

## Kandungan Mikroplastik pada Kolom Air di Sungai Siak Provinsi Riau

Alex Juara Tampubolon, B. Budijono\*, Muhammad Fauzi

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

---

### Info Artikel

#### Histori Artikel:

Diajukan: 12 November 2023  
Direvisi: 15 Desember 2023  
Diterima: 2 Februari 2024

#### Kata kunci:

fiber  
film  
fragmen  
Sungai Siak

#### Keywords:

fiber  
film  
fragment  
Siak River

#### Penulis Korespondensi:

Budijono  
Email: [budijono@lecturer.unri.ac.id](mailto:budijono@lecturer.unri.ac.id)

### ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui tipe dan kelimpahan mikroplastik serta distribusinya berdasarkan kedalaman. Pelaksanaan survei dilakukan selama 3 bulan di mulai dari bulan Januari hingga Maret 2023 pada 3 stasiun, yaitu: Stasiun 1 (hulu - Desa Karya Indah), Stasiun 2 (tengah - Kelurahan Tebing Tinggi Okura) dan Stasiun 3 (hilir - Desa Tualang) sebanyak 3 kali dengan interval sebulan sekali. Analisis sampel dan identifikasi mikroplastik dilakukan di Laboratorium Pengolahan Limbah Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Tipe mikroplastik diidentifikasi dengan mikroskop binocular dan dihitung kelimpahannya. Dari hasil penelitian diperoleh 3 tipe mikroplastik (*fiber*, *film* dan *fragmen*) pada kedalaman dan semua lokasi sampling. Tipe fiber dan fragmen melimpah pada kedalaman 5 m dan total kelimpahan ketiga mikroplastik terbanyak ditemukan pada Stasiun 3 (hilir sungai). Kelimpahan total mikroplastik berbeda sangat nyata berdasarkan kedalaman dan lokasi pengambilan sampel.

*This research aims to determine the type and abundance of microplastics and their distribution based on depth. The survey was carried out for 3 months starting from January to March 2023 at 3 stations, namely: Station 1 (upstream - Karya Indah Village), Station 2 (middle - Tebing Tinggi Okura Village), and Station 3 (downstream - Tualang Village) as far as 3 times at intervals once a month. Sample analysis and identification of microplastics at the Waste Treatment Laboratory of the Faculty of Fisheries and Marine Sciences, Universitas Riau. From the research results, 3 types of microplastics (fiber, film, and fragment) were obtained. depth and all sampling locations. Types of fibers and fragments were abundant at a depth of 5 m and the highest total abundance of the three microplastics was found at Station 3 (downstream). Total abundance of microplastics differed very significantly based on sampling depth and location.*

Copyright © 2024 Author(s). All rights reserved

## I. PENDAHULUAN

Sungai Siak adalah bagian dari sungai utama di Provinsi Riau yang mengalir melewati empat wilayah administrasi kabupaten dan kota. Sungai ini memiliki kedalaman 20 m - 30 m dan panjang mencapai  $\pm$  300 km (Mulyadi, 2005) atau disebut sungai air hitam terdalam (Yuliati, 2019). Di bagian hulu sungai ini merupakan muara dua anak sungai utama (Sungai Tapung Kiri dan Tapung Kanan) di wilayah Kabupaten Kampar hingga bermuara di sekitar Selat Malaka. Pergerakan air sungai di bagian hilir ini menerima pengaruh pasang surut air laut sehingga saat pasang dapat masuk ke anak-anak sungai (Badrun dan Ridhoni, 2013; Yuliati, 2019).

Beragam aktivitas di sepanjang sungai ini, diantaranya adalah permukiman penduduk, industri, pertanian/perkebunan, perikanan tangkap dan budidaya serta transportasi. Aktivitas tersebut menghasilkan beragam buangan limbah cair dan padat sehingga telah menyebabkan penurunan kualitas air yang mengancam kehidupan biota akuatik bahkan kematian. Diantara pencemar yang terdapat dalam buangan limbah tersebut adalah sampah plastik baik makro maupun mikro. Mikroplastik saat ini menjadi pencemar yang banyak dikaji di perairan laut hingga perairan darat karena ukurannya sehingga mudah untuk masuk atau tertelan dan terakumulasi di dalam saluran pencernaan, umumnya spesies yang memiliki sifat *filter feeder* (Joetidawati, 2018).

Setiap tipe mikroplastik yang masuk ke perairan memiliki sifat dan kerapatan yang berbeda sehingga dapat mempengaruhi penyebarannya di perairan dari permukaan hingga ke kolom air. Tipe yang memiliki kerapatan lebih tinggi dapat tersebar pada kolom air tertentu. Sebaliknya, tipe yang memiliki kerapatan rendah dapat melayang di perairan. Berdasarkan sifat ini, maka diduga terdapat perbedaan tipe dan kelimpahan mikroplastik berdasarkan lokasi (zona hulu hingga hilir) dan kedalaman. Mikroplastik bertipe lembaran, benang dan serpihan dapat terbawa oleh arus atau pengaruh pasang surut. Pergerakan arus sungai juga mampu mempengaruhi penyebaran mikroplastik di perairan baik di permukaan maupun di kolom air. Riset sebelumnya telah menemukan mikroplastik pada sedimen dan makrozoobenthos di bagian hilir Sungai Siak oleh Ismi (Ismi et al., 2019). Sementara publikasi terkait tipe dan kelimpahan mikroplastik dari bagian hulu hingga ke hilir sungai serta distribusinya menurut kedalaman belum dilakukan sehingga penelitian ini menjadi penting dan perlu dilakukan untuk melengkapi hasil penelitian terdahulu sebagai basis data awal guna pengendaliannya di masa mendatang.

## II. METODE

Survei mikroplastik ini dilaksanakan pada bulan Januari-Maret 2023 di Sungai Siak Provinsi Riau. Sampel mikroplastik dianalisis di Laboratorium Pengolahan Limbah Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Riau. Alat dan bahan yang digunakan di lapangan, yaitu: Van Dorn *water sampler*, jaring plankton no 25, botol polietilen (PE) 300 mL, *current drogue* modifikasi, *cool box* dan akuades. Sedangkan di laboratorium menggunakan peralatan dan bahan, diantaranya adalah sampel air yang mengandung mikroplastik, KOH 10%, kertas saring *whatman no 42*, mikroskop binokuler *Olympus CX21*, gelas ukur, corong, *object glass*, *cover glass*, labu Erlenmeyer, pipet tetes dan kertas tisu.

Mikroplastik diambil dari 3 lokasi yang ditetapkan untuk merepresentasikan kondisi sepanjang sungai terdiri dari Stasiun 1 (segmen hulu), Stasiun 2 (segmen tengah) dan Stasiun 3 (segmen hilir) selama 3 bulan dengan interval 1 bulan sekali. Pada masing-masing stasiun, sampel air komposit diambil sebanyak 30 L dari bagian kiri, tengah dan kanan sungai dengan alat jaring plankton no.25 pada tiap kedalaman, yaitu: permukaan, 5 m dan 10 m. Tiap sampel air komposit yang tersaring dimasukkan kedalam botol PE 300 mL dan diberi label sesuai stasiun, kemudian semua sampel air tersebut dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi tipe dan dihitung kelimpahan masing-masing tipe yang ditemukan. Parameter lingkungan yang diukur dan dianalisis adalah kecepatan arus dan *total suspended solids* (TSS).

Sampel air disaring dengan kertas saring dan diberi KOH 10%, kemudian didiamkan selama 14 hari dan dilanjutkan proses identifikasi mikroplastik menggunakan mikroskop binocular (*Olympus CX21*).

Data tipe dan kelimpahan mikroplastik ditampilkan dalam bentuk gambar dan tabel. Analisis statistik one way Anova dilakukan untuk mengetahui perbedaan kelimpahan mikroplastik berdasarkan kedalaman dan stasiun (lokasi sampling), kemudian dibahas secara diskriptif dengan mengkaitkan dengan parameter lingkungan dan membandingkannya dengan baku mutu air sungai (Pemerintah Republik Indonesia, 2021) serta referensi terkait penelitian ini.

### III. HASIL DAN DISKUSI

#### 3.1 Keadaan Umum Lokasi Penelitian

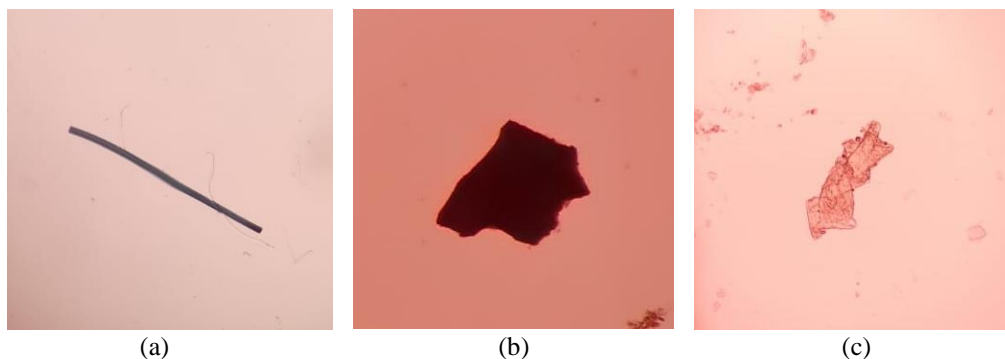
Sungai Siak merupakan salah satu sungai besar dan memiliki potensi sumberdaya perairan yang cukup besar yang sangat penting dalam mendukung aktivitas masyarakat dan industri di Riau, masuk dalam kategori sungai strategis nasional karena memiliki fungsi dan peranan yang sangat besar dalam perkembangan wilayah dan ekonomi baik secara lokal, regional dan nasional (Presiden Indonesia, 2012).

Kawasan di sekitar bantaran berfungsi sebagai penahan dari kemungkinan arus sungai yang meluap. Namun bantaran Sungai Siak pada saat ini telah berubah fungsinya sebagai permukiman penduduk. Kenyataan yang ada di lapangan sampai saat ini masih terdapat pemukiman dengan berbagai aktivitasnya di sekitar sungai yang tidak luput dari penyalahgunaan lahan oleh masyarakat sekitar.

Hingga kini pencemaran Sungai Siak disebabkan oleh kegiatan rumah tangga dan aktivitas pembuangan limbah oleh industri-industri yang berada di daerah aliran Sungai Siak. Keadaan ini dapat dilihat dengan adanya pabrik-pabrik yang berdiri di tepian daerah aliran sungai dan jamban-jamban yang terpancang di atas Sungai Siak. Selain itu juga sampah padat, seperti kantong plastik, botol plastik, gelas plastik minuman, plastik pembungkus makanan, tali-temali, pecahan kaca, kaleng, kertas dan sampah padat lainnya yang kerap kali ditemukan pada aliran Sungai Siak.

#### 3.2 Tipe Mikroplastik di Sungai Siak

Tipe mikroplastik yang ditemukan pada kolom air Sungai Siak adalah *fiber*, *film* dan fragmen seperti yang diperlihatkan pada Gambar 1. Ciri-ciri fiber yang diperoleh seperti diperlihatkan pada Gambar 1a berbentuk benang dan memanjang. Hal ini sesuai dengan GESAMP (2015) yang menyatakan bahwa tipe fiber berupa benang, helaian, berserat dan memiliki ukuran memanjang. Tipe kedua yang ditemukan seperti diperlihatkan pada Gambar 1b yang memiliki ciri berbentuk tidak beraturan dan tebal. Fragmen memiliki karakteristik berupa serpihan, potongan atau partikel dengan bentuk yang tidak teratur sesuai pendapat GESAMP (2015). Untuk tipe ketiga yang ditemukan adalah film yang memiliki ciri berbentuk lembaran, transparan dan sangat tipis yang ditampilkan pada Gambar 1c. Ciri-ciri yang ditemukan tersebut sesuai dengan karakteristik yang dinyatakan oleh GESAMP (2015) bahwa tipe film berbentuk lembaran, datar, fleksibel dan transparan. Ketiga tipe tersebut ditemukan pada setiap stasiun baik di permukaan perairan maupun di kedalaman 5 m dan 10 m.



**Gambar 1** Hasil Temuan Mikroplastik di Sungai Siak  
(a) Fiber, (b) Fragmen dan (c) Film

Di tepian Sungai Siak terdapat kegiatan domestik seperti aktivitas masyarakat berupa mencuci pakaian yang dapat menghasilkan serat pakaian. Aktivitas tersebut diduga dapat menjadi faktor utama sumber masukan fiber kedalam perairan Sungai Siak. Selain itu, di tepian daerah aliran Sungai Siak terdapat juga sampah daratan seperti karung plastik, tali temali serta aktivitas nelayan seperti memancing dan menjala yang menggunakan jaring tangkap dan benang pancing. Sampah tersebut terurai dan dapat menjadi sumber fiber di perairan. Peralatan tangkap ikan dapat terdegradasi menjadi partikel mikroplastik dan terdistribusi ke perairan (Mulia, 2022).

Di sepanjang tepian Sungai Siak juga ditemukan sampah plastik padat berupa botol plastik, pecahan pipa paralon dan juga saluran pipa paralon yang pada dasarnya berasal dari pemukiman warga, pertokoan dan pasar yang membuang sampah plastik baik secara sengaja atau tidak disengaja di sekitar sungai. Adanya sampah plastik padat di sekitar tepian aliran Sungai Siak tersebut diduga menjadi sumber masukan fragmen di Sungai Siak. Sumber plastik fragmen dari pecahan plastik besar berbentuk

padat, seperti botol plastik, toples, ember, pipa dan sebagainya yang menumpuk di daratan dan terurai menjadi mikroplastik kemudian terbawa menuju perairan (Ayuningtyas *et al.*, 2019).

Selain sampah plastik padat, ditemukan juga sampah plastik yang tipis di tepian Sungai Siak seperti kantong plastik kresek, bungkus kemasan makanan dan kemasan produk yang dibuang dengan sengaja atau tidak sengaja yang diduga menjadi sumber masukan film di sungai ini. Kantong plastik, bungkus makanan atau minuman dan pecahan plastik yang sangat tipis merupakan salah satu sumber mikroplastik tipe film di perairan (Ayuningtyas *et al.*, 2019; Lassen *et al.*, 2015). Mikroplastik tipe film merupakan lembaran plastik transparan yang memiliki densitas rendah sehingga mudah mengapung di air (Purba, 2018). Ketiga tipe yang ditemukan ini juga diperoleh di kolom air (Edy *et al.*, 2021; Friadi *et al.*, 2023) dan ikan-ikan di Waduk Koto Panjang (Margaretha *et al.*, 2022; Ulfa *et al.*, 2021) serta Danau Oxbow (Helfira *et al.*, 2022).

### 3.3 Kelimpahan Mikroplastik pada Kolom Air Sungai Siak

Kelimpahan rata-rata tipe mikroplastik secara keseluruhan pada kolom air Sungai Siak ditampilkan pada Tabel 1. Tipe mikroplastik yang melimpah banyak adalah *fiber* dan sebaliknya yang paling sedikit adalah tipe *film*. Melimpahnya tipe fiber disebabkan oleh adanya aktivitas masyarakat, terutama dari aktivitas mencuci pakaian yang menjadi sumber utama masukan fiber ke sungai.

**Tabel 1** Kandungan Mikroplastik Berdasarkan Tipe dan Kelimpahan pada Kolom Air Sungai Siak

Tipe Mikroplastik	Kelimpahan (Partikel/m <sup>3</sup> )
Fiber	4.913
Fragmen	2.773
Film	1.393

Pada Tabel 1, kelimpahan tertinggi pada penelitian ini yaitu mikroplastik tipe fiber. Tingginya kelimpahan fiber di Sungai Siak diduga disebabkan aktivitas domestik, seperti mencuci pakaian (*laundry*). Pakaian yang dicuci akan mengalami penguraian menjadi mikroplastik akibat bahan detergen atau terjadi gesekan pada mesin yang digunakan untuk mencuci pakaian (Nugroho *et al.*, 2018). Selain *laundry*, banyaknya sampah plastik seperti karung plastik dan tali temali yang teronggok di tempat pembuangan sampah di sekitar tepian Sungai Siak diduga menjadi sumber masukan fiber ke sungai. Aktivitas nelayan seperti memancing dan menjala juga dapat menjadi sumber fiber di Sungai Siak dengan penggunaan benang pancing dan jaring tangkapnya.

Sebaran kelimpahan rata-rata tipe mikroplastik berdasarkan kedalaman adalah fiber berkisar 1.453-1.860 partikel/m<sup>3</sup>, fragmen berkisar 720-1.187 partikel/m<sup>3</sup> dan tipe film berkisar 400-507 partikel/m<sup>3</sup> seperti yang disajikan pada Tabel 2. Kelimpahan tipe fiber dan fragmen ditemukan paling banyak terdistribusi pada kedalaman 5 m, kecuali film dibandingkan pada bagian permukaan dan kedalaman 10 m.

**Tabel 2** Kelimpahan Mikroplastik Berdasarkan Tipe Pada Kolom Air Sungai Siak

Kedalaman	Kelimpahan (Partikel/m <sup>3</sup> )			Total
	Fiber	Fragmen	Film	
Permukaan	1.600	720	507	2.827
5 meter	1.860	1.187	487	3.533
10 meter	1.453	867	400	2.720

Kelimpahan fiber yang tinggi pada kedalaman 5 meter karena sifat fiber yang berbetuk helaian atau serat sangat mudah terbawa dan menyebar di perairan, baik di permukaan maupun di kolom air. Selain itu, fiber memiliki densitas yang cukup tinggi. Hal ini dapat mempengaruhi keberadaan fiber di kedalaman air tertentu. Namun, dibanding dengan tipe fragmen, fiber lebih ringan sehingga tipe fiber ditemukan terbanyak kedua di permukaan, sedangkan fragmen di kedalaman 10 meter.

Untuk tipe fragmen, kelimpahan tertinggi terdapat pada kedalaman 5 m, kemudian diikuti kedalaman 10 m dan terendah pada permukaan perairan, karena tipe ini memiliki kerapatan yang tinggi. Oleh sebab itu, fragmen lebih mudah tenggelam dan berada di kedalaman air yang lebih dalam yang berasal dari pecahan plastik dengan polimer sintesis yang memiliki densitas tinggi (Cole *et al.*, 2011). Sebaliknya tipe film, kelimpahannya terus berkurang berdasarkan kedalaman. Tipe lebih mudah mengapung dan melayang di permukaan karena memiliki kerapatan yang lebih rendah. Film merupakan

tipe mikroplastik yang berasal dari pecahan kemasan plastik yang mudah terbawa dan banyak di permukaan karena memiliki densitas yang rendah (Dewi *et al.*, 2015; Kingfisher, 2011).

Sebagian besar tipe mikroplastik pada sungai ini terdistribusi banyak pada kedalaman 5 m dan semakin bertambah dalam semakin rendah kelimpahannya yang ditunjukkan pada kedalaman 10 m. Keberadaan mikroplastik pada kolom air dari mengapung hingga tenggelam sangat bergantung pada sifat dan kerapatan dari tipenya. Adanya perbedaan kerapatan plastik mikro pada setiap tipe menjadi alasan perbedaan distribusi mikroplastik pada kolom air. Selain kerapatan, distribusi mikroplastik juga dipengaruhi oleh kecepatan arus dan pasang surut. Kecepatan arus berpengaruh terhadap distribusi partikel dan penempatannya di kolom air (Ballent *et al.*, 2012; Zhang *et al.*, 2017).

Dari hasil uji One Way ANOVA, diperoleh kelimpahan mikroplastik berdasarkan kedalaman berbeda sangat nyata dengan tingkat signifikan ( $<0,05$ ) sebesar 0,001. Perbedaan ini karena setiap mikroplastik memiliki densitas yang berbeda dimana penyebaran mikroplastik di kolom air bergantung pada densitasnya. Selain itu, juga dipengaruhi cepat atau lambatnya aliran air (arus) dari hulu ke hilir dan kenaikan air ketika pasang air laut yang menyebabkan posisi partikel mikroplastik pun berubah.

Kelimpahan total mikroplastik berdasarkan stasiun menunjukkan adanya peningkatan dari bagian hulu (Stasiun 1) ke arah bagian hilir sungai (Stasiun 3), termasuk Stasiun 2. Dari kelimpahan total tersebut, didominasi oleh tipe fiber berkisar 987-1.967 partikel/m<sup>3</sup>, fragmen berkisar 687-1.080 partikel/m<sup>3</sup> dan film berkisar 333-553 partikel/m<sup>3</sup> seperti yang disajikan pada Tabel 3.

**Tabel 3** Kelimpahan Mikroplastik Berdasarkan Tipe dan Stasiun Sampling di Sungai Siak

Stasiun	Kelimpahan (Partikel/m <sup>3</sup> )			Total
	Fiber	Fragmen	Film	
1	987	687	333	2006
2	1960	1007	507	3473
3	1967	1080	553	3600

Berdasarkan stasiun, kelimpahan ketiga tipe mikroplastik tertinggi berada pada Stasiun 3 karena merupakan daerah pemukiman padat di sepanjang tepi sungai yang dapat berpotensi menyumbang limbah rumah tangga. Daerah penduduk padat kerap kali berkaitan dengan tipe dan kelimpahan mikroplastik (Desforges *et al.*, 2014). Selain itu, daerah ini juga tempat bermuara berbagai buangan limbah rumah tangga yang mengandung mikroplastik dari hulu dan tengah sungai hingga ke kawasan Stasiun 3 serta ditambah masukan ketika pasang air laut.

Sebaliknya, kelimpahan ketiga tipe mikroplastik terendah berada pada Stasiun 1 bila dibandingkan dengan Stasiun 2 dan Stasiun 3, tetapi dapat dianggap tinggi, meskipun pemukimannya tidak sepadat dari stasiun lainnya. Pada stasiun ini, lebih banyak didominasi oleh aktivitas perkebunan sawit di sepanjang tepian sungai dan perikanan tangkap yang diduga memberikan kontribusi mikroplastik ke perairan.

Pada Stasiun 2, masukan mikroplastik berasal dari kegiatan pemukiman di wilayah Kota Pekanbaru. Di daerah perkotaan ini memiliki aktivitas yang sangat padat dan lebih berpotensi menyumbangkan limbah plastik baik mikro maupun makro di perairan Sungai Siak, seperti dari pemukiman warga, aktivitas penangkapan ikan, pariwisata, industri, pasar, rumah makan dan lain sebagainya. Sampah-sampah tersebut terdegradasi menjadi mikroplastik di sekitar tepian sungai dan mengalir hingga ke stasiun ini.

Untuk menguji perbedaan kelimpahan total mikroplastik antar stasiun, maka dilakukan uji One Way ANOVA dengan hasilnya adalah kelimpahan total mikroplastik berbeda sangat nyata antar stasiun dengan tingkat signifikansi ( $<0,05$ ) sebesar 0,000. Hal ini membuktikan bahwa keberadaan mikroplastik baik tipe maupun kelimpahan pada setiap stasiun sangat dipengaruhi oleh aktivitas antropogenik tiap stasiun tersebut sebagai penyumbang mikroplastik dan distribusinya pula dipengaruhi oleh kecepatan arus sehingga arus berperan dalam penempatan partikel mikroplastik di perairan (Zhang *et al.*, 2017).

### 3.4 Parameter Lingkungan

Parameter yang diamati berkaitan dengan mikroplastik dalam penelitian ini adalah kecepatan arus dan TSS (*Total Suspended Solids*).

### 3.1.1 Kecepatan Arus

Rata-rata hasil perhitungan kecepatan arus pada semua stasiun di Sungai Siak berkisar 0,23 m/det - 0,24 m/det. Kisaran kecepatan arus masih dalam rentang yang sama atau sedikit berbeda dari penelitian (Badrun dan Ridhoni, 2013), yaitu berkisar 0,20 m/det - 0,34 m/det. Perairan yang memiliki kecepatan arus 0,1 m/det - 0,25 m/det merupakan perairan berarus lambat (Kuasa, 2018) sehingga hasil kecepatan arus dalam penelitian ini tergolong lambat. Salah satu faktor penyebaran mikroplastik di perairan adalah dari pergerakan arus air di sungai. Hal ini mengakibatkan partikel mikroplastik tersebar dan mengapung di perairan.

### 3.1.2 TSS (Total Suspended Solids)

Hasil perhitungan menunjukkan bahwa kandungan TSS berkisar 70 mg/L - 106 mg/L dan telah di atas standar air sungai kelas II yang ditetapkan sebesar 50 mg/L (Pemerintah Republik Indonesia, 2021). Diduga partikel mikroplastik yang ditemukan menjadi bagian TSS ini dan bersama-sama partikel organik lainnya dapat berada di kolom air. Mikroplastik dengan mudah bergabung bersama TSS termasuk pencemar lain dalam perairan (Yang *et al.*, 2019). Mikroplastik merupakan partikel padat di perairan. Mikroplastik termasuk partikel anorganik yang bersifat melayang di perairan. Demikian halnya dengan padatan tersuspensi yang terdiri atas komponen organik dan anorganik bersifat melayang dalam kolom air.

## IV. KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini adalah ditemukan 3 (tiga) tipe mikroplastik yaitu *fiber*, *film* dan *fragmen* dari permukaan air hingga kedalaman 10 m pada bagian hulu, tengah dan hilir Sungai Siak dengan kelimpahannya berbeda nyata baik berdasarkan kedalaman dan lokasi pengambilan. Tipe fiber dan fragmen melimpah pada kedalaman 5 m dan total kelimpahan terbanyak berdasarkan stasiun berada di Stasiun 3. Hasil perhitungan kecepatan arus pada semua stasiun di Sungai Siak berkisar 0,23 m/det - 0,24 m/det. Untuk hasil perhitungan kandungan TSS menunjukkan bahwa nilai TSS berkisar 70 mg/L - 106 mg/L.

## 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, pp. 41–45.
- Badrun, Y dan Ridhoni, A. (2013), "Model Sebaran Sedimen Suspensimuara Sungai Siak Riau", *Photon: Jurnal Sains Dan Kesehatan*, Vol. 3 No. 2, pp. 55–62.
- Ballent, A., Purser, A., de Jesus Mendes, P., Pando, S and Thomsen, L. (2012), "Physical Transport Properties of Marine Microplastic Pollution", *Biogeosciences Discussions*, Vol. 9 No. 12, pp. 18755–18798.
- Cole, M., Lindeque, P., Halsband, C and Galloway, T. S. (2011), "Microplastics as Contaminants in the Marine Environment: a Review", *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 62 No. 12, pp. 2588–2597.
- Desforges, J.-P. W., Galbraith, M., Dangerfield and Ross, P. S. (2014), "Widespread Distribution of Microplastics in Subsurface Seawater in the NE Pacific Ocean", *Marine Pollution Bulletin*, Vol. 79 No. 1–2, pp. 94–99.
- Dewi, I. S., Budiarsa, A. A dan Ritonga, I. R. (2015), "Distribusi Mikroplastik Pada Sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara", *Depik*, Vol. 4 No. 3, pp. 121–131.
- Edy, M., Budijono, B dan Hasbi, M. (2021), "Identifikasi dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Kolom Air Di Waduk Plta Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau", *Berkala Perikanan Terubuk*, Vol. 43 No. 3, pp. 1353–1362.
- Friadi, A., Purwanto, E dan Budijono, B. (2023), "Kandungan Mikroplastik Pada Air Berdasarkan Kedalaman di Waduk PLTA Koto Panjang, Kabupaten Kampar, Provinsi Riau", *Jurnal Fisika Unand*, Vol. 12 No. 3, pp. 437–443.
- GESAMP. (2015). Sources, Fate and Effects of Microplastics in the Marine Environment: a Global Assessment. *Rep. Stud. GESAMP*, No. 90, 96 p.
- Helfira, V., Fauzi, M dan Yuliati, Y. (2022), "Kelimpahan Mikroplastik pada Kolom Air di Danau (Oxbow) Lubuk Siam Desa Lubuk Siam Kecamatan Siak Hulu Kabupaten Kampar Provinsi Riau", *Jurnal Perikanan Dan Kelautan*, Vol. 27 No. 3, pp. 366-370.

- Ismi, H., Amalia, A. R., Sari, N., Gesriantuti, N dan Badrun, Y. (2019), "Dampak Mikroplastik Terhadap Makrozoobentos; Suatu Ancaman Bagi Biota di Sungai Siak, Pekanbaru", *Prosiding SainsTeKes*, Vol. 1, pp. 92–104.
- Joesidawati, M. I. (2018), "Pencemaran Mikroplastik di Sepanjang Pantai Kabupaten Tuban", *Prosiding SNasPPM*, Vol. 3 No. 1, pp. 8–15.
- Kingfisher, J. (2011), "Microplastic Debris Accumulation on Puget Sound Beaches", *Port Townsend Marine Science Center*.
- Kuasa, S. (2018), "Keberadaan Mikroplastik pada Hewan Filter feeder di Padang Lamun Kepulauan Spermonde kota Makassar", *Skripsi. Makassar. Universitas Hasanuddin*, 80 p.
- Lassen, C., Hansen, S. F., Magnusson, K., Hartmann, N. B., Rehne Jensen, P., Nielsen, T. G and Brinch, A. (2015), "*Microplastics Occurrence, Effects and Sources of Releases to the Environment in Denmark*", In Danish Environmental Protection Agency, Copenhagen.
- Margaretha, L., Budijono, B dan Fauzi, M. (2022), "Identifikasi Mikroplastik pada Ikan Kapiék (*Puntius schawanafeldii*) di Waduk PLTA Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau", *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, Vol. 27 No. 3, pp. 235-240.
- Mulia, R. A. (2022), "Identifikasi Mikroplastik di Laut Cilacap Provinsi Jawa Tengah", *Skripsi, Program Studi Teknik Lingkungan Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan Universitas Islam Indonesia*, 80 p.
- Mulyadi, A. (2005), "*Hidup Bersama Sungai: Kasus Provinsi Riau*", Universitas Riau (Unri) Press.
- Nugroho, D. H., Restu, I. W dan Ernawati, N. M. (2018), "Kajian Kelimpahan Mikroplastik di Perairan Teluk Benoa Provinsi Bali", *Current Trends in Aquatic Science*, Vol. 1 No. 1, pp. 80–88.
- Pemerintah Republik Indonesia. (2021), Peraturan Pemerintah Nomor 22 Tahun 2021 Tentang Pedoman Perlindungan dan Pengelolaan Lingkungan Hidup. *Sekretariat Negara Republik Indonesia*.
- Presiden Indonesia. (2012), Keputusan Presiden (KEPPRES) Nomor 12 Tahun 2012 Tentang Penetapan Wilayah Sungai.
- Purba, N. P. (2018), "Sebaran Spasial Mikroplastik di Sedimen Pantai Pangandaraan, Jawa Barat", *Jurnal Geomaritim Indonesia (Indonesian Journal of Geomaritime)*, Vol. 1 No. 1, pp. 1–8.
- Ulfa, D. A., Purwanto, E dan Budijono, B. (2021), "Identifikasi Mikroplastik Pada Ikan Mas (*Cyprinus carpio*) Di Waduk Plta Koto Panjang Kabupaten Kampar Provinsi Riau", *Jurnal Perikanan dan Kelautan*, Vol. 27 No. 2, pp. 145-150.
- Yang, Y., Liu, G., Song, W., Ye, C., Lin, H., Li, Z and Liu, W. (2019), "Plastics in the Marine Environment are Reservoirs for Antibiotic and Metal Resistance Genes", *Environment International*, Vol. 123, pp. 79–86.
- Yuliati. (2019), "Model Pengendalian Pencemaran Perairan Bagi Kelestarian Fungsi Sungai Studi Kasus: Sungai Siak Bagian Hilir Provinsi Riau", *Disertasi, Bogor: Institut Pertanian Bogor*.
- Zhang, W., Zhang, S., Wang, J., Wang, Y., Mu, J., Wang, P., Lin, X and Ma, D. (2017), "Microplastic Pollution in the Surface Waters of the Bohai Sea, China", *Environmental Pollution*, Vol. 231 No. 1, pp. 541–548.