

Kandungan Mikroplastik pada Lambung dan Usus Ikan Guppy (*Poecilia reticulata*) di Waduk PLTA Koto Panjang, Kabupaten Kampar, Riau, Indonesia

Microplastic Content in the Stomach and Intestines of Guppy (Poecilia reticulata) in the PLTA Koto Panjang Reservoir, Kampar Regency, Riau, Indonesia

Sarah Popi^{1*}, Eko Purwanto¹, Nur El Fajri¹, Budijono¹

¹Jurusan Manajemen Sumberdaya Perairan, Fakultas Perikanan dan Kelautan,
Universitas Riau, Pekanbaru 28293 Indonesia
email: Sarahpopy219@gmail.com

(Diterima/Received: 09 Januari 2025; Disetujui/Accepted: 09 Februari 2025)

ABSTRAK

Waduk Koto Panjang telah terkontaminasi mikroplastik yang telah ditemukan pada badan air dan pada beberapa ikan yang tergolong ikan besar pada penelitian sebelumnya. Hal ini memungkinkan mikroplastik juga dapat tertelan pada ikan kecil, seperti ikan guppy. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui jumlah tipe dan kelimpahan mikroplastik di usus dan lambung ikan guppy dan mengetahui adanya perbedaan jumlah tipe dan kelimpahan mikroplastik pada tiga stasiun penelitian di Waduk Koto Panjang. Penelitian dilakukan pada Maret sampai Mei 2024 di perairan Waduk PLTA Koto Panjang dan Laboratorium Ekologi Perairan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa tipe mikroplastik yang teridentifikasi adalah film, fiber, fragment, foam, pellet dan granual. Kelimpahan mikroplastik paling tinggi di stasiun 3 pada lambung ikan guppy tipe film berkisar 4,44 partikel/individu. Kelimpahan mikroplastik yang tinggi berdasarkan kelas ukuran yaitu pada kelas ukuran 2,9-4,4 cm.

Kata Kunci: Mikroplastik, Waduk Koto Panjang, Ikan Guppy

ABSTRACT

Koto Panjang Reservoir has been contaminated with microplastics found in the water body, and several fish have been classified as significant in previous research. This allows microplastics to be ingested in small fish, such as guppies. This research aimed to determine the number of types and abundance of microplastics in the intestines and stomachs of guppy fish and to determine differences in the number of types and abundance of microplastics at three research stations in the Koto Panjang Reservoir. The research was conducted from March to May 2024 in the Koto Panjang Hydroelectric Reservoir waters and the Aquatic Ecology Laboratory. The research results showed that the microplastics identified were film, fiber, fragment, foam, pellet, and granular. The highest abundance of microplastics was at station 3 in the stomachs of film-type guppies, with around 4.44 particles/individual. The high abundance of microplastics based on size class is in the 2.9-4.4 cm size class.

Keywords: Microplastics, Koto Panjang Reservoir, Guppy.

1. Pendahuluan

Waduk PLTA Koto Panjang merupakan waduk nasional terbesar di Provinsi Riau dan waduk nasional terbesar kedua di Asia, dengan Luas ±12.400 ha, kapasitas tampung yang cukup memadai ±1,545 juta km³, dan kapasitas air fungsional ±1.040.000.000 m³ (Budijono &

Hasbi, 2021). Waduk PLTA Koto Panjang memiliki fungsi utama sebagai pembangkit listrik tenaga air (PLTA) dan fungsi lain, yaitu sebagai objek pariwisata, area budidaya keramba jaring apung (KJA), dan lokasi penangkapan ikan.

Aktivitas di waduk Koto Panjang seperti keramba jaring apung (KJA), pariwisata, rumah tangga, lalu lintas dan mandi cuci kakus (MCK) (Edy *et al.*, 2021) menghasilkan berbagai jenis sampah, termasuk sampah plastik. Penelitian di waduk Koto Panjang mengenai pencemaran telah banyak dilakukan berdasarkan riset (Ulfa *et al.*, 2022; Margaretha *et al.*, 2022; Edy *et al.*, 2021) ditemukan mikroplastik pada kolam air dan pada saluran pencernaan ikan.

Mikroplastik memiliki dampak yang cukup besar pada organisme yang hidup di Waduk PLTA Koto Panjang baik ikan maupun invertebrata dapat menelan mikroplastik secara langsung maupun tidak langsung. Beberapa penelitian di waduk Koto Panjang sudah ditemukan pada lambung ikan kapek (*Puntius schawanafeldii*), katung (*Pristolepis grooti*), dan mas (*Cyprinus carpio*) dimana ikan-ikan tersebut tergolong kedalam ikan besar.

Ukuran mikroplastik yang kecil dapat termakan oleh organisme yang ada di perairan termasuk ikan guppy yang tergolong ikan kecil. Hal ini memungkinkan mikroplastik dapat tertelan pada ikan kecil karna ukuran mikroplastik sesuai dengan ukuran bukaan mulut ikan. Oleh karena itu maka dilakukan penelitian ini untuk mengetahui jumlah tipe dan kelimpahan mikroplastik di usus dan lambung ikan guppy dan mengetahui adanya perbedaan jumlah tipe dan kelimpahan mikroplastik pada setiap stasiun penelitian.

2. Metode Penelitian

2.1. Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret s/d Mei 2024 yang meliputi usulan penelitian hingga pengambilan sampel di perairan Waduk PLTA Koto Panjang Kampar. Analisa sampel mikroplastik dilakukan di Laboratorium Ekologi Perairan Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau.

2.2. Metode

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah metode survei yang berlokasi di Waduk PLTA Koto Panjang, dimana objek penelitiannya adalah sampel lambung dan usus ikan guppy yang ditangkap sendiri untuk di analisis. Bentuk pengumpulan data yaitu data primer dan sekunder dimana data primer berupa data yang didapat dari kegiatan survei secara langsung untuk mengambil sampel dan

pengamatan kondisi lingkungan, dan data pengambilan sampel yang telah di analisa di Laboratorium Ekologi Perairan.

2.3. Prosedur

Pengambilan sampel ikan dilakukan dengan menggunakan tangguk untuk menangkap ikan guppy yang berada di sekitar KJA, setiap stasiun ikan diambil sebanyak 30 ekor untuk mewakili tiap stasiun mengikuti Ulfa *et al.* (2022). kemudian dibawa ke laboratorium untuk dianalisis. Ikan ditimbang dan diukur panjang satu persatu, kemudian hasil dicatat. Setelah itu ikan dibedah dari anus ke arah dorsal mengikuti gurat sisi/linea literal, ke arah anterior sampai ke belakang kepala, lalu ke arah bawah sampai ke bagian dasar perut ikan hingga terlihat organ-organ tubuh bagian dalam ikan kemudian potong bagian lambung ikan dan usus ikan kemudian dipindahkan ke dalam Tabung Centrifuge yang telah diisi larutan KOH 20% sampel tenggelam dan didiamkan selama 1 minggu hingga bahan organik hancur (Margaretha *et al.*, 2022). Identifikasi mikroplastik menggunakan mikroskop binokuler Olympus CX21 pada pembesaran 4x/0.10 dengan metode sapuan (Kuasa, 2018).

Perhitungan Kelimpahan Mikroplastik

mikroplastik yang ditemukan dihitung kelimpahannya menggunakan rumus (Boerger *et al.*, 2010).

$$\text{kelimpahan (partikel/ekor)} = \frac{\text{jumlah mikroplastik}}{\text{jumlah ikan}}$$

Perhitungan berdasarkan Kelas Ukuran

Mikroplastik yang telah ditemukan, dilakukan perhitungan kelimpahan mikroplastik berdasarkan panjang ikan menggunakan rumus (Struges, 1926).

$$k = 1 + 3,3 \log n$$

Keterangan:

K = banyak kelas

N = banyak data

Penentuan interval kelas dengan menggunakan rumus sebagai berikut:

$$C = \frac{X_n - X_1}{K}$$

Keterangan:

C = Interval kelas

X_n = nilai data terbesar

X₁ = nilai data terkecil

K = banyak kelas

2.4. Analisis Data

Untuk Jumlah tipe dan kelimpahan mikroplastik pada usus dan lambung ikan ditabulasikan ke dalam bentuk tabel atau grafik. Analisis statistik yang digunakan yaitu uji Anova (*one way*) untuk mengetahui perbedaan kelimpahan mikroplastik antar stasiun. Analisis yang digunakan dengan bantuan software IBM SPSS (*Statistical Product and Service Solution*) versi 23. hasil pengukuran parameter lingkungan lapangan (suhu, pH, kecerahan, kedalaman dan kecepatan arus) ditabulasikan ke dalam bentuk tabel dan dianalisis secara deskriptif.

3. Hasil dan Pembahasan

3.1. Keadaan Umum Waduk PLTA Koto Panjang

Distribusi Waduk PLTA Koto Panjang dimanfaatkan untuk budidaya keramba jaring apung (KJA), jumlah yang ada 2021 adalah sebanyak 204 petak, dan peningkatannya selama lima tahun terakhir adalah 304 petak. (Budijono & Hasbi, 2021). Dengan fungsi utama waduk yaitu sebagai tempat penampungan air dan tempat bermuaranya beberapa sungai yang tentunya juga dapat menampung berbagai sampah.

Sumber sampah plastik di Waduk PLTA Koto Panjang berasal dari sumber primer dan sekunder, dimana sumber primer ini berasal dari pembuangan sampah masyarakat dan nelayan di sekitar waduk secara langsung (Gambar 1), dan sumber sekunder berasal dari fragmentasi plastik yang masuk dari aliran sungai yang masuk ke dalam perairan waduk.



Gambar 1. Sampah Plastik di waduk PLTA Koto Panjang

Adanya aktivitas penangkapan ikan dan budidaya ikan di KJA Waduk Koto Panjang yang menjadikan penyumbang sampah plastik yang berpotensi menimbulkan mikroplastik seperti jaring pancing dan tali pancingan yang

berbahan plastik yang kemudian mengalami degradasi menjadi partikel-partikel kecil. Aktivitas manusia seperti mencuci, mandi, kemasan minuman dan makanan. Kemudian Aktivitas ekowisata di Waduk Koto Panjang yang menjadi tempat persinggahan bagi pariwisata juga menyumbang sampah plastik seperti botol minuman, dan kemasan makanan. Warung-warung di sekitar waduk serta masyarakat yang tinggal di sekitar waduk ikut serta dalam menyumbang sampah plastik yang kemudian menumpuk di tepian waduk, dan masuk ke dalam perairan ketika hujan.

3.2. Tipe Mikroplastik

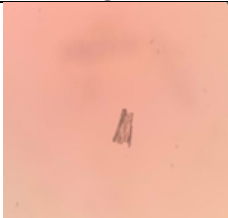
Mikroplastik tipe film diduga berasal dari pecahan atau potongan dari kemasan plastik makanan dan plastik sisa pakan ikan yang berasal dari aktivitas penjaga keramba jaring apung (KJA) yang bekerja setiap hari, pemancing, pariwisata, aktivitas warung apung dan sampah plastik yang terbawa arus sungai dan terkumpul dan tertumpuk di tepian waduk dan mengalami degradasi menjadi mikroplastik (Ulfa *et al.*, 2022). Mikroplastik tipe fiber memiliki bentuk mirip dengan serabut atau seperti jaring untuk menangkap ikan, sedangkan ciri lainnya adalah jika terkena sinar ultraviolet akan mengeluarkan warna biru terang (Rahmawati *et al.*, 2023). adanya aktivitas nelayan maupun manusia di lingkungan KJA, seperti tali kapal, jaring keramba, karung plastik, tali temali seperti pancing dan jaring tangkap yang berasal dari tipe fiber.

Mikroplastik tipe fragment berasal dari sampah atau limbah dari warung-warung makanan yang ada di lingkungan sekitar yang berupa pecahan plastik yang lebih besar yang memiliki densitas lebih padat seperti dari pipa paralon, tutup botol, ember, sampah botol, toples, map mika dan lain-lain (Ayuningtyas *et al.*, 2019). Mikroplastik tipe foam biasa dijumpai di permukaan air. Sumber mikroplastik tipe foam berasal dari fragmentasi styrofoam, gelas mie instan dan lainnya (Friadi *et al.*, 2023). Mikroplastik tipe film ini merupakan mikroplastik primer yang berasal dari bahan baku plastik berasal dari industri, sabun, dan pembersih muka. Masuknya mikroplastik tipe pellet ini diduga karena adanya aktivitas di KJA dan masyarakat di sekitar waduk. Tipe granual ini Berbentuk butiran berupa partikel halus, transparan, dan

bulat, sesuai dengan bentuk *microbeads* yang terdapat pada produk *hygiene* dan kosmetik (Rahmawati *et al.*, 2023). Identifikasi mikroplastik yang dilakukan pada 90 sampel

ikan di Waduk Koto Panjang diperbolehkan 6 tipe mikroplastik yang ada pada lambung dan usus ikan guppy gambar dapat dilihat pada Tabel 1

Tabel 1. Tipe Mikroplastik yang Ditemukan

Tipe Mikroplastik	Lambung Ikan	Usus Ikan
Film		
Fragment		
Fiber		
Foam		
Pellet		
granual		

3.3. Kelimpahan Mikroplastik

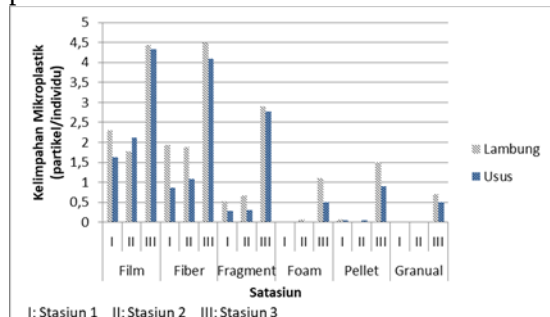
Stasiun 1 berlokasi di tengah aliran hilir *dam site* berada pada aliran air terbuka dan menerima pengaruh dari aliran hulu ke hilir. didapatkan kelimpahan tertinggi pada stasiun 1 tipe film pada lambung ikan sebesar 2,3 partikel/individu pada usus ikan kelimpahan paling tinggi adalah tipe film sebesar 1,62 partikel/individu. pada stasiun 1 tidak ditemukan mikroplastik tipe foam. Dugaan Mikroplastik yang ada di lokasi ini berasal dari aktivitas masyarakat seperti

penangkapan ikan, KJA, dan kegiatan pariwisata yang masuk dari aliran sungai yang membawa sampah serta masukkan dari aliran sungai yang diduga membawa sampah.

Stasiun 2 berada pada aliran air terlindung atau aliran air yang berbelok dekat dengan bukit, yang terdapat aktivitas keramba jaring apung (KJA), penangkapan ikan dan pariwisata. didapatkan kelimpahan tertinggi pada stasiun 2 tipe fiber pada lambung ikan sebesar 2,11 partikel/individu pada usus ikan mikroplastik tertinggi adalah pada tipe film

berkisar 2,11 partikel/individu. Pada stasiun 2 tidak ditemukan mikroplastik tipe granual. Masukan sampah plastik pada stasiun 2 diduga dari aktivitas pariwisata, aktivitas KJA, alat penangkapan ikan dan masukan dari berbagai sungai yang terbawa arus.

Hasil kelimpahan mikroplastik pada lambung dan usus ikan guppy dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Kelimpahan Mikroplastik

Stasiun 3 berada di aliran dekat jaring pengaman *dam site* yang terdapat aktivitas nelayan. didapatkan kelimpahan tertinggi dan temuan tipe mikroplastik lebih banyak dari stasiun lainnya. Kelimpahan tertinggi pada stasiun 3 tipe film pada lambung ikan sebesar 4,44 partikel/individu pada usus ikan sebesar 4,32 partikel/individu. Banyaknya jumlah mikroplastik yang ditemukan pada stasiun 3 diduga karena pengaruh aktivitas yang terjadi di sekitaran *dam site*. Dimana daerah *dam site* menjadi tempat berkumpulnya berbagai sampah plastik dari berbagai aliran sungai. dan pada daerah *dam site* aliran air cukup rendah sehingga menyebabkan mikroplastik lebih lambat dan mengakibatkan mikroplastik mengapung dan melayang di perairan waduk. Pada daerah stasiun 3 memiliki kecepatan arus air yang rendah sehingga menyebabkan mikroplastik lebih lambat mengalir dan mengapung di perairan tersebut.

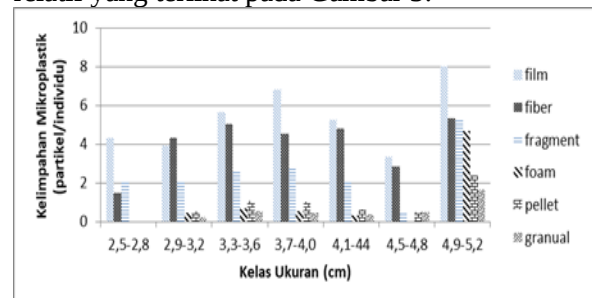
Kelimpahan mikroplastik tertinggi yaitu di stasiun 3 pada tipe film pada lambung ikan berkisar 4,44 partikel/individu dan pada usus ikan yaitu di stasiun 2 pada tipe film berkisar 4,32 partikel/individu. Mikroplastik tipe film mudah terbawa oleh arus, karena densitasnya yang paling rendah dari tipe mikroplastik lainnya (Margaretha *et al.*, 2022). Menurut Friadi (2023) mikroplastik tipe film memiliki densitas yang lebih rendah dibandingkan tipe mikroplastik lainnya sehingga mudah untuk ditransportasikan ke sungai.

Ukuran mikroplastik sangat kecil sehingga menyerupai fitoplankton dan bukaan mulut ikan sesuai dengan ukuran mikroplastik yang memungkinkan mikroplastik untuk termakan kemudian masuk dalam tubuh dan saluran pencernaan ikan (Nurwahyunani *et al.*, 2022). Ikan guppy hidup di permukaan perairan dengan aliran air yang pelan. Sehingga sesuai dengan hasil yang didapatkan bahwa mikroplastik tipe film paling banyak ditemukan di dalam lambung dan usus ikan guppy karna mikroplastik tipe film memiliki densitas lebih rendah dibanding tipe mikroplastik lainnya.

Berdasarkan hasil uji Anova *One Way* kelimpahan total mikroplastik antar tipe mikroplastik stasiun pada lambung dan usus ikan guppy menunjukkan nilai signifikansi $<0,05$ yang artinya kelimpahan mikroplastik antar stasiun 1, 2, 3 berbeda. Dugaan perbedaan ini karena ada perbedaan arus air yang membawa sampah yang masuk ke dalam perairan pada setiap stasiun berbeda, sehingga menyebabkan jumlah mikroplastik yang ditemukan juga berbeda.

3.4. Kelimpahan Mikroplastik berdasarkan Kelas Ukuran

Berdasarkan jumlah seluruh ikan yang dianalisis 90 ekor dengan ukuran panjang total berkisar antara 2,5 – 4,9 cm, maka diperoleh nilai kelimpahan mikroplastik yang cenderung relatif yang terlihat pada Gambar 3.



Gambar 3. Kelimpahan berdasarkan kelas Ukuran

Nilai kelimpahan tertinggi mikroplastik relatif pada ikan yang ukurannya lebih kecil yaitu pada kelas ukuran 2,9-4,4 cm. Menurut Amriani (2011) selama biota mengalami pertumbuhan maka kemampuan biota tersebut untuk mengakumulasi bahan pencemar akan meningkat. Ikan guppy adalah pemakan segalanya termasuk jenis alga dan serangga air, mikroplastik memiliki ukuran yang sangat kecil dan bentuknya menyerupai seperti

fitoplankton sehingga lebih meningkatkan potensi ikan untuk memakan mikroplastik (Margaretha et al., 2022).

Dibandingkan dengan penelitian yang dilakukan penelitian [Ulfa et al. \(2022\)](#) pada Ikan Mas di Waduk PLTA Koto Panjang dengan kelimpahan mikroplastik tipe film berkisar 3,8 Partikel/individu pada ikan berukuran 30,1-32,0 cm. Perbandingan nilai kelimpahan mikroplastik berdasarkan kelas ukuran ikan yang lokasi penelitiannya sama di Waduk PLTA Koto Panjang menunjukkan bahwa terjadi peningkatan jumlah mikroplastik di perairan Waduk Koto Panjang.

3.5. Parameter Lingkungan

Pengukuran parameter lingkungan pada Waduk PLTA Koto Panjang adalah suhu, pH, Kecepatan Arus dan Kecerahan. Hasil pengukuran parameter lingkungan disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan

Parameter	Pengukuran		
	1	2	3
Suhu (°C)	29	30,2	30
pH	5	6	6
Kec. Arus (m/s)	0,14	0,14	0,13
Kecerahan (m)	1,40	1,37	1,36

4. Kesimpulan dan Saran

Berdasarkan Tipe mikroplastik yang ditemukan di lambung dan usus ikan guppy di waduk koto panjang pada penelitian ini adalah tipe film, fiber, fragment, foam, pellet, dan granual. Kelimpahan mikroplastik yang paling tinggi adalah tipe film pada stasiun 3 dalam lambung ikan guppy yang berkisar 4,44 partikel/ind dan pada usus ikan berkisar 4,32 partikel/ind. Kelimpahan mikroplastik paling tinggi berdasarkan kelas ukuran adalah pada kelas 4,9-52 cm.

Perlunya peraturan untuk ambang batas dari mikroplastik yang diperbolehkan dalam perairan dan dapat melakukan pengukuran ukuran mikroplastik berdasarkan tipe yang masuk ke perairan waduk.

Daftar Pustaka

Amriani, B., Hendarto, H., & Hadiyanto, A. (2011). Bioakumulasi logam berat timbal (Pb) dan seng (Zn) pada kerang darah (*Anadara granosa* L) dan kerang

bakau (*Polymesoda bengalensis* L) di Perairan Teluk Kendari. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 6(2): 45-50.

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*, 3(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*, 60(12): 2275-2278.

Budijono, B., & Hasbi, M. (2021). Heavy Metal Contamination in Kotopanjang Dam, Indonesia. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 695 (012018).

Coppock, R.L., Cole, M., Lindeque, P.K., Queirós, A.M. & Galloway, T.S. (2017). A Small-Scale, Portable Method for Extracting Microplastics from Marine Sediments. *Environmental Pollution*, 230(1): 829-837.

Edy, M., Budijono, B., & Hasbi, M. (2021). Identification of Microplastics in Water Column at Koto Panjang Dam, Kampar Regency, Riau Province. *Berkala Perikanan Terubuk*, 49(3): 1353-1362.

Effendi, H., Utomo, B.A., Darmawangsa, G. M., & Karo, R.E. (2015). Fitoremediasi Limbah Budidaya Ikan Lele (*Clarias* sp.) dengan Kangkung (*Ipomoea aquatica*) dan Pakcoy (*Brassica rapa chinensis*) dalam Sistem Resirkulasi. *Ecolab*, 9(2): 80-92.

Friadi, J.A., Purwanto, E., & Budijono, B. (2023). Kandungan Mikroplastik pada Air Berdasarkan Kedalaman di Waduk PLTA Koto Panjang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau. *Jurnal Fisika Unand*, 12(3): 37-443.

Kuasa, S. (2018). Keberadaan Mikroplastik pada Hewan Filter feeder di padang lamun Kepulauan Spermonde kota Makassar. Ilmu Kelautan. Fakultas Ilmu Kelautan dan Perikanan. Universitas Hasanuddin. Makassar.

Margaretha, L.S., Budijono, B., & Fauzi, M. (2022). Microplastic Identification of Tin foil Barb (*Puntius schawanafeldii*) in Koto Panjang Dam Kampar Regency

- Riau Province. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, 27(2): 235-240.
- Nurwahyunani, A., Rakhmawati, R., & Cucianingsih, C. (2022). Kelimpahan Mikroplastik pada Organ Pencernaan Ikan Mujair (*Oreochromis mossambicus*) di Waduk Malahayu Kabupaten Brebes. *Titian Ilmu: Jurnal Ilmiah Multi Sciences*, 14(1): 18–22.
- Rahmawati, R., Buijono, B., & Sumiarsih, E. (2023). Kandungan Mikroplastik dalam Air dengan Metode Sapuan Bongo Net di Waduk Koto Panjang, Kampar. *Berkala Perikanan Terubuk*, 51: 2023–2033.
- Struges, H.A. (1926). The Choice of a Class Interval. *Journal of the American Statistical Association*, 21(153): 65- 66
- Ulfa, D.A., Purwanto, E., & Budijono, B. (2022). Identifikasi Mikroplastik pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) di Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau. Fakultas Perikanan dan Kelautan. 79 Hlm.
- Vaughan, R., Turner, S.D., & Rose, N.L. (2017). Microplastics in the Sediments of a UK Urban Lake. *Environmental Pollution*, 229(1): 10–18.