

Identifikasi Mikroplastik pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) di Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau

Identification of Microplastics in Common Carp (Cyprinus carpio) at Koto Panjang Reservoir Kampar Regency Riau Province

Dwi Astria Ulfa^{1*}, Eko Purwanto¹, Budijono¹

¹Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
Kampus Bina Widya KM. 12,5 Simpang Baru, Kec. Tampan, Kota Pekanbaru 28293

*email: dwi.astria5544@student.unri.ac.id

Abstrak

Diterima
12 April 2022

Disetujui
17 Mei 2022

Di Waduk PLTA Koto Panjang, mikroplastik dapat berasal dari sampah plastik yang terdegradasi serta jaring plastik yang terdegradasi dari keramba budidaya ikan. Mikroplastik mungkin secara tidak sengaja tertelan saat ikan menelan makanannya. Untuk mengetahui keberadaan mikroplastik pada lambung ikan mas liar yang hidup di sekitar keramba jaring ikan, dilakukan penelitian pada bulan Desember 2020-Februari 2021. Penangkapan ikan menggunakan jaring ikan (ukuran mata jaring 3-5 inci), 3 kali, satu kali/ 2 minggu. Lambung ikan diambil dan mikroplastik diidentifikasi. Isi lambung ikan dicampur dengan KOH 10% (minimal 3x volume isi lambung) dan diinkubasi selama 2 minggu untuk mengencerkan bahan organik. Kemudian diamati menggunakan mikroskop binokuler. Jenis dan kelimpahan mikroplastik dicatat. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis mikropastik tertinggi yang ditemukan di lambung ikan adalah film (2,3 partikel/individu), diikuti oleh fiber (0,6 partikel/individu) dan fragmen (1,1 partikel/individu).

Kata Kunci: Sampah Plastik, Film, Fiber, Fragmen, Lambung Ikan

Abstract

In the Koto Panjang Reservoir, the microplastic may originate from the degraded plastic waste as well as degraded plastic net from the fish culturing cages. The microplastic may be accidentally ingulfed as fish swallowing their food. To understand the presence of microplastic present in the stomach of wild common carps living around the fish net cage, a study was conducted in December 2020-February 2021. The fish were captured using fish net (3-5 inc mesh size), 3 times, once/ 2 weeks. The fish stomach was removed and the presence of the microplastic was identified. The stomach content of the fish was mixed with 10% KOH (minimum 3 x of stomach content volume) and was incubated for 2 weeks to dilute the organic materials. Then the presence of microplastic was observed using a binocular microscope. Types and abundance of the microplastic was noted. Results shown that the types of microplastic present were films, fibers and fragments. The highest type of microplastic found in the stomach of the fish was films (2.3 particles/ fish), followed by fibers (0.6 particles/fish) and fragments (1.1 particles/ fish).

Keyword: Plastic Waste, Film, Fiber, Fragmen, Fish Stomach

1. Pendahuluan

Waduk PLTA Koto Panjang dibangun dengan membendung aliran Sungai Kampar Kanan dan Batang Mahat dengan genangan seluas 12.400 ha untuk fungsi utamanya adalah pembangkit listrik tenaga air. Beberapa aktivitas yang dilakukan disepanjang aliran waduk seperti tempat untuk menangkap ikan, lahan budidaya ikan dengan keramba jaring apung (KJA) dan pariwisata (Sumiarsih *et al.*, 2015), kegiatan transportasi, pertanian, dan keperluan mandi cuci kakus (MCK) (Rosalina *et al.*, 2014). Aktivitas-aktivitas sepanjang aliran waduk dan ditambah dari aktivitas di zona riverin (sungai) dapat menghasilkan pencemar baik secara langsung maupun tidak langsung dapat mempengaruhi kondisi kualitas air dan kehidupan beragam jenis ikan. Dimana aktivitas tersebut dapat menimbulkan sampah plastik yang menjadi mikroplastik dikemudian hari.

Penelitian tentang potensi pencemar dalam air dan biota akuatik di waduk ini telah dilakukan seperti logam berat (Budijono dan Hasbi, 2021), polutan organik (BOD, COD), N dan P (Budijono *et al.*, 2021). Sementara aktivitas KJA dari Waduk PLTA Koto Panjang sebanyak 1204 petak KJA (Budijono *et al.*, 2021) juga berpotensi menghasilkan pencemar mikroplastik akibat sampah plastik yang terdegradasi yang sejauh ini belum diteliti di waduk ini, kecuali mikroplastik pada ikan di perairan Waduk Cirata (Rahmah *et al.*, 2020) dan Waduk Sutami (Rofiqoh, 2020).

Mikroplastik memiliki ukuran partikel dengan rentang ukuran 0,3 mm – 5 mm (Eriksen *et al.*, 2013) yang berasal dari bahan sintetis dan zat aditif yang memiliki sifat kuat, ringan serta tahan lama, sehingga penggunaan plastik terus meningkat dan sangat luas digunakan dalam kehidupan sehari-hari (Law dan Thompson, 2014). Secara umum, organisme hidup di kolom perairan cenderung terpapar terhadap pencemaran mikroplastik (Manalu *et al.*, 2017). Mikroplastik tersebut akan termakan oleh biota-biota perairan yang berpotensi menimbulkan kerusakan pada biota. Kerusakan terhadap fungsi organ-organ seperti: saluran pencernaan, mengurangi tingkat pertumbuhan, menghambat produksi enzim, menurunkan kadar hormon steroid, dan mempengaruhi reproduksi (Wright *et al.*, 2013). Sampah plastik yang lebih kecil dapat tertelan oleh organisme perairan dan menyebabkan penyumbatan usus serta potensi keracunan bahan kimia (Fry *et al.*, 1987). Pengungkapan cemaran mikroplastik pada ikan ini penting dilakukan untuk menggambarkan kondisi kesehatan ekosistem perairan waduk ini.

2. Bahan dan Metode

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Desember 2020 – Februari 2021 di Waduk PLTA Koto Panjang. Analisis mikroplastik dilakukan di Laboratorium Pengolahan Limbah Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

2.2. Bahan dan Alat

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian mikroplastik ini adalah pot sampel, sarung tangan, penggaris, nampan, *object glass*, *cover glass*, mikroskop binokuler, gunting bedah, KOH 10%, ikan mas, es batu, serta aquades.

2.3. Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode survey. Ikan yang didapat berasal dari tangkapan nelayan sebanyak 30 ekor dengan ukuran panjang total 18- 32 cm untuk memperoleh data tipe dan kelimpahan mikroplastik berdasarkan kelas ukuran. Pembagian kelas ukuran ikan merujuk Sudjana (1996).

2.4. Prosedur Penelitian

2.4.1. Penentuan Kawasan Sampling

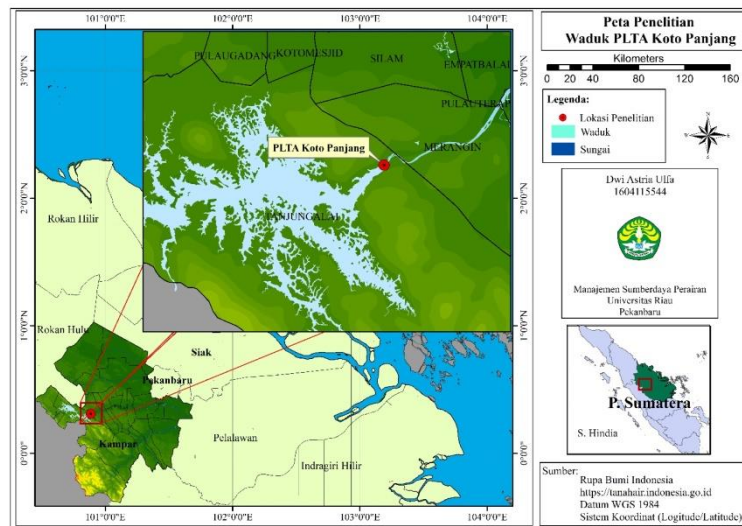
Kawasan sampling pada penelitian ini berada di 3 titik lokasi pendaratan ikan nelayan yang menjaring ikan, yaitu Jembatan 1, Tepian Mahligai, dan *Dam site* (Gambar 1).

2.4.2. Analisis Sampel Ikan

Ikan dibedah dan dikeluarkan lambungnya dan dimasukkan kedalam pot sampel. Masing-masing pot sampel tersebut ditambahkan larutan KOH 10% dan diinkubasi selama 14 hari pada suhu ruangan (Foekama, 2013).

2.4.3. Identifikasi Mikroplastik

Identifikasi mikroplastik dalam tiap isi lambung ikan mas dilakukan setelah 14 hari inkubasi berdasarkan tipe mikroplastik (Kuasa, 2018) dan (Widianarko dan Hantoro, 2018). Identifikasi mikroplastik menggunakan mikroskop binokuler Olympus CX 21 dengan perbesaran 400x.



Gambar 1. Peta Lokasi Penelitian

2.5. Analisis Data

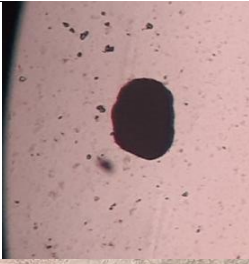
Seluruh tipe dan kelimpahan mikroplastik berdasarkan kelas ukuran dianalisis menggunakan rumus kelimpahan mikroplastik (Boerger *et al.*, 2010). Data tipe dan kelimpahan mikroplastik yang ditabulasikan ke dalam bentuk grafik dan gambar untuk dianalisa secara deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Tipe dan Kelimpahan Mikroplastik pada Lambung Ikan Mas (*C. carpio*)

Hasil penelitian ini menemukan 3 (tiga) tipe mikroplastik pada lambung ikan mas, yaitu: tipe film, fiber, dan fragmen. Tipe dan kelimpahan tersebut dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Tipe dan Kelimpahan Mikroplastik pada Lambung Ikan Mas (*C. carpio*)

Tipe Mikroplastik	Kelimpahan	Gambar Mikroplastik
Film	2,3 partikel/individu	
Fragmen	1,1 partikel/individu	
Fiber	0,6 partikel/individu	

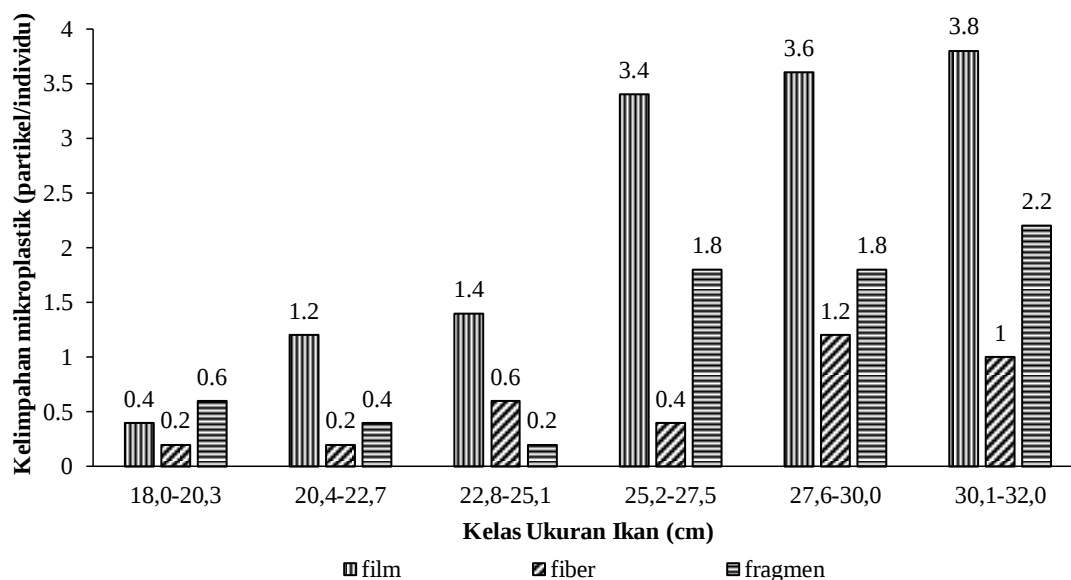
Berdasarkan Tabel 1, tipe film yang ditemukan ini memiliki rata-rata kelimpahan sebesar 2,3 partikel/individu berbentuk potongan plastik dengan lapisan sangat tipis berbentuk lembaran. Mikroplastik film

ini diduga berasal dari pecahan kantong plastik, potongan ataupun pecahan dari kemasan plastik makanan dan plastik sisa pakan ikan yang berasal dari aktivitas penjaga keramba jaring apung (KJA) yang bekerja setiap hari, pemancing, pariwisata, aktivitas warung apung dan sampah plastik yang terbawa arus sungai dan terkumpul di waduk maupun tertumpuk di dinding waduk dan mengalami degradasi menjadi mikroplastik. Hal ini sesuai dengan pernyataan jumlah dan bentuk film dipengaruhi oleh kebiasaan masyarakat sekitar dalam menggunakan kantong plastik dan juga kemasan plastik lainnya (Ayuningtyas, 2019). Tipe film berasal dari kantong-kantong plastik dan kemasan makanan yang berserakan (Dewi *et al.*, 2015). Mikroplastik jenis film ini banyak ditemukan diduga karna memiliki densitas lebih rendah dari fiber sehingga mudah ditransportasikan (Hastuti *et al.*, 2014) serta mudah hancur (Septian *et al.*, 2018).

Mikroplastik jenis fragmen dengan rata-rata kelimpahan sebesar 1,1 partikel/individu. Tipe ini ditemukan berbentuk pecahan yang tebal diduga berasal dari sampah botol-plastik, pipa paralon, serta kepingan galon yang bersifat keras dan kaku. Sampah tersebut diduga berasal dari berbagai aktivitas yang berada pada Waduk PLTA Koto Panjang yang memakai botol minum plastik sekali pakai dan dibuang diperairan. Tipe fragmen berasal dari potongan produk plastik dengan polimer sintesis kuat yang memiliki densitas lebih padat seperti dari pipa paralon, tutup botol, ember, sampah botol, toples, map mika dan lain-lain (Ayuningtyas, 2019; Septian *et al.*, 2018) yang bisa tenggelam dan sedikit sulit untuk pecah menjadi potongan-potongan kecil (Septian *et al.*, 2018). Limbah plastik jenis polypropylene yang berukuran makro juga akan mengalami fragmentasi dan pengecilan ukuran selama mengalir disungai dan menjadi sampah mikroplastik bertipe fragmen (Hidalgo-Ruz *et al.*, 2012).

Mikroplastik tipe fiber memiliki rata-rata kelimpahan sebesar 0,6 partikel/individu yang ditemukan berbentuk mirip serabut atau tali. Tipe ini diduga berasal dari adanya aktivitas penangkapan ikan dan KJA di waduk PLTA Koto Panjang. Jaring ikan yang digunakan nelayan tersebut mengalami degradasi akibat gesekan dan panas matahari kemudian terurai menjadi komponen yang lebih kecil, yaitu fiber (Kuasa, 2018). Fiber merupakan serat plastik memanjang dan berasal dari fragmentasi monofilamen jaring ikan, tali, kain sintesis (Katsanevakis dan Katsarou, 2004), limbah kapal nelayan dan alat tangkap nelayan seperti jaring ikan dan tali pancing (Dewi *et al.*, 2015). Keberadaan fiber juga umumnya berasal dari pencucian kain baju yaitu sisa benang pakaian dan tali plastik yang terdegradasi (Crawford dan Quinn, 2017).

Tipe mikroplastik yang ditemukan pada riset ini memiliki kesamaan yaitu fiber dan fragmen dimana kelimpahannya lebih rendah dibanding dengan ikan mas budidaya di Waduk Cirata dengan kelimpahan masing-masing 14,19 partikel/individu dan 7,47 partikel/ individu (Rahmah *et al.*, 2020). Kelimpahan rata-rata yang ditemukan pada riset ini masih sedikit dibandingkan dengan keberadaan mikroplastik pada ikan air tawar di beberapa lokasi seperti pada ikan *Hypophthalmichthys molitrix* di Danau Taihu, China dengan kelimpahan 2,0 (Jabeen *et al.*, 2016); *Hoplosternum littorale* di Sungai Pajeú Brazil dengan kelimpahan 3,6 (Cavalcanti *et al.*, 2017); serta pada ikan *Puntioptiles proctozysron* di Sungai Chi, Thailand dengan kelimpahan 1,8 (Kasamesiri, *et al.*, 2020). Kelimpahan mikroplastik berdasarkan kelas ukuran ikan mas disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Kelimpahan Mikroplastik berdasarkan Kelas Ukuran Ikan

Ukuran mikroplastik yang sangat kecil menyebabkannya memiliki penampakan yang menyerupai makanan bagi biota (Lusher *et al.*, 2013) sehingga memungkinkan mikroplastik untuk masuk dalam tubuh biota laut seperti ikan dan bivalvia, akibatnya polutan ini dapat masuk dalam sistem rantai makanan (*aquatic food chain*), dan apabila sudah menyerap berbagai polutan, maka akan mengganggu sistem pencernaan, peredaran darah dan

organ lainnya pada organisme laut tersebut (Mirad *et al.*, 2020). Ikan mas tergolong jenis ikan pengisap (*sucker*) karena mengambil makanannya dengan cara menelan bahan makanan yang diisapnya tanpa di pilih. Ikan mas tergolong jenis ikan pemakan segala atau omnivora, dari jenis makanan yang berasal dari tumbuhan sampai hewan renik. Tempat hidup atau habitat yang disukai ikan mas adalah daerah perairan yang kedalamannya mencapai satu meter dengan aliran air yang pelan dan perairan subur (Bachtiar, 2014).

Mikroplastik yang teridentifikasi dalam lambung ikan mas (*C. carpio*) selama penelitian adalah 90% dari total sampel ikan dan sisanya tidak terdapat mikroplastik yang disebabkan ikan tersebut berasal dari lokasi Jembatan 1 dan Tepian Mahligai yang masih minim aktivitas masyarakat yang menghasilkan sampah, kecuali lokasi damsite. Secara umum, kondisi ini dapat dianggap bahwa mikroplastik dapat menjadi pencemar baru yang dapat mengancam kehidupan populasi beragam jenis ikan didalam waduk ini, selain logam berat atau pencemar lainnya. Jika partikel plastik terakumulasi dalam jumlah yang besar dalam tubuh ikan, maka mikroplastik itu bisa menyumbat saluran pencernaan ikan mengganggu proses-proses pencernaan ataupun menghalangi proses penyerapan (Hapitasari, 2016)

4. Kesimpulan

Potensi Kesimpulan dari penelitian ini adalah ditemukan 3 tipe mikroplastik pada lambung ikan mas (*C. carpio*) di Waduk PLTA Koto Panjang dengan tipe yang paling banyak ditemukan adalah tipe film. Semakin bertambah ukuran ikan, maka bertambah banyak kelimpahan mikroplastik pada lambung ikan mas (*C. carpio*).

5. Saran

Perlunya peraturan untuk ambang batas dari mikroplastik yang diperbolehkan dalam perairan.

6. Referensi

- Ayuningtyas, W.C. 2019. Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Di Banyuwirip, Gresik, Jawa Timur. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1): 41–45.
- Bachtiar, Y. 2014. *Pembesaran Ikan Mas di Kolam Pekarangan*. Agromedia. Jakarta.
- Boerger, C.M., Lattin, G.L., Moore, S.L., dan Moore, C.J. 2010. Plastic ingestion by planktivorous fishes in the North Pacific Central Gyre. *Marine Pollution Bulletin*, 60(23): 2275–2278.
- Budijono, dan Hasbi, M. 2021. Heavy Metal Contamination in Kotopanjang Dam, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 695(012018).
- Budijono, Tang, U. M., Putra, R. M., dan Nofrizal. 2021. Dynamic of water fertility in Koto Reservoir , Riau Province , Indonesia Panjang. *AACL Bioflux*, 14(2): 965–975.
- Cavalcanti, J.S., Silva, J.D.B., França, E.J. de, Araújo, M.C.B. de, dan Gusmão, F. 2017. Microplastics Ingestion by a Common Tropical Freshwater Fishing Resource. *Environmental Pollution*, 221: 218–226.
- Crawford, C. B., dan Quinn, B. 2017. The biological impacts and effects of contaminated microplastics. In *Microplastic Pollutants* (pp. 159–178).
- Dewi, I. S., Budiarsa, A. A., dan Ritonga, I. R. 2015. Distribusi mikroplastik pada sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Depik*, 4(3): 121–131.
- Eriksen, M., Mason, S., Wilson, S., Box, C., Zellers, A., Edwards, W., Farley, H., dan Amato, S. 2013. Microplastic pollution in the surface waters of the Laurentian Great Lakes. *Marine Pollution Bulletin*, 77(1–2):177–182.
- Fry, D. M., Fefer, S. I., dan Sileo, L. 1987. Ingestion of plastic debris by Laysan Albatrosses and Wedge-tailed Shearwaters in the Hawaiian Islands. *Marine Pollution Bulletin*, 18(6 SUPPL. B): 339–343.
- Foekama, E. M., De Gruijter, C., Mergia, M.T., Van Franeker, J. A., Murk, A.J., dan Koelmans, A. A. 2013. Plastic in north sea fish. *Environmental Science and Technology*, 47(15): 8818–8824.
- 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. *Repository IPB*
- Hastuti, A. R., Yulianda, F., dan Wardiatno, Y. 2014. Distribusi spasial sampah laut di ekosistem mangrove Pantai Indah Kapuk Jakarta. Departemen Manajemen Sumber Daya Perairan. *IPB. Bogor*.
- 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 & Technology*, 46(6): 3060–3075.
- Jabeen, K., Su, L., Li, J., Yang, D., Tong, C., Mu, J., dan Shi, H. 2016. Microplastics and Mesoplastics in Fish from Coastal and Fresh Waters of China. *Environmental Pollution*, 1–9.
- Kasamesiri, P., dan Thaimuangpho, W. 2020. Microplastics Ingestion by Freshwater Fish in the Chi River, Thailand. *International Journal of Geomate*, 18(67): 114–119.

- Katsanevakis, S., dan Katsarou, A. 2004. Influences on the distribution of marine debris on the seafloor of shallow coastal areas in Greece (Eastern Mediterranean). *Water, Air, and Soil Pollution*, 159(1):325–337.
- Kuasa, S. 2018. Keberadaan Mikroplastik pada Hewan Filter Feeder di Padang Lamun Kepulauan Spermonde Kota Makassar.
- Law, K. L., dan Thompson, R. C. 2014. Microplastics in the seas. *American Association for the Advancement of Science*. 345(6193):144-145.
- Lusher, A. L., McHugh, M., dan 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):94–99.
- Manalu, A. A., Hariyadi, S., dan Wardiatno, Y. 2017. Microplastics abundance in coastal sediments of Jakarta Bay, Indonesia. *Aquaculture, Aquarium, Conservation & Legislation*, 10(5): 1164–1173.
- Mauludy, M. S., Yunanto, A., dan Yona, D. 2019. Microplastic Abundances in the Sediment of Coastal Beaches in Badung, Bali. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(2):73–78.
- Mirad, A., Yoswaty, D., Riau, M. U., dan Riau, M. U. 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.
- Rahmah, D. T., Riani, E., dan Cordova, M. R. 2020. Kelimpahan dan Karakteristik Mikroplastik pada Saluran Pencernaan Ikan Budidaya di Waduk Cirata, Jawa Barat. *Repository IPB*.
- Rofiqoh, A. A. 2020. Identifikasi Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik pada Air dan Usus Ikan Nila (*Oreochromis niloticus*, Linnaeus. 1758) di Waduk Sutami Kabupaten Malang, Jawa Timur. *Universitas Brawijaya*.
- Rosalina, H., Sujianto, S., dan Siregar, S.H. (2014). Strategi Pengembangan Ekowisata di Kawasan Waduk Pembangkit Listrik Tenaga Air (PLTA) Koto Panjang Kabupaten Kampar. *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 1(2), 97–108.
- Septian, F.M., Purba, N.P., Agung, M.U., Yuliadi, L.P., Akuan, L.F., dan Mulyani, P.G. 2018. Sebaran Spasial Mikroplastik di Sedimen Pantai Pangandaran, Jawa Barat. *Jurnal Geomaritim Indonesia*, 1(1): 1–8.
- Sumiarsih, E., Djunaedi, O. S., Dhahiyat, Y., dan Zahidah, Z. 2015. Hubungan Antara Karamba Jaring Apung dengan Jenis Makanan yang terdapat pada Lambung Ikan Endemik di Waduk Koto Panjang, Riau. *In Indonesian Journal of Applied Sciences*. 5(1):45-48.
- Widianarko, B., dan Hantoro, I. 2018. Mikroplastik Mikroplastik dalam Seafood Seafood dari Pantai Utara Jawa. *In Unika Soegijapranata*. Semarang.
- Wright, S.L., Thompson, R.C., dan Galloway, T.S. 2013. The physical impacts of microplastics on marine organisms: a review. *Environmental Pollution (Barking, Essex : 1987)*, 178(2013): 483–492