

KARAKTERISTIK FISIKA MIKROPLASTIK PADA AIR DAN IKAN MUJAIR (*Oreochromis mossambicus*) DI DANAU LIMBOTO

Sri Yanti N. Ismail^{1*}, Mohamad Jahja¹, A Indra Wulan Sari Ramadani¹, Idawati Supu¹, Asri Arbie¹, Septiana Kurniasari¹, Nurfitri Abdul Gafur²

¹Universitas Negeri Gorontalo, Indonesia

²Badan Riset dan Inovasi Nasional, Indonesia

*Corresponding author: antiismail23@gmail.com

Abstrak: Mikroplastik merupakan salah satu jenis pencemaran yang berbahaya baik di darat maupun ekosistem perairan. Dengan menurunnya kualitas perairan merupakan salah satu permasalahan yang berada pada lingkungan danau Limboto yang disebabkan oleh pencemaran dan pendangkalan kondisi danau Limboto saat ini sangat memprihatinkan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakteristik mikroplastik yang terkandung pada air dan ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) pada perairan Danau Limboto. Penelitian ini menggunakan alat mikroskop USB Traveler untuk mengidentifikasi bentuk dan warna mikroplastik. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan Mikroplastik yang ditemukan pada air dan ikan mujair yaitu fiber, pellet dan fragmen. Warna mikroplastik pada ikan mujair dan air danau Limboto berwarna hitam, biru, kuning, hijau, merah cokelat dan putih.

Kata Kunci: Mikroplastik, Ikan Mujair, Danau Limboto

Abstract: Microplastic is one type of pollution that is dangerous both on land and in aquatic ecosystems. With the decline in water quality is one of the problems in the environment of Lake Limboto caused by pollution and shallowing, the current condition of Lake Limboto is very concerning. This study aims to determine the characteristics of microplastics contained in water and tilapia fish (*Oreochromis mossambicus*) in the waters of Lake Limboto. This study uses a USB Traveler microscope to identify the shape and color of microplastics. Based on the results of the study, microplastics found in water and tilapia fish are fibers, pellets and fragments. The color of microplastics in tilapia fish and water in Lake Limboto is black, blue, yellow, green, red, brown and white.

Keywords: Microplastic, Tilapia Fish, Limboto Lake

PENDAHULUAN

Pencemaran sampah khususnya yang terbuat dari plastik telah menyebar di wilayah perairan seluruh dunia dan kini telah menjadi masalah global, sampah plastik mempunyai sifat tahan lama dan fleksibel (Sandra & Radityaningrum, 2021). Sampah plastik yang berada di lingkungan baik di darat maupun perairan akan berpotensi tinggi berubah menjadi mikroplastik (Fitriyah *et al.*, 2022).

Mikroplastik merupakan sampah plastik yang berada di lingkungan berubah menjadi serpihan-serpihan kecil yang berukuran <5 mm sampai 1 nm (Mardiansyah *et al.*, 2022). Mikroplastik akan terdegradasi, terfragmentasi dan melepas bahan perekat sehingga mengubah densitas partikel, maka mikroplastik akan terdistribusi di antara permukaan bahkan dasar perairan (Basri *et al.*, 2022). Mikroplastik memiliki macam-macam jenis, bentuk, warna, ukuran (Azizah *et al.*, 2020). Mikroplastik dapat di kategorikan menjadi fiber/filamen, film, fragmen, foam dan butiran/granule (Erlangga *et al.*, 2022).

Menurut Fitriyah *et al.* (2022), mikroplastik merupakan salah satu jenis limbah yang berbahaya baik di darat maupun ekosistem perairan, karena ukurannya kecil dan mudah dicerna oleh organisme air bahkan manusia. Banyak organisme air yang menganggap bahwa mikroplastik adalah makanan dan secara tidak sengaja dapat di telan (Turhan, 2022). Seperti penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Hasibuan *et al.* (2021) dan Nurdhiana (2021) insang dan saluran pencernaan ikan mujair mengandung mikroplastik. Ketika mikroplastik masuk ke dalam tubuh organisme air, maka akan mengganggu kemampuan dalam reproduksi, peredaran darah dan organ (Mirad *et al.*, 2020). Mikroplastik yang dikonsumsi ikan dan akan dikonsumsi oleh manusia melalui rantai makanan akan mengakibatkan gangguan kesehatan seperti perkembangnya sel kanker dan kerusakan jaringan hingga bersifat karsinogenik (Utami *et al.*, 2022).

Penyebaran serta kelimpahan mikroplastik dipengaruhi oleh aktivitas manusia dan lingkungan (Harpah *et al.*, 2020). Sumber utama pencemaran mikroplastik di perairan air tawar adalah dari instalasi pengolahan air limbah (IPAL), limbah industri, drainase pertanian, aktivitas nelayan, aktivitas rumah tangga dan perawatan pribadi (Kumar *et al.*, 2021). Ketika Aktivitas manusia semakin bergantung pada bahan plastik, maka akan terjadi peningkatan kontaminasi mikroplastik yang sangat berbahaya jika masuk kedalam tubuh hewan atau bahkan manusia (Hermawan *et al.*, 2022).

Dengan menurunnya kualitas perairan merupakan salah satu permasalahan yang berada pada lingkungan danau Limboto (Uno & Thalib, 2020). Menurut Hogi *et al.* (2021), akibat pencemaran dan pendangkalan kondisi danau Limboto saat ini sangat memprihatinkan. Menurut Peraturan Presiden Nomor 60 Tahun 2021 Tentang Penyelamatan Danau Prioritas Nasional, danau Limboto merupakan salah satu dari 15 danau prioritas nasional. Peraturan tersebut dikeluarkan dengan melihat kondisi beberapa danau besar dengan potensi besar didalamnya telah mengalami degradasi atau kerusakan seperti penyusutan, pendangkalan, penurunan kualitas air dan keanekaragaman hayati, sedimentasi dan kerusakan-kerusakan lainnya yang mempengaruhi kelangsungan hidup masyarakat yang bermukim di area danau (Sumarni, 2023).

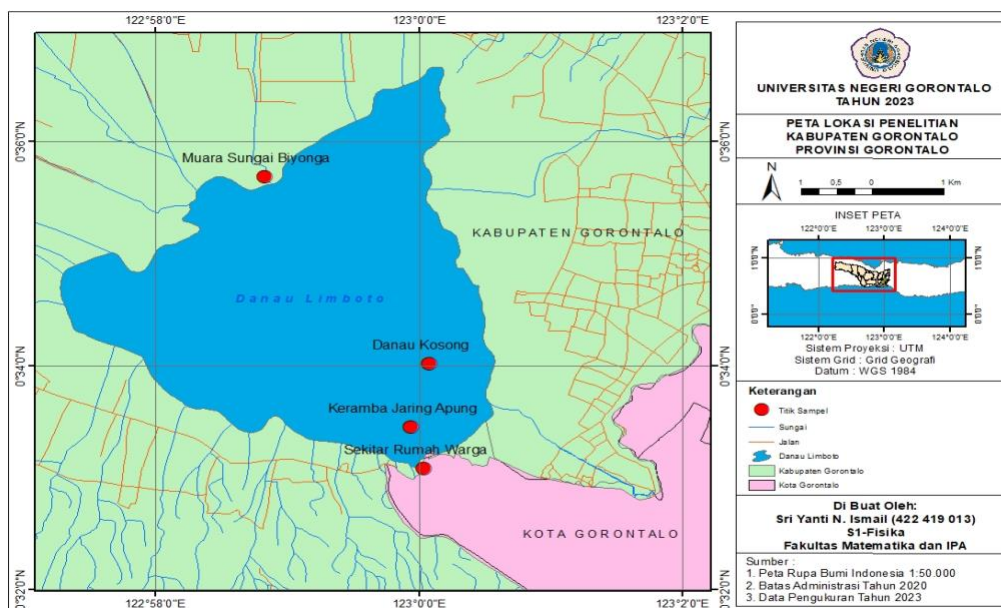
Salah satu upaya mitigasi dini untuk menghindari bahaya yang disebabkan oleh mikroplastik yang berada pada air dan ikan mujair danau Limboto, maka harus memahami karakteristik dari mikroplastik yang ada di danau tersebut. Sehingga penelitian ini penting dilakukan, karena belum adanya penelitian mikroplastik di air maupun pada ikan. Ikan mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang berada di perairan Danau Limboto sangat bermanfaat dalam memenuhi kebutuhan ekonomi masyarakat sekitar danau Limboto selain itu ikan mujair memiliki jumlah yang cukup banyak. Metode yang di gunakan dalam pengujian sampel yaitu mikroskop untuk identifikasi karakteristik bentuk dan warna mikroplastik.

METODE PENELITIAN

Sampel air akan diambil pada danau Limboto provinsi Gorontalo yang terletak di antara dua wilayah yaitu 30% wilayah Kota Gorontalo dan 70%. Titik pengambilan sampel air ada empat yaitu sekitar jaring apung, danau kosong, sekitar rumah warga, dan muara sungai Biyonga yang dapat di lihat pada gambar 1. Pengujian sampel akan di lakukan di laboratorium Universitas Negeri Gorontalo. Pengambilan dan pengujian sampel akan dilaksanakan bulan Juni-Oktober.

Sampel Air

Pengambilan sampel air terlebih dahulu botol sampel di bilas dua kali dengan air permukaan dilokasi pengambilan sampel (Felismino *et al.*, 2021). Pengambilan sampel air dilakukan dengan cara botol dimasukkan dalam air danau. Sampel air yang di peroleh dilakukan penyaringan menggunakan saringan mesh ukuran 355 μm untuk memisahkan sampah meso dengan mikro. (Nainggolan dkk., 2022). Kemudian hasil penyaringan disaring kembali menggunakan kertas saring whattman no 42 dengan *vacum filtration* dan di tunggu hingga kering (Mirad dkk., 2020) Sampel yang telah tersaring kemudian di amati dengan mikroskop (*Traveler USB*).



Gambar 1. Peta Pengambilan Sampel

Sampel Ikan Mujair

Pertama dilakukan pembersihan tubuh ikan kemudian dibedah menggunakan alat bedah. Ikan dibedah menggunakan gunting/pisau melalui kloaka Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) hingga perut ikan sampai organ pencernaan ikan keluar. Organ ikan yang telah dibedah kemudian dipindah ke dalam gelas kimia lalu organ pencernaan dihancurkan menggunakan pengaduk agar mempercepat proses peluruhan zat organik dalam sampel (Al-Fatih, 2021). Setelah itu, dituangkan larutan H_2O_2 30% 60 ml dan di tambahkan Fe_2SO_4 0,05 M sebanyak 5 tetes untuk melarutkan zat organik. Kemudian diinkubasi pada suhu ruang selama 24 jam. Setelah diinkubasi, sampel dipanaskan dengan selama menggunakan sistem *waterbath* selama 30 menit, suhu $75^\circ C$, dengan kecepatan 120 rpm (Nurdhiana, 2021). Selanjutnya sampel disaring menggunakan kertas saring No 42. Sampel yang telah tersaring kemudian di amati dengan mikroskop (*Traveler USB*) untuk melihat warna dan bentuk mikroplastik.

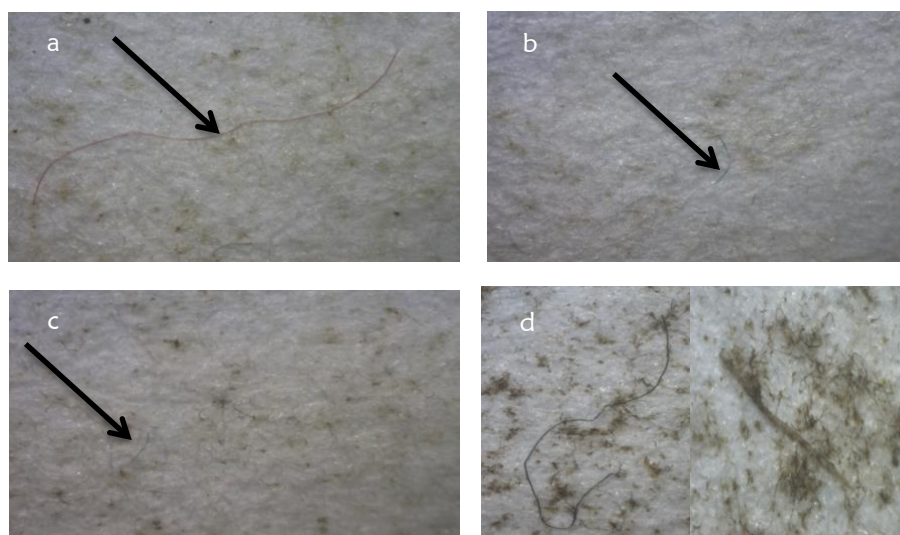
HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi mikroplastik pada sampel air dan ikan mujair menggunakan mikroskop dengan perbesaran 60X untuk melihat warna dan bentuk.

Mikroplastik pada Air

Hasil pengamatan dengan menggunakan mikroskop ditemukan kandungan mikroplastik pada sampel air yang ditunjukkan pada Gambar 2. Dari gambar 2 menunjukkan bahwa seluruh titik pengambilan sampel air danau yaitu keramba jaring apung, danau kosong, sekitar rumah warga, muara sungai Biyonga mengandung mikroplastik yang berbentuk fiber atau serat. Di muara sungai Biyonga di temukan mikroplastik yang berbentuk film serta pada keramba jaring apung ditemukan mikroplastik yang berbentuk pellet. Jenis mikroplastik fiber, fragmen dan pellet ini bersumber dari aktivitas rumah tangga dan nelayan.

Menurut Abdullah *et al.* (2018) sebagian besar masyarakat memanfaatkan danau limboto untuk membudidayakan ikan nila, mas, mujair, lele dan ikan koan dalam keramba jaring apung, selain itu ada juga nelayan yang diwilayah danau Limboto melakukan penangkapan ikan air tawar secara liar dengan menggunakan alat pancing, jala dan jaring insang. Sumber mikroplastik yang berjenis fiber dan pellet ini berasal dari akitvitas masyarakat yang bermata pencaharian sebagai nelayan. Alat tangkap serta makanan pembudidayaan ikan akan terdegradasi menjadi mikroplastik. Sedangkan mikroplastik jenis fragmen ini umumnya berasal dari sisa plastik yang digunakan dalam produk konsumen, seperti bekas botol minuman, sisa-sisa toples yang terbuang, map mika, kepingan galon dan potongan-potongan kecil paralon (Al-Fatih, 2021).

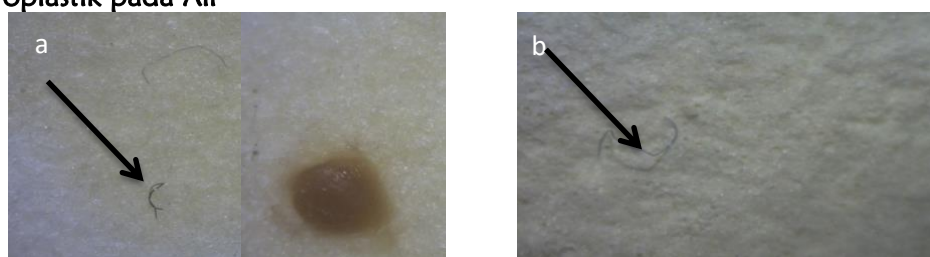


Gambar 2. Hasil Mikroskop pada Air Danau a) Keramba jaring apung, b), Danau Kosong, c) Sekitar Rumah Warga, d) Muara Sungai Biyonga

Menurut Abdullah *et al.* (2018) sebagian besar masyarakat memanfaatkan danau limboto untuk membudidayakan ikan nila, mas, mujair, lele dan ikan koan dalam keramba jaring apung, selain itu ada juga nelayan yang diwilayah danau Limboto melakukan penangkapan ikan air tawar secara liar dengan menggunakan alat pancing, jala dan jaring insang. Sumber mikroplastik yang berjenis fiber dan pellet ini berasal dari akitvitas masyarakat yang bermata pencaharian sebagai nelayan. Alat tangkap serta makanan pembudidayaan ikan akan terdegradasi menjadi mikroplastik. Sedangkan mikroplastik jenis fragmen ini umumnya berasal dari sisa plastik yang digunakan dalam produk konsumen, seperti bekas botol minuman, sisa-sisa toples yang terbuang, map mika, kepingan galon dan potongan-potongan kecil paralon (Al-Fatih, 2021).

Dari keempat titik pengambilan sampel air danau Limboto mikroplastik memiliki warna yang berbeda-beda yaitu putih, biru, hitam, hijau, merah dan cokelat. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Laksono *et al.* (2021) yang menyatakan bahwa perbedaan warna pada mikroplastik terjadi karena faktor lama tidaknya mikroplastik tersebut terpapar oleh sinar matahari, selain itu perbedaan warna mikroplastik berawal dari penggunaan produk plastik berwarna dalam kehidupan sehari-hari.

Mikroplastik pada Air



Gambar 3. Hasil Mikroskop pada ikan mujair a) ikan mujair budidaya, b), ikan mujair liar

Berdasarkan gambar 3 menunjukkan bahwa ikan mujair budidaya telah terkontaminasi dengan mikroplastik yang berjenis fiber dan pellet sedangkan pada ikan mujair liar hanya di temukan mikroplastik yang berjenis fiber. Mikroplastik yang berjenis fiber berasal dari jaring ikan atau alat tangkap ikan sedangkan pellet berasal dari makanan ikan buatan. Mikroplastik pada ikan mujair budidaya dan liar memiliki warna yang berbeda-beda yaitu waran hitam, biru dan kuning, hijau dan merah.

Menurut Al-Fatih, (2021) kontaminasi mikroplastik pada saluran pencernaan ikan dapat melalui dua alur yakni secara langsung dan tidak langsung. Proses secara langsung yakni ketika ikan menganggap bahwa partikel mikroplastik yang berada di perairan adalah makanannya (zooplankton) dan terjadilah istilah kekenyangan palsu. Lalu proses secara tidak langsung ini adalah melalui proses rantai makanan yakni ketika plankton memakan mikroplastik kemudian plankton tersebut dimakan oleh ikan dan akhirnya ikan terkontaminasi mikroplastik juga. Ikan yang telah terkontaminasi mikroplastik mempunyai peluang sangat besar untuk menyalurkannya ke dalam tubuh manusia jika mengonsumsinya.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan bahwa mikroplastik pada air di danau Limboto berbentuk berjenis fiber, fragmen dan pellet. Mikroplastik pada sistem pencernaan ikan mujair berbentuk fiber dan pellet. Warna mikroplastik pada sistem pencernaan ikan mujair berwarna hitam, biru, kuning, hijau dan merah. Warna mikroplastik yang ditemukan pada air berwarna hitam, cokelat, putih, biru dan kuning, hijau dan merah.

DAFTAR PUSTAKA

- Abdullah, F., Buruadi, A., & Fachrussyah, Z. (2018). Alat Tangkap , Nelayan , dan Pengembanganya Di Danau Limboto Gorontalo. *Jurnal Ilmiah Perikanan Dan Kelautan.*, 6(4), 265–273.
- Al-Fatih, A. N. F. (2021). Identifikasi Mikroplastik Pada Sistem Pencernaan Ikan Nila (*Oreochromis Niloticus*) Di Kali Pelayaran Kabupaten Sidoarjo. *Environmental Pollution Journal*, 1(3), 237–244.
- 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.
- Basri, K. S., ut, K., Aulia, U., & Maksum, T. S. (2022). Keberadaan Pencemaran Mikroplastik Secara Global di Lingkungan Akuatik. *Graha Medika Public Health Journal*, 1(2), 124–135.
- Erlangga, E., Ezraneti, R., Ayuzar, E., Adhar, S., Salamah, S., & Lubis, H. B. (2022). Identifikasi Keberadaan Mikroplastik Pada Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Kembung (*Rastrelliger sp*) di TPI Belawan. *Jurnal Kelautan*, 15(3), 206–215. <https://doi.org/10.21107/jk.v15i3.11746>
- Felismino, M. E. L., Helm, P. A., & Rochman, C. M. (2021). Microplastic and other anthropogenic microparticles in water and sediments of Lake Simcoe. *Journal of Great Lakes Research*, 47(1), 1–10. <https://doi.org/10.1016/j.jglr.2020.10.007>
- Fitriyah, A., Syafrudin, S., & Sudarno, S. (2022). Identifikasi Karakteristik Fisik Mikroplastik di Sungai Kalimas, Surabaya, Jawa Timur. *Jurnal Kesehatan Lingkungan Indonesia*, 21(3), 350–357. <https://doi.org/10.14710/jkli.21.3.350-357>
- Harpah, N., Suryati, I., Leonardo, R., Risky, A., Ageng, P., & Addauwiyah, R. (2020). Analisa Jenis, Bentuk Dan Kelimpahan Mikroplastik Di Sungai Sei Sikambang Medan. *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 20(2), 108–115. <https://doi.org/10.36275/stsp.v20i2.270>
- Hasibuan, A. J., Patria, M. P., & 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 Seminar Nasional Aplikasi Sains & Teknologi (SNAST) 2021*, 1–10. <https://journal.akprind.ac.id/index.php/prosidingnast/article/view/3437/2504>
- Hermawan, R., S Adel, Y., Renol, R., Syahril, M., & Mubin, M. (2022). Kajian Mikroplastik pada Ikan Konsumsi Masyarakat di Teluk Palu, Sulawesi Tengah. *Journal of Marine Research*, 11(2), 267–276. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i2.32321>
- Hogi, J., Katili, A. S., & Mamu, H. D. (2021). Studi Kemelimpahan Ikan Manggaba'i (*Glossogobius giuris*) Di Perairan Danau Limboto. *Jambura Edu Biosfer Journal*, 3(2), 68–73.
- Kumar, R., Sharma, P., & Bandyopadhyay, S. (2021). Evidence of microplastics in wetlands: Extraction and quantification in Freshwater and coastal ecosystems. *Journal of Water Process Engineering*, 40(December 2020), 70–80. <https://doi.org/10.1016/j.jwpe.2021.101966>

- Laksono, O. B., Suprijanto, J., & Ridlo, A. (2021). Kandungan Mikroplastik pada Sedimen di Perairan Bandengan Kabupaten Kendal. *Journal of Marine Research*, *10*(2), 158–164. <https://doi.org/10.14710/jmr.v10i2.29032>
- Mardiansyah, Utomo, A. B., & Putri, L. S. E. (2022). Microplastics in Grouper Fish (Genera *Epinephelus*) Gastrointestinal Tract from Pramuka Island, Seribu Islands, Indonesia. *Journal of Ecological Engineering*, *23*(3), 194–205. <https://doi.org/10.12911/22998993/145466>
- Mirad, A., Yoswaty, D., & Thamrin. (2020). Identification Microplastic Waste In Seawater And The Digestive Organs Of Senangin Fish (*E. Tetradactylum*) At Dumai City Sea Waters. *Asian Journal of Aquatic Sciences*, *3*(3), 248–259. <https://doi.org/10.31258/ajoas.3.3.248-259>
- Nainggolan, D. H., Indarjo, A., & Suryono, C. A. (2022). Mikroplastik yang Ditemukan di Perairan Karangjahe, Rembang, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, *11*(3), 374–382. <https://doi.org/10.14710/jmr.v11i3.35021>
- Nurdhiana, I. (2021). Mikroplastik Pada Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Keramba Ikan Kali Kanal Mangetan Kabupaten Sidoarjo. *Environmental Pollution Journal*, *1*(3), 192–198.
- Sandra, S. W., & Radityaningrum, A. D. (2021). Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Biota Perairan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, *19*(3), 638–648. <https://doi.org/10.14710/jil.19.3.638-648>
- Sumarni, Junus, N., & Mandjo, J. T. (2023). *Implementasi Peraturan Daerah Provinsi Gorontalo Tentang Rencana Tata Ruang Wilayah Strategis Provinsi Danau Limboto*. *2*(1), 90–98.
- Turhan, D. Ö. (2022). Evaluation of microplastics in the surface water, sediment and fish of sürgü dam reservoir (Malatya) in turkey. *Turkish Journal of Fisheries and Aquatic Sciences*, *22*(1). <https://doi.org/10.4194/TRJFAS20157>
- Uno, W. D., & Thalib, S. R. (2020). Penyerapan Logam Berat Merkuri (Hg) Oleh Bakteri *Bacillus Subtillis* Pada Sedimen Danau Limboto. *Jambura Edu Biosfer Journal*, *2*(1), 8–12.
- Utami, I., Resdianningsih, K., & Rahmawati, S. (2022). Temuan Mikroplastik pada Sedimen Sungai Progo dan Sungai Opak Kabupaten Bantul. *Jurnal Riset Daerah*, *22*(1), 4175–4184. <https://ojs.bantulkab.go.id/index.php/jrd/article/view/21%0Ahttps://ojs.bantulkab.go.id/index.php/jrd/article/download/21/53>