

Kelimpahan Mikroplastik Pada Organ Pencernaan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Waduk Malahayu Kabupaten Brebes

Atip Nurwahyunani^{1*}, Reni Rakhmawati², dan Cucianingsih³

^{1,2,3} Universitas PGRI Semarang

* E-mail: atipnurwahyunan@upgris.ac.id

Abstrak

Tujuan dari penelitian ini yakni untuk mengetahui kelimpahan mikroplastik pada Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*). Sampel yang digunakan sebanyak 15 ekor diambil secara acak dari pedagang ikan di kawasan Waduk Malahayu, Kabupaten Brebes, Jawa Tengah. Metode yang digunakan dalam penelitian ini yakni ekstraksi KOH 10%. Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) diambil organ pencernaannya berupa usus dan lambung untuk diekstraksi menggunakan larutan KOH 10% selama 24 jam di dalam *waterbath* dengan suhu 60 °C. Sampel kemudian disaring memakai saringan nilon dan diamati dengan mikroskop binokuler. Hasil penelitian menemukan rata-rata kelimpahan mikroplastik 2,274 partikel/gram sampel. Kelimpahan tertinggi terdapat pada sampel dengan kode M11 sebanyak 7,2 partikel/gram sedangkan kelimpahan terendah pada sampel dengan kode M2 sebanyak 0,5 partikel/gram. Tipe PSM yang ditemukan yaitu 72% fiber, 17% fragmen, dan 11% film. Sumber utama pencemaran PSM berasal dari limbah kegiatan perikanan, pariwisata, dan sampah domestik yang bermuara di Waduk Malahayu. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat kandungan PSM (*Particle Suspected as Microplastic*) pada setiap sampel organ pencernaan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang diambil di kawasan Waduk Malahayu.

Kata kunci: Fiber, Kelimpahan, *Oreochromis mossambicus*, Mikroplastik, Waduk Malahayu.

PENDAHULUAN

Indonesia menduduki peringkat kedua dunia sebagai negara penyumbang sampah plastik terbesar di laut (Jambeck et al, 2015). Plastik yang berada di perairan akan terdegradasi menjadi partikel berukuran 5 mm yang dinamakan mikroplastik (NOAA, 2013). Partikel mikroplastik yang tersebar diperkirakan berjumlah 5,25 triliun partikel dengan berat 268.940 ton yang saat ini terapung di laut (Ericksen et al, 2014).

Mikroplastik memiliki ukuran yang sangat kecil sehingga dikhawatirkan akan tertelan oleh organisme air. Banyak kasus di mana mikroplastik ditemukan pada tubuh organisme air seperti ikan. Hollman et al, (2013) menjelaskan bahwa mikroplastik saat ini dapat ditemukan pada jenis invertebrata seperti *crustacea*, *echinodermata*, *bryzoa*, dan *bivalvia*. Tertelannya mikroplastik oleh organisme air menyebabkan mikroplastik masuk dalam sistem rantai makanan sehingga menjadi vektor zat berbahaya yang masuk ke dalam tubuh organisme. Beberapa senyawa yang digunakan pembuatan plastik seperti *nonylphenol*, *phthalates*, *bisphenol A* (BPA) dan monomer stirena memiliki efek kesehatan yang merugikan pada konsentrasi tinggi (Kershaw, 2011).

Kandungan mikroplastik yang ditemukan pada tubuh organisme memicu kekhawatiran adanya kandungan mikroplastik pada organisme air yang dikonsumsi oleh manusia. Di Indonesia terdapat beberapa penelitian yang menemukan mikroplastik pada jenis spesies seperti Ikan Swangi (Labibah et al, 2020), Ikan Lemuru Protolan (Yudhantari et al, 2019), Kerang Manila (Wahdani et al, 2020), dan Bulu Babi (Lolodo dan Nugraha, 2020).

Mikroplastik tidak hanya terdapat di laut saja, perairan tawar juga berpotensi mengandung mikroplastik akibat pencemaran sampah plastik di sekitarnya. Menurut Victoria (2017) terdapat penelitian yang sudah dilakukan di danau atau sungai yang berada di Austria, Swiss, Jerman, Prancis, dan US positif terkontaminasi mikroplastik. Hal tersebut menyebabkan kekhawatiran mikroplastik juga telah mengkontaminasi ikan di perairan tawar.

Waduk Malahayu yang berlokasi di Kabupaten Brebes memiliki pencemaran sampah plastik yang cukup tinggi. Sampah yang ditemukan berasal dari kegiatan antropogenik seperti pariwisata,

rumah tangga, dan perikanan. Di samping itu terdapat banyak komoditi air tawar yang dihasilkan dari kegiatan perikanan. Menurut Rochman et al (2015) langkah pertama untuk mengetahui potensi dampak sampah plastik terhadap kesehatan manusia yakni dengan mengidentifikasi mikroplastik dalam ikan atau organisme air lainnya yang ditangkap dan dijual untuk konsumsi manusia. Tujuan dari penelitian ini yakni untuk mengetahui kelimpahan mikroplastik pada organ pencernaan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang dijual pedagang ikan di kawasan Waduk Malahayu.

METODE/EKSPERIMEN

Metode yang digunakan dalam penelitian ini mengikuti metode yang diadopsi dari Rochman et al (2015). Sampel ikan mujair diambil secara acak dari pedagang ikan yang berada di kawasan Waduk Malahayu. Sampel yang diteliti berjumlah sebanyak 15 ekor ikan untuk diambil organ pencernaannya. Organ pencernaan berupa usus dan lambung ditimbang dan diekstraksi menggunakan KOH 10 % kemudian diinkubasi selama 24 jam dalam suhu 60 °C menggunakan *Waterbath*.

Setelah 24 jam sampel disaring sebanyak tiga kali memakai saringan kain nilon berukuran 400 µm, 200 µm, dan 160 µm. Setiap saringan kemudian diamati secara mikroskopis dengan mikroskop binokuler melalui perbesaran 10x dan 40x. Untuk menghindari kontaminasi, semua alat yang digunakan dibilas terlebih dahulu dengan aquades. Analisis data diambil berdasarkan jumlah partikel yang ditemukan dibagi massa sampel. Rumus kelimpahan berdasarkan (NOAA, 2013) di mana C merupakan nilai kelimpahan. Berikut persamaan (1)

$$C = \frac{\text{jumlah Partikel}}{\text{massa sampel}} \quad (1)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Berdasarkan hasil pengamatan terdapat kandungan PSM pada 15 sampel organ pencernaan ikan mujair yang telah diteliti. Kelimpahan tertinggi terdapat pada sampel dengan kode M11 sebanyak 7,2 partikel/gram sedangkan kelimpahan terendah pada sampel dengan kode M2 sebanyak 0,5 partikel/gram. Rata-rata kelimpahan dari 15 sampel ikan mujair yaitu 2,274 partikel/gram. Berikut merupakan data kelimpahan PSM pada setiap sampel yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Data Kelimpahan PSM

No	Uraian	Keterangan
1	M1	1,8 partikel/gram
2	M2	0,5 partikel/gram
3	M3	6,25 partikel/gram
4	M4	2 partikel/gram
5	M5	1 partikel/gram
6	M6	0,6 partikel/gram
7	M7	0,625 partikel/gram
8	M8	2,1 partikel/gram
9	M9	2,2 partikel/gram
10	M10	1,6 partikel/gram
11	M11	7,2 partikel/gram
12	M12	0,8 partikel/gram
13	M13	2,16 partikel/gram
14	M14	2,875 partikel/gram
15	M15	2,4 partikel/gram

Pembahasan

Observasi yang dilakukan di Waduk Malahayu menunjukkan adanya cemaran sampah plastik di permukaan air, kolom air, dan dasar perairan waduk. Sampah plastik terdiri dari kantong plastik,

kemasan makanan dan minuman, botol minuman, *styrefoam*, sisa jaring, gabus, dan sedotan. Hasil penelitian laboratorium menunjukkan bahwa dalam ikan yang ditangkap nelayan lalu dijual oleh pedagang di kawasan Waduk Malahayu positif terkontaminasi mikroplastik. Jumlah total mikroplastik yang ditemukan dari 15 sampel yakni sebanyak 200 partikel. Kelimpahan mikroplastik tertinggi terdapat pada sampel M11 7,2 partikel/gram dan kelimpahan terendah pada sampel M2 0,5 partikel/gram.

Berdasarkan pada Tabel 1, kelimpahan mikroplastik pada setiap sampel berbeda namun perbedaannya tidak terlalu jauh. Kisaran rata-rata kelimpahan mikroplastik sampel ikan mujair di Waduk Malahayu yaitu 2,274 partikel/gram. Hal yang mempengaruhi kelimpahan mikroplastik pada biota bergantung pada habitat dan kondisi perairan setiap sampel ikan mujair. Sesuai dengan pernyataan (Guven, et al., 2017) habitat dari biota sangat mempengaruhi jumlah termakannya mikroplastik pada biota dibandingkan tingkat trofik masing-masing biota. Waduk merupakan ekosistem perairan tawar yang bersifat lentik dan dikelilingi oleh daratan, sehingga sampah mikroplastik tetap terakumulasi di dalam waduk. Sampel yang memiliki kelimpahan tertinggi diperkirakan berada pada habitat dengan pencemaran sampah plastik yang tinggi. Selain itu, tipe sampah juga ikut mempengaruhi.

Tipe mikroplastik yang paling mendominasi yakni jenis fiber sebanyak 72 %, fragmen 17 %, dan film 11 %. Fiber merupakan jenis mikroplastik yang paling banyak ditemukan yaitu sebanyak 145 partikel, kemudian diikuti oleh tipe fragmen 34 partikel, dan film 21 partikel. Fiber memiliki bentuk seperti serat atau benang yang menjadi bahan utama pembuatan alat penangkap ikan seperti jaring dan senar pancing. Aktivitas perikanan di Waduk Malahayu diduga menjadi sumber pencemaran mikroplastik tipe fiber. Sisa jaring dan senar yang terbuang pada badan air pecah menjadi partikel kecil. Selain itu, sampah domestik dapat mengandung serat fiber yang berasal dari pembuangan mesin cuci (Cesa, et al., 2017). Menurut GESAMP (2015) fiber memiliki bentuk dan ukuran yang tipis menyebabkan fiber sering ditemukan mengapung di permukaan air. Ciri-ciri tipe fiber yang ditemukan dalam penelitian ini dapat dilihat pada Gambar 1.

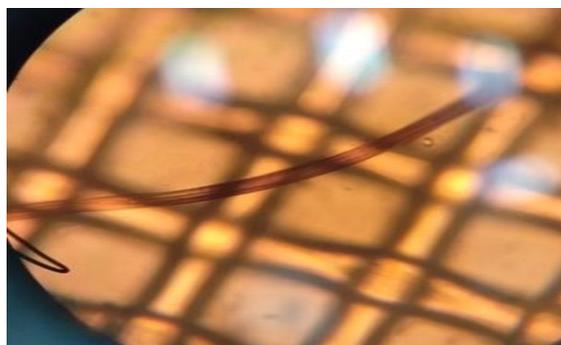
Tipe mikroplastik paling banyak kedua yaitu fragmen. Fragmen memiliki bentuk seperti pecahan tidak beraturan, memiliki tepi yang tajam, dan kaku, untuk lebih jelasnya dapat dilihat pada Gambar 2. Mikroplastik bertipe fragmen dapat berasal dari botol-botol, kantong plastik dan potongan pipa paralon (Ayuningtyas, et al., 2019). Mikroplastik fragmen yang ditemukan berasal dari aktivitas pengunjung dan pedagang yang membuang sampah kemasan makanan dan minuman ke dalam waduk. Mikroplastik fragmen memiliki densitas yang lebih tinggi dibandingkan tipe fiber dan film. Densitas yang lebih tinggi menyebabkan tipe fragmen tenggelam dan menetap di dasar perairan.

Kemudian jenis mikroplastik film memiliki bentuk seperti lembaran tipis berwarna putih transparan. Gambar tipe film dapat dilihat pada Gambar 3. Tipe film berasal dari degradasi kantong plastik. Jenis film dan fragmen yang ditemukan merupakan sisa sampah pedagang dan pengunjung yang berwisata. Tingginya penggunaan plastik di masyarakat berpotensi untuk terus meningkatkan keberadaan sampah plastik tipe film di lingkungan (Yona, et al., 2020). Tipe film memiliki densitas yang lebih rendah. Densitas yang rendah membuat film lebih mudah terbawa oleh arus sehingga berpindah dari satu lokasi ke lokasi lain. Hal tersebut menyebabkan film merupakan mikroplastik yang sedikit ditemukan pada sampel ikan mujair.

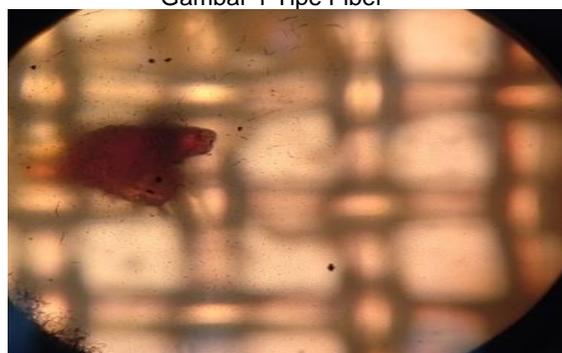
Persebaran mikroplastik di perairan dipengaruhi oleh arus, angin, pasang surut air, dan cemaran yang tidak merata pada lingkungan (Yudhantari, et al., 2019). Mikroplastik yang memiliki densitas rendah akan mengapung di badan air, sedangkan mikroplastik berdensitas tinggi tenggelam di dasar permukaan. Tipe fiber memiliki densitas lebih rendah dibandingkan fragmen dan film, sehingga lebih banyak tertelan oleh ikan mujair. Siregar (2019) menjelaskan bahwa ikan mujair umumnya ditemukan pada kedalaman satu meter. Tertelannya mikroplastik oleh ikan mujair berkaitan dengan karakteristik ikan tersebut yang termasuk ke dalam ikan penyaring (*filter feeder*). Menurut Boerger, et al (2010) daya apung potongan plastik yang lebih kecil meningkatkan kemungkinan untuk bercampur dengan sumber makanan di permukaan. Mikroplastik dapat tertelan secara langsung maupun tidak langsung. Secara langsung ikan menyalahartikan mikroplastik sebagai sumber makanan. Kemudian tidak langsung yaitu melalui perantara, yang mana ikan mujair menelan mangsanya yang telah terkontaminasi mikroplastik.

Mikroplastik yang berada di lingkungan berbahaya secara kimiawi dikarenakan plastik berpotensi

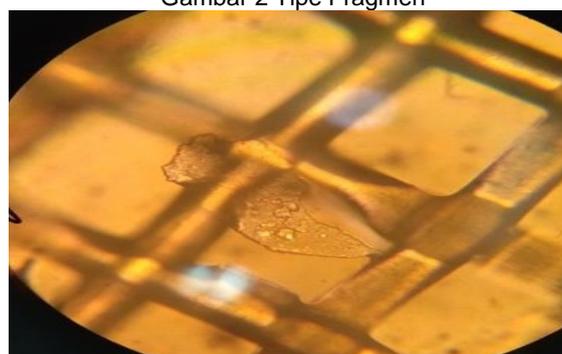
beracun dan memiliki kemampuan menyerap polutan lain (Rochman et al, 2013). Menurut (The Royal Society, 2019) telah banyak penelitian menunjukkan bahwa mikroplastik dapat melewati rantai makanan sehingga menyebabkan mikroplastik terakumulasi pada hewan yang lebih besar tak terkecuali manusia. Berdasarkan (Ramsperger, et al., 2020) partikel mikroplastik pada saluran pencernaan dapat bertranslokasi ke dalam sistem peredaran darah dan jaringan, di mana efeknya meliputi respons inflamasi dan nekrosis.



Gambar 1 Tipe Fiber



Gambar 2 Tipe Fragmen



Gambar 3 Tipe Film

PENUTUP

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka diperoleh kesimpulan PSM ditemukan pada 15 sampel organ pencernaan ikan mujair. Rata-rata kelimpahan dari 15 sampel yaitu 2,274 partikel/gram. Kelimpahan tertinggi terdapat pada sampel dengan kode M11 sebanyak 7,2 partikel/gram sedangkan kelimpahan terendah pada sampel dengan kode M2 sebanyak 0,5 partikel/gram. Tipe mikroplastik yang ditemukan di organ pencernaan ikan mujair 72% fiber, 17% fragmen, dan 11% film. Kekurangan dalam penelitian ini yakni pada pengujian sampel organ pencernaan ikan mujair tidak dibuat larutan kontrol dengan menggunakan KOH 10% sehingga belum ada perbandingan antara larutan kontrol dan sampel. Saran dari penulis yaitu untuk penelitian selanjutnya dapat menggunakan larutan kontrol sehingga dapat diketahui ada atau tidaknya kontaminasi dari partikel lain.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Laboratorium Biologi Universitas PGRI Semarang yang telah memfasilitasi dalam penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningtyas, W. C., Yona, D., Julinda, S. H., & Iranawati, F. (2019). Kelimpahan Mikroplastik pada Perairan di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research Vol.3 No.1* , 41-45.
- Boerger, C. M., Lattin, G. L., Moore, S. L., & Moore, C. J. (2010). Plastic ingestion by planktivorous fishes in the North Pacific Central Gyre. *Marine Pollution Bulletin*, 2275-2278
- Cesa, F. S., Turra, A., & Ramos, J. B. (2017). Synthetic fibers as microplastics in the marine environment: A review from textile perspective with a focus on domestic washings. *Science of The Total Environment*, 1116-1129.
- Eriksen, M., Lebreton, L. C., Carson, H. S., Thiel, M., Moore, C. J., Borerro, J. C., et al. (2014). Plastic Pollution in the World's Oceans: More than 5 Trillion Plastic Pieces Weighing over 250,000 Tons Afloat at Sea. *PLoS ONE*, 1-15.
- GESAMP. (2015). Sources, Fate, and Effect of Microplastics in the Marine Environment: A Global Assesment. *International Maritime Organization*, 14-29.
- Güven, O., Gökdağ, K., Jovanovic, B., & Kideys, A. E. (2017). Microplastic litter composition of the Turkish territorial waters of the Mediterranean Sea, and its occurrence in the gastrointestinal tract of fish. *Environmental Pollution*, 286-294.
- Hollman, P. C., Bouwmeester, H., & Peters, R. J. (2013). Microplastics in The Aquatic Food Chain Sources, Measurement, Occurrence and Potential Health Risks. *RIKILT Wageningen UR*, 1-32.
- Jambeck, J., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler, T. R., Perryman, M., Andrady, A., Narayan, R., & Law, K. L. (2015). The Ocean: the Ocean: *Marine Pollution*, 347(6223), 768-[https://science.sciencemag.org/CONTENT/347/6223/768.abstract](https://science.sciencemag.org/content/347/6223/768.abstract)
- Karami, A., Golieskardi, A., Ho, Y. B., Larat, V., & Salamatinia, B. (2017). Microplastics in eviscerated flesh and excised organs of dried fish. *Scientific Reports*, 1-8.
- Kershaw, P., Katsuhiko, S., Lee, S., Samseth, J., Woodring, D., & Smith, J. (2011). Plastic Debris in the Ocean. *UNEP Year Book 2011*, 20-33.
- Labibah, W., & Triajie, H. (2020). Keberadaan Mikroplastik Pada Ikan Swanggi (*Priacanthus tayenus*) Sedimen dan Air Laut di Pesisir Brndong, Kabupaten Lamongan. *Juvenil Volume 1, No. 3*, 351-358.
- Lolodo, D., & Nugraha, W. A. (2020). Mikroplastik Pada Bulu Babi Dari Rataan Terumbu Pulau Gili Labak Sumenep. *Jurnal Kelautan: Indonesian Journal of Marine Science and Technology*, 112-122.
- NOAA. (2013). Programmatic Environmental Assessment (PEA) for the NOAA Marine Debris Program (MOP). *National Oceanic and Atmospheric Administration*, 1-168.
- Nugroho, D. H., I Restu, I. W., & Ernawati, N. M. (2018). Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Teluk Benaq Provinsi Bali. *Current Trends in Aquatic Science I(1)*, 80-90 .
- Ramsperger, A. F., Narayana, V. K., Gross, W., Mohanraj, J., Thelakkat, M., Greiner, A., et al. (2020). Environmental exposure enhances the internalization of microplastic particles into cells. *Science Advances*, 1-10.
- Rochman, C. M., Browne, M. A., Halpern, B. S., Henschel, B. T., Hoh, E., Karapanagioti, H. K., et al. (2013). Policy: classify Plastic Waste as Hazardous. *Nature Vol 494*, 169-171.
- Rochman, C. M., Tahir, A., Williams, S. L., Baxa, D. V., Lam, R., Miller, J. T., et al. (2015). Anthropogenic debris in seafood: Plastic debris and fibers from textiles in fish and bivalves sold for human consumption. *Sci. Rep. 5*, 14340; doi: 10.1038/srep14340 .
- Siregar, H. R. (2019). Identifikasi Jenis Makanan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) yang Tertangkap di Danau Siombak Kecamatan Medan Marelan Provinsi Sumatera Utara. *Skripsi*.
- The Royal Society. (2019). Microplastics in freshwater and soil. *Royal Society and Academy of Medical Sciences* , 19-24.
- Victoria, A. V. (2017). Kontaminasi Mikroplastik di Perairan Tawar. *Teknik Kimia ITB*, 1-10.
- Wahdani, A., Yaqin, K., Rukminasari, N., Suwarni, Nadiarti, Inaku, D. F., et al. (2020). Konsentrasi Mikroplastik Pada Kerang Manila *Venerupis philippinarum* di Perairan Maccini Baji, Kecamatan Labakkang, Kabupaten Pangkajene Kepulauan, Sulawesi Selatan. *Maspari Journal* , 1-14.
- Yona, D., Maharani, M. D., Cordova, M. R., Elvania, Y., & Dharmawan, I. 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*, 495-505.
- Yudhantari, C. I., Hendrawan, I. G., & Puspitha, N. L. (2019). Kandungan Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Lemuru Protolan (*Sardinella Lemuru*) Hasil Tangkapan di Selat Bali. *Journal Of Marine Reasearch And Technology Volume 2 No 2 Tahun*, 48-52