

Kandungan Mikroplastik pada Air dan Sedimen di Anak-Anak Sungai Siak Kota Pekanbaru, Provinsi Riau

Clara Esterlita Aritonang*, Budijono Budijono, Muhammad Fauzi

Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau
Kampus Panam, Pekanbaru 28293, Indonesia

Info Artikel

Histori Artikel:

Diajukan: 12 Desember 2023
Direvisi: 18 Maret 2024
Diterima: 19 April 2024

Kata kunci:

Fiber
Film
Fragmen
Pellet
Mikroplastik

Keywords:

Fiber
Film
Fragmen
Pellet
Microplastics

Penulis Korespondensi:

Clara Esterlita Aritonang
Email:
Clara.esterlita2537@student.unri.ac.id

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tipe dan kelimpahan mikroplastik pada air dan sedimen anak-anak Sungai Siak. Penelitian ini dilakukan pada Maret - Mei 2023. Pengambilan sampel dilakukan satu kali setiap bulan selama tiga bulan. Stasiun penelitian ada 4 yaitu Sungai Air hitam, Sungai Sago, Sungai Umban Sari dan Sungai Pengambang. Analisis sampel dan identifikasi mikroplastik dilakukan di Laboratorium Pengolahan Limbah Fakultas Perikanan dan Kelautan. Hasil penelitian menunjukkan di semua stasiun ditemukan jenis mikroplastik tipe fiber, film, fragmen, tetapi dengan kelimpahan yang berbeda. Kelimpahan mikroplastik di Sungai Air Hitam berkisar 16,6 – 63,3 partikel/m³, Sungai Sago 23,3 – 161,6 partikel/m³, Umban Sari 6,6-76,6 partikel/m³, Pengambang 6,6-70 partikel/m³. Pada sedimen tipe mikroplastik yang ditemukan yaitu fiber, film, fragmen dan pellet. Kelimpahan mikroplastik pada sedimen Sungai Air Hitam 76,6 -186,6 partikel/m³, Sungai Sago 33,3 - 220 partikel/m³, Umban Sari 71,6 – 168,3 partikel/m³, Pengambang 31,6 – 141,6 partikel/m³.

The purpose of this study was to determine the type and abundance of microplastics in the water and sediment of the Siak Watershed. this study was conducted from March to May 2023. Sampling was done once a month for three months. There were 4 research stations, namely Air Hitam River, Sago River, Umban Sari River and Pengambang River. Sample analysis and identification of microplastics the Waste Treatment Laboratory of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences. The results shown that at all stations microplastic types of fiber, film, fragments were found, but with different abundances. The abundance of microplastics in Air Hitam River ranged from 16.6 - 63.3 particles/m³, Sago River 23.3 - 161.6 particles/m³, Umban Sari 6.6-76.6 particles/m³, Pengambang 6.6-70 particles/m³. The type of plastic found in the sediment were fiber, film, fragments and pellets. The abundance of microplastics in the sediments of the Air Hitam River were 76.6 -186.6 particles / m³, Sago River 33.3 - 220 particles / m³, Umban.Sari 71.6 – 168.3 particles / m³ Pengambang 31.6 – 141.6 particles / m³.

Copyright © 2024 Author(s). All rights reserved

I. PENDAHULUAN

Sungai Siak merupakan salah satu sungai besar yang mendapatkan perhatian secara nasional dan juga masuk dalam kategori sungai strategis nasional berdasarkan Keputusan Presiden Nomor 12 Tahun 2012 tentang Penetapan Wilayah Sungai, karena sungai tersebut memiliki fungsi dan peranan yang sangat besar dalam perkembangan wilayah dan ekonomi baik secara lokal, regional maupun nasional. Kondisi fisik Sungai Siak memiliki manfaat yang sangat besar bagi semua pihak yaitu sumber air domestik bagi masyarakat di sepanjang Sungai Siak, sumber air baku (*intake*) bagi PDAM Kota Pekanbaru, sumber air baku untuk industri, sumber mata pencaharian bagi nelayan di sepanjang Sungai Siak dan sarana transportasi sungai (Suprayogi et al., 2022).

Sungai Siak memiliki beberapa anak sungai diantaranya Sungai Umban Sari, Air Hitam, Sibam, Setukul, Pengambang, Ukui, Sago, Senapelan, Limau, Tampan dan Sungai Sail (Sihite et al., 2016). Anak-anak Sungai Siak merupakan bagian dari sub daerah aliran sungai Siak, dimana aliran airnya bermuara pada Sungai Siak. Berbagai kegiatan berlangsung di sepanjang aliran anak Sungai Siak seperti pemukiman penduduk yang menghasilkan limbah, salah satunya adalah limbah plastik.

Sampah plastik yang masuk ke Sungai Siak akan menyebabkan pencemaran dan mengganggu kelangsungan hidup biota yang berada di air. Diperlukan waktu hingga ratusan tahun agar plastik terdegradasi menjadi mikroplastik melalui berbagai proses fisik, kimiawi, maupun biologis (Dalimunthe et al., 2021). Plastik terdegradasi menjadi partikel yang lebih kecil yang dikenal sebagai mikroplastik, sehingga dapat terakumulasi di air (Hidalgo-Ruz et al., 2012).

Mikroplastik memiliki ukuran partikel dengan rentang ukuran 0,3 mm-5mm (Ayuningtyas, 2019). Proses masuknya mikroplastik pada perairan dikategorikan menjadi dua, yaitu mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder. Mikroplastik primer merupakan jenis mikroplastik yang masuk ke lingkungan sungai secara langsung berukuran mikro, sedangkan mikroplastik sekunder merupakan mikroplastik yang berasal dari fragmentasi potongan plastik dengan ukuran yang lebih besar.

Sungai Siak memiliki anak-anak Sungai Siak yang mengalir di wilayah Kota Pekanbaru yang kemungkinan besar terkontaminasi oleh mikroplastik. Beberapa anak Sungai Siak tersebut yaitu Sungai Air Hitam, Sago, Umban Sari dan Pengambang. Aliran anak-anak Sungai Siak tersebut akan mengalir ke Sungai Siak, karena itu dilakukan pemilihan lokasi berdasarkan masing-masing anak-anak Sungai Siak sehingga diketahui kontribusi mikroplastik dari anak-anak Sungai Siak yang akan mengalir ke Sungai Siak.

II. METODE

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Maret 2023 – Mei 2023 di Anak-Anak Sungai Siak kota Pekanbaru Provinsi Riau. Identifikasi sampel mikroplastik dilakukan di laboratorium Pengolahan Limbah Fakultas Perikanan Dan Kelautan Universitas Riau.

Alat dan bahan yang digunakan pada penelitian ini antara lain sampel air, sampel sedimen, KOH 10%. Sedangkan alat yang digunakan adalah kamera, sarung tangan, *cool box*, ember 10 liter, botol sampel, plankton net no.25, pipa 4 inchi ayakan mesh 5 mm, kertas saring whatman no.42, gelas ukur, mikroskop binokuler olympus cx 21, pipet tetes, objek glass, cover glass, oven.

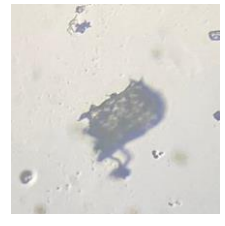
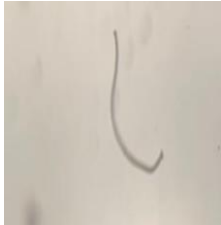
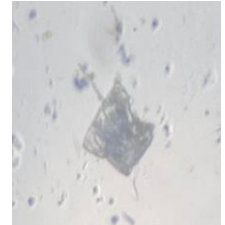
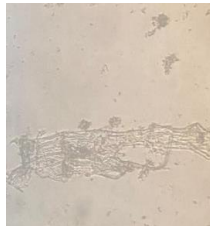
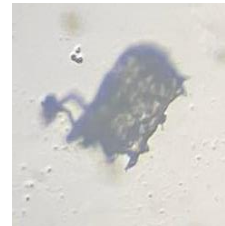
Penentuan lokasi penelitian dilakukan dengan metode *purposive sampling*, yang terdiri empat stasiun dengan mempertimbangkan kondisi dan keadaan daerah lokasi penelitian. Pengambilan sampel dilakukan satu kali setiap bulan selama tiga bulan penelitian. Sampel perairan diambil sebanyak 100 liter menggunakan ember 10 liter pada permukaan perairan lalu disaring menggunakan plankton net 25 dengan ukuran standar jaring yaitu 20-30 μm . Berikutnya, sampel air yang sudah disaring, dimasukkan ke dalam botol sampel ukuran 250 ml yang telah diberi label. Setelah itu dilakukan pengambilan sampel sedimen menggunakan pipa paralon ukuran 4 inchi dengan kedalaman 15 cm (Laila et al., 2020). Sampel sedimen diambil sebanyak 4 kali di bagian kiri dan kanan Sungai. Sedimen kemudian dimasukkan ke dalam plastik berlabel dan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Analisis mikroplastik terdiri dari pemisah sampel dan identifikasi sampel.

III. HASIL DAN DISKUSI

3.1 Tipe Mikroplastik pada Air dan Sedimen di Anak-Anak Sungai Siak

Berdasarkan identifikasi yang telah dilakukan pada air ditemukan 3 tipe mikroplastik yaitu tipe film, fiber dan fragmen. Adapun tipe mikroplastik yang ditemukan di air disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1 Mikroplastik pada Air di Anak- Anak Sungai Siak (a) Fiber (b) Film (c) Fragmen

Lokasi	(a) Fiber	(b) Film	(c) Fragmen
Air Hitam			
Sago			
Umban Sari			
Pengambang			

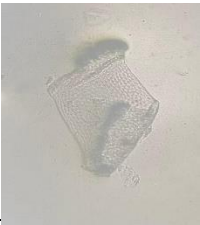
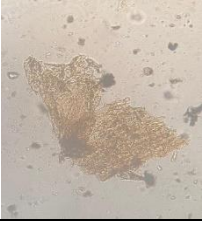
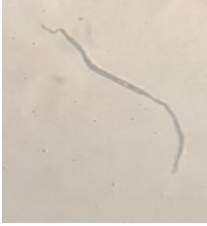
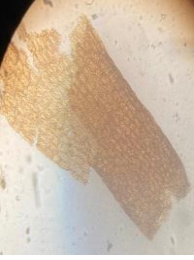
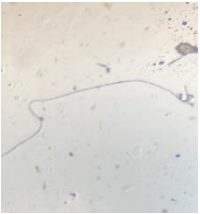
Tipe fiber (a) yang ditemukan di Anak-Anak Sungai Siak memiliki bentuk memanjang berupa tali temali yang bersumber dari sisa-sisa aktivitas penangkapan ikan dan bekas cucian berupa serat-serat pakaian. Hal ini sesuai dengan pendapat (Margaretha et al., 2022) bahwa tipe fiber berbentuk seperti serat atau helai.

Tipe film (b) yang ditemukan di Anak-Anak Sungai Siak memiliki ciri seperti lembaran tipis dan transparan, sesuai dengan pendapat (Ebere et al., 2019) yang menyatakan tipe film bersifat tipis, tidak beraturan, lembut, transparan. Jenis film adalah mikroplastik sekunder yang bersumber dari hasil fragmentasi plastik besar seperti bungkus makanan maupun minuman (Lassen et al., 2015). Hal ini sesuai dengan ditemukannya sampah plastik di sekitar stasiun penelitian yang dominan menggunakan kemasan plastik sehingga terurai di perairan.

Tipe fragmen (c) yang ditemukan di Anak-Anak Sungai Siak memiliki pecahan dari plastik yang berukuran lebih besar dari pertokoan atau rumahan yang memiliki bentuk tidak beraturan (Ayuningtyas, 2019). Mikroplastik tipe Fragmen ini diduga berasal dari sampah botol, toples, ember, map mika, potongan kecil pipa paralon dan dari sampah plastik berpolimer sintesis kuat yang dihasilkan oleh aktivitas sekitar sungai seperti pertanian, rumah tangga maupun industri yang secara sengaja atau tidak sengaja dibuang ke sungai.

Berdasarkan hasil identifikasi tipe mikroplastik yang ditemukan pada sedimen di anak-anak Sungai Siak ada 4 jenis antara lain film, fragmen, fiber dan pellet. Adapun tipe mikroplastik yang ditelmukan di sedimen disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 Mikroplastik pada Sedimen di Anak- Anak Sungai Siak (a) Fiber (b) Film (C) Fragmen (d) Pellet

Lokasi	Fiber	Film	Fragmen	Pellet
Air Hitam				
Sago				
Umban Sari				
Pengambang				

Tipe fiber (a) merupakan salah satu jenis mikroplastik yang berasal dari pencucian baju yang akan menyebabkan serat pada pakaian terurai menjadi partikel kecil. Selain itu, jenis ini juga bersumber dari tali pancing dan jaring (Zhao et al., 2018). Menurut (GESAM, 2015) fiber memiliki bentuk dan ukuran yang tipis yang menyebabkan fiber sering ditemukan mengapung di permukaan air.

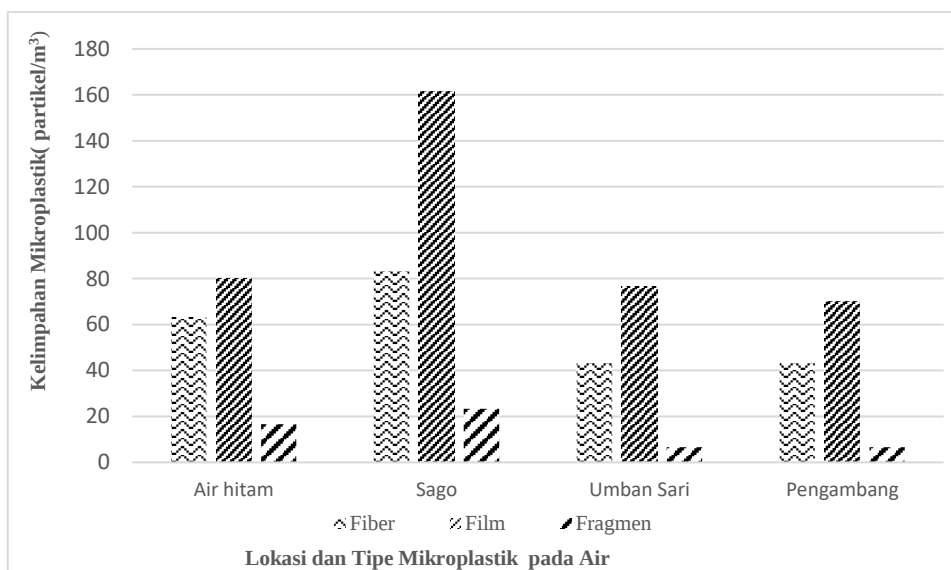
Tipe fragmen (b) berasal dari bagian plastik yang lebih besar yang kemudian terfragmentasi seperti kemasan gelas minuman dan botol plastik (Mauludy et al., 2019). Menurut (Zhao et al., 2018) mikroplastik jenis fragmen mempunyai karakteristik dengan tepi tidak beraturan atau bergerigi serta lebih keras jika dibandingkan dengan jenis mikroplastik yang lain.

Tipe film(c) merupakan mikroplastik yang paling banyak ditemukan. Banyaknya tipe film yang ditemukan diduga berasal fragmentasi dari kantong plastik, dan plastik kemasan makanan maupun minuman. Mikroplastik jenis film mempunyai lapisan yang sangat tipis dengan bentuknya seperti lembaran dan memiliki densitas yang rendah (Mauludy et al., 2019).

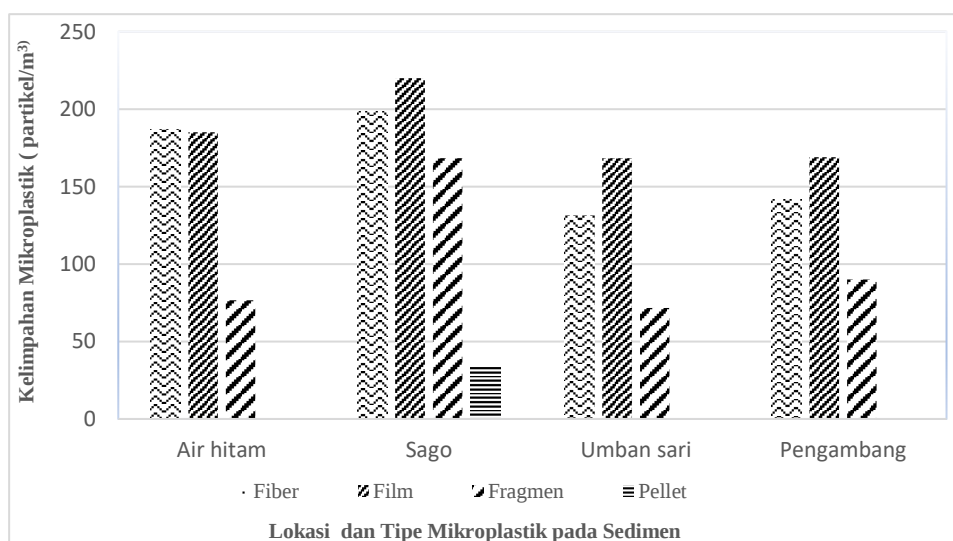
Tipe pellet (d) merupakan mikroplastik yang paling sedikit ditemukan pada sedimen DAS Siak, Sumber pellet yang ada di sedimen berasal dari aktivitas pabrik plastik, produk pembersih dan kecantikan (Ding et al., 2019). Tipe pellet mempunyai ciri ciri berbentuk bulat menyerupai butiran, ovoid maupun silindris dengan tepi yang teratur.

3.2 Kelimpahan Mikroplastik pada Air dan Sedimen

Hasil kelimpahan mikroplastik pada air dan sedimen di anak-anak Sungai Siak memiliki kelimpahan yang berbeda beda. Adapun kelimpahan mikroplastik yang ditemukan disajikan pada Gambar 1 dan Gambar 2



Gambar 1 Kelimpahan Mikroplastik pada Air di anak-anak Sungai Siak



Gambar 2 Kelimpahan Mikroplastik pada Sedimen di anak-anak Sungai Siak

Nilai kelimpahan total mikroplastik pada air di anak-anak Sungai Siak (a) antar sungai relatif sama. Hasil pengamatan kelimpahan mikroplastik pada Sungai Air hitam menunjukkan kelimpahan mikroplastik dengan tipe tipe film sebesar 80 partikel/m³, tipe fiber sebesar 63,3 partikel/m³ tipe fragmen sebesar 16,6 partikel/m³. Masukan sampah plastik pada Sungai Air Hitam berasal dari pemukiman warga, perkebunan sawit, perbengkelan, pergudangan dan masukkan dari aliran Sungai lain yang diduga membawa mikroplastik.

Pada Sungai Sago, kelimpahan mikroplastik yang ditemukan termasuk paling tinggi dibandingkan dengan Sungai yang lainnya karena lokasi ini merupakan daerah yang banyak kegiatan masyarakat yang menghasilkan limbah plastik seperti dari pemukiman warga yang lumayan padat, perbengkelan, warung. Tingginya aktivitas tersebut membuat limbah plastik yang masuk ke perairan banyak dan kelimpahan mikroplastik tinggi. Kelimpahan tertinggi pada tipe film sebesar 161,6 partikel/m³, tipe fiber sebesar 83,3 partikel/m³ tipe fragmen sebesar 23,3 partikel/m³.

Pada Sungai Umban Sari menunjukkan kelimpahan mikroplastik dengan tipe film sebesar 76,6 partikel/m³, tipe fiber sebesar 43,3 partikel/m³ dan tipe fragmen sebesar 6,6 partikel/m³. Kelimpahan

mikroplastik yang ditemukan rendah hal ini disebabkan karena aktivitas masyarakat disekitar sungai ini cukup sedikit sehingga mikroplastik yang dihasilkan juga sedikit.

Pada Sungai Pengambang menunjukkan kelimpahan tipe film sebesar 70 partikel/ m³, tipe fiber sebesar 43,3 partikel/m³, dan tipe fragmen sebesar 6,6 partikel/ m³. Rendahnya kelimpahan mikroplastik pada Sungai Pengambang karena dilokasi tersebut jarang adanya aktivitas masyarakat, jarang ditemukan sampah kemasan plastik sehingga sedikit kelimpahan mikroplastik di Sungai tersebut dibandingkan dengan Sungai lainnya.

Dari hasil penelitian ini tipe mikroplastik yang paling banyak ditemukan adalah tipe film. banyaknya tipe film yang ditemukan diduga berasal dari fragmentasi kantong plastik, dan plastik kemasan makanan maupun minuman. Mikroplastik jenis film mempunyai lapisan yang sangat tipis dengan bentuknya seperti lembaran dan memiliki densitas yang rendah (Mauludy et al., 2019).

Nilai kelimpahan mikroplastik pada sedimen yang ditemukan, hasil kelimpahan mikroplastik berbeda di setiap Sungai. Pada Sungai Air Hitam mikroplastik diduga berasal dari aktivitas masyarakat seperti perbengkelan, berjualan dan rumah tangga. Dari hasil pengamatan Sungai Air Hitam menunjukkan tipe fiber sebesar 86,6 partikel/m³, tipe film 185 partikel/m³ dan tipe fragmen sebesar 76,6 partikel/m².

Sungai Sago adalah lokasi yang paling banyak ditemukan mikroplastik dibandingkan dengan Sungai lainnya. Pada Sungai Sago menunjukkan bahwa tipe film sebesar 220 partikel/m³, fiber 198,3 partikel/m³, tipe fragmen 168,3 partikel/m³ dan kelimpahan terendah yaitu jenis pellet sebesar 33,3 partikel/m³. Pada Sungai Sago ini ditemukan tipe pellet diduga berasal dari aktivitas pabrik plastik. Scrub dan produk kecantikan. Banyaknya kelimpahan mikroplastik yang ditemukan di Sungai Sago diduga karena pengaruh dari aktivitas masyarakat yang berada pada sekitaran Sungai Sago. Lokasi ini merupakan tempat berkumpulnya sampah plastik dari berbagai aktivitas masyarakat seperti dari warung, pasar, pertokoan dan produk kecantikan sehingga diduga mikroplastik di lokasi ini lebih tinggi.

Pada Sungai Umban Sari diduga mikroplastik berasal dari aktivitas masyarakat yang berada di sekitar Sungai seperti mencuci pakaian, mandi, dan penangkapan ikan. Didapat kelimpahan tertinggi ada pada jenis film sebesar 168,3 partikel/m³, tipe fiber 131,6 partikel/m³ dan kelimpahan terendah yaitu jenis fragmen sebesar 71,6 partikel/m³.

Pada Sungai Pengambang merupakan lokasi yang paling sedikit ditemukan mikroplastik dibandingkan dengan Sungai lainnya. Kelimpahan tertinggi ada pada jenis film sebesar 103,3 partikel/m³, tipe fiber 141,6 partikel/m³ dan kelimpahan terendah yaitu jenis fragmen sebesar 31,6 partikel/m³. Rendahnya kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada Sungai Pengambang diduga karena pengaruh aktivitas masyarakat disekitar Sungai tidak terlalu padat dibanding dengan Sungai lainnya.

Dari hasil penelitian ini tipe mikroplastik yang kelimpahannya paling tinggi adalah tipe film, dimana kelimpahan tipe film paling banyak ditemukan pada Sungai Sago. Tipe film berasal dari kantong-kantong plastik dan kemasan makanan. Menurut (Ayuningtyas, 2019) mikroplastik tipe film dipengaruhi oleh kebiasaan masyarakat sekitar menggunakan kantong plastik dan juga kemasan plastik lainnya.

IV. KESIMPULAN

Mikroplastik yang ditemukan pada air dan sedimen di Sungai Air Hitam, Sago, Umban Sari, Pengambang ada 4 jenis yaitu fiber, film, fragmen dan pellet. Kelimpahan mikroplastik pada anak-anak Sungai Siak yang ditemukan mempunyai kelimpahan mikroplastik yang berbeda. Kelimpahan paling tinggi ditemukan pada sedimen di Sungai Sago sebesar 220 partikel/ m³. Sedangkan kelimpahan paling rendah ditemukan pada air di Sungai Umban Sari dan Pengambang sebesar 6,6 partikel/ m³.

DAFTAR PUSTAKA

- Ayuningtyas, W. C. (2019). Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *JFMR-Journal of Fisheries and Marine Research*, 3(1), 41–45.
- Dalimunthe, A. M., Amin, B., & Nasution, S. (2021). Microplastic in the Digestive Tract of Kurau (*Polydactylus octonemus*) in the Coastal Waters of Karimun Besar Island, Riau Islands Province. *Journal of Coastal and Ocean Sciences*, 2(2), 80–86. <https://doi.org/10.31258/jocos.2.2.80-86>

- Ding, L., Mao, R. fan, Guo, X., Yang, X., Zhang, Q., & Yang, C. (2019). Microplastics in surface waters and sediments of the Wei River, in the northwest of China. *Science of the Total Environment*, 667, 427–434. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2019.02.332>
- Ebere, E. C., Wirnkor, V. A., Ngozi, V. E., & Chukwuemeka, I. S. (2019). Macrodebris and microplastics pollution in Nigeria: First report on abundance, distribution and composition. *Environmental Health and Toxicology*, 34(4), 1–15. <https://doi.org/10.5620/eaht.e2019012>
- GESAM. (2015). Sources, Fate And Effects Of Microplastics In The Marine Environment: Part 2 Of A Global Assessment.
- Hidalgo-Ruz, V., Gutow, L., Thompson, R. C., & Thiel, M. (2012). Microplastics in the marine environment: A review of the methods used for identification and quantification. *Environmental Science and Technology*, 46(6), 3060–3075. <https://doi.org/10.1021/es2031505>
- Laila, Q. N., Purnomo, P. W., & Jati, O. E. (2020). Kelimpahan Mikroplastik Pada Sedimen Di Desa Mangunharjo, Kecamatan Tugu, Kota Semarang. *Jurnal Pasir Laut*, 4(1), 28–35. <https://doi.org/10.14710/jpl.2020.30524>
- Lassen, C.; Hansen, S. F.; Magnusson, K.; Hartmann, N. B.; Rehne Jensen, P.; Nielsen, T. G.; & Brinch, A. (2015). *Microplastics Occurrence, effects and sources of releases to the environment in Denmark*. Danish Environmental Protection Agency.
- Margaretha, L. S., Budijono, B., & Fauzi, M. (2022). Identifikasi Mikroplastik pada Ikan Kapiék (*Puntius schawanafeldii*) di Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau
Microplastic Identification of Tinfoil Barb (*Puntius schawanafeldii*) in Koto Panjang Dam Kampar Regency Riau Province. *Juni*, 27(2), 235–240.
- Mauludy, M. S., Yunanto, A., & Yona, D. (2019). Microplastic Abundances in the Sediment of Coastal Beaches in Badung, Bali. *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, 21(2), 73. <https://doi.org/10.22146/jfs.45871>
- Sihite, R. R., & Efawani, Efizon, D. (2016). Fish biodiversity In the upstream of the Umban Sari River, Pekanbaru, Riau Province. 1–7. www.pekanbaru.go.id
- Suprayogi, I., Fauzi, M., Alfian, A., Suprasman, S., Nurdin, N., & Zulkifli, Z. (2022). Strategi Pengendalian Pencemaran Sungai Siak yang Berkelanjutan Menggunakan Pendekatan Multi Criteria Decision Making (MCDM). *Dinamika Lingkungan Indonesia*, 9(2), 144. <https://doi.org/10.31258/dli.9.2.p.144-152>
- Zhao, J., Ran, W., Teng, J., Liu, Y., Liu, H., Yin, X., Cao, R., & Wang, Q. (2018). Microplastic pollution in sediments from the Bohai Sea and the Yellow Sea, China. *Science of the Total Environment*, 640–641, 637–645. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2018.05.346>