

Bentuk dan Kelimpahan Mikroplastik pada Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) di Danau Toba Kabupaten Simalungun

Sulastri Tarihoran¹, Mufti Sudibyo², Khairiza Lubis^{3*}

Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Medan

sulastritarihoran@mhs.unimed.ac.id (1), mtsudibyo16@gmail.com (2), khairizalubis@unimed.ac.id (3)

ABSTRAK

Mikroplastik merupakan partikel plastik berukuran kurang dari 5 μm yang telah banyak mencemari lingkungan perairan dan berpotensi terakumulasi dalam tubuh organisme akuatik, termasuk lobster air tawar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bentuk, dan kelimpahan mikroplastik pada lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) antar stasiun serta kelimpahan mikroplastik berdasarkan jenis kelamin lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) di Danau Toba. Pengambilan sampel dilakukan di tiga stasiun berbeda, masing-masing diambil 20 sampel/stasiun. Prosedur penelitian dilakukan dengan tiga tahap pada masing-masing sampel yaitu pengambilan sampel lobster, preparasi sampel dan ekstraksi mikroplastik pada isi saluran pencernaan lobster dengan H₂O₂ 30%, dan identifikasi sampel mikroplastik pada lobster. Bentuk mikroplastik yang ditemukan yaitu fiber, film, dan fragmen. Hasil penelitian diperoleh kelimpahan rata-rata mikroplastik yang ditemukan di Stasiun 1 yaitu 40 partikel/individu, Stasiun 2 33 partikel/individu, dan Stasiun 3 40,9 partikel/individu. Sedangkan hasil penelitian kelimpahan mikroplastik berdasarkan jenis kelamin, ditemukan pada lobster jantan sebesar 47 partikel/individu dan kelimpahan mikroplastik pada lobster betina sebesar 29 partikel/individu. Hasil ini mengindikasikan bahwa aktivitas manusia di sekitar danau toba berpengaruh terhadap tingkat pencemaran

Kata Kunci: Kelimpahan, *Cherax quadricarinatus*, Mikroplastik

ABSTRACT

Microplastics are plastic particles smaller than 5 μm that have widely polluted aquatic environments and have the potential to accumulate in the bodies of aquatic organisms, including *Cherax quadricarinatus*. This study aims to determine the shape and abundance of microplastics in *Cherax quadricarinatus* between stations and the abundance of microplastics based on the sex of *Cherax quadricarinatus* in Lake Toba. Sampling was carried out at three different stations, with 20 samples taken from each station. The research procedure was carried out in three stages for each sample, namely lobster sampling, sample preparation, and microplastic extraction from the lobster digestive tract using 30% H₂O₂, and identification of microplastic samples in lobsters. The microplastic shapes found were fibers, films, and fragments. The results showed that the average abundance of microplastics found at Station 1 was 40 partikel/individu, at Station 2 it was 33 partikel/individu, and at Station 3 it was 41 partikel/individu. Meanwhile, the results of the study on microplastic abundance based on sex found that male lobsters had an abundance of 47 partikel/individu and female lobsters had an abundance of 29 partikel/individu. These results indicate that human activities around Lake Toba affect the level of pollution.

Keywords: Abundance, *Cherax quadricarinatus*, Microplastics

I. PENDAHULUAN

1. Latar Belakang

Danau Toba terletak di Provinsi Sumatera Utara, memiliki luas mencapai 1.124 km² (112.400 hektar). Dengan karakteristik fisik yang mengesankan ini, Danau Toba dinyatakan sebagai danau terluas tidak hanya di Indonesia, tetapi juga di Asia Tenggara. Danau Toba kaya akan sumber daya alam yang melimpah. Selain dikenal sebagai destinasi wisata yang menakjubkan, danau ini juga menjadi habitat bagi berbagai spesies, seperti ikan air tawar, udang air tawar, lobster, serta mikrobiota dan plankton (Sianipar *et al.*, 2022). Seiring berkembangnya kegiatan ekonomi dan sosial dikawasan danau toba, terutama yang berhubungan dengan perikanan, pariwisata, dan aktivitas rumah tangga, penggunaan plastik menjadi sangat dominan. pencemaran lingkungan menjadi isu serius yang perlu diperhatikan. Limbah plastik yang tidak dikelolah dengan baik dapat mencemari danau dan berdampak negatif terhadap kualitas ekosistem serta kehidupan biota perairan di danau toba. Berdasarkan data dari Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN) data ditemukan pada tahun 2024, Kabupaten Simalungun menghasilkan sekitar 189,05 (ton/tahun) timbulan sampah dan hanya 50,26 (ton/tahun) atau 27% sampah yang dapat terkelolah dengan baik. Sedangkan 73% sisa sampah tidak dapat dikelolah. Pencemaran wilayah perairan diawali dengan membuang sampah sembarangan yang secara langsung berdampak pada kesehatan dan kebersihan lingkungan sekitar. Ketika hujan turun, sampah terbawa kebadan air sehingga meningkatkan debit air sungai. Hal ini menyebabkan sampah sampah tersebut terbawa arus menuju muara sungai dan akhirnya terbawa ke perairan danau toba. Menurut Ridlo *et al.* (2020) sampah plastik yang ada di perairan dapat mengalami proses degradasi akibat paparan sinar ultraviolet (UV) atau tekanan fisik dari air yang mengakibatkan penguraian plastik menjadi partikel-partikel yang lebih kecil. Namun, secara umum, plastik mengalami proses penguraian yang sangat lambat. Diperlukan waktu ratusan tahun bagi plastik untuk terdegradasi menjadi mikroplastik dan nanoplastik melalui mekanisme fisik, kimia, maupun biologis (Galgani, 2015). Mikroplastik adalah partikel plastik kecil dengan ukuran kurang dari 5 μm yang berasal dari berbagai sumber. Menurut Lusher *et al.* (2013) penyebaran mikroplastik di perairan menyebabkan masalah yang semakin meluas, baik di laut maupun di perairan tawar. Mikroplastik yang berukuran kecil hingga sulit terlihat ini menjadi salah satu jenis kontaminan yang berbahaya bagi biota perairan, yang secara tidak sengaja mengonsumsinya (Hapitasari, 2016). Lobster jenis *Cherax quadricarinatus* banyak terdapat di perairan danau toba. Melimpahnya populasi lobster didanau toba menjadikan lobster air tawar ini menjadi salah satu sumber pendapatan utama bagi nelayan disekitar danau toba Menurut Tarina *et al.* (2023), lobster air tawar merupakan hewan omnivora yang bersifat generalis dan tidak selektif terhadap makanan yang dikonsumsinya. Ukuran mikroplastik yang kecil menyerupai fitoplankton dan zooplankton yang memiliki ukuran berkisar antara 2–200 μm . Kesamaan ukuran dan bentuk ini menyebabkan banyak organisme, terutama pemakan plankton seperti tidak mampu membedakan antara mikroplastik dan makanan alaminya. Menurut Sbrana *et al.* (2020) kemungkinan adanya perbedaan kelimpahan mikroplastik antara individu jantan dan betina dapat disebabkan oleh perbedaan fisiologi, perilaku makan, serta kebutuhan energi yang berbeda antara kedua jenis kelamin. Jantan, misalnya, cenderung memiliki ukuran tubuh lebih besar dan aktivitas makan yang lebih tinggi, agresif, sehingga berpotensi lebih banyak menelan mikroplastik dibandingkan Betina. Lebih lanjut, penelitian Sbrana *et al.* (2020) pada ikan bouge (*Boops boops*) didapatkan hasil bahwa ikan bouge jantan mengonsumsi mikroplastik secara signifikan dibanding betina. Berbagai upaya penelitian telah dilakukan untuk mengetahui sejauh mana tingkat kontaminasi serta dampak negatif yang ditimbulkan. Oleh

karena itu, penelitian ini dilakukan untuk mengetahui bentuk dan kelimpahan mikroplastik pada lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) di danau toba.

2. Perumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bentuk dan kelimpahan mikroplastik pada lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) di danau toba berdasarkan stasiun sampling dan jenis kelamin.

3. Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian latar belakang di atas, rumusan masalah pada penelitian ini adalah bentuk dan kelimpahan mikroplastik pada lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) di danau toba berdasarkan stasiun sampling dan jenis kelamin.

4. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian ini yaitu memberikan informasi dan bahan referensi mengenai Bentuk dan Kelimpahan Mikroplastik pada Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) di Danau Toba Kabupaten.

II. METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni-Agustus 2025. Kegiatan pengambilan sampel lobster air tawar dilakukan pada Juni 2025 di perairan Danau Toba, sedangkan analisis sampel dilaksanakan di Laboratorium Biologi Universitas Negeri Medan selama periode Juni-Agustus 2025. Penelitian ini dilakukan di tiga stasiun pengamatan yang terletak di sekitar Danau Toba. Pemilihan lokasi penelitian didasarkan pada perbedaan rona lingkungan dan aktivitas utama masyarakat di masing-masing daerah.

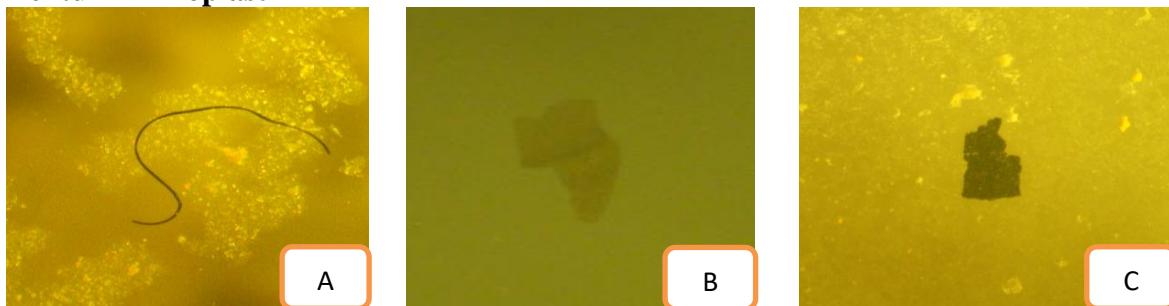
- a Stasiun 1 berlokasi di Desa Togu Domu Nauli, yang dikenal sebagai kawasan destinasi wisata.
- b Stasiun 2 terletak di Desa Tiga Ras, yang berfungsi sebagai pusat transportasi air dengan keberadaan pelabuhan.
- c Stasiun 3 berada di Desa Tambun Raya, yang merupakan kawasan budidaya perikanan, khususnya keramba jaring apung (KJA).

Pengambilan sampel lobster diambil langsung dari hasil tangkap nelayan sebanyak 20 ekor dari setiap stasiun. saluran pencernaan lobster di degradasi menggunakan metode degradasi fenton dengan larutan *hydrogen peroksida* (H₂O₂) 20ml dan FeSO₄ 0,05M 5 tetes. lalu larutan tersebut dimasukan kedalam baker glass yang berisi sampel dan dihomogenkan dan di inkubasi selama 24 jam untuk memudahkan penguraian bahan organik pada sampel. Tahap selanjutnya yaitu larutan dipindahkan kedalam cawan petri dan siap untuk diamati dibawah mikroskop stereo. Analisis data menggunakan *One Way ANOVA (Analysis Of Variance)* untuk mengetahui perbandingan jumlah mikroplastik pada tiga stasiun sampling yang berbeda. Uji T untuk melihat perbedaan jumlah mikroplastik antara jenis kelamin pada lobster air tawar (jantan & betina). Data karakteristik mikroplastik bentuk dianalisis secara deskriptif. Hasil analisis data dapat disajikan dalam bentuk tabel statistik, diagram, dan data yang didapatkan akan di analisis menggunakan SPSS.

$$\text{Kelimpahan Mikroplastik} = \frac{\text{Jumlah Partikel Mikroplastik}}{\text{Jumlah Total Sampel}}$$

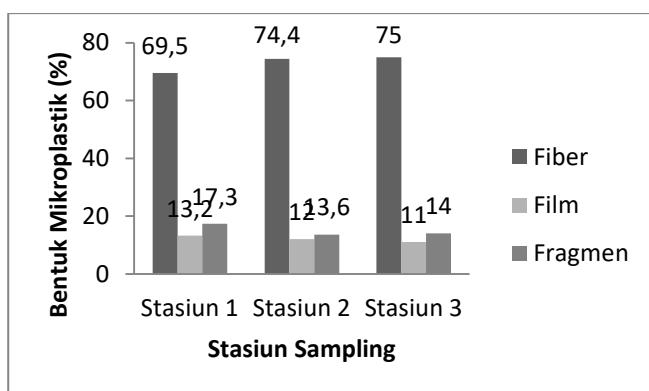
III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Bentuk Mikroplastik



Gambar 1. Bentuk Mikroplastik pada Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)

Hasil analisis yang didapatkan pada saluran pencernaan *Cherax quadricarinatus* terdiri dari 3 bentuk yaitu fiber, film, dan fragmen. Mikroplastik bentuk fiber memiliki ciri berbentuk seperti benang halus, memanjang, dan biasanya menyerupai tali atau benang. Bentuk mikroplastik film berbentuk lembaran tipis, mudah melengkung, bewarna bening. Film biasa berasal dari kantong plastik, kemasan sekali pakai, atau pembungkus makanan. Mikroplastik bentuk fragmen berupa potongan kecil, tidak beraturan, dan keras. Fragmen umumnya berasal dari plastik keras seperti botol, ember, pipa, atau kemasan padat lainnya.

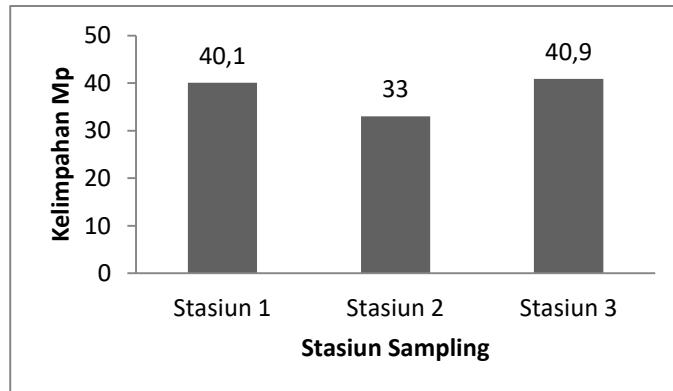


Gambar 2. Bentuk Mikroplastik pada Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) di Stasiun I, II, dan III

Bentuk mikroplastik yang ditemukan pada lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) di ketiga stasiun didominasi oleh jenis fiber. Pada Stasiun 1, kelimpahan fiber mencapai 69,5%, diikuti oleh fragmen 17,3%, dan film 13,2%. Stasiun 2 juga menunjukkan dominasi fiber sebesar 74,4%, sedangkan fragmen tercatat 13,6% dan film 12%. Adapun di Stasiun 3, kelimpahan fiber lebih tinggi dibanding stasiun lainnya yaitu 75%, sedangkan fragmen dan film masing-masing sebesar 14% dan 11%. Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa fiber merupakan bentuk mikroplastik yang paling banyak ditemukan pada lobster air tawar di semua stasiun, sedangkan film merupakan bentuk dengan jumlah paling sedikit. Dominasi fiber pada semua stasiun mengindikasikan bahwa area sampling penelitian memiliki paparan tinggi terhadap serat sintetis yang umumnya berasal dari degradasi jaring ikan, aktivitas perikanan, limbah rumah tangga (pencucian pakaian), maupun material tekstil lainnya (Prasetyo *et al.*, 2025). Fiber mikroplastik memiliki sifat ringan, berukuran kecil, dan mudah tersuspensi dalam air, sehingga peluang tertelan oleh organisme sangat besar. Hal ini menjelaskan mengapa lobster air tawar sebagai organisme omnivora dapat terpapar dominan oleh fiber

dibandingkan bentuk mikroplastik lainnya. Jenis mikroplastik lain yang ditemukan adalah fragmen dan film. Mikroplastik fragmen merupakan potongan plastik kecil dengan bentuk tidak beraturan, keras, dan padat (Mauludy *et al.*, 2019). Sumber utama fragmen biasanya berasal dari pecahan plastik keras seperti botol, wadah makanan, ember, maupun peralatan rumah tangga yang terdegradasi akibat paparan sinar matahari, geresak mekanis, dan pergerakan arus. Mikroplastik bentuk fragmen merupakan mikroplastik hasil degradasi sampah plastik yang tebal, densitasnya yang tinggi mengakibatkan mikroplastik dengan bentuk fragmen cenderung cepat tenggelam dan mengendap di dasar perairan (Immanuel *et al.*, 2022). Akibatnya distribusinya lebih terbatas pada area tertentu yang relatif dalam dan tenang, sehingga tidak selalu berada pada zona habitat lobster di kedalaman 1-10 meter. Mikroplastik paling sedikit ditemukan yaitu mikroplastik bentuk film. Mikroplastik bentuk film memiliki karakteristik seperti lembaran yang berasal dari penguraian kantong plastik menjadi partikel yang lebih kecil dan memiliki densitas yang rendah (Ridlo *et al.*, 2020).

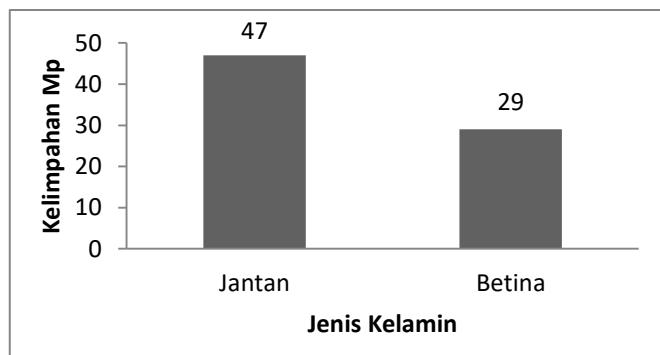
Kelimpahan Mikroplastik pada Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) di Stasiun I, II, dan III



Gambar 3. Kelimpahan Mikroplastik pada Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) di Stasiun I, II, dan III

Secara keseluruhan jumlah mikroplastik yang ditemukan pada lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) didapatkan partikel mikroplastik dengan jumlah yang berbeda-beda pada setiap stasiun dan bentuknya. Berdasarkan Gambar 3, kelimpahan mikroplastik pada stasiun 1 sebesar 40,1 partikel/individu, stasiun 2 tercatat lebih rendah yaitu sebesar 33 partikel/individu, sedangkan stasiun 3 menunjukkan kelimpahan tertinggi dengan nilai 40,9 partikel/individu. Hasil ini memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan angka antar stasiun, kelimpahan mikroplastik relatif tinggi dan cenderung hampir seragam. Hasil uji one way ANOVA diperoleh nilai signifikansi $P>0,05$. Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang nyata pada kelimpahan mikroplastik antar stasiun, sehingga kelimpahan mikroplastik pada lobster relatif merata. Tidak adanya perbedaan kelimpahan mikroplastik di setiap stasiun dikarenakan masih satu aliran air dan antar stasiun satu dengan yang lain tidak terlalu jauh. Berdasarkan hasil penelitian dapat diketahui bahwa kondisi habitat lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) di stasiun sampling telah terjadi pencemaran. Hal ini terjadi karena masuknya sampah plastik yang mencemari perairan Danau Toba dan terdegradasi dalam bentuk partikel mikroplastik.

Kelimpahan Mikroplastik pada Lobster Jantan dan Betina



Gambar 4. Kelimpahan Mikroplastik pada Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*)

Jantan dan Betina

Kelimpahan mikroplastik pada lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) menunjukkan perbedaan antara jenis kelamin jantan dan betina. Lobster jantan memiliki jumlah mikroplastik yang lebih tinggi yaitu sebanyak 47 partikel/individu, sedangkan pada lobster betina ditemukan sebanyak 29 partikel/individu. Kelimpahan mikroplastik pada lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) menunjukkan bahwa lobster jantan memiliki kelimpahan mikroplastik yang lebih tinggi yaitu 47 partikel/individu sedangkan pada lobster betina hanya sebesar 29 partikel/individu. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan tingkat paparan mikroplastik berdasarkan jenis kelamin. Berdasarkan hasil Uji T kelimpahan mikroplastik pada lobster jantan dan lobster betina didapatkan nilai signifikan $P<0,05$, hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kelimpahan mikroplastik pada lobster jantan dan lobster betina. Menurut Sbrana *et al.* (2020) kemungkinan adanya perbedaan kelimpahan mikroplastik antara individu jantan dan betina dapat disebabkan oleh perbedaan fisiologi, perilaku makan, serta kebutuhan energi yang berbeda antara kedua jenis kelamin. Jantan, misalnya, cenderung memiliki ukuran tubuh lebih besar dan aktivitas makan yang lebih tinggi, agresif, sehingga berpotensi lebih banyak menelan mikroplastik dibandingkan Betina.

IV. KESIMPULAN

Bentuk mikroplastik pada lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) di Danau Toba Kabupaten Simalungun meliputi fiber, film, dan fragmen. Kelimpahan mikroplastik pada lobster air tawar (*Cherax quadricarinatus*) di Danau Toba Kabupaten Simalungun pada Stasiun 1 40,1 partikel/individu, Stasiun 2 33 partikel/individu, dan Stasiun 3 40,9 partikel/individu. Berdasarkan uji *one way* ANOVA diperoleh nilai signifikansi data $P>0,05$ menandakan tidak terdapat perbedaan signifikan kelimpahan mikroplastik terhadap stasiun sampling. Kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada lobster jantan sebesar 47 partikel/individu sedangkan kelimpahan mikroplastik pada lobster betina sebesar 29 partikel/individu. Berdasarkan hasil uji t antara rata-rata kelimpahan mikroplastik pada lobster jantan dan lobster betina didapatkan $P<0,05$. Menandakan terdapat perbedaan yang signifikan.

DAFTAR PUSTAKA

- Azizah, P., Ridlo, A., Suryono, C. A. (2020). Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9(3) :326–332
- Browne, M. A. Crump, P., Niven, S. J., Teuten, E., Tonkin. A., Galloway. 1., & Thompson. R. (2011). Accumulation of Microplastic on Shorelines Worldwide Sources and Sinks. *Environmental Science & Technology*, 45. 9175-9179

Tarihoran S, Sudibyo M, Lubis K : Bentuk Dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Lobster Air Tawar (*Cherax quadricarinatus*) di Danau Toba Kabupaten Simalungun

- Galgani, F., Hanke, G., Werner, S., De Vrees, L., (2013). Marine litter within the European Marine Strategy Framework Directive. *ICES J. Mar. Sci.*, 70 (6), 1055-1064.
- Hafitri, M., Permata, L., Kurnia, M, U., Yuniarti. (2022). Analisis Jenis Mikroplastik pada Sedimen Dasar Perairan Pulau Untung Jawa, Kepulauan Seribu, DKI Jakarta. *Jurnal Indonesia Sosial Sains*. 3(3): 443-454.
- Hapitasari, D. N. (2016). Analisis Kandungan Mikroplastik Pada Pasir dan Ikan Demersal: Kakap (*Lutjanus* sp.) dan Kerapu (*Epinephelus* sp.) di Pantai Ancol, Palabuhanratu, dan Labuan. Skripsi sarjana, Departemen Biologi, FMIPA, Institut Pertanian Bogor. Bogor, Indonesia.
- Immanuel, T., Pelle, W., Schaduw, J., Paulus, J., Rumampuk, N., Sangari, J. (2022). Bentuk dan Sebaran Mikroplastik di Sedimen dan Kolom Air Perairan Teluk Manado Sulawesi Utara. *Jurnal Ilmiah Platax*, 10(2): 336-343.
- Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan. (2024). Data Pengelolaan Sampah Nasional Tahun 2024. Sistem Informasi Pengelolaan Sampah Nasional (SIPSN).
- Lusher, A. L., Mchugh, M., Thompson, R. C. (2013). Occurrence of microplastics in the gastrointestinal tract of pelagic and demersal fish from the English Channel. *Marine Pollution Bulletin*, 67 (1-2), 94-99.
- Mauludy, M., Yunanto, A., Yona, D. (2019). Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen Pantai Wiisata Kabupaten Badung, Bali. *Jurnal Perikanan*, 21(2): 73-78
- Nunes, A., Zengeya, T., Hoffman, A., Maesey, G., Weyl, O. (2017). Distribution and establishment of the alien Australian redclaw crayfish, *Cherax quadricarinatus*, in South Africa and Swaziland. *PeerJ*,
- Ridlo, A., Ario, R., Maa'ruf, A., Supriyantini, dan Sedjati, S. (2020). Mikroplastik pada kedalaman sedimen yang berbeda di Pantai Ayah Kebumen Jawa Tengah. *Jurnal Kelautan Tropis*, 23(3): 325-332.
- Sandra, S. W., & Radityaningrum, A. D. (2021). Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Biota Perairan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 19(3): 638-648.
- Sbrana, A., Valente, T., Scacco, U., Bianchi, J., Silvestri, C., Palazzo, L., Lucia, G., Valerani, C., Ardizzone, G., Matiddi, M. (2020). Spatial Variability and Influence of Biological Parameters on Microplastic Ingestion by *Boops Boops* (L.) along the Italian coasts (Western Mediterranean Sea). *Environmental Pollution Journal*, 263
- Sianipar, H.F., Tambos, S., Jhon, S.P. (2022). Sosialisasi Pentingnya Plankton pada Budidaya Ikan di Danau Toba. *Jurnal Abdimas Bina Bangsa*, 3(1), 42-46.
- Suryanto, M. E., Luong, C. T., Vasquez, R. D., Roldan, M. J. M., Hung, C. H., Ger, T. R., Hsiao, C. D. (2023). Using Crayfish Behavior Assay as a Simple and Sensitive Model to Evaluate Potential Adverse Effects of Water Pollution: Emphasis on Antidepressants. *Ecotoxicology and Environmental Safety*. 265: 1-12.
- Tarina, A., Damora, A., Nurfadillah., Ismarica., Dewiyanti, I., dan Hasri, I. (2022). Makanan Lobster Air Tawar *Cherax quadricarinatus* (von Martens, 1868) di Danau Laut Tawar, Kabupaten Aceh Tengah. *Jurnal Ilmu-ilmu Perairan dan Perikanan*, 1(1): 30-35.
- Yona, D., Maharani, M. D., Cordova, M. R., Elvania, Y., Dharmawan, W. E. (2020). Analisis Mikroplastik di Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Karang di Tiga Pulau Kecil dan Terluar Papua, Indonesia: Kajian Awal. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis*, 12(2): 495-505...₂

Accepted Date	Revised Date	Decided Date	Accepted to Publish
19 Desember 2025	24 Desember 2025	29 Desember 2025	Ya