

DAMPAK MIKROPLASTIK TERHADAP MAKROZOOBENTOS; SUATU ANCAMAN BAGI BIOTA DI SUNGAI SIAK, PEKANBARU

Hafizatul Ismi*, Aprina Riska Amalia, Novita Sari, Novia Gesriantuti, Yeeri Badrun

*Jurusan Biologi, FMIPA, Universtas Muhammadiyah Riau, Jl. Tuanku Tambusai Ujung,
Pekanbaru.*

* email: 150202015@student.umri.ac.id

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the microplastic abundance and the impact of microplastic on the abundance of macrozoobenthos in the Siak River, Pekanbaru. The work procedure starts from the survey of research locations, taking macrozoobenthos, taking sediments and identifying macrozoobenthos and microplastics. The study was conducted at 3 stations, macrozoobenthos sampling using surber net and sediment taken with 4 inch paralon to a depth of 10 cm. Identification of macrozoobenthos was carried out to the level of the family and microplastic separation by separation methods and visual identification of microplastics with the help of an Olympus CX-23 microscope. The average total abundance of microplastics found was 8,955.6 particles / m³ and the average total abundance of macrozoobenthos found was 1,422.2 individuals / m². The correlation between microplastic abundance and macrozoobenthos abundance was positively correlated with correlation value (r) = 0.751 and significant 0.459.

Keywords: macrozoobenthos, abundance, microplastic

PENDAHULUAN

Sungai Siak merupakan sungai utama di Provinsi Riau yang melewati kota Pekanbaru. Berbagai kegiatan berlangsung di sepanjang Sungai Siak seperti industri, pemukiman penduduk yang menghasilkan limbah, salah satunya adalah limbah plastik. Limbah plastik yang dibuang ke Sungai Siak, berupa botol plastik, kantong plastik, tali jala penangkap ikan dan gelas plastik. Hal ini diperkuat dari pernyataan Warman (2014), bahwa Sungai Siak telah dicemari oleh sampah plastik dan enceng gondok yang sangat meresahkan masyarakat. Menurut Juhar & Sahuri (2014), bahwa di Sungai Siak ruas Kota Pekanbaru terjadi pencemaran dikarenakan sebagian besar masyarakat dan perusahaan industri yang berada di DAS (Daerah Aliran Sungai) masih membuang limbah industri dan rumah tangga ke Sungai Siak.

Plastik berasal dari bahan sintesis dan zat *additives* dengan ini plastik memiliki sifat kuat, ringan serta tahan lama, sehingga penggunaan plastik terus meningkat dan sangat luas digunakan dalam kehidupan sehari-hari, karena sifatnya tersebut menjadikan plastik sulit terurai di lingkungan baik di darat maupun di perairan (Law & Thompson, 2014). Menurut Galgani (2015), bahwa proses dekomposisi plastik berlangsung sangat lambat, diperlukan waktu hingga ratusan tahun agar terdegradasi menjadi mikroplastik melalui berbagai proses fisik, kimiawi maupun biologis.

Mikroplastik berasal dari plastik yang terurai menjadi partikel-partikel kecil. Sumber mikroplastik terbagi dua yaitu mikroplastik primer, berasal dari produk kosmetik berupa

scrub dan mikroplastik sekunder, berasal dari plastik yang mengalami fragmentasi dan pengecilan ukuran plastik (EFSA, 2016). Hidalgo *et al.*, (2012), menyatakan bahwa dalam sedimen dan air ditemukan mikroplastik berupa fragment, fiber dan film. Penelitian yang dilakukan oleh Dewi *et al.*, (2015), menemukan bahwa dalam sampel sedimen yang diambil dari lokasi yang berada di Muara Badak ditemukan adanya partikel berupa mikroplastik.

Mikroplastik tersebut akan termakan oleh biota-biota perairan yang berpotensi menimbulkan kerusakan pada biota. Dampak mikroplastik bagi biota di perairan yaitu berpotensi menyebabkan kerusakan bagi biota. Masuknya mikroplastik dalam tubuh biota dapat merusak fungsi organ-organ seperti: saluran pencernaan, mengurangi tingkat pertumbuhan, menghambat produksi enzim, menurunkan kadar hormon steroid, mempengaruhi reproduksi dan menyebabkan paparan adiktif plastik lebih besar sifat toksiknya (Wright *et al.*, 2013). Menurut Abdli *et al.*, (2017), bahwa kontaminasi mikroplastik dapat memasuki rantai makanan yang termakan oleh hewan laut seperti ikan, bivalvia dan akhirnya manusia mengkonsumsinya. Hal ini dibuktikan dengan ditemukannya mikroplastik pada tinja manusia dari negara yang berbeda (Alvrizi, 2018).

Salah satu biota yang ada di perairan adalah makrozoobentos. Menurut Sumiarsih *et al.*, (2018), jenis makrozoobentos yang ditemukan di perairan Sungai Siak terdiri dari lima kelas yaitu Bivalvia, Clitella, Gastropoda, Insecta dan Oligochaeta. Pada Penelitian oleh Ejiadi (2017), di Sungai Siak ditemukan serangga air sebanyak 15 famili, 6 famili merupakan serangga bioindikator terdiri dari Chironomidae (*Blood red*), Chironomidae (*including pink*), Ephemerellidae, Libellulidae, Elmidae dan Perlolidae. Penelitian oleh Sari (2018), bahwa ditemukan partikel mikroplastik pada hewan *filter fider* seperti *Pinna muricata*, *Pinctada* sp. dan *Malleus* sp. di Padang Lamun Kepulauan Spermonde Kota Makasar. Selanjutnya Bangun *et al.*, (2017), menyatakan keberadaan mikroplastik di perairan laut mempengaruhi kelimpahan makrozoobentos.

Hal di atas memperkuat bahwa adanya cemaran limbah plastik menjadi ancaman bagi biota, dimana plastik ini akan terurai menjadi partikel-partikel kecil yang disebut mikroplastik. Penelitian tentang hubungan kelimpahan mikroplastik terhadap kelimpahan makrozoobentos di Sungai Siak perlu dilakukan karena pada saat ini Sungai Siak telah dicemari oleh sampah plastik yang dikhawatirkan akan mempengaruhi keberadaan makrozoobentos.

Adapun rumusan masalah penelitian ini adalah Pencemaran perairan yang disebabkan oleh banyaknya penduduk sekitar sungai membuang limbah langsung ke Sungai Siak, Pekanbaru dan anak-anak sungai yang membawa sampah dari perkotaan karena pengelolaan yang kurang baik. Salah satunya adalah limbah plastik. Plastik akan terurai menjadi partikel-partikel kecil yang disebut dengan mikroplastik. Mikroplastik ini mempengaruhi kelangsungan hidup biota perairan seperti makrozoobentos. Pada Sungai Siak belum diketahui kelimpahan mikroplastik serta bagaimana hubungan kelimpahan mikroplastik terhadap kelimpahan makrozoobentos. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui kelimpahan mikroplastik dan kelimpahan makrozoobentos serta hubungan kelimpahan mikroplastik dengan kelimpahan makrozoobentos di Sungai Siak, Pekanbaru.

METODOLOGI PENELITIAN

Metode yang digunakan dalam pengumpulan data pada penelitian ini adalah data primer melalui metode *purposive sampling*. Penentuan stasiun berdasarkan kondisi sampah plastik atau banyak-sedikitnya di lokasi penelitian. Pengambilan makrozoobentos dengan metode pengerukan disertai penendangan material substrat menggunakan *surber net* sedangkan pengambilan mikroplastik dilakukan dari sedimen menggunakan pipa peralon dan selanjutnya dilakukan metode separasi (pemisahan).

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah mikroskop Olympus CX-23, botol sampel, cawan petri, paralon ukuran 4 inchi, *surber net*, paralon 0.5 inchi, oven, pinset, *sieve stainless steel*, ember plastik, nampan *stainless*, gelas piala, batang pengaduk dan alat tulis. Sedangkan bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah kertas Whatman nomor 42, aquades, kertas label, plastik *ziplok*, NaCl jenuh, tisu, sarung tangan, aluminium foil, alkohol 70% dan masker.

A. Prosedur Kerja

1. Langkah Persiapan

Persiapan penelitian yaitu melakukan survei awal untuk memperoleh gambaran lokasi penelitian dan pemilihan lokasi penelitian. Lokasi penelitian yaitu di Kecamatan Rumbai Pesisir, Kecamatan Senapelan dan Kecamatan Lima Puluh, Pekanbaru dapat dilihat pada Gambar 1.

2. Penempatan Stasiun Penelitian

Penentuan stasiun penelitian dilakukan dengan metode *purposive sampling* yang ditetapkan 3 stasiun. Pada masing-masing stasiun dibuat tiga plot ukuran 1x1 m dan pada setiap plot diambil tiga titik pengambilan. Peletakan lokasi plot berdasarkan keadaan lokasi penelitian yang memungkinkan untuk pengambilan sedimen dan makrozoobentos. Penetapan stasiun dilakukan dengan melihat kepadatan sampah plastik di lokasi dan dibandingkan luas areanya (jumlah sampah perluas area). Stasiun I terletak jauh dari pemukiman penduduk yang tidak memiliki potensi sampah plastik. Stasiun II terletak di sekitar pemukiman penduduk tepi sungai yang memiliki potensi tumpukan sampah plastik yang tidak terlalu banyak. Stasiun III terletak di sekitar pemukiman penduduk tepi sungai yang memiliki potensi banyak tumpukan sampah plastik.



Gambar 3.1 Denah Lokasi Pengambilan Sampel

3. Pengambilan Sampel

Sampel yang diambil adalah sedimen dan makrozoobentos, pengambilan sampel 2 kali dalam seminggu, dilakukan saat air sungai dalam keadaan surut dan pada masing-masing stasiun dilakukan pengambilan pada hari yang berbeda. Pada masing-masing stasiun pengambilan sampel dilakukan tiga kali pengulangan.

Sampel sedimen diambil menggunakan pipa paralon berdiameter 4 inchi dengan cara menancapkan pipa paralon sampai kedalaman 10 cm dari permukaan. Lalu pipa paralon diangkat dengan perlahan dan sampel dimasukkan ke dalam plastik berperekat (plastik *ziplok*) dan diberi label. Kemudian sampel dibawa ke laboratorium untuk diidentifikasi.

Sampel makrozoobentos diambil pada plot yang sama dengan pengambilan sampel sedimen. Makrozoobentos diambil dengan menggunakan *surber net* yaitu *surber net* diletakkan di dasar perairan dengan arah yang melawan arus. Kemudian substrat yang berada di dalam kuadrat atau kerangka mendatar dikeruk sampai kedalaman 10 cm menggunakan garpu dan tendangan kaki selama 5 menit, sehingga hewan yang berada di dasar sungai terbawa oleh arus dan masuk kedalam *surber net*. Setelah dilakukan pengerukan, ditunggu selama 10 menit kemudian *surber net* diangkat. Organisme yang terkumpul dalam jaring dimasukkan ke dalam ayakan. Selanjutnya ayakan digoyang-goyangkan di permukaan air sungai. Makrozoobentos yang ditemukan dimasukkan ke dalam botol sampel berisi alkohol 70%, diberi label dan dilakukan identifikasi di Laboratorium Biologi, Universitas Muhammadiyah Riau.

4. Identifikasi Sampel

Pemisahan mikroplastik dari sedimen seperti penelitian Dewi *et al.*, (2015) dengan modifikasi, yang dilakukan dengan beberapa tahap. Tahap Pengerukan, sedimen dikeringkan dengan oven pada suhu 105°C sampai didapatkan berat sedimen konstan. Setelah sampel kering, dilakukan pengurangan volume dengan menggunakan saringan berukuran 5 mm. Selanjutnya pemisahan densitas, dilakukan dengan mencampurkan sampel sedimen kering sebanyak 1 kg ke dalam NaCl jenuh 3L, lalu campuran diaduk selama dua menit. Setelah dua menit dilakukan penyaringan *supernatant* (bagian yang mengapung) menggunakan kertas saring 45 µm. Mikroplastik yang berada di saringan dipindahkan ke cawan petri dan diidentifikasi di bawah mikroskop Olympus CX-23 dengan perbesaran 40X hingga 100X. Lalu ditusuk dengan jarum panas untuk memastikan bahwa benda tersebut adalah mikroplastik.

Sampel makrozoobentos diidentifikasi menggunakan buku petunjuk identifikasi diantaranya dengan judul “*Bioindicator of Water Quality Quick-Reference Guide*” Purdue Universty, 2016 “*Benthic Makroinvertebrate Key*” oleh Birmingham *et al.*, (2005) dan Borrer *et al.*, (2005). Identifikasi dilakukan sampai tingkat famili, dan selanjutnya sampel dimasukkan ke dalam botol koleksi.

5. Pengukuran Parameter Lingkungan

Parameter yang diamati adalah kecepatan arus, pH dan suhu di sekitar area penelitian. Kecepatan arus diukur menggunakan pelampung yang telah dikalibrasi dengan memasukkan air dan substrat ke dalamnya. Pengukuran dilakukan dengan

menggunakan jalur sepanjang 10 meter. Pelampung dimasukkan ke air, lalu dilihat waktu yang dibutuhkan untuk mencapai 10 meter menggunakan *stopwatch* dilakukan 3 kali ulangan pada setiap stasiun. Derajat keasaman atau pH air diukur menggunakan kertas indikator universal, dilakukan dengan mencelupkan kertas ke dalam air selama 1 menit, lalu dibandingkan perubahan warna dengan warna standar dan pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali disetiap titik sampling. Sedangkan suhu diukur menggunakan termometer, dengan cara membenamkan termometer ke dalam air selama 1 menit dan pengukuran dilakukan sebanyak 3 kali di setiap titik sampling.

B. Analisis Data

Data yang diperoleh dimasukkan ke dalam rumus kelimpahan mikroplastik dan kelimpahan makrozoobentos. Data disajikan dalam bentuk tabulasi dan dianalisis secara deskripsi, serta hubungan mikroplastik dengan makrozoobentos dianalisis menggunakan Korelasi Person SPSS 23. Interpretasi koefisien korelasi yang digunakan adalah sebagai berikut (Arikunto, 2015):

1. Antara 0,800 sampai dengan 1,00 : sangat tinggi
2. Antara 0,600 sampai dengan 0,800 : tinggi
3. Antara 0,400 sampai dengan 0,600 : cukup
4. Antara 0,200 sampai dengan 0,400 : rendah
5. Antara 0,00 sampai dengan 0,200 : sangat rendah

Rumus yang digunakan adalah sebagai berikut:

1. Kelimpahan mikroplastik pada sedimen dihitung dengan rumus (Lipiatt *et al.*, 2013):

$$K = \frac{n}{a \times h} \dots\dots\dots(3.1)$$

Keterangan:

K: Kelimpahan mikroplastik (item / m³)

n: Jumlah mikroplastik

a: Contoh luas sampling (m²)

h: Kedalaman sampling (m)

2. Kelimpahan makrozoobentos dihitung dengan rumus (Odum, 1995):

$$K = \frac{\sum ni}{A} \dots\dots\dots(3.2)$$

Keterangan:

K: Kelimpahan Makrozoobentos (ind /m²)

ni: Jumlah Individu suatu jenis

A: Luas Area (m²)

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Kelimpahan Makrozoobentos

Kelimpahan makrozoobentos yang ditemukan di Sungai Siak dapat dilihat pada (Tabel 1).

Tabel 1. Kelimpahan makrozoobentos (individu/m²) di Sungai Siak, Pekanbaru

No	Nama Famili	Stasiun			Total
		1	2	3	
1	Chironomidae	492.2	230	33.3	755.6
2	Dytiscidae	0	41.1	0	41.1
3	Nereidae	11.1	3.3	41.1	55.6
4	Tubificidae	0	30	188.9	218.9
5	Corbiculidae	0	133.3	11.1	144.4
6	Mytilidae	0	25.6	3.3	28.9
7	Thiaridae	0	1622.2	1314.4	2936.7
8	Ampullariidae	0	7.8	3.3	11.1
9	Viviparidae	0	7.8	55.6	63.3
10	Penaeidae	11.1	0	0	11.1
Total Kelimpahan		514.4	2101.1	1651.1	4266.6

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelimpahan makrozoobentos yang ditemukan pada semua stasiun di Sungai Siak berkisar 514.4-2101.1 individu/m². Kelimpahan makrozoobentos tertinggi ditemukan pada Stasiun 2 sebesar 2101.1 ind/m², diikuti Stasiun 3 sebesar 1651.1 ind/m² dan yang terendah pada Stasiun 1 sebesar 514.4 ind/m².

Kelimpahan makrozoobentos menunjukkan perbedaan antar stasiun, hal ini dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan seperti faktor abiotik maupun biotik. Berdasarkan parameter lingkungan (Tabel 4.4) bahwa hasil pengukuran relatif sama di setiap stasiun. Sehingga perbedaan ini tidak terlalu dipengaruhi oleh kecepatan arus, pH dan suhu. Namun menurut Leatemia *et al.* (2016), bahwa faktor lingkungan seperti suhu, pH, DO, debit air dan kecepatan aliran, memberikan pengaruh pada komposisi, kepadatan dan keanekaragaman makrovertebrata air.

Kelimpahan makrozoobentos tertinggi ditemukan pada Stasiun 2, tingginya kelimpahan makrozoobentos pada Stasiun 2 karena pada stasiun ini paling banyak ditemukan famili Thiaridae yaitu sebanyak 1622.2 ind/m². Famili Thiaridae merupakan salah satu jenis makrozoobentos yang toleran terhadap lingkungan yang tercemar atau tidak menguntungkan bagi kehidupan makrozoobentos. Hal ini terlihat dengan ditemukannya hanya pada Stasiun 2 dan 3 yang tingkat pencemaran lebih tinggi. Bahan pencemar ini berasal dari daerah pemukiman seperti limbah rumah tangga, limbah dari muara parit dan minyak kapal yang tertumpah. Menurut Rachmawaty (2011), bahwa keanekaragaman jenis suatu area dipengaruhi oleh substrat yang tercemar, kompetisi antar dan intra spesies, kelimpahan sumber makanan, gangguan dan kondisi dari lingkungan sekitarnya. Sehingga jenis-jenis yang mempunyai daya toleransi tinggi akan semakin bertambah dan yang memiliki daya toleransi rendah akan semakin menurun.

Substrat pada Stasiun 2 juga mendukung bagi kehidupan makrozoobentos, yaitu berupa lumpur berpasir dengan serasah dan pada pinggiran sungai terdapat tumbuhan yang secara alami, merupakan salah satu sumber makanan, terutama bagi famili Thiaridae. Hal ini didukung oleh hasil penelitian Athifah *et al.* (2019), bahwa *Tarebia granifer* (Famili Thiaridae) ditemukan dalam jumlah yang banyak, keberadaan *T. granifer* berhubungan

dengan substrat dimana mereka hidup dan mencari makan dan juga toleransi mereka terhadap lingkungan yang ekstrim.

Kelimpahan makrozoobentos terendah didapat pada Stasiun 1 sebesar 514.4 ind/m² dimana hanya ditemukan 3 famili yaitu Chironomidae, Nereidae dan Penaeidae. Rendahnya kelimpahan makrozoobentos pada Stasiun 1 karena habitat dari makrozoobentos sudah terganggu, hal ini disebabkan oleh adanya kegiatan perkebunan kelapa sawit berupa pemupukan dan penyemprotan pestisida. Pemupukan dapat meningkatkan bahan organik di perairan dan penyemprotan pestisida merupakan racun bagi makrozoobentos. Menurut hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Asra (2009), bahwa kegiatan pemupukan dan penyemprotan pestisida pada lokasi perkebunan, juga menyumbang bahan pencemar secara langsung yang dapat mempengaruhi komunitas makrozoobentos di danau. Hal ini dapat dilihat dengan ditemukannya makrozoobentos yang tahan terhadap lingkungan yang tercemar yaitu famili Chironomidae. Menurut Raut *et al.* 2000, bahwa Chironomidae terdapat di perairan tercemar, berlumpur dan badan air.

Berdasarkan (Tabel 1) dapat dilihat bahwa, Famili Chironomidae ditemukan pada semua stasiun. Paling banyak ditemukan pada Stasiun 1 dengan kelimpahan sebesar 492.2 ind/m². Banyaknya Chironomidae ditemukan pada Stasiun 1, karena kondisi lingkungan yang mendukung bagi kehidupannya, dimana stasiun ini mengandung bahan organik tinggi dan vegetasi lahan hijau. Bahan organik ini berasal dari daun tumbuhan kecil yang gugur, semak yang membusuk dan pelepah kelapa sawit yang terbang ke sungai. Bahan organik ini merupakan salah satu sumber makanan dari famili Chironomidae. Menurut Sanseverino & Nessimian (2008), bahwa bahan organik merupakan sumber makanan dominan Chironomidae. Hal ini juga didukung oleh Farhani *et al.* (2014), bahwa kelimpahan larva Chironomidae lebih tinggi ditemukan pada Danau Teluk yang memiliki lebih banyak vegetasi di sekitar danau sebagai lahan hijau. Selanjutnya pada penelitian Ejiadi (2017), menyatakan jenis serangga yang paling banyak ditemukan adalah famili Chironomidae (*Blood red*) dengan jumlah total individu sebanyak 131 individu.

Makrozoobentos yang paling banyak ditemui dari semua stasiun adalah dari filum Molusca yang terdiri atas famili Corbiculidae, Mytilidae, Thiaridae, Ampullariidae dan Viviparidae (Tabel 2.). Filum Molusca seperti Gastropoda dan Bivalvia memiliki kemampuan adaptasi yang sangat baik, karena filum Molusca memiliki cangkang yang keras untuk bertahan hidup pada kondisi ekstrim. Kondisi lingkungan pada lokasi penelitian juga mendukung kehidupan Makrozoobentos (Tabel 4.). Menurut Widyastuti (2013), bahwa kelas Bivalvia dan Gastropoda memiliki kemampuan yang cukup baik, untuk beradaptasi terhadap lingkungannya. Bivalvia dan Gastropoda memiliki cangkang yang keras sehingga dapat bertahan dan melindungi tubuhnya dari pengaruh lingkungan, dibanding dengan organisme dari kelas lain yang berhubungan langsung dengan lingkungannya. Pada saat surut (kering), keduanya akan beradaptasi secara langsung, Bivalvia akan langsung menutup cangkangnya dan berlindung di dalam, sementara Gastropoda akan menutup operculumnya. Hal ini menyebabkan kedua kelas tersebut memiliki sebaran yang luas, bahkan di daerah yang ekstrim.

B. Kelimpahan Mikroplastik

Kelimpahan dan tipe mikroplastik yang ditemukan di Sungai Siak dapat dilihat pada (Tabel 2).

Tabel 2. Kelimpahan mikroplastik (partikel/m³) di Sungai Siak, Pekanbaru

No	Tipe Mikroplastik	Stasiun			Total
		1	2	3	
1	Fiber	3.666,7	9.000	12.666,7	25.333,4
2	Fragmen	0	433,3	1.000	1.433,3
3	Film	0	0	100	100
Total Kelimpahan		3.666,7	9.433,3	13.766,7	26.866,7

Pada (Tabel 2) di atas dapat dilihat bahwa ditemukan 3 tipe partikel mikroplastik yaitu fiber, fragmen dan film. Total kelimpahan mikroplastik berkisar 3,666,7-13.766,7 partikel/m³. Kelimpahan mikroplastik tertinggi ditemukan pada Stasiun 3 sebesar 13.766,7 partikel/m³, diikuti Stasiun 2 sebesar 9.433,3 partikel/m³ dan yang terendah pada Stasiun 1 sebesar 3.666,7 partikel/m³. Hal ini menunjukkan bahwa, semakin banyak sampah plastik maka semakin banyak mikroplastik yang ditemukan. Sesuai dengan kondisi lokasi penelitian, Stasiun 3 berada pada pemukiman penduduk yang memiliki banyak sampah plastik, Stasiun 2 berada pada pemukiman penduduk yang memiliki sampah plastik tidak terlalu banyak dan Stasiun 1 berada jauh dari pemukiman penduduk yang tidak memiliki sampah plastik.

Keberadaan mikroplastik pada masing-masing stasiun dipengaruhi oleh kegiatan manusia, berupa pembuangan limbah rumah tangga, memancing, memasang jala ikan, penyortiran limbah plastik dan bongkar muat barang. Kegiatan ini menghasilkan limbah plastik yang akan terurai menjadi partikel mikroplastik. Menurut Iqbal (2019), bahwa Sungai Siak telah dicemari oleh sampah, yang didominasi oleh sampah plastik dan botol kemasan.

Kelimpahan mikroplastik tertinggi ditemukan pada Stasiun 3 sebesar 13.766,7 partikel/m³, karena pada sekitar stasiun ini memiliki sampah plastik yang banyak. Pada Stasiun 3 juga terdapat pelabuhan yang menyumbang banyak mikroplastik, terutama dari tali tambak perahu yang terurai. Pada penelitian Ayuningtyas (2019), bahwa sebagian besar mikroplastik yang ditemukan pada daerah mangrove di Banyurip, berasal dari kapal nelayan dan alat tangkap nelayan yang merupakan jalur lalu lintas kapal.

Kelimpahan terendah ditemukan pada Stasiun 1 sebesar 3.666,7 partikel/m³ merupakan daerah tanpa penduduk dan hanya ditemukan mikroplastik tipe fiber. Pada stasiun 1, ditemukan sedikit sampah plastik seperti kantong plastik dan tali jala nelayan yang tersangkut. Tipe fiber pada stasiun ini berkemungkinan berasal dari tali jala nelayan, mikroplastik yang dibawa oleh arus pada saat pasang surut dan tali tambak perahu, karena ± 100 m pada bagian hulu dari lokasi terdapat pelabuhan perahu nelayan.

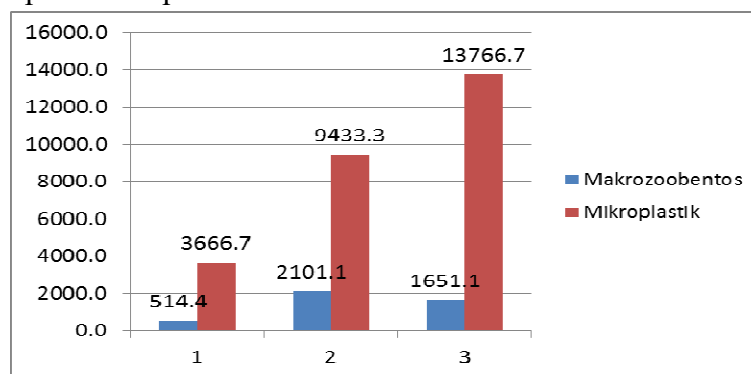
Tipe mikroplastik yang paling banyak ditemukan adalah fiber dengan total kelimpahan 25.333,4 partikel/m². Tipe fiber berasal dari tali-temali seperti karung, serat pakaian, tali pancingan, tali jala dan tali tambak kapal, yang akan terurai menjadi fiber dan akan menumpuk pada sedimen. Fiber berbentuk seperti benang dengan berbagai macam warna yaitu merah, hitam, biru, hijau dan bening. Hal ini didukung oleh Browne *et al.* 2013, bahwa fiber berbentuk seperti benang dan merupakan tipe mikroplastik yang paling berlimpah di sedimen. Menurut Katsanevakis dan Katsarou (2004), menyatakan bahwa

mikroplastik jenis fiber kebanyakan berasal dari kegiatan nelayan dilaut seperti kapal, jaring, dan lain-lain.

Tipe mikroplastik paling sedikit ditemukan adalah film dengan total kelimpahan sebesar 100 partikel/m³. Sedikitnya tipe film yang ditemukan karena memiliki densitas yang rendah dan partikel ini melayang di perairan sehingga untuk berada di dasar perairan sedikit. Menurut Ayuningtyas (2019), film sangat sedikit ditemukan karena tipe ini lebih mudah terbawa arus. Selanjutnya Hastuti (2014), menyatakan bahwa film merupakan polimer plastik sekunder yang berasal dari fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan dan memiliki densitas rendah.

4.3 Hubungan Kelimpahan Mikroplastik dan Kelimpahan Makrozoobentos

Hubungan kelimpahan mikroplastik terhadap kelimpahan makrozoobentos pada semua stasiun, dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Grafik kelimpahan mikroplastik dan makrozoobentos di Sungai Siak, Pekanbaru

Berdasarkan (Gambar 1) menunjukkan bahwa semakin banyak sampah plastik maka semakin tinggi kelimpahan mikroplastik. Semakin tinggi mikroplastik, semakin rendah makrozoobentos, tetapi menunjukkan hal yang berbeda pada Stasiun 2 karena kelimpahan makrozoobentos tinggi. Stasiun 1 ditemukan mikroplastik karena pada lokasi ini adanya aktifitas penangkapan ikan oleh nelayan maupun partikel mikroplastik yang terbawa arus.

Hubungan kelimpahan mikroplastik dengan kelimpahan makrozoobentos dapat dilihat dengan melakukan uji korelasi Person (Tabel 3). Berdasarkan hasil uji statistik korelasi Person, bahwa kelimpahan mikroplastik berhubungan secara positif dengan kelimpahan makrozoobentos, sebesar 0,751 ($r=0,751$). Berdasarkan interpretasi koefisien korelasi Arikunto (2015), bahwa nilai korelasi (r) 0,751 termasuk kedalam kategori kuat. Menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang bermakna antar stasiun 1, 2 dan 3 atau tidak signifikan dengan nilai $p > 0,05$ secara statistik dikatakan tidak berbeda.

Tabel 3. Hasil uji statistik korelasi person dengan SPSS

Correlations			
		mikroplastik	makrozoobentos
mikroplastik	Pearson Correlation	1	.751
	Sig. (2-tailed)		.459
	N	3	3
makrozoobentos	Pearson Correlation	.751	1
	Sig. (2-tailed)	.459	
	N	3	3

D. Hasil Pengukuran Parameter Lingkungan

Parameter lingkungan yang diukur pada penelitian ini meliputi suhu, kecepatan arus dan pH, merupakan beberapa faktor yang mempengaruhi keberadaan makrozoobentos. Nilai pengukuran parameter lingkungan di Sungai Siak dapat dilihat pada (Tabel 4).

Tabel 4. Kisaran hasil pengukuran parameter lingkungan di Sungai Siak

No	Parameter	Satuan	Stasiun		
			1	2	3
1	Kecepatan Arus	m/s	0,096-0,385	0,092-0,286	0,133-0,385
2	Suhu	°C	26-30	26-27	26-28
3	pH	-	5	5	5

Berdasarkan hasil pengukuran parameter lingkungan di setiap stasiun selama penelitian dengan kecepatan arus berkisar antara 0,096-0,385 m/s, suhu perairan berkisar antara 26-30°C dan pH perairan sebesar 5. Pada penelitian ini derajat keasaman sebesar 5, menurut Putri *et al.* (2014), bahwa hasil pengujian TDS yang didapat <100 Mg/L dan pengukuran pH air Sungai Siak berkisar antara 5,05-5,49 dengan rata-rata pH air 5,37 serta pengukuran suhu berkisar 28°C.

Suhu pada perairan sungai siak masih dapat mendukung kehidupan makrozoobentos. Hal ini didukung oleh Noor (2018), bahwa kisaran normal suhu bagi kehidupan organisme perairan 25°C-35°C. Selanjutnya Hamidah (2000), bahwa kisaran suhu optimum bagi kehidupan Gastropoda air tawar adalah 20°-30°C, pada kisaran suhu perairan ini mampu mendukung Gastropoda untuk hidup dalam ekosistem perairan. Menurut Ginting (2006), suhu perairan dapat dipengaruhi oleh letak lintang perairan, musim, ketinggian diatas permukaan laut, penutupan awan, penutupan vegetasi, luas permukaan perairan yang langsung terkena sinar matahari dan kedalaman badan air.

Kecepatan arus, kedalaman dan pasang surut air sungai merupakan faktor yang memengaruhi kelimpahan mikroplastik di perairan. Menurut Ayuningtyas (2019), bahwa arus yang kuat diduga akan lebih mudah mentransportasikan partikel mikroplastik, yang ada di kolom perairan berpindah ke tempat lain. Ballent *et al.* (2012), bahwa nilai kelimpahan ini dipengaruhi oleh kekuatan fisik yang berasal dari pengaruh pasang surut, yang berperan dalam penempatan posisi partikel di perairan.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil dan pembahasan dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa makrozoobentos yang ditemukan sebanyak 10 famili yaitu Chironomidae, Dytiscidae, Nereidae, Tubificidae, Corbiculidae, Mytilidae, Thiaridae, Ampullariidae, Viviparidae dan Penaeidae serta tipe Mikroplastik yang ditemukan yaitu film, fragmen dan fiber. Kelimpahan makrozoobentos tertinggi ditemukan pada Stasiun 2 sebesar 2101,1 ind/m² dan kelimpahan mikroplastik tertinggi pada Stasiun 3 sebesar 13.766,7 partikel/m³. Rata-rata total kelimpahan makrozoobentos yang ditemukan adalah 1.422,2 individu/m² dan rata-rata total kelimpahan mikroplastik yang ditemukan adalah 8.955,6 partikel/m³ dan.

Hubungan kelimpahan mikroplastik dengan kelimpahan makrozoobentos berkorelasi positif dengan nilai korelasi (r)= 0,751 dan signifikan 0,459.

UCAPAN TERIMA KASIH

Dalam penyusunan penelitian ini tidak terlepas dukungan dari berbagai pihak yang telah membantu menyelesaikan penelitian ini. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada RISTEKDIKTI sebagai penyandang dana dalam penelitian ini, sehingga penelitian ini berjalan dengan lancar.

•

DAFTAR PUSTAKA

- Abdli, S., Toumi, H., Lahbib, Y., and Menif, N.T. 2017. The First Evaluation of Microplastics in Sediments from the Complex Lagoon-Channel of Bizerte (Northern Tunisia). *Water Air Soil Pollut.* 228:262. doi: 10.1007/s11270-017-3439-9.
- Alvrizi, M.H. 2018. Ada mikroplastik pada tinja manusia. <https://tekno.tempo.co/read/1139521>. Diakses tanggal 26 November 2018.
- Arikunto, S. 2015. Dasar-Dasar Evaluasi Pendidikan Edisi Kedua. Jakarta. Bumi Aksara.
- Asra, R. 2009. Makrozoobentos Sebagai Indikator Biologi Dari Kualitas Air Di Sungai Kumpeh dan Danau Arang-Arang Kabupaten Muaro Jambi, Jambi. *Jurnal Biospecies.* 2(1): 23–25.
- Athifah., Putri, M.N., Wahyudi, S.I., Edy, R., dan Rohyani, I.S. 2019. Keanekaragaman Mollusca Sebagai Bioindikator Kualitas Perairan di Kawasan TPA Kebon Kongok Lombok Barat. *Jurnal Biologi Tropis.* 19(1) : 54–60.
- Ayuningtyas, W.C., Yona, D., Julinda, S.H., dan Iranawati, F. 2019. Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan Di Banyuurip, Gresik, Jawa Timur. *Journal of Fisheries and Marine Research.* 3(1): 41- 45.
- Ballent, A., Purser, A., Mendes, P.d.J., Pando, S., and Thomsen, L. 2012. Physical transport properties of marine microplastic pollution. *journal Biogeosciences.* doi:10.5194/bgd-9-18755-2012.
- Bangun, A.P., Wahyuningsih, H., and Muhtadin, A. 2017. Impacts of macro - and microplastic on macrozoobenthos abundance in intertidal zone. *Earth and Environmental Science.* doi:10.1088/1755-1315/122/1/012102.
- Birmingham, M., Hemdal, D., Hubbar, T., Krier, K., Leopold, R., Luzier, J., Neely, J., Soenen, B., and Wilton, T. 2005. Benthic Makroinvertebrate Key. Iowater Volunteer water Quality Monitoring.
- Borror, D.J., Triplehorn, C.A., and Johnson, N.F. 2005. An Introduction to Study of Insect, 6 ed. Saunders CollegPub., A Division of Holt Rnehest Wnston, Inc.
- Browne, M.A., Niven, S.J., Galloway, T.S ., Rowland, S.J., and Thompson, R.C. 2013. Microplastic Moves Pollutants and Additives to Worms, Reducing Functions Linked to Health and Biodiversity. *J cub.* 23, 2388–2392. doi.org/10.1016/j.cub.2013.10.012.
- Dewi, S.I., Budiarsa, A.A., dan Ritonga, I.R. 2015. Distribusi mikroplastik pada sedimen di muara badak, Kapupaten Kutai Kartanegara. *Depik.* 4(3): 121-131. doi.org/10.13170/depik.4.3.2888.
- EFSA *Contam Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain)*. 2016. Presence of microplastics and nanoplastics in food, with particular focus on seafood. *EFSA Journal.* 14(6): 4501. doi.org/10.2903/j.efsa.2016.4501

- Ejiadi. 2017. Keanekaragaman Populasi Serangga Air Sebagai Bioindikator di Sungai Siak, Pekanbaru. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Riau.
- Farhani, S. A., Wardiatno, Y., dan Krisanti, M. 2014. Perbandingan Kelimpahan Larva Chironomidae di Dua Danau Berbeda di Provinsi Jambi. *Jurnal Ilmu Pertanian Indonesia (JIPI)*. 19(3): 183-188.
- Ginting, E.H. 2006. Kualitas Perairan Sungai Ciliwung Ditinjau Dari Struktur Komunitas Makrozoobentos. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Hamidah, A. 2000. Keragaman dan Kelimpahan Komunitas Moluska di Perairan Bagian Utara Danau Kerinci Jambi. *Tesis*. Institut Pertanian Bogor.
- Hastuti, A.R. 2014. Distribusi Spasial Sampah Laut Di Ekosistem Mangrove Pantai Indah Kapuk Jakarta. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor.
- Iqbal, M. 2019. Aksi Bersih Sungai Siak dalam Rangka HUT Pekanbaru ke-235. <https://pekanbaru.tribunnews.com/2019/06/24/aksi-bersih-sungai-siak-dalam-rangka-hut-pekanbaru-ke-235>. Diakses pada tanggal 9 Agustus 2019.
- Juhar, S dan Sahuri, C. 2014. Pengendalian Lingkungan Hidup (BLH) Kota Pekanbaru Terhadap Pencemaran Sungai Siak Ruas Kota Pekanbaru. Ilmu Administrasi Negara Fisip Universitas Riau, Pekanbaru.
- Katsanevakis, S and 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: 325-337.
- Law, K.L., and Thompson, R.C. 2014. Microplastics in the seas. *Science* 345 (6193):144–145. doi.org/10.1126/science.1254065.
- Leatemia, S.P.O., Wanggai, E.C., dan Talakua, S. 2016. Kelimpahan Dan Keanekaragaman Makrovertebrata Air Pada Kerapatan Vegetasi Riparian Yang Berbeda Di Sungai Aimasi Kabupaten Manokwari. *The Journal of Fisheries Development*. 3(1): 25-38.
- Lippiatt, S., Opfer, S., and Arthur, C. 2013. Marine debris monitoring and assessment. NOAA Technical Memorandum NOS-OR&R-46.
- Noor, S.Y. 2018. Konsentrasi Logam Berat Kadmium (Cd) Pada Sedimen Di Daerah Sekitar Perairan Pelabuhan Kapal Barang Talumolo Kota Gorontalo. *Gorontalo Fisheries Journal*. 1(1): 26-32.
- Odum, E.P. 1995. *Dasar-Dasar Ekologi Edisi Ketiga*. Yogyakarta. Gajah Mada University Press.
- Putri., Afdal., dan Puryanti, D. 2014. Profil Pencemaran Air Sungai Siak Kota Pekanbaru Dari Tinjauan Fisis Dan Kimia. *Jurnal Fisika Unand*. 3(3): 191-197.
- Rachmawaty. 2011. Indeks Keanekaragaman Makrozoobentos Sebagai Bioindikator Tingkat Pencemaran Di Muara Sungai Jeneberang. *Bionature*. 12(2): 103-109.
- Raut, R.N., Desai, S., and Bapat, R. 2000. Survey of aquatic insects and molluscs of Pune. <http://www.ranwa.org/punealive/paaqimsc.htm>. Diakses pada tanggal 30 juli 2019.
- Sanseverino, A.M. and Nessimian, J.L. 2008. The food of larval Chironomidae (Insecta, Diptera) in submerged litter in a forest stream of the Atlantic Forest (Rio de Janeiro, Brazil). *Acta Limnol. Bras.* 20(1): 15-20.

- Sari, K. 2018. Keberadaan Mikroplastik Pada Hewan Filter Feeder di Padang Lamun Kepulauan Spermonde Kota Makasar. *Skripsi*. Universitas Hasanuddin.
- Speelman, J and Carol, N . 2016. Bioindicator of Water Quality Quick-Reference Guide. *Purdue University*.
- Sumiarsih, E., Fajri, N.E., Adriman, Sanodri, T., dan Ritonga, R.M. 2018. Komunitas Makrozoobenthos Sebagai Bioindikator Pencemaran Di Perairan Sungai Siak, Pekanbaru. *Asian Journal of Environment, History and Heritage*. 2(1): 19-28.
- Warman, A. 2014. Sungai Siak Pekanbaru Dipenuhi Sampah. <https://www.antarariau.com/berita/36855>. Diakses pada tanggal 24 November 2018.
- Widyastuti, A. 2013. Struktur Komunitas Makrozoobenthos Di Perairan Biak Selatan, Biak, Papua. *Widyariset*. 16(3): 327-340.
- Wright, S.L., Thompson, R.C., and Galloway, T.S. 2013. The physical impacts of microplasticson marine organisms: a review. *Environmental Pollution*. 178: 483–492.