

IDENTIFIKASI MIKROPLASTIK PADA IKAN TONGKOL (*Euthynnus affinis*) SEBAGAI BIOINDIKATOR DI PERAIRAN TELUK KOTA KUPANG

Tamara B. Nalle¹, Johanes R. Anait¹, Benyamin Boymau¹, Luther Kadang¹, Antonius R. B. Ola¹, Johnson N. Naat², Since D. Baunsele¹, Fidelis Nitti^{1*}

¹Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknik, Universitas Nusa Cendana, Kupang

²Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan, Universitas Nusa Cendana, Kupang

*Corresponding author, email: fnitti@staf.undana.ac.id

ABSTRACT

Microplastic pollution in coastal areas has become a serious concern due to its impact on marine environments and human health. This study examined the presence of microplastics in the digestive tracts of the tongkol fish (*Euthynnus affinis*) collected from two locations in Kupang Bay, namely PPI Oeba and Pasar Oesapa. A total of 16 fish samples were analyzed visually using a microscope, followed by polymer identification using Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR). Results showed that fish from PPI Oeba contained 25 microplastic particles, while those from Pasar Oesapa had 20 particles. Film-type microplastics dominated, accounting for 68% in PPI Oeba and 75% in Pasar Oesapa, followed by fibers (20% and 25%, respectively), and fragments were only found in PPI Oeba (12%). Detected polymers included polyethylene (PE), polypropylene (PP), and polyvinyl chloride (PVC). This study confirms that tongkol fish can serve as effective bioindicators for monitoring microplastic pollution in the coastal waters of Kupang City.

Keywords: Microplastics, *Euthynnus affinis*, Bioindicators, FTIR, Kupang Bay.

ABSTRAK

Pencemaran mikroplastik di pesisir menjadi perhatian serius karena dampaknya terhadap lingkungan laut dan kesehatan manusia. Penelitian ini mengkaji keberadaan mikroplastik dalam saluran pencernaan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dari dua lokasi di Teluk Kupang, yaitu PPI Oeba dan Pasar Oesapa. Sebanyak 16 sampel dianalisis secara visual menggunakan mikroskop, kemudian jenis polimernya ditentukan dengan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). Hasil menunjukkan ikan dari PPI Oeba mengandung 25 partikel mikroplastik, sementara dari Pasar Oesapa 20 partikel. Mikroplastik tipe film mendominasi dengan persentase 68% di PPI Oeba dan 75% di Pasar Oesapa, diikuti serat (20% dan 25%), serta fragmen hanya ditemukan di PPI Oeba (12%). Polimer yang terdeteksi antara lain Polietilena (PE), Polipropilena (PP), dan Polivinil Klorida (PVC). Studi ini menegaskan bahwa ikan tongkol efektif sebagai bioindikator untuk memantau pencemaran mikroplastik di perairan pesisir Kota Kupang.

Kata kunci : Mikroplastik, *Euthynnus affinis*, Bioindikator, FTIR, Teluk Kupang.

PENDAHULUAN

Pencemaran plastik di lingkungan laut telah menjadi isu global yang krusial, khususnya di wilayah pesisir dengan aktivitas antropogenik yang tinggi. Di antara berbagai jenis limbah plastik, mikroplastik merupakan partikel plastik berukuran kurang dari 5 µm menimbulkan ancaman serius karena bersifat persisten, mampu mengadsorpsi senyawa beracun, dan mudah tertelan oleh organisme laut⁹. Mikroplastik dapat berasal dari degradasi plastik berukuran besar maupun langsung dari limbah rumah tangga dan industri¹⁸.

Teluk Kota Kupang yang terletak di Nusa Tenggara Timur merupakan wilayah perairan semi-tertutup yang rawan tercemar mikroplastik. Kota Kupang sebagai pusat pemerintahan dan

aktivitas ekonomi mengalami peningkatan jumlah penduduk hingga lebih dari 466.000 jiwa pada tahun 2023⁶. Seiring dengan itu, timbunan sampah turut meningkat, diperkirakan mencapai 200–250 ton per hari dengan proporsi sampah plastik sebesar 20,5%¹¹. Minimnya sistem pengelolaan sampah yang memadai menyebabkan sebagian limbah plastik langsung terbangun ke saluran air dan akhirnya mencemari laut¹⁴. Audit lingkungan menyebutkan bahwa $\pm 658,23 \text{ m}^3$ sampah dihasilkan setiap hari di Kota Kupang, dan sekitar 10% berpotensi masuk ke perairan⁵. Sampah plastik yang masuk ke laut akan mengalami proses fotodegradasi dan abrasi, sehingga menghasilkan mikroplastik yang dapat mengapung atau mengendap di dasar laut³.

Mikroplastik tidak hanya berdampak pada ekosistem laut, tetapi juga pada kesehatan manusia melalui konsumsi hasil laut. Salah satu spesies yang berisiko tinggi terpapar mikroplastik adalah ikan tongkol (*Euthynnus affinis*), yaitu ikan pelagis yang banyak dikonsumsi masyarakat Kupang dan umum ditemukan di pasar-pasar lokal. Sifat hidup ikan tongkol yang memakan plankton dan organisme kecil menjadikannya rentan terhadap paparan mikroplastik². Oleh karena itu, ikan tongkol dapat digunakan sebagai bioindikator untuk menilai tingkat pencemaran mikroplastik di perairan¹⁰. Beberapa penelitian sebelumnya telah mengonfirmasi keberadaan mikroplastik berbentuk serat, film, dan fragmen di perairan Kupang. Namun, sebagian besar penelitian tersebut hanya fokus pada jumlah partikel tanpa mengidentifikasi jenis polimernya, padahal identifikasi polimer sangat penting untuk menelusuri sumber pencemaran dan potensi risikonya¹⁵.



Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi keberadaan mikroplastik dalam saluran pencernaan *Euthynnus affinis* dari perairan Teluk Kupang, dengan fokus pada jumlah, bentuk, warna, dan jenis polimer menggunakan metode *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pemantauan pencemaran plastik di wilayah pesisir dan menjadi dasar pengambilan kebijakan pengelolaan lingkungan laut yang lebih baik.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk Mikroplastik dan Warna Pada Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*)

Hasil pengamatan menggunakan mikroskop mengidentifikasi bentuk dan variasi warna mikroplastik yang terdapat dalam sampel ikan tongkol, sebagaimana ditampilkan pada Tabel 1 berikut ini.

Tabel 1. Bentuk dan Variasi Warna Mikroplastik

No	Bentuk Mikroplastik	Gambar	Keterangan
1.	Film		tidak beraturan, tipis, tidak berwarna, dan memiliki densitas lebih rendah
2.	Fiber		Berbentuk seperti benang atau jaring nelayan, berwarna biru dan hitam

3. Fragmen



Berbentuk pecahan , struktur yang kaku dan padat, serta berwarna hitam dan tidak berwarna

Berdasarkan Tabel 1 dapat dilihat bahwa dalam saluran pencernaan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) dari PPI Oeba dan Pasar Oesapa memiliki tiga bentuk utama, yaitu film, fiber (serat), dan fragmen. Bentuk film merupakan jenis yang paling dominan ditemukan di kedua lokasi, dengan proporsi 68% di PPI Oeba dan 75% di Pasar Oesapa. Fiber ditemukan sebanyak 20% (PPI Oeba) dan 25% (Pasar Oesapa), sedangkan fragmen hanya ditemukan di PPI Oeba sebesar 12% dan tidak ditemukan di Pasar Oesapa.

Dominasi bentuk film dapat disebabkan oleh keberadaan limbah plastik sekali pakai seperti kantong belanja, bungkus makanan, atau plastik kemasan yang mudah terdegradasi menjadi lembaran tipis di laut. Film memiliki massa jenis rendah dan mudah mengapung, sehingga sangat mungkin tertelan oleh ikan pelagis yang mencari makan di permukaan air. Fiber kemungkinan besar berasal dari jaring ikan, tali tambang, atau tekstil sintetis yang masuk ke perairan melalui aktivitas perikanan dan domestik. Fragmen umumnya berasal dari plastik keras yang telah mengalami proses abrasi dan fragmentasi, seperti potongan botol atau peralatan rumah tangga.

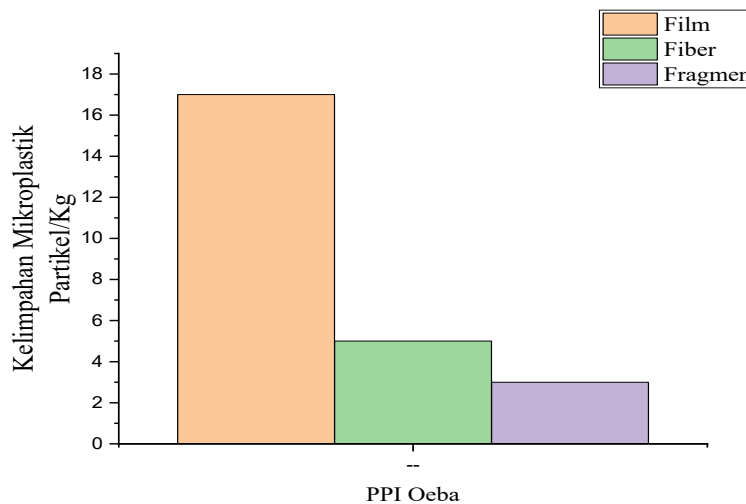
Berdasarkan segi warna, mikroplastik film sebagian besar berwarna bening (transparan), sedangkan fiber dominan berwarna biru dan hitam. Fragmen yang ditemukan di PPI Oeba juga berwarna hitam dan bening. Warna mikroplastik dapat menunjukkan asal sumber pencemar. Warna bening biasanya berasal dari kantong plastik atau pembungkus makanan, sedangkan warna biru dan hitam banyak ditemukan pada peralatan perikanan seperti jaring, tali, atau tekstil. Warna hitam pada fragmen menunjukkan potensi asal dari plastik rumah tangga atau industri yang sudah mengalami degradasi lebih lanjut. Selain mencerminkan sumber, warna juga dapat memengaruhi kemungkinan mikroplastik tertelan oleh organisme.

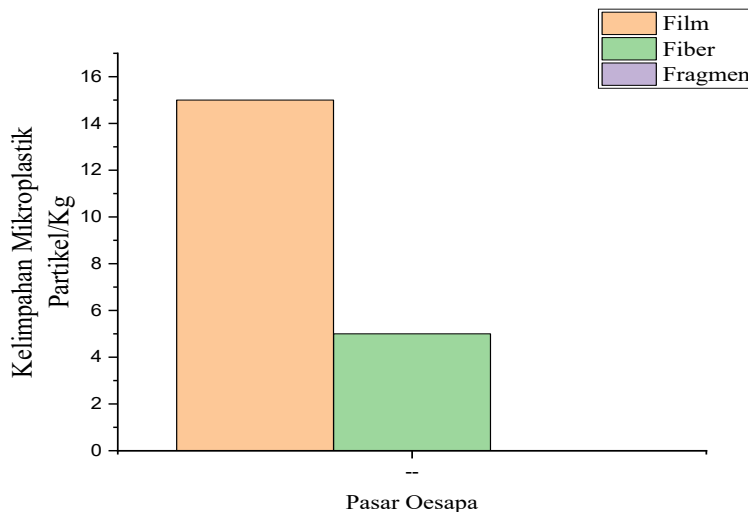


Penelitian menunjukkan bahwa organisme laut cenderung tertarik pada warna tertentu seperti biru dan bening karena menyerupai makanan alami di laut. Oleh karena itu, kombinasi antara bentuk dan warna sangat memengaruhi risiko tertelannya mikroplastik oleh ikan dan organisme laut lainnya.

Kelimpahan Kandungan mikroplastik pada Ikan Tongkol

Hasil analisis terhadap delapan ekor ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) yang diperoleh dari PPI Oeba dan Pasar Oesapa menunjukkan bahwa masing-masing tiga ekor ikan dari setiap lokasi mengandung partikel mikroplastik. Tiga jenis mikroplastik yang berhasil diidentifikasi adalah film, serat, dan fragmen, dengan variasi jumlah antar lokasi. Di PPI Oeba, ditemukan total 25 partikel mikroplastik, terdiri dari 17 partikel jenis film, 5 serat, dan 3 fragmen. Sementara itu, di Pasar Oesapa terdeteksi 20 partikel, yang terdiri dari 15 film dan 5 serat, tanpa ditemukan fragmen. Hasil ini konsisten dengan penelitian Trivantira¹⁶, yang menemukan dominasi bentuk film dan fragmen dalam ikan tongkol lisong dari Teluk Prigi, Jawa Timur. Berdasarkan temuan tersebut, dapat disimpulkan bahwa area dengan aktivitas perikanan yang intens dan kedekatan terhadap muara sungai cenderung memiliki tingkat pencemaran mikroplastik yang lebih tinggi. Kelimpahan mikroplastik dapat dilihat pada gambar 1 berikut





Gambar 1. Kelimpahan kandungan Mikroplastik

Hasil analisis menunjukkan bahwa ikan tongkol dari PPI Oeba memiliki kelimpahan mikroplastik sebesar 3,125 partikel/ikan, yang lebih tinggi dibandingkan dengan kelimpahan di Pantai Oesapa yang hanya 2,5 partikel/ikan. Perbedaan kelimpahan ini mengindikasikan adanya tingkat pencemaran mikroplastik yang lebih tinggi di lingkungan perairan sekitar PPI Oeba dibandingkan Pantai Oesapa. Kelimpahan mikroplastik dalam ikan dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, diantaranya sumber pencemaran plastik, aktivitas manusia di sekitar lokasi, arus laut, serta pola makan ikan.

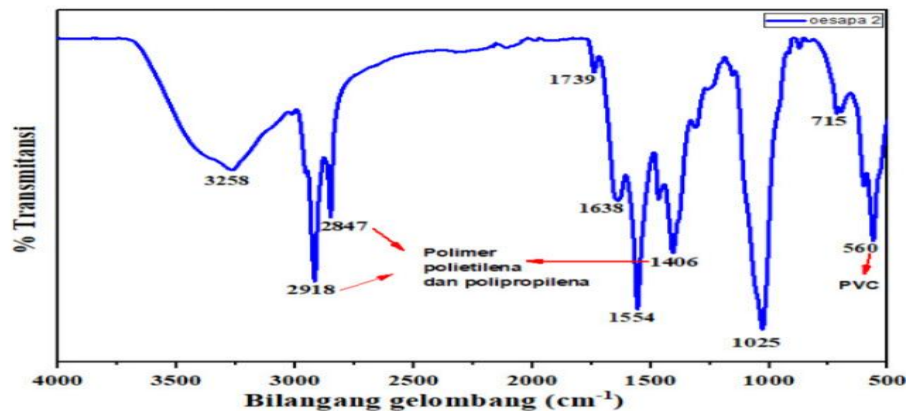
PPI Oeba merupakan salah satu pangkalan pendaratan ikan (PPI) utama di Kota Kupang, dengan aktivitas perikanan dan perdagangan yang cukup tinggi. Banyaknya kegiatan di wilayah ini, termasuk pembuangan limbah dari kapal nelayan, plastik kemasan dari pasar ikan, serta limbah domestik dari masyarakat sekitar, dapat menyebabkan tingginya kontaminasi mikroplastik di perairan. Selain itu, lokasi ini juga berdekatan dengan muara sungai yang berpotensi membawa sampah plastik dari daerah pemukiman ke laut, yang kemudian terdegradasi menjadi mikroplastik dan tertelan oleh ikan. Sebaliknya, Pantai Oesapa memiliki kelimpahan mikroplastik yang lebih rendah, yaitu 2,5 partikel/ikan. Hal ini dapat dikaitkan dengan perbedaan karakteristik lingkungan di sekitar pantai tersebut. Pantai Oesapa lebih banyak dimanfaatkan sebagai area wisata dan pemukiman pesisir, dengan aktivitas perikanan yang tidak seintensif di PPI Oeba. Hal ini sejalan dengan pandangan yang diungkapkan oleh Purnama *et al*¹³, yang menyatakan bahwa bahwa tingginya kelimpahan mikroplastik erat kaitannya dengan intensitas aktivitas perikanan dan pembuangan limbah di pelabuhan. Selain itu, kondisi arus dan gelombang di Pantai Oesapa mungkin lebih dinamis, sehingga dapat membantu menyebarkan atau mengencerkan partikel mikroplastik, yang pada akhirnya menyebabkan jumlah mikroplastik yang tertelan oleh ikan lebih sedikit dibandingkan di PPI Oeba.

Selain faktor eksternal, pola makan ikan tongkol juga berperan dalam menentukan kelimpahan mikroplastik dalam tubuhnya. Ikan tongkol merupakan ikan pelagis yang aktif bergerak dan mencari makan di perairan terbuka. Jika suatu wilayah memiliki tingkat pencemaran mikroplastik yang tinggi, maka ikan yang hidup di daerah tersebut lebih rentan terpapar mikroplastik melalui konsumsi plankton yang terkontaminasi, penyaringan air melalui insang, atau tertelannya mikroplastik saat berburu makanan. Bhuyan⁴, menyatakan bahwa ikan pelagis memiliki risiko lebih tinggi terpapar mikroplastik karena mereka hidup dan makan di

lapasan atas laut yang merupakan zona akumulasi utama mikroplastik. Bhuyan juga menekankan bahwa proses makan ikan pelagis seperti menyaring air atau memangsa plankton meningkatkan kemungkinan mereka menelan mikroplastik. Dengan kelimpahan mikroplastik yang lebih tinggi di PPI Oeba, dapat diasumsikan bahwa ikan tongkol yang hidup di wilayah ini lebih sering mengonsumsi makanan atau air yang telah terkontaminasi mikroplastik dibandingkan ikan yang berasal dari Pantai Oesapa.

Hasil Uji FTIR

Analisis jenis polimer mikroplastik dilakukan menggunakan *Spectrofotometer Fourier Transform Infrared* (FTIR) untuk mengidentifikasi gugus fungsi yang terdapat pada mikroplastik dalam sampel. Hasil uji FTIR terhadap polimer disajikan pada gambar 2 berikut.



Gambar 2. Hasil FTIR pada sampel Ikan Tongkol.

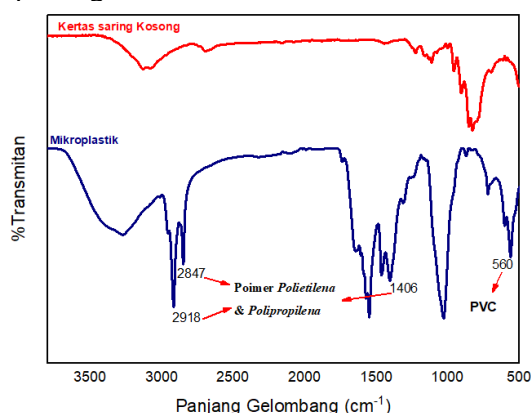
Hasil analisis menggunakan Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR) memungkinkan identifikasi jenis polimer mikroplastik dengan cara mendeteksi puncak serapan inframerah yang khas untuk tiap gugus fungsi dalam struktur polimer. Pada penelitian ini, hasil FTIR mengungkapkan keberadaan beberapa jenis polimer dalam sampel mikroplastik, yaitu *Polietilena* (PE), *Polipropilena* (PP), dan *Polyvinyl Chloride* (PVC). *Polietilena* dan *Polipropilena* dikenali berdasarkan puncak serapan pada rentang bilangan gelombang 2847–2935 cm⁻¹, yang mencerminkan vibrasi ikatan C-H, komponen utama dari kedua polimer tersebut. Sedangkan, plastik PVC terdeteksi melalui puncak serapan pada 560 cm⁻¹ yang menunjukkan keberadaan gugus halida C-Cl. Temuan ini menguatkan identifikasi jenis mikroplastik yang ditemukan dalam sampel dan mengindikasikan bahwa polimer tersebut kemungkinan berasal dari berbagai sumber limbah plastik di lingkungan perairan. Pita serapan ini kemudian dibandingkan dengan data literatur untuk memastikan gugus fungsi dan jenis polimer yang tepat.

Hasil analisis menggunakan FTIR menunjukkan bahwa *polypropylene* teridentifikasi melalui pita serapan pada rentang 2935–2847 cm⁻¹ dan diduga berasal dari mikroplastik tipe fragmen. Alsabri *et al*¹ menjelaskan bahwa *polypropylene* memiliki ketahanan yang baik terhadap suhu tinggi, sehingga sering dimanfaatkan dalam pembuatan peralatan seperti corong, ember, botol, serta alat-alat yang memerlukan proses sterilisasi secara rutin. Selain itu, jenis plastik ini juga dikenal stabil secara kimia. Sementara itu, jenis plastik lain yang terdeteksi adalah *polyvinylchloride* (PVC), dengan karakteristik serapan di sekitar 560 cm⁻¹⁸. PVC termasuk dalam kategori plastik nomor 3 (lihat Gambar 2.3) dan banyak digunakan pada berbagai produk, seperti pipa, pelindung kabel, kemasan makanan, botol, serta peralatan medis (Doble dan Kumar, 2005). Secara fisik, PVC dapat membentuk mikroplastik tipe fragmen, khususnya dari produk yang memiliki desain lebih tebal. Paparan terus-menerus terhadap PVC dapat berdampak negatif pada organisme di lingkungan perairan. Hal ini diperkuat oleh penelitian

Vijayaraghavan *et al.*¹⁷, yang mengekspos ikan *Etroplus suratensis* terhadap partikel PVC selama sepuluh hari. Hasil penelitian menunjukkan penurunan fungsi fisiologis pada insang dan otak, berkurangnya jumlah sel darah putih, gangguan pada sistem pencernaan, serta perubahan perilaku ikan, terutama pada paparan dosis tinggi.

Perbandingan Spectrum FTIR Kertas Saring Kosong dan Mikroplastik

Berdasarkan analisis yang dilakukan, spektrum FTIR dari kertas saring yang kosong menunjukkan sejumlah puncak serapan pada angka gelombang $3333,37\text{ cm}^{-1}$, $2897,50\text{ cm}^{-1}$, $1426,77\text{ cm}^{-1}$, $1314,54\text{ cm}^{-1}$, $1029,24\text{ cm}^{-1}$, dan $662,74\text{ cm}^{-1}$. Puncak-puncak ini adalah ciri khas dari senyawa selulosa, yang merupakan bahan utama kertas saring, dan tidak menunjukkan adanya kelompok fungsi khas dari polimer sintetis seperti *Polietilena* (PE), *Polipropilena* (PP), atau *Polivinil klorida* (PVC). Puncak serapan antara Kertas saring kosong dan mikroplastik dapat dilihat pada gambar 3 dibawah ini.



Gambar 3. Spektrum FTIR kertas saring kosong dan mikroplastik.

Spektrum FTIR dari mikroplastik yang ditemukan dalam sampel ikan tongkol memperlihatkan puncak serapan yang menunjukkan keberadaan polimer plastik, seperti pada bilangan gelombang $2935\text{--}2847\text{ cm}^{-1}$ (gugus C–H stretching yang biasa ditemukan pada PE dan PP), serta 560 cm^{-1} yang merupakan puncak khusus gugus C–Cl pada PVC. Berdasarkan hasil spektrum terlihat bahwa tidak ada kesamaan yang signifikan antara puncak serapan yang terlihat pada spektrum FTIR kertas saring kosong dan spektrum FTIR mikroplastik yang terdeteksi pada sampel ikan tongkol. Hal ini menunjukkan bahwa puncak serapan FTIR yang digunakan untuk mengidentifikasi jenis mikroplastik benar-benar berasal dari partikel plastik yang ada di dalam tubuh ikan, bukan akibat kontaminasi dari peralatan laboratorium atau media filtrasi seperti kertas saring yang digunakan dalam proses pemisahan. Tidak adanya puncak karakteristik polimer sintetis (seperti PE, PP, dan PVC) pada spektrum kertas saring kosong serta munculnya puncak tersebut secara khusus pada spektrum mikroplastik sampel menegaskan keabsahan dan keandalan hasil identifikasi.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai identifikasi dan karakterisasi mikroplastik dalam saluran pencernaan ikan tongkol (*Euthynnus affinis*) yang diperoleh dari perairan Kota Kupang, khususnya di Pangkalan Pendaratan Ikan (PPI) Oeba dan Pasar Oesapa, dapat ditarik Jumlah partikel mikroplastik yang ditemukan pada ikan tongkol yang berasal dari PPI Oebdisimpulkan bahwa sebanyak 25 partikel, sedangkan ikan dari Pasar Oesapa sebanyak 20 partikel. Mikroplastik yang teridentifikasi terdiri atas tiga bentuk utama, yaitu film, fiber, dan fragmen. Bentuk film mendominasi di kedua lokasi dengan proporsi 68% di PPI Oeba dan 75% di Pasar Oesapa. Sementara itu, mikroplastik jenis fiber ditemukan di Pasar Oesapa (25%), di PPI



Oeba (20%), dan Fragmen ditemukan pada sampel dari PPI Oeba sebesar 12%. Jenis polimer yang ditemukan dalam sampel mikroplastik dari kedua lokasi PPI oeba dan pasar oesapa terdiri dari *Polietilena* (PE), *Polipropilena* (PP), dan *Polivinil Klorida* (PVC).

DAFTAR PUSTAKA

1. Alsabri, S., Khan, A., dan Al-Shabib, N. 2022. Polypropylene: Properties and applications in packaging and medical devices. *Polymer Science Journal*. 44(6) : 899–910.
2. Andreas., Hadibarata, T., Sathishkumar, P., Prasetya, H., Hikmat., Pufitasari, D. E., Tasfiyati, N. A., Muzdalifah, D., Waluyo, J., Randy, A., Ramadhaningtyas, P. D., Zuas, O., Sari, A. A. 2021. Microplastic contamination in the skipjack tuna (*Euthynnus affinis*) collected from Southern coast of Java, Indonesia. *Chemosphere*. 276: 130185.
3. Avio, C. G., Gorbi, S., dan Regoli, F. 2017. Plastics and microplastics in the oceans: From emerging pollutants to emerged threat. *Marine Environmental Research*, 128 : 2-11.
4. Bhuyan, M. S. 2022. Effects of microplastics on fish and in human health. *Frontiers in Environmental Science*, 10 : 827289.
5. BPK Provinsi NTT. (2023). *Laporan audit pengelolaan sampah Kota Kupang tahun 2022*. Kupang: Badan Pemeriksa Keuangan Perwakilan NTT.
6. BPS Kota Kupang. (2023). *Kota Kupang dalam angka 2023*. Kupang: Badan Pusat Statistik.
7. Doble, M., dan Kumar, A. (2005). *Plastics waste: Environmental and social impacts*. Oxford: Elsevier.
8. Earla, A., Singh, K., dan Rawat, S. (2017). FTIR-based characterization of plastic polymers. *Materials Today: Proceedings*, 4, 11234–11239.
9. Gola, D., Tyagi, P. K., Arya, A., Chauhan, N., Agarwal, M., Singh, S. K., & Gola, S. 2021. The impact of microplastics on marine environment: A review. *Environmental Nanotechnology, Monitoring & Management*. 16:100552.
10. Hiwari, Y., Putra, R., dan Laka, M. (2019). Deteksi mikroplastik di laut Kupang dan Rote. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17(1), 10–18.
11. Manuleus, L. (2022). Evaluasi sistem pengelolaan sampah di Kota Kupang. *Jurnal Ilmu Lingkungan Indonesia*, 21(2), 115–122.
12. Prata, J. C., da Costa, J. P., Lopes, I., Duarte, A. C., dan Rocha-Santos, T. (2020). Environmental exposure to microplastics: An overview on possible human health effects. *Science of the Total Environment*, 702, 134455.
13. Purnama, Y. R., Widodo, D., dan Setyawan, E. 2021. Karakterisasi Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan di Perairan Tropis. *Jurnal Ilmu Kelautan*. 26(1) : 33–41.
14. Sine, K. G., Kangkan, A. L., & Boikh, L. I. 2020. Tingkat Kesadaran Masyarakat Di Pesisir Kota Kupang Terhadap Kebersihan Lingkungan Sekitarnya. *Jurnal Bahari Papadak*, 1(2) : 60–65.
15. Saad, M., Nur, A., dan Fauzi, A. (2022). Polymer identification of microplastics: Importance and techniques. *Marine Pollution Bulletin*, 174, 113167.
16. Trivantira, A. (2022). Studi mikroplastik pada ikan tongkol lisong di Teluk Prigi, Jawa Timur. *Jurnal Ilmu Kelautan*, 13(1), 75–82.
17. Vijayaraghavan, P., Mohanraj, R., dan Rajasekar, R. (2022). Toxicological impacts of PVC microplastics on fish. *Environmental Toxicology and Pharmacology*, 94, 103870.
18. Zhang, W., Zhang S., Wang J., Wang Y., Mu J., Wang P., Lin X., dan Ma, P. 2017. Microplastic pollution in the surface waters of the Bohai Sea China. *Environmental Pollution*. 231:541-54.

METODE PENELITIAN



Alat dan Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel Ikan Tongkol, aquades, NaCl, KOH 10% dan aluminium foil.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi kotak pendingin, timbangan analitik, cawan petri, penggaris, gelas beaker berukuran 500 mL, perlengkapan bedah, oven, gelas ukur, corong, botol sampel berbahan kaca, kertas saring kaca Whatman GF/C dengan ukuran pori 1,2 μm , plastik pelindung, saringan, mikroskop, serta alat *Spektroskopi Inframerah Transformasi Fourier* (FTIR).

Prosedur Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel dilakukan di dua lokasi berbeda di Teluk Kupang: PPI Oeba dan Pantai Oesapa. Masing-masing lokasi diambil sebanyak delapan ekor ikan dengan kondisi segar, tanpa kerusakan fisik, serta ukuran dan berat yang relatif seragam. Setiap ikan dimasukkan dalam plastik bersih berlabel, disimpan dalam kotak pendingin berisi es, dan dibawa ke Laboratorium Kimia, Universitas Nusa Cendana, untuk analisis lebih lanjut.

Preparasi Sampel

Proses preparasi dimulai dengan pembedahan ikan untuk mengambil organ insang dan saluran pencernaan, yang kemudian dimasukkan ke dalam botol kaca berlabel. Sampel ditambahkan larutan NaCl jenuh untuk pemisahan berdasarkan densitas. Setelah itu, disaring dan dikeringkan dalam oven bersuhu 90°C selama 24 jam. Sampel kering kemudian direndam dalam larutan KOH 10% dan diinkubasi selama 14 hari pada suhu ruang untuk melarutkan jaringan organik. Cairan hasil inkubasi disaring menggunakan kertas saring Whatman, dicuci dengan aquades, dan dikeringkan kembali dalam oven pada suhu 60°C selama satu jam. Kertas saring kering dipindahkan ke cawan petri untuk pengamatan mikroplastik menggunakan mikroskop yang tersambung dengan kamera dan laptop sebagai alat dokumentasi.

Identifikasi Kandungan Mikroplastik

Mikroplastik diamati langsung di atas kertas saring menggunakan mikroskop stereo yang terhubung ke kamera digital. Partikel berukuran $\leq 5 \mu\text{m}$ diidentifikasi secara visual berdasarkan bentuk (film, fiber, fragmen) dan warna (bening, biru, hitam, dan lain-lain). Setiap partikel yang terdeteksi dihitung dan didokumentasikan untuk dianalisis lebih lanjut. Warna mikroplastik juga dicatat sebagai indikasi kemungkinan sumber pencemar, seperti plastik kemasan bening atau jaring berwarna biru.

Identifikasi Jenis Polimer

Sampel mikroplastik yang telah diperoleh dari tahapan penelitian selanjutnya diidentifikasi jenis polimernya menggunakan *Fourier Transform Infrared Spectroscopy* (FTIR). Identifikasi ini bertujuan untuk menentukan jenis polimer berdasarkan gugus fungsi yang terdeteksi. Spektra FTIR yang diperoleh dari setiap mikroplastik dikelompokkan ke dalam beberapa kategori berdasarkan tingkat kemiripannya, kemudian dibandingkan dengan spektra FTIR standar dari berbagai jenis polimer penyusun plastik yang tersedia dalam database.

Analisis Data

Data yang diperoleh dari pengamatan mikroskop dianalisis dengan menghitung jumlah mikroplastik yang terdapat di setiap sampel. Proses perhitungan ini dilakukan dengan membandingkan jumlah partikel mikroplastik yang terdeteksi dalam masing-masing sampel dengan total partikel mikroplastik yang telah diidentifikasi.



DOI : <https://doi.org/10.35508/cn.v7i2.23042>

Kelimpahan Mikroplastik : $\frac{\sum \text{Jumlah Mikroplastik}}{n}$

n

Persentase setiap jenis mikroplastik dihitung menggunakan rumus :

$$\text{Kelimpahan Mikroplastik (\%)} = \left(\frac{\text{Jumlah partikel mikroplastik}}{\text{Total Partikel}} \right) \times 100$$