

## PENGARUH KONSUMSI IKAN YANG TERKONTAMINASI MIKROPLASTIK TERHADAP KESEHATAN TUBUH

Zahra Khumairotun Nisa<sup>a,1</sup>, Indah Rakhmawati<sup>b,2</sup>, Ahmad Bashri<sup>c,3</sup>

<sup>a</sup> Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

<sup>b</sup> Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

<sup>c</sup> Universitas Negeri Surabaya, Indonesia

Correspondent Author: Zahra Khumairotun Nisa (email: [zahrana0507@gmail.com](mailto:zahrana0507@gmail.com))

### ABSTRACT

Plastic waste is a problem that must be addressed immediately. The existence of plastic waste is increasing along with the increase in the human population. Plastic waste that is just thrown away will not decompose, but will only shrink into smaller ones through physical or chemical processes. Plastics that shrink into smaller ones are called microplastics and have a size of <1-5 m. Microplastics scattered in the ocean can be accidentally consumed by fish or another marine biota. This is because the size of the microplastics is very small and very similar to their natural prey. As a result, fish and another marine biota mistakenly identify microplastics as prey. This study was conducted to analyze the effect of consuming fish contaminated with microplastics on the health of the human body. This study uses a literature review method, in which literature such as articles published in accredited journals, books, and websites are relevant to the issues to be discussed. Based on the research, it was found that some water and fish in Indonesia have been contaminated by microplastics. Microplastics that enter the human body and other living things cause adverse effects. In humans, microplastics can enter vital organs. Whereas in other living things, especially fish, microplastics can interfere with the digestive system and can even cause death in fish. Therefore, it is necessary to take action to reduce and control the use of plastic.

This is an open access article under the [CC-BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



### Article History

Received 2022-11-26

Revised 2023-01-25

Accepted 2023-05-26

### Keywords

Microplastic

Plastic

Health

### Pendahuluan

Plastik merupakan bahan polimer yang paling banyak digunakan di dunia. Karakteristik plastik yang tahan lama, murah, ringan, serbaguna, dan mudah dipakai menjadi alasan banyak orang menggunakannya. Penggunaan plastik saat ini terus meningkat seiring dengan bertambahnya populasi penduduk. Penggunaan plastik yang kian meningkat menyebabkan bertambahnya sampah plastik [1]. Berdasarkan Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) (2021), tercatat sebanyak 29,565,740.01 ton sampah pertahun dihasilkan oleh masyarakat Indonesia dan 17,2% diantaranya adalah sampah plastik [2].

Sampah plastik yang dihasilkan saat ini telah memasuki dan tersebar di lautan sebagai polutan. Pada tahun 1970-an, laporan tentang polusi plastik di laut pertama kali muncul dalam sebuah artikel ilmiah [1]. Sampah plastik yang dibiarkan begitu saja hanya akan menyusut menjadi semakin kecil lewat proses fisika atau kimiawi. Plastik yang menyusut menjadi semakin kecil ini dinamakan dengan mikroplastik dan memiliki ukuran <1-5  $\mu$ m. Mikroplastik terbagi menjadi dua jenis yaitu, mikroplastik primer dan sekunder. Mikroplastik primer adalah plastik yang sengaja dibuat dalam ukuran kecil, contohnya seperti Polyethylene microbeads

yang banyak ditemukan pada produk kecantikan. Sedangkan untuk mikroplastik sekunder berasal dari plastik sekali pakai yang menyusut menjadi semakin kecil melalui proses fisika ataupun kimiawi [3].

Ekosistem sungai dan muara sungai tercatat sebagai tempat paling banyak yang terkontaminasi oleh mikroplastik. Khususnya, sungai yang mengalir melewati kota-kota besar dianggap sumber utama pencemaran mikroplastik yang ada di lautan [4]. Mikroplastik dapat secara tidak sengaja dikonsumsi oleh ikan atau biota laut lainnya karena mikroplastik sering ditemukan melayang, mengambang, dan tenggelam di air laut atau biasanya dapat ditemukan di sedimen [5]. Tertelannya mikroplastik secara tidak sengaja dapat terjadi karena kesalahan dalam mengidentifikasi mangsa oleh biota laut. Kesalahan tersebut dapat terjadi karena mikroplastik sangat mirip dengan mangsa alami dari ikan dan biota laut lainnya [6]. Pada ikan, mikroplastik tidak hanya dikonsumsi, tetapi juga dapat diserap dan didaur ulang. Seiring dengan bertambahnya ukuran tubuh ikan, maka jumlah rata-rata mikroplastik yang tertelan juga dapat bertambah [5]. Sifat ikan yang memangsa dengan buas dan cepat mengakibatkan masuknya mikroplastik ke rantai makanan berlangsung dengan cepat [6]. Organisme omnivora, yang dikenal sebagai pemakan segala, mampu memakan makanan hewani maupun nabati. Maka, tidak heran jika organisme omnivora lebih banyak mengonsumsi mikroplastik karena makanan mereka yang beragam [7].

Mikroplastik yang terdapat dalam tubuh suatu organisme dan menumpuk menyebabkan penyakit endokrin dan kanker, serta dapat menyebabkan kerusakan fisik dan kimia pada organ dalam dan sistem pencernaan [8]. Mikroplastik yang terdapat dalam tubuh ikan berefek pada pencernaan dan dapat meningkatkan potensi kematian ikan [9], sistem pencernaan ikan akan tertutup dan dapat mengurangi kemampuan untuk bergerak sehingga ikan tidak dapat mencari mangsa [10]. Mikroplastik juga dapat berpengaruh penipisan glikogen, perubahan ekspresi gen yang signifikan yang dimediasi oleh reseptor estrogen, perubahan sel gen jaringan testis ikan jantan yang abnormal, dan nekrosis sel tunggal [11]. Dalam jangka panjang, paparan mikroplastik dapat merusak fungsi dan struktur pada usus ikan [12]. Paparan mikroplastik pada pencernaan suatu organisme tentunya dapat berdampak pada organisme lain di tingkat piramida makanan selanjutnya [13]. Dalam hal ini, mikroplastik dapat menjadi ancaman yang potensial bagi kesehatan manusia, mengingat sebagian besar kebutuhan pangan manusia berasal dari ikan [14].

## Metode

Penelitian ini menggunakan metode studi kepustakaan atau kajian literatur. Studi pustaka merupakan metode pengumpulan data yang dilakukan dengan mencari data dan informasi melalui dokumen-dokumen yang dapat mendukung dalam proses penulisan. Data-data yang digunakan berasal dari artikel-artikel ilmiah yang dipublikasikan dalam jurnal Internasional (Scopus) dan jurnal Nasional terindeks SINTA. Selain itu, data juga dapat dari buku dan website baik berbahasa Indonesia atau asing yang relevan terhadap permasalahan yang dibahas.

## Hasil dan Pembahasan

Mikroplastik saat ini telah ditemukan di berbagai perairan di Indonesia, diantaranya yaitu di daerah sekitar aliran sungai Ciwalangke, Jawa Barat [15], muara sungai di teluk Jakarta [16], sekitar pantai Bali [17] dan Kupang [18], pantai utara pulau Jawa [19], dan Teluk Palu, Sulawesi Tengah [20]. Transfer mikroplastik dari lingkungan ke tubuh manusia dapat terjadi dengan dua cara, yaitu secara primer dan sekunder. Transfer secara primer adalah transfer yang terjadi secara langsung dari lingkungan ke tubuh manusia. Transfer primer dapat terjadi melalui sistem pernafasan. Sedangkan untuk transfer sekunder adalah transfer yang terjadi dengan cara mengonsumsi organisme yang tercemar oleh mikroplastik seperti ikan atau biota laut lainnya.

### **a. Mikroplastik Pada Ikan**

Berdasarkan dari penelitian Tanaka & Takada tahun 2016, pencernaan ikan didominasi oleh mikroplastik jenis *fragment*, yaitu sebesar 86% dari jenis mikroplastik yang lainnya. Berdasarkan penelitian Hermawan, dkk (2022), ditemukan sebanyak 18 ekor dari 220 sampel ikan di Teluk Palu tercemar oleh mikroplastik berjenis fragmen dengan konsentrasi tertinggi mikroplastik ditemukan pada ikan Lamotu (*Upeneus sulphureus*), yaitu sebesar  $3,58 \pm 0,36$  partikel/g berat pencernaan ikan. Ikan Lamotu adalah ikan yang memangsa fitoplankton, zooplankton, makrovertebrata bentik, dan detritu [21] dan termasuk ke dalam jenis ikan demersal. Ikan jenis demersal cenderung mencari makan di dasar perairan, yang dimana mikroplastik sering ditemukan pada dasar perairan. Sehingga, tidak heran jika ditemukan banyak mikroplastik pada tubuh ikan Lamotu.

Sedangkan, penelitian yang dilakukan oleh Samantha, dkk (2020), ditemukan sebanyak 39 ekor dari 89 ekor ikan yang digunakan sebagai sampel terkontaminasi oleh mikroplasti di Bali. jenis mikroplastik yang di temukan dalam tubuh ikan adalah jenis fragmen sebanyak 4 partikel, film sebanyak 10 partikel dan fiber sebanyak 55 partikel dengan total 69 partikel mikroplastik dan 1 partikel mesoplastik berjenis fragmen. Ikan jenis *Sardinella lemuru* adalah ikan dengan kelimpahan mikroplastik yang tertinggi, dengan kelimpahan sebesar  $1.18 \pm 1.08$  partikel per ikan. Ikan *Sardinella lemuru* merupakan ikan yang mengonsumsi makanannya dengan cara menyaring, sehingga ketika menyaring, mikroplastik secara tidak sengaja ikut termakan oleh ikan [22].

### **b. Mikroplastik Terhadap Kesehatan Manusia**

Di dalam saluran pencernaan manusia, mikroplastik yang berukuran 0.1-10  $\mu\text{m}$  di-endositosis oleh sel M pada plak Peyer di ileum dan dibawa ke jaringan limfoid lewat mekanisme transistosis. Mikroplastik juga dapat berpindah ke jaringan limfatik, submukosa, serta ke peredaran darah. Liebmann, dkk (2018) pernah melakukan sutau penelitian dengan mengumpulkan spesimen feses manusia dari 8 negara di Eropa dan Asia. Dari spesimen tersebut, semuanya positif mengandung mikroplastik. Namun, karena kandungan dari feses yang berupa mikroplastik yang tidak terabsorpsi, hasil dari temuan ini tidak dapat menjelaskan mekanisme ekskresi mikroplastik secara menyeluruh. Dalam sebuah penelitian, otak manusia dan sel epitel yang terkena paparan mikroplastik berjenis polistirena pada 10 ng/mL to 10  $\mu\text{g/mL}$  dapat menyebabkan stress oksidatif yang berkontribusi terhadap sitotoksitas dalam tingkat sel [23]. Dong, dkk (2020), dalam penelitiannya baru-baru ini, menemukan bahwa sel epitel paru-paru manusia terpapar mikroplastik jenis polistirena dengan konsentrasi mulai dari 1-1000  $\mu\text{g/cm}^2$ . Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa mikroplastik menyebabkan sitotoksitas, stress oksidatif, dan respon inflamasi.

## **Simpulan**

Dari hasil studi kepustakaan, dapat disimpulkan bahwa masuknya mikroplastik ketubuh manusia ataupun makhluk hidup lainnya dapat membawa efek yang sangat merugikan. Pada manusia, mikroplastik dapat menyerang beberapa organ vital. Sedangkan pada makhluk hidup lain, khususnya ikan, mikroplastik menyebabkan kerusakan sistem pencernaan dan bahkan dapat mengakibatkan kematian ikan. Maka dari itu, diperlukan adanya tindakan pencegahan pencemaran mikroplastik. Produk-produk berbahan plastik harus dapat dikontrol guna mengurangi produksi sampah plastik.

## **Ucapan Terima Kasih**

Dengan terselesaikannya artikel ini, penulis mengucapkan terimakasih kepada *Ahmad Bashri, S.Pd., M.Si.* selaku dosen pembimbing dan *Indah Rakhmawati* selaku kakak pembimbing yang sudah membantu saya dalam mengerjakan artikel ilmiah ini. Ucapan terimakasih juga kepada Perpustakaan Universitas Negeri Surabaya yang telah menyediakan e-resources dalam bentuk e-journal untuk penyusunan artikel ilmiah berbasis studi kepustakaan (literature review) ini.

## Daftar Pustaka

- [1] J. R. Jambeck, R. Geyer, C. Wilcox, T. R. Siegler, M. Perryman, A. Andrady, R. Narayan, and K. L. Law, "Plastic waste inputs from land into the Ocean," *Science*, vol. 347, no. 6223, pp. 768–771, 2015.
- [2] "Sistem Informasi pengelolaan sampah Nasional," *SIPSN*. [Online]. Available: <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/>. [Accessed: 19-Sep-2022].
- [3] "Mikroplastik: Plastik Tak Kasat Mata Dengan Bahaya Yang Mengancam Nyata -," *Institut Teknologi Bandung*. [Online]. Available: <https://www.itb.ac.id/berita/detail/58303/mikroplastik-plastik-tak-kasat-mata-dengan-bahaya-yang-mengancam-nyata>. [Accessed: 19-Sep-2022].
- [4] D. Eerkes-Medrano, R. C. Thompson, and D. C. Aldridge, "Microplastics in freshwater systems: A review of the emerging threats, identification of knowledge gaps and prioritisation of research needs," *Water Research*, vol. 75, pp. 63–82, 2015.
- [5] C. M. Boerger, G. L. Lattin, S. L. Moore, and C. J. Moore, "Plastic ingestion by planktivorous fishes in the North Pacific Central Gyre," *Marine Pollution Bulletin*, vol. 60, no. 12, pp. 2275–2278, 2010.
- [6] P. Battaglia, F. Andaloro, P. Consoli, V. Esposito, D. Malara, S. Musolino, C. Pedà, and T. Romeo, "Feeding habits of the atlantic bluefin tuna, *Thunnus thynnus* (L. 1758), in the central Mediterranean Sea (strait of messina)," *Helgoland Marine Research*, vol. 67, no. 1, pp. 97–107, 2012.
- [7] R. Mizraji, C. Ahrendt, D. Perez-Venegas, J. Vargas, J. Pulgar, M. Aldana, F. Patricio Ojeda, C. Duarte, and C. Galbán-Malagón, "Is the feeding type related with the content of microplastics in intertidal fish gut?," *Marine Pollution Bulletin*, vol. 116, no. 1-2, pp. 498–500, 2017.
- [8] C. O. Egbeocha, S. Malek, C. U. Emenike, and P. Milow, "Feasting on microplastics: Ingestion by and effects on marine organisms," *Aquatic Biology*, vol. 27, pp. 93–106, 2018.
- [9] D. Mazurais, B. Ernande, P. Quazuguel, A. Severe, C. Huelvan, L. Madec, O. Mouchel, P. Soudant, J. Robbens, A. Huvet, and J. Zambonino-Infante, "Evaluation of the impact of polyethylene microbeads ingestion in European sea bass (*Dicentrarchus labrax*) larvae," *Marine Environmental Research*, vol. 112, pp. 78–85, 2015.
- [10] L. C. de Sá, L. G. Luís, and L. Guilhermino, "Effects of microplastics on juveniles of the common goby (*Pomatoschistus microps*): Confusion with prey, reduction of the predatory performance and efficiency, and possible influence of developmental conditions," *Environmental Pollution*, vol. 196, pp. 359–362, 2015.
- [11] C. M. Rochman, T. Kurobe, I. Flores, and S. J. Teh, "Early warning signs of endocrine disruption in adult fish from the ingestion of polyethylene with and without sorbed chemical pollutants from the marine environment," *Science of The Total Environment*, vol. 493, pp. 656–661, 2014.
- [12] C. Pedà, L. Caccamo, M. C. Fossi, F. Gai, F. Andaloro, L. Genovese, A. Perdichizzi, T. Romeo, and G. Maricchiolo, "Intestinal alterations in European sea bass *dicentrarchus labrax* (Linnaeus, 1758) exposed to microplastics: Preliminary results," *Environmental Pollution*, vol. 212, pp. 251–256, 2016.
- [13] C. Zhang, X. Chen, J. Wang, and L. Tan, "Toxic effects of microplastic on marine microalgae *Skeletonema Costatum*: Interactions between microplastic and algae," *Environmental Pollution*, vol. 220, pp. 1282–1288, 2017.
- [14] A. M. Rangkuti, *EKOSISTEM Pesisir & Laut Indonesia*. Jakarta: Bumi Aksara, 2017.
- [15] F. C. Alam, E. Sembiring, B. S. Muntalif, and V. Suendo, "Microplastic distribution in surface water and sediment river around slum and industrial area (case study: Ciwalengke River, Majalaya District, Indonesia)," *Chemosphere*, vol. 224, pp. 637–645, 2019.
- [16] S. Rahmad, N. Purba, M. Agung, and L. Yuliadi, "Karakteristik Sampah Mikroplastik di Muara Sungai Dki Jakarta," *DEPIK*, vol. 8, no. 1, pp. 9–17, 2019.
- [17] Wahyuni, N. L. P. L. . (2018). Analisis Kontaminasi Mikroplastik Pada Karang Dan Biota Laut Di Daerah Tujuan Wisata Bahari Di Nusa Penida, Bali. Karya Tulis Ilmiah. Universitas Pendidikan Ganesha.
- [18] "Kondisi sampah mikroplastik di permukaan air laut sekitar Kupang dan Rote, Provinsi Nusa Tenggara Timur," *View of condition of microplastic garbage in sea surface water at around Kupang and rote, East Nusa tenggara province*. [Online]. Available: <https://smujo.id/psnmbi/article/view/3231/2649>. [Accessed: 23-Sep-2022].
- [19] Widianarko, Budi, Y., & Hantoro, I. (2018). *Mikroplastik dalam Seafood dari Pantai Utara Jawa - Unika Repository*. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.
- [20] R. Hermawan, Y. S Adel, R. Renol, M. Syahril, and M. Mubin, "Kajian Mikroplastik Pada Ikan konsumsi masyarakat di Teluk Palu, Sulawesi Tengah," *Journal of Marine Research*, vol. 11, no. 2, pp. 267–276, 2022.

- 
- [21] A. Asriyana and N. Irawati, "Makanan Dan Strategi Pola Makan Ikan Kuniran upeneus sulphureus, Cuvier (1829) di perairan Teluk Kendari, Sulawesi Tenggara," *Jurnal Iktiologi Indonesia*, vol. 18, no. 1, p. 23, 2018.
- [22] S. J. Lumban Tobing, I. G. Hendrawan, and E. Faiqoh, "Karakteristik Mikroplastik Pada ikan laut Konsumsi Yang didaratkan di bali," *Journal of Marine Research and Technology*, vol. 3, no. 2, p. 102, 2020.
- [23] G. F. Schirinzi, I. Pérez-Pomeda, J. Sanchís, C. Rossini, M. Farré, and D. Barceló, "Cytotoxic effects of commonly used nanomaterials and microplastics on cerebral and epithelial human cells," *Environmental Research*, vol. 159, pp. 579–587, 2017.