemukan laporan sebesar 1,7 MP/Ind, namun lebih rendah dibandingkan penelitian Syahadatina *et al.*, (2024) yang melaporkan 3,8 MP/Ind pada konsumsi ikan di perairan Makassar. Perbedaan tersebut diperkirakan dipengaruhi oleh tingkat kepadatan aktivitas

manusia, arus laut, serta jumlah limbah plastik yang masuk ke perairan. Menurut Isobe *et al.*, (2015), mikroplastik cenderung terakumulasi pada zona pelagis sehingga ikan pelagis seperti tongkol memiliki kemungkinan tinggi terpapar partikel plastik.

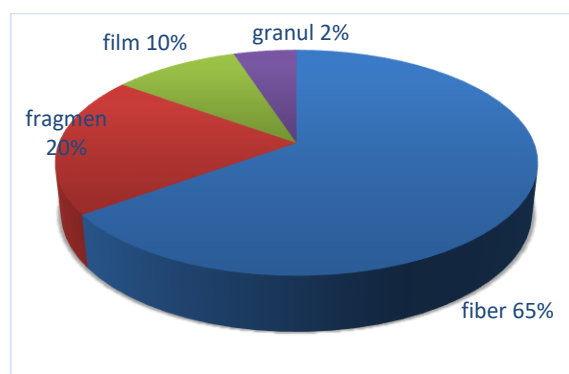
Dominasi bentuk fiber pada penelitian ini menunjukkan bahwa sumber pencemaran utama kemungkinan besar berasal dari aktivitas perikanan dan limbah tekstil domestik. Fiber memiliki bentuk yang tipis dan ringan sehingga mudah tersuspensi di kolom air dan tertelan oleh ikan selama proses respirasi maupun saat mencari makan. Fragmen yang ditemukan berasal dari pecahan plastik keras seperti ember, botol, atau paralon yang mengalami degradasi fisik dan kimia di lingkungan laut (Mauludy *et al.*, 2019). Pada saat yang sama, lapisan tipis tersebut biasanya berasal dari kantong plastik atau kemasan makanan yang memiliki kepadatan rendah, sehingga mudah tetap berada di permukaan air.

Keberadaan mikroplastik pada ikan tongkol memiliki ekologi ekologi dan kesehatan yang penting. Dari sudut pandang ekologis, mikroplastik dapat menyebabkan masalah fisiologis, penurunan efisiensi pakan, dan kerusakan pada sistem pencernaan ikan. Dari segi kesehatan, mikroplastik dapat membawa zat berbahaya seperti logam berat dan aditif plastik, yang dapat masuk ke tubuh manusia melalui konsumsi ikan laut. Skenario ini menunjukkan bahwa masalah polusi mikroplastik bukan hanya masalah lingkungan tetapi juga membahayakan ketahanan pangan dan kesejahteraan masyarakat pesisir. Menurut temuan penelitian, terbukti bahwa tuna yang ditemukan di sepanjang Pantai Ampenan telah menghadapi paparan mikroplastik yang cukup besar, terutama dalam bentuk serat. Temuan ini menunjukkan perlunya pengelolaan limbah plastik dan pengawasan kualitas lingkungan perairan secara berkelanjutan di kawasan pesisir Ampenan.

### **Bentuk Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)**

Penelitian ini, jumlah mikroplastik yang paling signifikan diidentifikasi sebagai serat, yang mencapai 65% (Gambar 3) dari total data yang dikumpulkan. Serat adalah kategori mikroplastik yang berasal dari sumber tekstil seperti jaring dan tali pancing, memiliki

penampilan ramping dan memanjang yang memungkinkan mereka untuk tetap berada di dekat permukaan air (Yudhantari *et al.*, 2019).



**Gambar 3.** Persentase Tipe Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Mikroplastik berbentuk serat ini berasal dari bahan plastik seperti nilon, polipropilen, dan polivinil alkohol (Hoellein *et al.*, 2017). Sebaliknya, jenis mikroplastik yang paling jarang diamati dalam penelitian ini adalah butiran atau granula, yang hanya mewakili 5%. Temuan ini kontras dengan penelitian (Larasati *et al.*, 2024) yang melaporkan mikroplastik granular mencapai 66,6%.

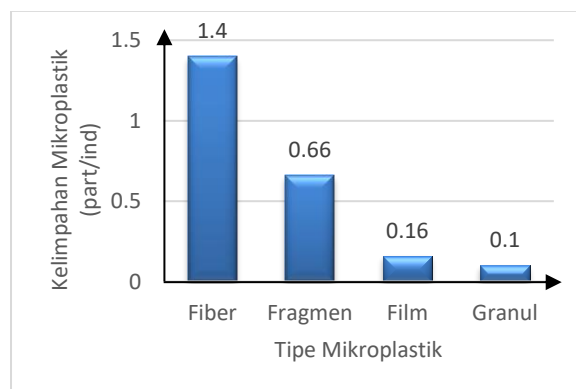
Sementara itu, fragmen merupakan jenis mikroplastik yang paling umum, yaitu sekitar 0,11% dari total 368,67 partikel, menurut penelitian Abidin dkk., 2021. Lebih jauh lagi, fragmen tersebut berjumlah sekitar 20%. Fragmen plastik keras, yang berasal dari plastik yang lebih besar dan keras seperti pipa PVC, tutup botol, dan ember, merupakan hasil fragmentasi sampah plastik antropogenik (Mauludy *et al.*, 2019; Syahadatina *et al.*, 2024). Terakhir namun tidak kalah penting, ada mikroplastik tipe film, yang membentuk 10% dari total dan biasanya berasal dari kantong plastik atau plastik dengan struktur kepadatan lunak dalam bentuk lapisan tipis, seperti plastik yang sering ditemukan dalam kemasan makanan, perlengkapan mandi, dan kantong plastik (Sutanhaji *et al.*, 2021).

### **Kelimpahan Mikroplastik**

Menurut pernyataan (Isobe *et al.*, 2015), yang penelitiannya mengungkapkan bahwa mikroplastik sering ditemukan di zona pelagik (Syahadatina *et al.*, 2024), kelimpahan

mikroplastik dalam tubuh ikan akan terjadi jika habitatnya diindikasikan tercemar oleh sampah plastik, terutama pada ikan yang hidup di kolom air seperti ikan tuna. Hasil uji pada ikan tuna, yang mengungkapkan kelimpahan mikroplastik sebesar 2,3 Mikroplastik/Individu (MP/Ind) dari total 70 partikel yang dikumpulkan, menunjukkan hal ini. Gambar 4 menunjukkan kelimpahan mikroplastik berdasarkan jenisnya.

Ada sejumlah kemungkinan alasan mengapa mikroplastik ditemukan di saluran pencernaan ikan tuna. Penyebab utama adalah keberadaan sisa peralatan penangkapan ikan yang digunakan oleh nelayan di perairan Ampenan, seperti jaring dan joran pancing. Hal ini diyakini sebagai penyebab partikel mikroplastik tipe serat yang paling sering ditemukan di saluran pencernaan ikan tuna dalam penelitian ini. Menurut Browne *et al.*, (2011) dan Yudhantari *et al.*, (2019), kain sintetis dari sampah rumah tangga (selama proses pencucian) dapat melepaskan hingga 1.900 serat per potong pakaian, menjadikannya sumber mikroplastik lainnya.



**Gambar 4.** Kelimpahan mikroplastik dalam saluran pencernaan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*).

Sebagai spesies pelagis, tuna melakukan perjalanan luas di seluruh perairan tropis dan subtropis kawasan Indo-Pasifik. Ikan kecil, cumi-cumi, krustasea, moluska, dan zooplankton termasuk di antara mangsa tuna, karnivora oportunistik (Hidayat, 2018; Novitasari & Kusuma, 2022). Selain itu, hal ini meningkatkan jumlah mikroplastik dalam sistem pencernaannya. Tuna mungkin secara tidak sengaja mengonsumsi mikroplastik ini karena ukurannya yang kecil. Pasang surut dan arus laut adalah dua faktor yang memengaruhi distribusi mikroplastik, yang menyebabkan distribusi

partikel polutan yang tidak merata di lingkungan (Yudhantari *et al.*, 2019).

## Kesimpulan

Sebanyak 70 partikel mikroplastik, jumlah mikroplastik dalam sistem pencernaan tuna (*Euthynnus affinis*) dari daerah pesisir Ampena ditentukan sebesar 2,3 MP/Ind. Serat (65%), potongan (20%), film (10%), dan butiran (2%), dalam lima warna merah, hitam, biru, transparan, dan kuning adalah beberapa jenis yang ditemukan.

## Ucapan Terima Kasih

Ucapan terimakasih penulis sampaikan kepada Laboratorium Biologi FKIP, Universitas Mataram yang telah memfasilitasi dalam proses penelitian ini.

## Referensi

- Abidin, A. S., Ilhami, B. T. K., Martyasari, N. W. R., Kirana, I. A. P., Widyastuti, S., Candri, D. A., Jupri, A., Hernawan, A., Sunarpi, H., & Prasedya, E. S. (2021). Microplastics evaluation in edible tissues of flying fish (*Parexocoetus mento*) from the Bintaro fish market, Lombok, Indonesia. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 913(1). IOP Publishing Ltd. DOI 10.1088/17551315/913/1/012078
- Adi, M., Kalih, L. S., & Sativa, D. Y. (2025). Analisis keberlanjutan perikanan tongkol lisong (*auxisrochei*) di selat lombok. *Indonesian Journal of Aquaculture and Fisheries*, 4(1), 45–52. [https://doi.org/https://doi.org/10.47353/ijaf.4\(1\).23](https://doi.org/https://doi.org/10.47353/ijaf.4(1).23)
- Amelia, T. S. M., Khalik, W. M. A. W. M., Ong, M. C., Shao, Y. T., Pan, H. J., & Bhubalan, K. (2021). Marine Microplastics as Vectors of Major Ocean Pollutants and its Hazards to the Marine Ecosystem and Humans. *Progress in Earth and Planetary Science*, 8(12): 1–26. <https://doi.org/10.1186/s40645-020-00405-4>
- Ardianto, C., Swastawati, F., & Riyadi, P. H. (2014). Pengaruh perbedaan konsentrasi

- asap cair terhadap karakteristik arabushi ikan tongkol (*Euthynnus affinis*). *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*, 3(4), 10-15. Diambil dari <https://ejournal3.undip.ac.id/index.php/jpbhp/article/view/7770>
- Aryani, D., Hasanah, A. N., Haryati, S., & Pratama, R. (2024). Identifikasi Mikroplastik pada Ikan Bandeng (*Chanos Chanos*) dan Ikan Tongkol (*Euthynnus Affinis*) di Pasar Tradisional Kranggan, Cilegon-Banten. *Berita Biologi*, 23(2), 311–319. <https://doi.org/10.55981/beritabiologi.2024.4964>
- Avio, C. G., Gorbi, S., & Regoli, F. (2017). Plastics and microplastics in the oceans: From emerging pollutants to emerged threat. *Marine Environmental Research*, 128, 2–11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.marenvres.2016.05.012>
- Costa, M. F., Ivaes do Sul, J. A., Silva-Cavalcanti, J. S., Araujo, M. C. B., Spengler, A., & Tourinho, P. S. (2009). On the Importance of Size of Plastic Fragments and Pellets on the Strandline: a Snapshot of a Brazilian Beach. *Environ Monit Assess*, 168(1-4), 299–304. DOI: 10.1007/s10661-009-11134
- Devi, O. R., & Devi, L. J. (2024). Water consumption and microfibers: The biggest threat. In *Climate action through eco-friendly textiles* (pp. 73-90). Singapore: Springer Nature Singapore.
- Faujiah, I. N., & Wahyuni, I. R. (2022). Kelimpahan dan Karakteristik Mikroplastik pada Air Minum serta Potensi Dampaknya terhadap Kesehatan Manusia. *Gunung Djati Conference Series*, 7, 89–95. <https://doi.org/10.15575/gdcs.v7i>
- GESAMP. (2015). Sources, Fate and Effects of Microplastics in The Marine Environment: a Global Assesment. International Maritime Organization, London.
- Gunawan, G., Effendi, H., & Warsiki, E. (2021). Cemaran Mikroplastik pada Ikan Pindang dan Potensi Bahayanya terhadap Kesehatan Manusia, Studi Kasus di Bogor. *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 16(2), 105-119. <https://doi.org/10.15578/jpbkp.v16i2.772>
- Hidayat, T. (2018). Kebiasaan makan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) di perairan Indonesia. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*, 23(1), 11–19.
- Hoellein, T. J., McCormick, A. R., Hittie, J., London, M. G., Scott, J. W., & Kelly, J. J. (2017). Longitudinal Patterns of Microplastic Concentration and Bacterial Assemblages in Surface and Benthic Habitats of an Urban River. *Fresh Water Science*, 36(3), 491–507. <https://doi.org/10.1086/693012>
- Isobe, A., Uchida, K., Tokai, T., & Iwasaki, S. (2015). East Asian Seas: A Hot Spot of Pelagic Microplastics. *Marine Pollution Bulletin*, 101(2), 618–623. DOI: 10.1016/j.marpolbul.2015.10.042
- Isobe, A., Uchiyama-Matsumoto, K., Uchida, K., & Tokai, T. (2015). Microplastics in the Southern Ocean. *Marine Pollution Bulletin*, 114(1), 623–626. <https://doi.org/10.1016/j.marpolbul.2016.09.037>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic Waste Inputs From Land Into the Ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>
- Jambeck, J. R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). Plastic waste inputs from land into the ocean. *Science*, 347(6223), 768–771. <https://doi.org/10.1126/science.1260352>
- Jobling, S., Iacovidou, E., Roy, J., Gerassimidou, S., Austen, M. C., Cordova, M. R., ... & Wyles, K. (2025). Strategi Berbasis Bukti dalam Mengurangi Sampah Plastik di Indonesia. *Journalism, Media And Communication*. <https://doi.org/10.17633/rd.brunel.30156742>
- Larasati, G., Wuri, D. A., & Kallau, N. H. G. (2024). Identifikasi Mikroplastik pada Ikan Tongkol Lisong (*Auxis rochei*) dan Ikan Tuna Makarel (*Euthynnus affinis*) di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Oeba, Kupang. *Jurnal Kajian Veteriner*, 12(1),

- 27–40.  
<https://doi.org/10.35508/jkv.v12i1.12080>
- Larasati, N. K. D., Pradnyani, P. D., & Saputra, I. W. (2024). Karakteristik mikroplastik pada ikan konsumsi di wilayah pesisir Lombok. *Jurnal Kelautan Tropis*, 27(1), 45–56. 10.24843/JMRT.2020.v03.i02.p07
- Lippiatt, S., Opfer, S., & Arthur, C. (2013). *Marine debris monitoring and assessment: Recommendations for monitoring debris trends in the marine environment*. NOAA Marine Debris Program.
- Mauludy, M. S., Yunanto, A., & Yona, D. (2019). Microplastic abundances in the sediment of coastal beaches in Badung, Bali. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 3(3), 345–352. <https://doi.org/10.22146/jfs.45871>
- Nofitasari, C. A., & Kusuma, P. S. W. (2022). *Komposisi Isi Lambung Ikan Tongkol Komo (Euthynnus affinis)*. Scopindo Media Pustaka.
- Novitasari, F., Nelwan, A. P., & Farhum, S. A. (2022). Musim penangkapan ikan tuna sirip kuning (*Thunus albacares*) menggunakan alat tangkap pancing ulur di perairan Teluk Bone yang didaratkan di Kabupaten Luwu. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, 28(1), 1-6. <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.28.1.2022.1-6>
- Patiung, C. F., Ritonga, I. R., & Eryati, R. (2023). Produksi perikanan pelagis yang didaratkan di TPI Selili, Kota Samarinda: Landing of capture pelagic fishery at TPI Selili, Samarinda City. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis Nusantara (Nusantara Tropical Fisheries Science Journal)*, 2(1), 79-89. <https://doi.org/https://doi.org/10.30872/jip t.v2i1.372>
- Prasetijo, R., Wiradana, PA, Sandhika, IMGS, & Sugiana, IP (2025). Bentuk dan kelimpahan mikroplastik pada ikan kerapu muara dan baronang di mangrove Denpasar, Bali. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 23 (3), 696-702. <https://doi.org/10.14710/jil.23.3.696-702>
- Purnama, D., Johan, Y., Wilopo, M.D., Renta, P.P., Sinaga, J.M., Yosefa, J.M., & Median, K. (2021). Analisis mikroplastik pada saluran pencernaan ikan tongkol (*euthynnus affinis*) hasil tangkapan nelayan di pelabuhan perikanan pulau baai kota bengkulu. *Jurnal Enggano*, 6(1), 110-124. <https://doi.org/10.31186/jenggano.6.1.110-124>
- Rahmayani, C.A., & Aminah, A. (2021). Efektivitas Pengendalian Sampah Plastik Untuk Mendukung Kelestarian Lingkungan Hidup Di Kota Semarang. *Jurnal Pembangunan Hukum Indonesia*, 3 (1), 18-33. <https://doi.org/10.14710/jphi.v3i1.18-33>
- Schmidt, C., Krauth, T., & Wagner, S. (2017). Export of plastic debris by rivers into the sea. *Environmental science & technology*, 51(21), 12246-12253. <https://doi.org/10.1021/acs.est.7b02368>
- Sutanahaji, A. T., Rahadi, B., & Firdausi, N. T. (2021). Analisis kelimpahan mikroplastik pada air permukaan di sungai Metro, Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam Dan Lingkungan*, 8(2), 74–84. <https://doi.org/10.21776/ub.jsal.2021.008.02.3>
- Syahadatina, R.H., Prasedya, E.S., & Candri, D.A. (2024). Isolasi dan Analisis Mikroplastik pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*) Cantor, 1849 di Pangkalan Pendaratan Ikan Tanjung Luar, Lombok Timur. *Jurnal Biologi Tropis*, 24 (4), 165-171. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i4.7566>
- Trivantira, N. S. (2022). *Identifikasi tipe dan kelimpahan mikroplastik pada saluran pencernaan ikan tongkol lisong (Auxis rochei) dari teluk prigi kabupaten trenggalek jawa timur* (Skripsi, Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim). <http://etheses.uinmalang.ac.id/4281/>
- Wilandari, S., Sinaga, W. H., & Nuraini, Y. (2020). Kajian Potensi Sumber Daya Perikanan di Kecamatan Ampenan Kota Mataram Provinsi Nusa Tenggara Barat. *Jurnal Penyuluhan Perikanan dan Kelautan*, 14(2), 107-120. <https://doi.org/10.33378/jppik.v14i2.189>
- Yudhantari, C. I. A. S., 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), 48–52.

<https://doi.org/10.24843/JMRT.2019.v02.i02.p10>

Zhang, C., Chen, X., Wang, J., & Tan, L. (2017). Toxic Effects Of Microplastic On Marine

Microalgae *Skeletonema Costatum*: Interactions Between Microplastic and Algae. *Environmental Pollution*, 220, 1282–

1288.<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.envpol.2016.11.005>