

KONSENTRASI MIKROPLASTIK PADA IKAN KEMBUNG (*Rastrelliger kanagurta*) DI PERAIRAN TELUK KENDARI

MICROPLASTIC CONCENTRATIONS IN FLOATING FISH (*Rastrelliger Kanagurta*) IN KENDARI BAY WATERS

Agri Juni Siah^{1*}, La Sara², Emiyarti¹

¹Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan.

²Jurusan MSP, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo.

Jl. H.E.A Mokodompit Kampus Hijau Bumi Tridharma Anduonohu Kendari 93232, Telp/Fax: (0401)3193782

*Email : ilc118030agrijunisiah@student.uho.ac.id

Diterima: 28 Juni 2024 ; Disetujui: 20 Agustus 2024

ABSTRAK

Sampah atau limbah merupakan permasalahan yang saat ini sedang di hadapi oleh masyarakat Indonesia maupun dunia, baik yang berasal dari daratan maupun yang berasal dari lautan. Mikroplastik merupakan partikel plastik yang diameternya berukuran kurang dari 5 mm. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis jenis dan konsentrasi mikroplastik yang terkandung dalam air laut, insang dan saluran pencernaan (Lambung) ikan kembung (*R. kanagurta*) di Perairan Teluk Kendari. Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus – September 2022. Lokasi pengambilan sampel *R. Kanagurta* dan air laut bertempat di PerairanTeluk Kendari. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Unit Produktivitas dan Lingkungan Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Kendari. Hasil penelitian menunjukkan jenis mikroplastik yang ada pada air laut dan ikan *R. kanagurta* di Perairan Teluk Kendari ada empat jenis mikroplastik yaitu fiber, film, fragmen, dan pellet, Jumlah rata-rata mikroplastik serta persentase yang ditemukan air laut terbanyak pada jenis fiber sebanyak 0,5125 partikel/ind dengan persentase 51,39%. Pada insang terbanyak pada jenis film sebanyak 306,8 partikel/ind dengan persentase 59,35%, dan pada saluran pencernaan (lambung) terbanyak pada jenis fiber sebanyak 138,6 partikel/ind dengan persentase 40,68%.

Kata kunci : Sampah, Mikroplastik, Ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*), Teluk Kendari

Abstract

Garbage or waste is a problem that is currently being faced by the people of Indonesia and the world, both from land and from the sea. Microplastics are plastic particles that are less than 5 mm in diameter. This study aims to analyze the types and concentrations of microplastics contained in seawater, gills and digestive tract (stomach) of mackerel (*R. kanagurta*) in Kendari Bay waters. This research was conducted in August – September 2022. The sampling location for *R. Kanagurta* and seawater is in the waters of Kendari Bay. Sample analysis was carried out at the Aquatic Productivity and Environment Unit Laboratory, Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Halu Oleo University, Kendari. The results showed that there were four types of microplastics in seawater and *R. kanagurta* fish in Kendari Bay waters, namely fiber, film, fragments, and pellets. .5125 particles/ind with a percentage of 51.39%. In the gills, most of the film types were 306.8 particles/ind with a percentage of 59.35%, and in the digestive tract (stomach) the most in the fiber type were 138.6 particles/ind with a percentage of 40.68%.

Keywords: Garbage, Microplastic, Mackerel (*Rastrelliger kanagurta*), Kendari Bay.

Pendahuluan

Sampah atau limbah merupakan permasalahan yang saat ini sedang di hadapi oleh masyarakat Indonesia maupun dunia, baik yang berasal dari daratan maupun yang berasal dari lautan. Sampah telah menjadi masalah yang serius dan mengkhawatirkan terutama di lingkungan laut. Sampah merupakan sisa buangan yang dihasilkan dari berbagai aktivitas manusia baik itu buangan limbah domestik (limbah rumah tangga),

limbah industri dan limbah pertanian. Artiningsih (2008) mengemukakan sampah adalah sesuatu yang berwujud padat dan tidak dikehendaki keberadaannya.

Penggunaan bahan plastik semakin lama semakin meluas karena sifatnya yang kuat dan tidak mudah rusak oleh pelapukan. Perkembangan produk plastik di Indonesia sangat pesat hampir pada semua jenis kebutuhan manusia. Produk plastik selain sangat dibutuhkan oleh masyarakat juga

mempunyai dampak buruk bagi lingkungan. Sampah plastik di daerah pesisir merupakan salah satu permasalahan kompleks yang dihadapi oleh suatu daerah yang berada dekat dengan pantai atau pesisir salah satu limbah plastik yang dapat mempengaruhi keseimbangan ekosistem di wilayah pesisir dan laut adalah mikroplastik (Mauludy *et al.*, 2019).

Mikroplastik merupakan partikel plastik yang diameternya berukuran kurang dari 5 mm. Secara proses kimiawi, potensi dampak sampah laut akan cenderung meningkat seiring menurunnya ukuran partikel plastik (mikroplastik). Mikroplastik memiliki potensi menyebabkan terganggunya rantai makanan apabila menumpuk di wilayah perairan. Mikroplastik berpotensi memiliki potensi ancaman lebih serius dibanding dengan material plastik yang berukuran besar bagi organisme yang mendiami tingkatan tropik yang lebih rendah, seperti plankton yang mempunyai partikel rentan terhadap proses pencernaan mikroplastik sebagai akibatnya melalui proses bioakumulasi dapat mempengaruhi organisme tropik tingkat tinggi (Nugroho *et al.*, 2018).

Mikroplastik di lingkungan laut dapat mengganggu kehidupan laut termasuk ikan pelagis, salah satunya yaitu ikan kembung. Menurut Susanti *et al.*, (2019) Ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) merupakan salah satu jenis ikan pelagis kecil yang bermanfaat untuk memenuhi kebutuhan akan protein masyarakat, dan juga dapat digunakan sebagai umpan dalam perikanan rawai tuna (*tuna long line*). Ikan Kembung merupakan ikan ekonomis penting yang banyak digemari masyarakat untuk dikonsumsi masyarakat dan berada di hampir seluruh perairan Indonesia. Ikan selar dan ikan kembung hidup pada lapisan permukaan sampai dengan kolom air (Senduk *et al.*, 2021).

Salah satu wilayah di Provinsi Sulawesi Tenggara yang memiliki kerentanan pencemaran mikroplastik yaitu Teluk Kendari. Teluk Kendari atau lebih dikenal dengan Kendari Beach oleh masyarakat setempat

merupakan teluk yang berada di tengah-tengah Kota Kendari, Provinsi Sulawesi Tenggara. Teluk Kendari terdapat beragam area publik. Teluk ini berbatasan dengan kecamatan Kendari Barat, Mandonga, Poasia, dan Abeli, Kota Kendari, Sulawesi Tenggara. Teluk Kendari posisinya cukup unik, karena membentang di tengah-tengah kota. Pemerintahan Kota Kendari berupaya menjadikan teluk ini sebagai tempat wisata bahari yang menarik di Kota Kendari dengan menjalin investor dari pihak swasta. Sumber masukan mikroplastik di perairan Teluk Kendari dapat berasal dari 22 aliran sungai (SLDH Kota Kendari 2013) dan 13 sungai di antaranya, hulunya terdapat di Kabupaten Konawe dan Konawe Selatan Putra *et al.*, (2017). Persebaran partikel mikroplastik baik komposisi dan kelimpahannya di perairan Teluk Kendari pada berbagai lapisan kedalaman menjadi penting diketahui sebagai tujuan utama penelitian ini (Walyanse *et al.*, 2021).

Ditemukannya mikroplastik di perairan laut menjadikan penelitian mengenai mikroplastik pada ikan menjadi salah satu yang penting dilakukan. Penelitian mengenai mikroplastik perlu dilakukan untuk mengetahui sejauh mana mikroplastik mencemari suatu perairan dan apakah mikroplastik tersebut telah masuk ke dalam organ organisme di perairan tersebut. Senduk *et al.*, (2021) Mikroplastik ditemukan pada jenis ikan kembung, didominasi bentuk pellet, diikuti fragmen, fiber, dan film. Mikroplastik dapat memberikan bahaya yang besar bagi organisme laut, baik organisme yang berada pada tingkat trofik yang rendah seperti plankton, organisme filter feeder, dan organisme pada tingkat trofik yang lebih tinggi. Hal ini yang melatar belakangi peneliti untuk melakukan penelitian tentang konsentrasi mikroplastik pada ikan kembung (*Rastrelliger kanagurta*) di Perairan Teluk Kendari.

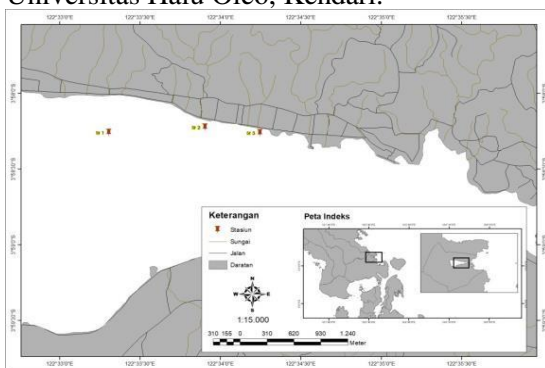
Bahan dan Metode

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus – September 2022 yang meliputi pengambilan sampel di Perairan Teluk

Kendari pada bulan Agustus - September 2022 dan pada bulan September 2022 analisis sampel di Laboratorium dan analisis data. Lokasi pengambilan sampel *R. Kanagurta* dan air laut bertempat di Perairan Teluk Kendari. Analisis sampel dilakukan di Laboratorium Unit Produktivitas dan Lingkungan Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Kendari. Peta posisi stasiun terdiri dari 3 posisi yang mewakili lokasi pengambilan sampel pada Perairan Teluk Kendari yaitu:

- Stasiun 1 terletak pada titik koordinat (3°58'4.97"LS – 122°32'58.12"BT)
- Stasiun 2 terletak pada titik koordinat (3°58'13.44"LS – 122°33'54.27"BT)
- Stasiun 3 terletak pada titik koordinat (3°58'15.70"LS -122°34'14.74"BT)

Alat yang digunakan pada penelitian ini yaitu *Coolbox*, GPS, botol sampel, pipet tetes, mikroskop binokuler, pisau bedah, pinset, talenan, timbangan, mistar, alat tulis, kamera, kertas label, inkubator, termometer, ember, kaca preparat, tabung reaksi, vortex, layangan arus, plankton net. Sedangkan bahan yang digunakan yaitu larutan KOH 10%, Aquades, Ikan Kembung (*R. kanagurta*), sampel air laut, dan larutan H₂O₂. Prosedur penelitian meliputi beberapa tahapan yaitu pengukuran kualitas perairan, pengambilan sampel ikan Kembung (*R. kanagurta*) dan menganalisis sampel ikan kembung di Laboratorium Unit Produktivitas dan Lingkungan Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, Kendari.



Survei pendahuluan dilakukan di Teluk Kendari, survei ini dijadikan sebagai dasar penentuan titik stasiun pengambilan sampel *R. Kanagurta* karena dilihat dari kondisi Perairan Teluk Kendari merupakan teluk yang berada di tengah- tengah kota Kendari dan dekat dengan kawasan pemukiman warga di

mana sampah plastik berasal dari pemukiman dan dari sampah plastik masyarakat yang berjualan di sekitaran teluk, sampah plastik itu akan berdampak pada perairan dan organisme khususnya *R. Kanagurta*.

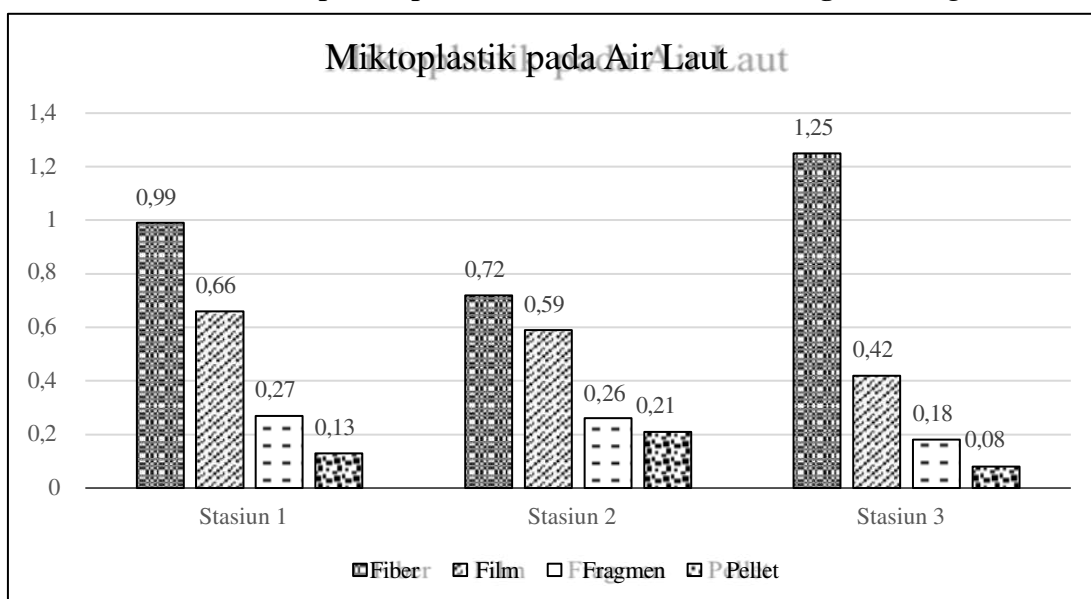
Analisis sampel ikan dengan menggunakan metode dari Lusher *et al.*, (2013) yang dimana sampel ikan sebelum dianalisis maka sampel ikan terlebih dahulu didokumentasi, diukur panjang (cm) menggunakan mistar dengan tingkat ketelitian 1 mm. untuk mencegah kontaminasi seluruh peralatan dan permukaan kerja di bersihkan dengan menggunakan alkohol 70%. Selanjutnya proses pembedahan *R. kanagurta* dengan menggunakan metode dari Jantz *et al.*, (2013) dimana dibedah menggunakan pisau bedah dan gunting bedah dimulai dari anus ke arah dorsal sampai gurat sisi atau linea lateralis (LL), kemudian ke arah anterior sampai belakang kepala lalu kearah bawah hingga ke bagian dasar perut hingga isi perut ikan terlihat dan didokumentasikan. Isi perut berupa insang dan salurn pencernaan (lambung) diambil dari masing-masing sampel *R. kanagurta*. Insang dan Saluran pencernaan (lambung) masing-masing sampel *R. kanagurta* dimasukkan ke dalam botol sampel dan ditambahkan larutan KOH 10% (10 gram kristal KOH dalam 100 ml aquades) hingga terendam (kurang lebih 3 kali volume jaringan) untuk menghancurkan bahan organik lalu diinkubasi semalaman pada suhu 60°C Rochman *et al.*, (2015). Jika dalam masa inkubasi pertama masih terdapat sisa saluran pencernaan ikan masih belum dilarutkan oleh KOH 10% maka dilakukan inkubasi kedua dengan menambahkan larutan H₂O₂ 30% sebanyak 5 ml setiap sampel. Saluran pencernaan ikan yang telah ditambahkan H₂O₂ 30% kemudian didiamkan selama 24 jam pada suhu ruangan. Setelah saluran pencernaan dan insang ikan telah hancur, selanjutnya disaring menggunakan kertas saring. Setelah semua sampel telah tersaring, sampel bungkus menggunakan aluminium foil, kemudian dikeringkan dengan oven untuk mempermudah proses identifikasi menggunakan mikroskop (pembesaran 10x/0,22) dengan pola sapuan dari kiri ke kanan. Mikroplastik yang terlihat dibawah mikroskop didokumentasin serta diidentifikasi berdasarkan jenis fiber, film, fragmen dan pellet (Lusher *et al.*, 2013).

Prosedur untuk menganalisis mikroplastik pada sampel air di laboratorium dilakukan

dengan beberapa tahapan yakni sampel air yang telah diambil di pindahkan kedalam tabung reaksi dan homogenkan sampel air menggunakan vortex. Selanjutnya mengambil sampel air yang telah di homogenkan dengan pipet tetes sebanyak 1 ml dan kemudian di teteskan keruang kaca preparat SRC (*Sedgewick Raffel Cell*), selanjutnya sampel tersebut diamati menggunakan mikroskop binokuler dengan perbesaran 4×0.10 dengan pola sapuan yaitu pengamatan dari kiri ke kanan dan menghitung jumlah mikroplastik yang teridentifikasi dalam sampel tersebut. Identifikasi mikroplastik menggunakan buku identifikasi *Guide To Microplastic* oleh Hidalgo-Ruz *et al.*, (2012). Langkah identifikasi mikroplastik pada sampel air diulangi sebanyak 9 kali untuk setiap sampel dan analisis mikroplastik di bedakan berdasarkan jenisnya yaitu fiber, film, fragmen dan pellet (Lusher *et al.*, 2013).

Hasil dan Pembahasan Jenis Mikroplastik

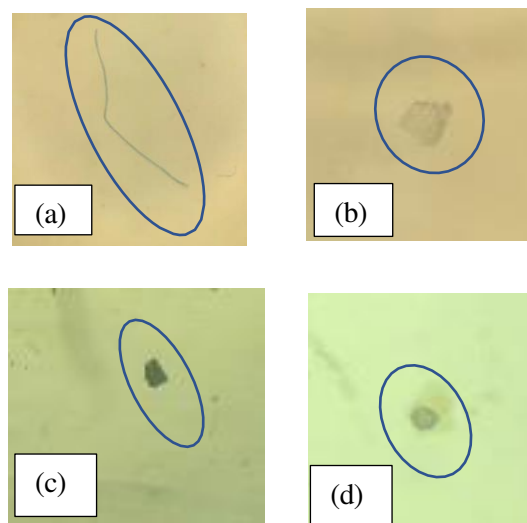
Jumlah Rata-rata Mikroplastik pada Air Laut dan Ikan kembung (*R. Kanagurta*)



Gambar 2. Jumlah rata-rata mikroplastik pada air laut (partikel/individu)

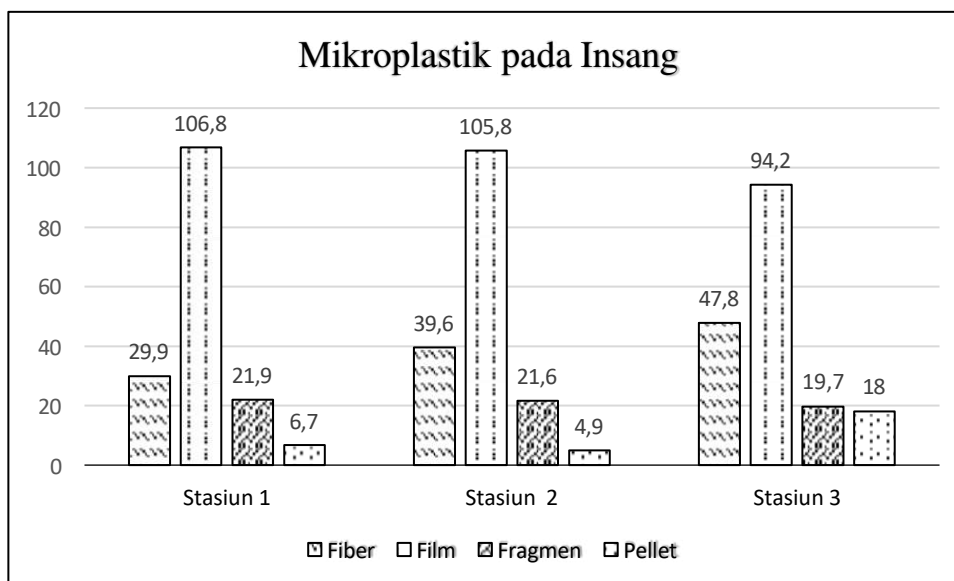
Hasil analisis jumlah rata-rata mikroplastik air laut pada Stasiun 1 jenis fiber memiliki jumlah rata-rata 0,99 partikel/ind, jenis film memiliki jumlah rata-rata 0,66 partikel/ind, jenis fragmen memiliki jumlah rata-rata 0,27 partikel/ind, dan jenis pellet memiliki jumlah rata-rata 0,13 partikel/ind. Stasiun 2 jenis fiber memiliki jumlah rata-rata 0,72 partikel/ind, jenis film memiliki jumlah rata-rata 0,59 partikel/ind, jenis fragmen

Berdasarkan hasil analisis di Laboratorium Unit Produktivitas dan Lingkungan Perairan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Halu Oleo, dapat dilihat pada gambar berikut.



Gambar 1. Jenis Mikroplastik (a) Fiber (b) Film (c) Fragmen (d) Pellet di Perairan Teluk Kendari

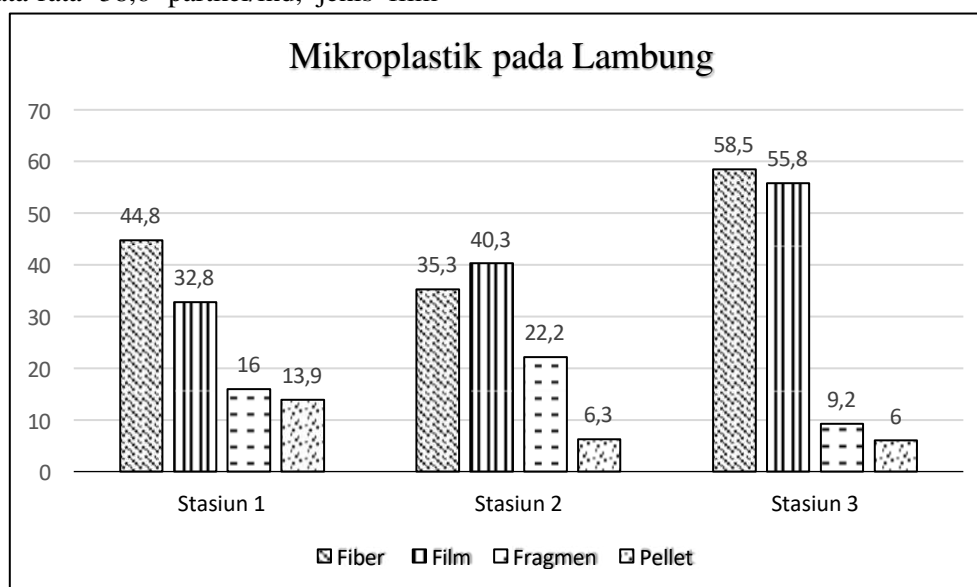
memiliki jumlah rata-rata 0,26 partikel/ind, dan jenis pellet memiliki jumlah rata-rata 0,21 partikel/ind. Stasiun 3 jenis fiber memiliki jumlah rata-rata 1,25 partikel/ind, jenis film memiliki jumlah rata-rata 0,42 partikel/ind, jenis fragmen memiliki jumlah rata-rata 0,18 partikel/ind, dan jenis pellet memiliki jumlah rata-rata 0,08 partikel/ind.



Gambar 3. Jumlah rata-rata mikroplastik pada insang *R. kanagurta* (partikel/individu)

Hasil analisis jumlah rata-rata mikroplastik ikan *R. kanagurta* (insang) pada Stasiun 1 jenis fiber memiliki jumlah rata-rata 22,9 partikel/ind, jenis film memiliki jumlah rata-rata 106,9 partikel/ind, jenis fragmen memiliki jumlah rata-rata 21,9 partikel/ind, dan jenis pellet memiliki jumlah rata-rata 6,7 partikel/ind. Stasiun 2 jenis fiber memiliki jumlah rata-rata 38,6 partikel/ind, jenis film

memiliki jumlah rata-rata 105,8 partikel/ind, jenis fragmen memiliki jumlah rata-rata 21,6 partikel/ind, dan jenis pellet memiliki jumlah rata-rata 4,9 partikel/ind. Stasiun 3 jenis fiber memiliki jumlah rata-rata 47,8 partikel/ind, jenis film memiliki jumlah rata-rata 94,2 partikel/ind, jenis fragmen memiliki jumlah rata-rata 19,7 partikel/ind, dan jenis pellet memiliki jumlah rata-rata 18 partikel/ind.



Gambar 4. Jumlah rata-rata mikroplastik pada lambung *R. kanagurta*

Hasil analisis jumlah rata-rata mikroplastik ikan *R. kanagurta* (lambung) pada Stasiun 1 jenis fiber memiliki jumlah rata-rata 44,8 partikel/ind, jenis film memiliki jumlah rata-rata 32,8 partikel/ind, jenis fragmen memiliki jumlah rata-rata 16

partikel/ind, dan jenis pellet memiliki jumlah rata-rata 13,9 partikel/ind. Stasiun 2 jenis fiber memiliki jumlah rata-rata 35,3 partikel/ind, jenis film memiliki jumlah rata-rata 40,3 partikel/ind, jenis fragmen memiliki jumlah rata-rata 22,2 partikel/ind, dan jenis pellet

memiliki jumlah rata-rata 6,3 partikel/ind. Stasiun 3 jenis fiber memiliki jumlah rata-rata 58,5 partikel/ind, jenis film memiliki jumlah rata-rata 55,5 partikel/ind, jenis fragmen memiliki jumlah rata-rata 9,2 partikel/ind, dan jenis pellet memiliki jumlah rata-rata 6 partikel/ind.

Jumlah Rata-rata Mikroplastik Berdasarkan Ukuran Ikan Kembung

Hasil analisis jumlah rata-rata mikroplastik ikan *R. kanagurta* (insang) pada Stasiun 1 jenis fiber memiliki jumlah rata-rata 22,9 partikel/ind, jenis film memiliki jumlah rata-rata 106,9 partikel/ind, jenis fragmen memiliki jumlah rata-rata 21,9 partikel/ind, dan jenis pellet memiliki jumlah rata-rata 6,7 partikel/ind. Stasiun 2 jenis fiber memiliki jumlah rata-rata 38,6 partikel/ind, jenis film memiliki jumlah rata-rata 105,8 partikel/ind, jenis fragmen memiliki jumlah rata-rata 21,6 partikel/ind, dan jenis pellet memiliki jumlah rata-rata 4,9 partikel/ind. Stasiun 3 jenis fiber memiliki jumlah rata-rata 47,8 partikel/ind, jenis film memiliki jumlah rata-rata 94,2 partikel/ind, jenis fragmen memiliki jumlah rata-rata 19,7 partikel/ind, dan jenis pellet memiliki jumlah rata-rata 18 partikel/ind.

Berdasarkan hasil analisis mikroplastik berdasarkan ukuran pada lambung diperoleh jumlah rata-rata jenis mikroplastik jenis fiber tertinggi pada Stasiun 3 dengan ukuran remaja sebanyak 26,2 partikel/ind dan terendah pada Stasiun 1 dengan ukuran remaja sebanyak 9,1 partikel/ind. Sedangkan pada jenis film tertinggi pada Stasiun 3 dengan ukuran juvenil sebanyak 24,1 partikel/ind dan terendah terdapat pada Stasiun 1 dengan ukuran juvenil dengan jumlah 6,8 partikel/ind. Jenis fragmen tertinggi terdapat pada Stasiun 2 dengan ukuran remaja sebanyak 12,2 partikel/ind dan terendah pada Stasiun 1 dengan ukuran juvenil sebanyak 0,7 partikel/ind. Jenis Pellet tertinggi terdapat pada Stasiun 1 dengan ukuran remaja sebanyak 11 partikel/ind dan terendah pada Stasiun 1 ukuran juvenil sebanyak 0,5 partikel/ind.

Persentase Mikroplastik pada Perairan dan ikan *R. Kanagurta* di Teluk Kendari

Jumlah Persentase pada Perairan Teluk Kendari

Berdasarkan hasil analisis persentase mikroplastik pada air laut di Teluk Kendari, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Persentase Mikroplastik pada Air Laut

Jenis	Jumlah (Partikel/Ind)	Persentase (%)
Fiber	2,96	51,39
Film	1,67	28,99
Fragmen	0,71	12,33
Pellet	0,42	7,29

Hasil analisis persentase mikroplastik air laut pada jenis fiber yaitu senilai 51,39%, pada jenis film senilai 28,99%, dan jenis fragmen senilai 12,33% dan pada jenis pellet senilai 7,29%.

Persentase Mikroplastik pada Insang Ikan Kembung (*R. Kanagurta*)

Berdasarkan hasil analisis persentase mikroplastik pada ikan *R. Kanagurta* (insang) di Teluk Kendari, dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil analisis persentase mikroplastik insang pada jenis fiber yaitu senilai 22,69%, pada jenis film senilai 59,353%, dan jenis fragmen senilai 12,22%, dan pada jenis pellet senilai 5,72%.

Tabel 2. Persentase Mikroplastik pada Insang *R. kanagurta*

Jenis	Jumlah (Partikel/Ind)	Persentase (%)
Fiber	117,3	22,69
Film	306,8	59,35
Fragmen	63,2	12,22
Pellet	29,6	5,72

Persentase Mikroplastik pada Lambung Ikan Kembung (*R. Kanagurta*)

Berdasarkan hasil analisis persentase mikroplastik pada ikan *R. Kanagurta* (lambung) di Teluk Kendari, dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Persentase Mikroplastik Pada Lambung ikan *R. kanagurta*

Jenis	Jumlah (Partikel/Ind)	Persentase (%)
Fiber	138,6	40,68
Film	128,5	37,71
Fragmen	47,4	13,91
Pellet	26,2	7,69

Hasil analisis persentasi mikroplastik lambung pada jenis fiber yaitu senilai 40,68%, pada jenis film senilai 37,71%, dan jenis fragmen senilai 13,91%, dan pada jenis pellet senilai 7,69%.

Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah di lakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Jenis mikroplastik yang ada pada air laut dan ikan *R. kanagurta* di Perairan Teluk Kendari ada empat jenis mikroplastik yaitu fiber, film, fragmen, dan pellet,
2. Jumlah rata-rata mikroplastik serta persentase yang ditemukan air laut terbanyak pada jenis fiber, pada insang terbanyak pada jenis film dan pada saluran pencernaan (lambung) terbanyak pada jenis fiber.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A., Purwiyanto, A. I. S., dan Cordova, M. R. 2018. Identifikasi dan Distribusi Mikroplastik pada Sedimen di Aliran dan Muara Sungai Musi Provinsi Sumatera Selatan (*Skripsi, Sriwijaya University*). Ambarsari, D. A., & Anggiani, M. 2022. Kajian Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen di Wilayah Indonesia. *OSEANA*, 47(1), 20-28.
- Artiningsih, N. K. A. 2008. Peran serta masyarakat dalam pengelolaan sampah rumah tangga (Studi kasus di Sampangan dan Jomblang, Kota Semarang) (*Doctoral dissertation, program Pascasarjana Universitas Diponegoro*).
- Ayuingtyas, W. C., Yona, D., Julinda, S. H., dan Iranawati, F. 2019. Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *JFMR (Journal of Fisheries and Marine Research)*, 3(1), 41-45.
- Azizah, P., Ridlo, A., dan Suryono, C. A. 2020. Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*. 9(3): 326-332.
- Bellas J, Martínez-ArmentálJ, Martínez-Cámara A, Besada V, dan Martínez-Gómez C. 2016. Ingestion of microplastics by demersal fish from the Spanish Atlantic and Mediterranean coasts. *Marine Pollution Bulletin*, 30 :30-30.
- Bosker, T., L. Guaita dan P. Behrens. 2018. Microplastic Pollution on Caribbean Beaches in The Lesser Antilles. *Marine Pollution Bulletin*.
- Darsiani, D., Nur, M., Laitte, M. H., Fitriah, R., & Ansar, M. 2017. Struktur Ukuran, Tipe Pertumbuhan dan Faktor Kondisi Ikan Kembung Perempuan (*Rastrelliger brachysoma*) di Perairan Majene. *Jurnal Saintek Peternakan dan Perikanan*, 1(1), 45-51.
- Djaguna, A., Pelle, W. E., Schadu, J. N., Manengkey, H. W., Rumampuk, N. D., dan Ngangi, E. L. 2019. Identifikasi sampah laut di pantai tongkaina dan talawaan bajo. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis*. 7(3): 174-182.
- Elsa, S. P. 2019. Hubungan Kepadatan Mikroplastik dengan Makrozoobentos di Kawasan Pantai Desa Manggung Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat.
- Haji, A. T. S., Widiatmono, J. B. R., dan Firdausi, N. T. 2021. Analisis Kelimpahan Mikroplastik Pada Air Permukaan di Sungai Metro, Malang. *Jurnal Sumberdaya Alam dan Lingkungan*, 8(2), 74-84.
- Hanif, K. H., Suprijanto, J., & Pratikto, I. 2021. Identifikasi Mikroplastik di Muara Sungai Kendal, Kabupaten Kendal. *Journal of Marine Research*, 10(1), 1-6.
- Hartini, A. S. A., dan Dewi, R. S. 2021. Identifikasi Kandungan Mikroplastik pada Ikan dan Air Hilir Sungai Brantas. *Environmental Pollution Journal*, 1(2).
- Hasibuan, A. J., Patria, M. P., dan Nurdin, E. 2021. Analisis Kelimpahan Mikroplastik pada Air, Insang Dan Saluran Pencernaan Ikan Mujair *Oreochromis mossambicus*. (Peters,

- 1852) di Danau Kenanga dan Danau Agathis, Universitas Indonesia, Depok, Jawa Barat. *Prosiding Snast*, 1-10.
- Hasriyanti. 2015. Tipe Gelombang dan Pasang Surut di Perairan Pulau Dutungan Kabupaten Barru Sulawesi Selatan. *Jurnal Sainsmat*. 4(1): 14-27.
- Hatia., Sara, L. dan Emiyarti. 2021. Kontaminasi Jenis Mikroplastik pada Tubuh Ikan Tembang (*Sardinella fimbriata*) di Perairan Teluk Kendari. *Sapa Laut*. 6(2) : 123-129.
- Heriyanto, T., Limbong, I., & Ariani, F. 2020. Studi Morfometrik Ikan Kembung Perempuan (*Rastrelliger brachysoma*) dari Hasil Tangkapan Nelayan di Kecamatan Sorkam Barat, Kabupaten Tapanuli Tengah. *Techno Fish*. 4(2): 72-84.
- Hidalgo-Ruz, V., Gutow L., Thompson, R. C. dan Thiel, M. 2012. Microplastics in the Marine Environment: A Review of the Methods Used for identification and Quantification. *Environmental Science and Technology*. 46:3060-3075.
- Hiwari, H., Purba, N. P., Ihsan, Y. N., Yuliadi, L. P. S., dan Mulyani, P. G. 2019. Kondisi sampah mikroplastik di permukaan air laut sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur Condition of microplastic garbage in sea surface water at around Kupang and Rote, East Nusa Tenggara Province 5: 165–171.
- Isjayanti W., La Sara, dan Emiyarti. 2021. Kandungan Mikroplastik pada Kerang Darah (*Anadara granosa*) di Perairan Teluk Kendari. *Jurnal Sapa Laut*. Vol.6(3): 255-260.
- Jantz, L. A., Morishige, C. L., Bruland, G. L. dan Lepczyk, C. A. 2013. Ingestion of Plastic Marine Debris by Longnose Lancetfish (*Alepisaurus ferox*) in the North Pacific Ocean. *Marine Pollution Bulletin*. 96(1): 97-104.
- Johan, Y., Renta, P. P., Muqsit, A., Purnama, D., Maryani, L., Hiriman, P., dan Yunisti, T. 2020. Analisis Sampah Laut (Marine Debris) di Pantai Kualo Kota Bengkulu. *Jurnal Enggano*. 5(2): 273-289.
- Juwita Lesly S., Jusup S., Ali R. 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*. Vol 10 No 3:251-258.
- Kusumawati, I., Farah, D. dan Lahmi, H. 2018. Studi Kualitas Air Budidaya Lato (*Caulerpa racemosa*) di Perairan Lhok Bubon Kecamatan Samatiga Kabupaten Aceh Barat. *Jurnal Akuakultura*. 2(1) : 33-43.
- Lusher AL, McHugh M, & Thomson RC. 2013. Occurrence of Microplastic in the Gastrointestinal Tract of Pelagic and Demersal Fish from the English Channel. *Marine Pollution Bulletin*, 67(1): 94-99.
- Margaretha, S. L. Budijono. Muhammad F. 2021. Identifikasi Mikroplastik pada Ikan Kapiék (*Puntius schwanafeldii*) di Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. *JURNAL PERIKANAN DAN KELAUTAN*. Vol.27(2): 235-240
- Mauludy, M. S., Yunanto, A., dan Yona, D. 2019. Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen Pantai Wisata Kabupaten Badung, Bali. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21 (2): 73-78.
- Nor, N.H.M. dan Obbard, J.P., 2014, Microplastics in Singapore Coastal Mangrove Ecosystems, *J. Mar. Pollut. Bull.*, 79(1-2):278-283.
- Nugroho, D. H., Restu, I. W., dan Ernawati, N. M. 2018. Kajian Kelimpahan Mikroplastik plastik di Perairan Teluk Benoa Provinsi Bali. *Current Trends in Aquatic Science*. 1(1): 80-88.
- Pan, Z. 2019 'Microplastics in the Northwestern Pacific: Abundance, distribution, and characteristics',

- Science of the Total Environment, 650, pp. 1913–1922. doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.09.244.
- Permatasari, D. R., dan Radityaningrum, A.D. 2020. Kajian Keberadaan Mikroplastik Di Wilayah Perairan. In *Prosiding Seminar Nasional Sains dan Teknologi Terapan* Vol. (1) No. 1: 499-506.
- Phillips, M. B., & Bonner, T. H. 2015. Occurrence and amount of microplastic ingested by fishes in watersheds of the Gulf of Mexico. *Marine Pollution Bulletin*, 100(1), 264–269.
- Pitria A. 2021. Kelimpahan dan Jenis Mikroplastik Pada Perairan di Pantai Sukaraja Kota Bandar Lampung (Skripsi, Uin Raden Intan Lampung).
- Purwaningrum, P. 2016. Upaya mengurangi timbulan sampah plastik di lingkungan. *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*. 8(2): 141-147.
- Puspitasari, A. F. 2014. Identifikasi dan Prevalensi Cacing Ektoparasit pada Ikan Kembung (*Rastrelliger* sp.) di Pelabuhan Perikanan Nusantara Brondong, Lamongan (Skripsi, Universitas Airlangga).
- Putra, A., Husrin, S., dan Mutmainah, H. 2017. Pola Sebaran Kualitas Air Berdasarkan Kesesuaian Baku Mutu Untuk Biota Laut di Teluk Kendari Provinsi Sulawesi Tenggara. *Maspari Journal: Marine Science Research*, 9(1): 51-60.
- Rahantan, A., dan Puspito, G. 2012. Ukuran Mata Dan Shortening Yang Sesuai Untuk Jaring Insang Yang Dioperasikan Di Perairan Tual ((Appropriate of Mesh Size and Shortening for Gillnet Operated on Tual Waters)). *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, 3(2), 141-147.
- Rahmadhani, F. 2019. Identifikasi dan analisis kandungan mikroplastik pada ikan pelagis dan demersal serta sedimen dan air laut di perairan Pulau Mandangin Kabupaten Sampang (Skripsi, UIN Sunan Ampel Surabaya).
- Rochman, C. M., Tahir, A., Williams, S. L., Baxa, D. V., Lam, R., Miller, J. T., The, F., Werorilangi, S. dan 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(14340) : 1-10.
- Rummel, C. D, M. G.J. Löder, N. F. Fricke, T. Lang, E. M. Griebeler, M. Janke dan G. Gerdt. 2015. Plastic ingestion by pelagic and demersal fish from the North Sea and Baltic Sea. *Marine Pollution Bulletin*. 102: 134-141.
- Sandra, S. W., dan Radityaningrum, A. D. 2021. Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Biota Perairan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(3), 638-648.
- Sari, F. W., Mimie S., Devi S., Dewi A., dan M. Ali S. 2021. Analisis Bentuk Mikroplastik pada Kerang Hijau (*Perna Viridis*) Di Alue Naga Kecamatan Syiah Kuala Kota Banda Aceh. *Jurnal Jeumpa*, 8(2), 558-564.
- Senduk, J. L., Suprijanto, J., dan 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*, 10(3): 251-258.
- Suryono, D. D. 2019. Sampah Plastik di Perairan Pesisir dan Laut: Implikasi Kepada Ekosistem Pesisir Dki Jakarta. *Jurnal Riset Jakarta*. 12(1):17-23.
- Susanti, E., Setyanto, A., Setyohadi, D., dan Jatmiko, I. 2019. Studi Aspek Reproduksi Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger kanagurta*, Cuvier 1817) pada Musim Peralihan di Selat Madura. *BAWAL Widya Riset Perikanan Tangkap*, 11(1): 45-58.
- Syachbudi, R. R. 2020. Identifikasi Keberadaan dan Bentuk Mikroplastik pada Air dan Ikan di Sungai Code, DI Yogyakarta.
- Utami, M. N. F., Redjeki, S., dan Supriyanti,

- E. 2014. Komposisi isi lambung ikan kembung lelaki (*Rastrelliger kanagurta*) di Rembang. *Journal of Marine Research*. 3(2): 99-106.
- Wahyudi, J., Prayitno, H. T., dan Astuti, A.D. 2018. Pemanfaatan limbah plastik sebagai bahan baku pembuatan bahan bakar alternatif. *Jurnal Litbang: Media Informasi Penelitian, Pengembangan dan IPTEK*. 14(1): 58-67.
- Walyanse Ria A. S., Asmadin, dan Emiyarti. 2021. Komposisi dan Kelimpahan Mikroplastik Berdasarkan Lapisan Kedalaman Perairan Teluk Kendari. *Jurnal Sapa Laut*. Vol.6(3): 183-192.
- Wandira, A. W., Suryono, C. A., dan Suryono, S. 2018. Kajian Kelas Panjang Berat Ikan Pelagis Kecil Ikan Kembung Lelaki (*Rastrelliger canagurta*) Yang Didaratkan Di Tambak Lorok, Semarang, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 7(4), 293-302.
- Widiana, S. 2021. Studi Distribusi Mikroplastik pada Sedimen Pesisir Desa Curah Dringu dan Desa Dungun Kecamatan Tongas Kabupaten Probolinggo, Jawa Timur (*Skripsi, UIN Sunan Ampel Surabaya*).
- Yolla, dkk., 2020. Jenis dan Kepadatan Mikroplastik di Sedimen Pantai Desa Naras Hilir Kota Pariaman Provinsi Sumatera Barat. *Jurnal*.
- Yona, D., Sari, S. H. J., Iranawati, F., Bachri, S., dan Ayuningtyas, W. C. 2019. Microplastics in the surface sediments from the eastern waters of Java Sea, Indonesia. *F1000Research*. 8.
- Zhang W, Zhang S, Wang J, Wang Y, Mu J, Wang P, Lin X, Ma D. 2017. Microplastic pollution in the surface waters of the Bohai Sea, China. *Environ Pollut* 231: 541-548.