

Identifikasi mikroplastik pada siput Genus *Bellamya* sp. pada segmen Wonokromo, Tegalsari dan Gubeng Kali Mas Surabaya

Gunawan Aliyansyah

Prodi Biologi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang

*Corresponding author: Jl. Gajayana No 50 Malang, Jawa Timur, Indonesia. 65144

E-mail addresses: algunawan11@gmail.com

Kata kunci

Bellamya sp.
Kali Mas Surabaya
Mikroplastik
Pencemaran air
Sampah plastik

Keywords

Bellamya sp.
Kali Mas Surabaya
Microplastic
Water pollution
Plastic waste

Diajukan: 10 Mei 2023

Ditinjau: 9 Juli 2023

Diterima: 18 Desember 2024

Diterbitkan: 21 Desember 2024

Cara Sitasi:

G. Aliyansyah, "Identifikasi mikroplastik pada siput Genus *Bellamya* sp. pada segmen Wonokromo, Tegalsari dan Gubeng Kali Mas Surabaya", *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, vol. 4, no. 2, pp. 118-128, 2024.

A b s t r a k

Sampah plastik masih menjadi masalah di perairan Indonesia. Peningkatan sampah plastik berhubungan dengan peningkatan penduduk yang semakin tinggi. Plastik yang tidak terkelola dan terbuang di perairan akan mengalami degradasi menjadi plastik ukuran > 5 mm yang disebut mikroplastik. Kali Mas Surabaya berpotensi terkontaminasi dikarenakan karakteristik aliran melewati perkotaan, perdagangan dan pemukiman padat penduduk. Mikroplastik berpotensi mengontaminasi organisme salah satunya siput Genus *Bellamya* sp. yang merupakan siput dengan kelimpahan tinggi di Kali Mas Surabaya. Potensi kontaminasi mikroplastik pada siput maka diperlukan identifikasi mikroplastik pada siput Genus *Bellamya* sp. untuk mengetahui tipe dan kelimpahannya mikroplastik pada sampel siput Genus *Bellamya* sp. Metode penelitian terbagi dalam beberapa tahap yaitu sampling, preparasi sampel, identifikasi sampel, dan analisis data. Penelitian dilakukan di 3 segmen Kali Mas Surabaya yaitu Wonokromo, Tegalsari, dan Gubeng. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat 4 tipe mikroplastik yang ditemukan pada siput Genus *Bellamya* sp. berupa fiber, filamen, fragmen dan film. Kelimpahan rata-rata total mikroplastik tertinggi pada segmen Tegalsari yaitu 2,53 partikel/ind, disusul segmen Wonokromo yaitu 2,13 partikel/ind, dan segmen Gubeng yaitu 1,6 partikel/ind. Mikroplastik dapat memberikan dampak buruk bagi organisme seperti siput genus *Bellamya* sp. seperti penurunan daya nafsu makan serta dapat menjadi agen transpor ke organisme lainnya termasuk manusia.

A b s t r a c t

Plastic waste remains a problem in Indonesian waters. The increase in plastic waste is related to the increasing population. Mismanaged and discarded plastic in the water will degrade into plastic larger than 5 mm, called microplastics. Kali Mas river in Surabaya has the potential to be contaminated due to its flow characteristics through urban areas, trade, and densely populated settlements. Microplastics have the potential to contaminate organisms, one of which is the snail of the genus *Bellamya* sp., which is abundant in the Kali Mas river. To assess the potential contamination of microplastics in snails, it is necessary to identify microplastics in snails of the genus *Bellamya* sp. to determine the type and abundance of microplastics in snail samples of the genus *Bellamya* sp. The research method is divided into several stages, namely sampling, sample preparation, sample identification, and data analysis. The study was conducted in three segments of the Kali Mas river in Surabaya: Wonokromo, Tegalsari, and Gubeng. The research results show that four types of microplastics were found in snails of the genus *Bellamya* sp. in the form of fiber, filament, fragment, and film. The highest average abundance of total microplastics was in the Tegalsari segment, with 2.53 particles/ind,

followed by the Wonokromo segment, with 2.13 particles/ind, and the Gubeng segment, with 1.6 particles/ind. Microplastics can have adverse effects on organisms such as snails of the genus *Bellamya* sp., such as reduced appetite and can serve as transport agents to other organisms, including humans.

Copyright © 2024. The authors. This is an open access article under the CC BY-SA license

1. Pendahuluan

Indonesia memiliki permasalahan terkait pencemaran sampah bahkan permasalahan tersebut masih belum terselesaikan hingga saat ini. Masalah pencemaran sampah bertambah dengan terus terjadinya peningkatan jumlah penduduk yang juga berdampak pada terjadinya peningkatan volume timbunan sampah yang dihasilkan oleh Masyarakat [1]. Data sampah di Indonesia pada tahun 2021 mencapai 30 juta ton dengan pembagian 18% didominasi oleh sampah plastik [2]. Sampah plastik tersebut tidak semuanya dapat dikelola dengan baik yang mengakibatkan sebanyak 0,62 juta ton atau 9% nya berakhir di perairan dan laut Indonesia [3].

Sampah plastik merupakan limbah dengan karakter bahan yang sulit untuk terurai di alam dengan proses penguraian mencapai ratusan tahun [4]. Sampah plastik yang terbuang ke perairan akan terakumulasi dan mengalami pelapukan sehingga akan terjadinya degradasi akibat faktor suhu, sinar ultraviolet dan mikroorganisme [5]. Plastik yang terdegradasi akan menghasilkan plastik dengan ukuran kurang dari 5 mm yang disebut juga dengan mikroplastik [6]. Mikroplastik memiliki beberapa tipe dan yang telah diketahui di lingkungan berupa tipe fiber, fragmen, film, dan *beads* [7]. Ukuran mikroplastik yang kecil tersebut memiliki potensi dapat mengontaminasi organisme seperti ikan, cacing dan gastropoda yang dapat menyebabkan kematian bagi organisme tersebut [8].

Sejalan dengan hal ini telah dilakukan penelitian identifikasi mikroplastik pada gastropoda oleh Akindele et al. [9], yang memperoleh hasil pada seluruh sampel yang diambil dari sungai Osun dan sungai Rhine positif terkontaminasi mikroplastik dengan tipe paling banyak ditemukan ialah fiber yang disusul tipe film. Mikroplastik tipe film adalah potongan plastik yang memiliki lapisan sangat tipis berbentuk lembaran dengan densitas yang rendah. Mikroplastik ini umumnya berasal dari fragmentasi kantong plastik atau plastik kemasan [10]. Sedangkan mikroplastik tipe fiber adalah jenis mikroplastik berbentuk serat halus yang berasal dari berbagai sumber, termasuk pakaian sintetis, jaring nelayan, dan alat rumah tangga. Jenis mikroplastik ini sering ditemukan di lingkungan perairan karena aktivitas manusia, seperti mencuci pakaian dan memancing, yang menyebabkan pelepasan serat sintetis ke dalam air [11].

Kali Mas merupakan sungai yang mengalir sepanjang Kota Surabaya dan termasuk ke dalam anak sungai Brantas [12]. Kali Mas melewati berbagai wilayah seperti kawasan perkotaan, perdagangan dan juga pemukiman yang padat penduduk serta industri kecil yang berada di tengah Kota Surabaya sehingga potensi terjadinya pencemaran di Kali Mas Surabaya cukup tinggi [13]. Pada penelitian yang dilakukan oleh Murthado dkk. [14] menemukan kelimpahan kontaminasi mikroplastik di Kali Mas. Jumlah mikroplastik tertinggi ditemukan pada segmen hilir dengan jumlah 3,98 partikel/L, sedangkan kelimpahan terendah tercatat pada segmen hulu dengan jumlah 2,60 partikel/L. Bentuk mikroplastik yang paling banyak ditemukan adalah fiber, dengan jumlah mencapai 635 partikel. Hal tersebut berpotensi dapat mengkontaminasi organisme yang hidup di aliran tersebut, salah satunya ialah gastropoda. Menurut Desmawati dkk. [15] dalam penelitiannya menyatakan ditemukan kelimpahan gastropoda di Kali Mas segmen Monumen Kapal Selam dengan

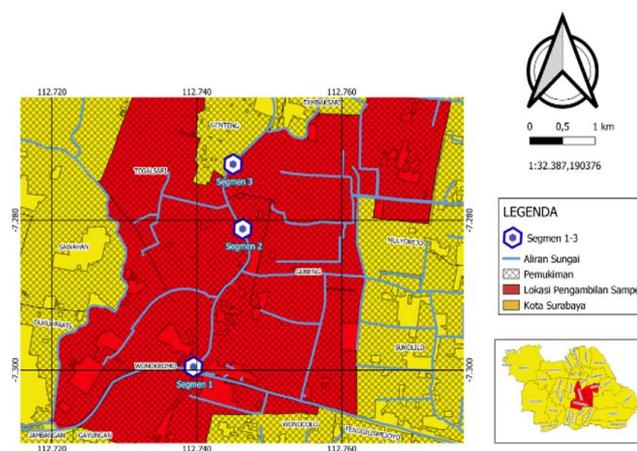
spesies *Bellamyia javanica*, *Melanoides tuberculata*, *Brotia testudinaria*, *Cerithium tenellum*, *Thiara scabra*, dan *Vexillum* sp. dengan perolehan siput paling tinggi ditemukan ialah spesies *Bellamyia javanica*.

Siput genus *Bellamyia* sp. memiliki potensi nilai ekonomis yang tinggi dikarenakan dapat dikonsumsi oleh masyarakat sebagai olahan makanan. Khotimah & Soetikno [16] menyatakan bahwa masyarakat Kalimantan Selatan memanfaatkan siput air tawar *Bellamyia javanica* sebagai olahan yang dikonsumsi sebagai lauk. Siput genus *Bellamyia* sp. sendiri memiliki kadar nutrisi yang cukup tinggi, seperti pada penelitian oleh Tanjung [17] yang menyatakan bahwa kandungan protein pada sampel siput *Bellamyia* sp. sebesar 8 % dan kalsium sebesar 2%. Kandungan tersebut lebih tinggi dibandingkan dengan sampel lainnya yaitu kijing dan sotong.

Berdasarkan uraian latar belakang maka diperlukannya identifikasi mikroplastik pada siput genus *Bellamyia* sp. dari Kali Mas Surabaya dengan tujuan untuk mengetahui kontaminasi mikroplastik pada sampel siput. Hasil yang diperoleh diharapkan menjadi sumber informasi bagi masyarakat tentang kontaminasi mikroplastik dan juga bahayanya, serta menjadi sumber data bagi pihak yang berwenang untuk membuat kebijakan tentang pengelolaan sampah plastik di sepanjang aliran Kali Mas Surabaya.

2. Metode Penelitian

Penelitian identifikasi mikroplastik pada siput genus *Bellamyia* sp. dilakukan pada bulan Juli 2022. Metode penelitian menggunakan deskriptif kuantitatif-kualitatif dengan pengambilan sampel menggunakan metode eksploratif. Penentuan lokasi sampling menggunakan metode *purposive sampling* dengan menentukan wilayah yang mewakili karakteristik dalam penelitian. Lokasi penelitian di tiga segmen aliran Kali Mas, meliputi segmen 1 terletak di Kecamatan Wonokromo (pintu air), segmen 2 di Kecamatan Tegalsari (pemukiman), dan segmen 3 di Kecamatan Gubeng (taman lalu lintas) Kota Surabaya. Titik lokasi pengambilan sampel dapat dilihat pada Gambar 1. Proses preparasi sampel siput genus *Bellamyia* sp. dan identifikasi mikroplastik dilakukan di Laboratorium Ecoton, Gresik, Jawa Timur.



Gambar. 1. Titik lokasi penelitian di Kali Mas Surabaya

Instrumentasi. Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi jaring (*sampling net*), rol meter, botol jar, cawan petri, mikroskop binokuler, dan *hot plate*. Sedangkan bahan yang digunakan meliputi aquadest, alkohol 70%, H_2O_2 , H_2SO_4 , kertas saring 300 mesh, NaCl 0,9%.

Pengambilan sampel. Pengambilan siput dilakukan menggunakan teknik *hand shorting* dengan bantuan jaring sesuai dengan Panduan Frandsen [18]. Pengambilan sampel dilakukan di daerah pinggir Kali Mas pada area permukaan air dengan kedalaman 20 cm dan memperhatikan ciri-ciri siput sesuai panduan buku identifikasi Brown & Kristensen [19]. Tiap titik pengambilan sampel dibuat 3 garis transek. Masing-masing panjang transek 10 meter dan pada tiap transek berjarak 5 meter sebagai ulangan. Sampel diambil sebanyak 15 ekor dengan karakteristik ukuran memiliki panjang yang sama yaitu 1,5-3 cm. sampel kemudian diidentifikasi dan dibersihkan menggunakan aquadest untuk menghilangkan sisa-sisa kotoran yang menempel. Kemudian, sampel dimasukkan ke dalam botol jar ukuran 250 ml dan diberi alkohol 70% untuk kemudian dipreparasi dan diamati di laboratorium.

Preparasi sampel. Siput yang telah dikumpulkan selanjutnya dipreparasi untuk pengamatan mikroplastik. Tahap awal dengan mengambil jaringan lunak dari cangkang sesuai panduan Frandsen [18]. Jaringan lunak kemudian dihancurkan (destruksi) mengikuti Chinaka & Ndiokwere [20] dengan menggunakan larutan H₂O₂ dan H₂SO₄ dengan perbandingan larutan 1:1 sebanyak 20 ml. Sampel diinkubasi dalam suhu ruang selama 24 jam. Setelah itu, sampel dipanaskan menggunakan pemanas selama 15 menit dan ditunggu hingga sampel menjadi dingin. Sampel yang sudah hancur disaring menggunakan kain saring 300 mesh. Sampel dibilas dari kain saring menggunakan NaCl 0,9% dan diletakkan pada cawan petri hingga masuk ke proses identifikasi.

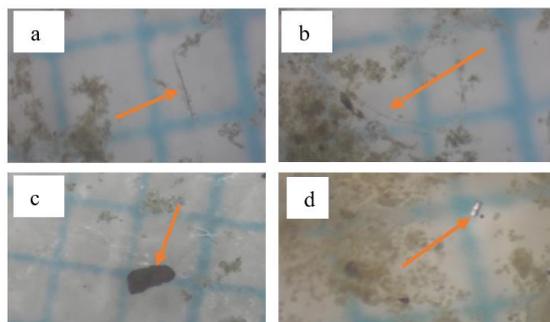
Identifikasi sampel. Identifikasi dilakukan menggunakan mikroskop binokuler stereo pada perbesaran 40x. Mikroskop dilengkapi dengan kamera Digital Wais *Sanqtid DX-300* dan monitor LED 19 inch. Identifikasi mikroplastik meliputi tipe mikroplastik dan kelimpahan mikroplastik. Perhitungan kelimpahan mikroplastik mengikuti Bank [21] dengan menggunakan rumus (1) sebagai berikut:

$$\text{Kelimpahan} = \frac{\text{Jumlah partikel mikroplastik}}{\text{Jumlah spesies}} (\text{par/ind}) \quad (1)$$

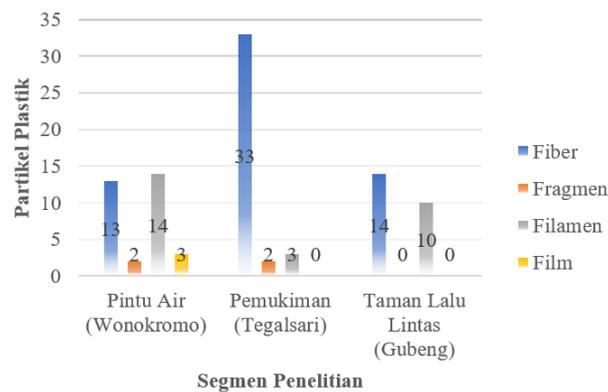
3. Hasil dan Pembahasan

3.1 Hasil Penelitian

Hasil identifikasi mikroplastik pada sampel siput genus *Bellamya* sp. yang dikumpulkan dari 3 segmen Kali Mas Surabaya menunjukkan positif terkontaminasi partikel mikroplastik. Jumlah total partikel yang ditemukan sebanyak 94 partikel. Tipe mikroplastik yang ditemukan pada sampel siput genus *Bellamya* sp. tersebut terbagi menjadi 4 tipe meliputi tipe fiber, filament, film, dan fragment (Gambar 2). Jumlah dari masing-masing tipe tersebut dapat dilihat pada Gambar 3. Tipe fiber merupakan tipe yang paling banyak ditemukan di seluruh stasiun disusul tipe filament, fragmen dan paling terendah adalah tipe film.

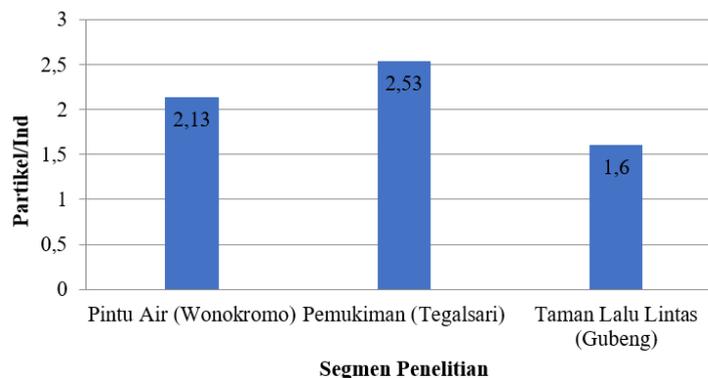


Gambar 2. Tipe mikroplastik pada siput genus *Bellamya* sp. meliputi: (a) Fiber; (b). Filamen; (c) Fragmen; dan (d) Film



Gambar 3. Jumlah berbagai tipe mikroplastik pada masing-masing segmen penelitian di Kali Mas Surabaya

Hasil identifikasi kelimpahan rata-rata mikroplastik menunjukkan perolehan kelimpahan yang berbeda dari seluruh segmen yang diambil pada sampel siput dari masing-masing segmen. Segmen 2 yang berlokasi di pemukiman padat penduduk menjadi lokasi dengan perolehan tertinggi dengan nilai kelimpahan mencapai 2,53 partikel/ind, disusul segmen 1 pintu air Taman Jasa Tirta dengan nilai kelimpahan 2,13 partikel/ind, dan segmen 3 taman lalu lintas menjadi lokasi dengan nilai kelimpahan terendah dengan nilai 1,6 partikel/ind (Gambar 4). Kelimpahan yang diperoleh dari masing-masing lokasi tidak terlepas dari adanya sampah-sampah plastik dan saluran pembuangan limbah kegiatan manusia di area pinggir kali sehingga diduga menjadi sumber mikroplastik di wilayah tersebut.



Gambar 4. Kelimpahan total rata-rata mikroplastik pada setiap segmen penelitian di Kali Mas Surabaya

3.2 Pembahasan

Pada penelitian yang telah dilakukan untuk melihat kontaminasi mikroplastik pada siput genus *Bellamya* sp. menunjukkan adanya perbedaan jumlah mikroplastik pada setiap segmen penelitian. Perbedaan perolehan tipe mikroplastik dari ketiga segmen dapat disebabkan dari karakteristik masing-masing segmen penelitian. Menurut Larissa dkk. [22], perolehan jumlah tipe mikroplastik dapat terjadi disebabkan tiap titik aliran sungai memiliki karakteristik penggunaan lahan yang berbeda sehingga dapat memberikan efek signifikan pada perolehan jumlah tipe mikroplastik. Pada segmen 1 dengan karakteristik sebagai pintu air memperoleh tipe lebih beragam dibandingkan segmen lainnya. Hal tersebut dapat terjadi karena pada sekitar pintu air terdapat sampah-sampah kiriman yang terdistribusi akibat aliran sungai dan tertahan di pintu air. Menurut Tavşanoğlu dkk. [23], keberagaman tipe mikroplastik kemungkinan berasal dari aliran air yang kemudian tertahan dan terakumulasi di bendungan. Perolehan mikroplastik di segmen 2 dengan karakteristik pemukiman dapat

disebabkan dari pembuangan limbah rumah tangga dan kegiatan lainnya yang dilakukan di bantaran sungai. Segmen 2 memiliki karakteristik wilayah dengan kepadatan penduduk yang tinggi dan terdapat juga bangunan di sekitar bantaran sungai. Menurut Poedjioetami [24], penduduk Kecamatan Tegalsari menempati wilayah bantaran sungai, kerap membangun rumah dan ruko di sekitar bantaran Kali Mas. Berbagai aktivitas yang dilakukan seperti pembuangan limbah rumah tangga, limbah pencucian pakaian, hingga kegiatan memancing. Pada segmen 3 dengan karakteristik sebagai tempat wisata, sumber mikroplastik dapat berasal dari limbah para wisatawan yang datang dan juga kegiatan memancing yang dilakukan oleh masyarakat setempat. Menurut Gumilar [25], mikroplastik yang diperoleh dari aliran sungai yang berdekatan dengan taman bermain dapat berasal dari aktivitas masyarakat, dan juga saluran pembuangan yang berasal dari paralon limbah toilet yang terbuat dari bahan plastik.

Berdasarkan Gambar 3 dapat diketahui bahwa mikroplastik tipe fiber merupakan tipe yang paling banyak ditemukan pada segmen 2 (Tegalsari) dan segmen 3 (Gubeng). Hasil pengamatan tipe mikroplastik fiber memiliki karakteristik seperti tali dan dapat berasal dari fragmentasi kain sintetis atau jaring ikan [26]. Pada lokasi penelitian ditemukan pipa-pipa pembuangan limbah rumah tangga yang dialirkan langsung ke aliran sungai. Hal tersebut diduga dapat menjadi sumber kontaminasi mikroplastik tipe fiber yang berasal dari hasil limbah pencucian kain oleh masyarakat setempat. Menurut Lo dkk. [27], tingginya perolehan mikroplastik berjenis fiber dapat disebabkan masukan limbah rumah tangga yang dibuang langsung ke aliran sungai yang berasal dari hasil antropogenik manusia berupa pencucian kain baju serta tali plastik yang terdegradasi oleh lingkungan. Kain-kain tersebut akan mengalami proses pencucian yang kemudian serat-serat kecil dari benang plastik akan putus dan tersuspensi di air yang melewati berbagai sistem air dan masuk ke perairan [28]. Fiber juga dapat bersumber dari tali, tali pancing dan juga jaring ikan yang biasa digunakan oleh para nelayan ikan [29]. Perolehan mikroplastik jenis fiber pada siput genus *Bellamyia* sp. juga ditemukan oleh Xu dkk. [30]. yang mengonfirmasi hasil identifikasi mikroplastik dari sampel jaringan lunak siput *Bellamyia aeruginosa* yang diambil dari Danau Taihu, China diperoleh tipe fiber dengan persentase sebesar 90%.

Mikroplastik tipe filamen menempati urutan kedua terbanyak yang ditemukan pada sampel siput yang diambil dari seluruh segmen Kali Mas. Berdasarkan pengamatan lokasi penelitian, banyak titik di sekitar aliran Kali Mas digunakan oleh masyarakat, khususnya di ketiga segmen tersebut sebagai tempat pemancingan bagi masyarakat setempat. Kegiatan penangkapan ikan tersebut diduga menjadi sumber mikroplastik jenis filamen yang ditemukan pada sampel siput yang diambil dari ketiga segmen Kali Mas. Menurut Wang dkk. [31], mikroplastik tipe filamen dengan ciri morfologi transparan berhubungan dengan tingginya kegiatan perikanan seperti menjaring, memancing dan juga tambak-tambak yang menggunakan jaring ikan.

Tipe mikroplastik yang paling sedikit ditemukan ialah tipe fragmen dan film. Pada tipe fragmen memiliki karakter bentuk asimetris dengan disetiap ujung sisinya tajam. Umumnya tipe ini berasal dari produk plastik yang bertekstur keras. Menurut Zhou [32], fragment dapat berasal dari plastik ukuran yang lebih besar dan memiliki tekstur yang lebih keras dan kasar yang kemudian terpecah menjadi beberapa partikel kecil berukuran mikro. Mikroplastik jenis fragmen dapat berasal dari degradasi dan fragmentasi kantong plastik, botol plastik, dan plastik limbah umum lainnya yang melewati instalasi air limbah [33]. Mikroplastik tipe film menjadi tipe mikroplastik dengan perolehan paling rendah diantara tipe lainnya. Menurut Jian dkk. [33], mikroplastik jenis film dapat berasal dari mulsa plastik dan air limbah domestik. Banyak ditemukan sampah plastik bekas kemasan makanan yang

berada di pinggir hingga aliran Kali Mas. Sampah kemasan makanan tersebut diduga menjadi sumber mikroplastik jenis film karena film pada plastik kemasan makanan dapat berguna untuk penyimpanan produk makanan agar tahan lama. Menurut Kiruba dkk. [34], film digunakan pada kemasan makanan untuk memperpanjang umur simpan produk makanan.

Kelimpahan rata-rata mikroplastik pada sampel siput yang diambil dari segmen 2 yang berada di wilayah padat penduduk menjadi perolehan tertinggi dari ketiga segmen dengan perolehan kelimpahan 2,53 partikel/ind. Tingginya perolehan tersebut dapat disebabkan ditemukannya saluran pembuangan limbah rumah tangga dan Tempat Pembuangan Sampah (TPS) yang berada di pinggir Kali Mas yang berada di Kecamatan Tegalsari. Menurut Wijaya & Trihadiningrum [35], semakin padat penduduk pada kawasan tertentu maka semakin banyak aktivitas manusia yang bisa berujung menghasilkan timbulan sampah yang tinggi. Hal tersebut ditambah dengan pengelolaan sampah di wilayah perkotaan di Indonesia yang baru mencapai 33% [36], sisanya masih banyak yang tidak terkelola dan sebagian lainnya dengan persentase 2,9% dibuang ke sungai [37]. Berdasarkan hasil observasi lokasi, di sekitar lokasi pengambilan sampel pada pinggir Kali Mas yang berlokasi di Kecamatan Tegalsari ditemukan saluran pembuangan limbah rumah tangga dan timbulan sampah dipinggir kali. Menurut Bakti [39], perilaku masyarakat Kecamatan Tegalsari yang tinggal di pinggir Kali Mas masih sering membuang sampah di sungai sehingga hal tersebut menjadikan Kali Mas menjadi kawasan yang kurang terawat. Perolehan mikroplastik di wilayah padat penduduk juga pernah diteliti oleh Ding dkk. [40], jumlah mikroplastik tertinggi diperoleh di lokasi dengan tingkat kepadatan penduduk yang tinggi dan aktivitas pertanian yang juga tinggi di sekitar aliran sungai. Pola perilaku masyarakat terkait pembuangan sampah juga memiliki pengaruh terhadap kelimpahan mikroplastik di suatu wilayah. Menurut Hasibuan dkk. [40], nilai kelimpahan mikroplastik di suatu wilayah tergantung pada pola perilaku masyarakat sekitarnya, seperti salah satunya perilaku pembuangan sampah dan limbah domestik.

Kelimpahan rata-rata mikroplastik pada sampel siput genus *Bellamya* sp. di segmen 1 yang terletak di pintu air taman jasa tirta Kecamatan Wonokromo menjadi lokasi dengan kelimpahan tertinggi kedua. Perolehan kelimpahan sebanyak 2,13 partikel/ind. Kontaminasi mikroplastik pada siput yang diambil dari sekitar pintu air Taman Jasa Tirta yang kemudian teridentifikasi mikroplastik bersumber dari limbah-limbah domestik yang mengalir dari berbagai aliran sungai yang kemudian tertahan di pintu air. Menurut Lasminto [41], Kali Surabaya mengalirkan debit air ke Kali Marmoyo dan Kali Watudakon serta limpasan air hujan di sepanjang sungai, kemudian memasuki kota Surabaya aliran tersebut dibagi ke Kali Wonokromo dan Kali Mas. Kondisi arus dan lebar suatu sungai juga dapat memengaruhi perolehan mikroplastik di suatu aliran sungai.

Segmen 1 yang terletak pada wilayah bendungan memiliki lebar kali yang lebih lebar dibandingkan dengan kedua segmen lainnya. Bagian terlebar dari Kali Mas terdapat di wilayah Kelurahan Ngagel tepatnya di dekat pintu air dengan lebar sekitar 35 meter. Yin dkk. [42] menyatakan bahwa perubahan kondisi hidrodinamik, pembangunan bendungan dan lebar sungai dapat memengaruhi distribusi mikroplastik. Perolehan kelimpahan yang tidak begitu besar dibandingkan dengan segmen 2 diduga berasal dari hasil observasi pada saat pengambilan sampel air tergolong lebih bersih dibandingkan dengan segmen 2. Hal tersebut diperkuat oleh pernyataan Lasminto [41], yang menyatakan bahwa air di sekitar pintu air Kelurahan Ngagel kecamatan Wonokromo termasuk paling bersih sehingga air kerap dimanfaatkan oleh masyarakat sekitar untuk mandi dan cuci. Limbah dari penggunaan

air tersebut diduga menjadi salah satu sumber ditemukannya mikroplastik yang ditemukan pada sampel siput genus *Bellamya* sp. yang diambil dari segmen 1 pintu air.

Kelimpahan rata-rata mikroplastik pada sampel siput genus *Bellamya* sp. di segmen 3 yang terletak di taman wisata lalu lintas ditemukan sebanyak 1,6 partikel/ind. Pada lokasi tersebut selain dimanfaatkan sebagai daerah wisata dan berolahraga, lokasi ini juga dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai tempat untuk mencari ikan dengan memanfaatkan area pinggir taman. Aktivitas memancing di sungai dapat menjadi salah satu sumber mikroplastik dengan dipengaruhi oleh aktivitas makan siput. Menurut Patria dkk. [43], perolehan angka kontaminasi pada organisme kepiting dan siput dapat dipengaruhi oleh adanya proses degradasi sampah plastik dan pola makannya. Kafabihi dkk. [44] menyatakan bahwa siput pada umumnya memiliki kebiasaan makan dengan cara mengambil substrat tanpa adanya pemilahan.

Hasil identifikasi mikroplastik yang telah diperoleh memberikan informasi bahwa jaringan lunak pada siput genus *Bellamya* sp. terkonfirmasi mengandung partikel mikroplastik. Hal tersebut dapat disebabkan akibat kebiasaan memilih makanan pada siput genus *Bellamya* sp. Menurut Qiu dkk. [45], siput *Bellamya* sp. dan siput lainnya dari famili Viviparidae tidak memiliki penentuan jenis makanannya. Tidak hanya itu, siput *Bellamya* sp. juga memiliki keunikan yaitu merupakan spesies detritivora dari organisme biofilter di perairan tawar [46]. Siput juga mampu menerima logam berat dan partikel anorganik tidak hanya dari makanan tapi juga melalui air yang masuk ke jaringan lunaknya. Siput akan mengakumulasi kontaminan yang ada dalam air dan kandungan logam lainnya dari jaringan lunak mereka yang dapat mencerminkan kondisi lingkungan sekitarnya [47].

Paparan mikroplastik tentunya akan memiliki dampak buruk bagi organisme, tanpa terkecuali dalam hal ini ialah siput. Dampak paparan mikroplastik pada siput sudah dilakukan penelitiannya melalui analisa dosis dan lamanya paparan mikroplastik oleh Song dkk. [48], yang menunjukkan hasil kontaminasi mikroplastik bertipe fiber selama 4 minggu terjadi respon penurunan daya nafsu makan dari sampel siput dan pengamatan di jaringan pencernaan siput menunjukkan kerusakan pada jaringan lambung dan usus. Paparan mikroplastik dengan dosis tinggi menyebabkan 40% dari sampel uji mengalami perubahan histopatologi dengan tanda pemendekan usus dan kerusakan pada dinding usus. Kontaminasi mikroplastik juga dapat berpindah melalui mekanisme tidak langsung secara transfer dari organisme tingkat rendah ke organisme yang tingkatnya lebih tinggi melalui rantai makanan [49]. Hal tersebut dikarenakan siput *Bellamya* sp. merupakan biota air tawar yang menjadi salah satu organisme mangsa dari ikan. Hal tersebut didukung oleh pernyataan Mahruf & Aminin [50], bahwa kebutuhan protein ikan dapat berasal dari sumber makanan yang diperoleh, seperti siput. Sehingga Kontaminasi mikroplastik pada *Bellamya* sp. dapat menjadi ancaman penyebaran mikroplastik pada manusia, baik melalui konsumsi langsung siput maupun melalui ikan yang telah mengonsumsi siput yang terkontaminasi mikroplastik.

4. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan terkait identifikasi mikroplastik pada siput genus *Bellamya* sp. yang diambil dari segmen Wonokromo, Tegalsari, dan Gubeng Kali Mas Surabaya diperoleh hasil yang menunjukkan bahwa siput genus *Bellamya* sp. positif terkontaminasi mikroplastik. Tipe mikroplastik yang ditemukan berupa fiber, filamen, fragmen dan film. Tipe fiber menjadi perolehan kelimpahan tertinggi dengan kontaminasi fiber paling tinggi pada segmen 2 (Tegalsari), dan tipe paling sedikit adalah tipe film yang hanya ditemukan pada segmen 1 (Wonokromo). Kelimpahan rata-rata total mikroplastik yang ditemukan pada segmen Tegalsari juga menempati nilai tertinggi yaitu

2,53 partikel/ind, disusul segmen Wonokromo yaitu 2,13 partikel/ind, dan segmen Gubeg yaitu 1,6 partikel/ind.

Daftar Pustaka

- [1] P. Purwaningrum, "Upaya mengurangi timbulan sampah plastik," *Indonesian Journal of Urban and Environmental Technology*, vol. 8, no. 2, pp. 141-147, 2019, doi: 10.25105/urbanenvirotech.v8i2.1421.
- [2] Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan, "Data Timbulan Sampah," <https://sipsn.menlhk.go.id/sipsn/public/data/timbulan>, 2021.
- [3] M. Maskun, H. Assidiq, S. N. Bachril, and N. H. A. Mukarramah, "Tinjauan normatif penerapan prinsip tanggung jawab produsen dalam pengaturan tata kelola sampah plastik di Indonesia," *Bina Hukum Lingkungan*, vol. 6, no. 2, pp. 184-200, 2022, doi: 10.24970/bhl.v6i2.239.
- [4] R. S. Nasution, "Berbagai cara penanggulangan limbah plastik," *Journal of Islamic Science and Technology*, vol. 1, no. 1, pp. 97-104, 2015, doi: 10.22373/ekw.v1i1.522.
- [5] L. Zhang, J. Liu, Y. Xie, S. Zhong, and P. Gao, "Occurrence and removal of microplastics from wastewater treatment plants in a typical tourist city in China," *Journal of Cleaner Production*, vol. 291, pp. 1-10, 2021, doi: 10.1016/j.jclepro.2021.125968.
- [6] Y. Sincihu, S. Keman, S. Steven, D. K. Jaya, L. Suryanto, W. Wicaksono, P. N. Palyama, A. P. Studytasari, and V. Supit, "Dampak pemberian mikroplastik poliethilen peroral terhadap hitung jenis sel leukosit darah *Rattus norvegicus* strain wistar," *Medical Technology and Public Health Journal*, vol. 6, no. 1, pp. 1-10, 2022, doi: 10.33086/mtphj.v6i1.2611.
- [7] A. Azoulay, "The Hidden Costs of a Plastic Planet: Plastic & Health," Washington: CIEL, 2019.
- [8] J. Q. Hu, S. Z. Yang, L. Guo, X. Xu, T. Yao, and F. Xie, "Microscopic investigation on the adsorption of lubrication oil on microplastics. *Journal of Molecular Liquids*, vol. 227, pp. 351-355, 2017, doi: 10.1016/j.molliq.2016.12.043.
- [9] E. O. Akindele, S. M. Ehlers, and J. H. E. Koop, "First empirical study of freshwater microplastics in West Africa using gastropods from Nigeria as bioindicators," *Limnologica*, vol. 78, pp. 1-9, 2019, doi: 10.1016/j.limno.2019.125708.
- [10] M. S. Mauludy, A. Yunanto, and D. Yona, "Kelimpahan mikroplastik pada sedimen Pantai Wisata Kabupaten Badung, Bali," *Jurnal Perikanan Universitas Gadjah Mada*, vol. 21, no. 1, pp. 99-104, 2019, doi: 10.22146/jfs.45871.
- [11] A. Kurniawan, "Analisis Mikroplastik Pada Insang dan Saluran Pencernaan Ikan Laut di Pesisir Pantai Kota Padang, Sumatera Barat," Skripsi, Jakarta: Universitas Satya Negara Indonesia, 2024.
- [12] R. Rahmawati, "Sejarah Sungai Kalimas sebagai Jalur Transportasi di Kota Surabaya Tahun 1910-1942," Skripsi, Sidoarjo: STKIP Sidoarjo, 2023.
- [13] A. Kurnianto, "Analisis Kualitas Air Sungai Kalimas Kota Surabaya menggunakan Metode Indeks Pencemaran," Tesis, Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya, 2019.
- [14] M. F. Murtadho, "Identifikasi Tipe dan Kelimpahan Mikroplastik Pada Perairan di Waduk Gondang Kecamatan Sugio Kabupaten Lamongan," Tesis, Malang: Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim, 2023.
- [15] I. Desmawati, A. Adany, and C. A. Java, "Studi awal makrozoobentos di Kawasan Wisata Sungai Kalimas, Monumen Kapal Selam Surabaya," *Jurnal Sains dan Seni ITS*, vol. 8, no. 2, pp. 19-22, 2020, doi: 10.12962/j23373520.v8i2.49929.
- [16] I. K. Khotimah and N. Soetikno, "Komposisi asam lemak dan kandungan logam berat kecap berbahan baku keong sawah (*Bellamyia javanica*)," *Fish Scientiae*, vol. 7, no. 1, pp. 102-109, 2017, doi: 10.20527/fishscientiae.v7i1.113.
- [17] L. R. Tanjung, "Moluska Danau Maninjau: Kandungan nutrisi dan potensi ekonomisnya," *Limnotek*, vol. 22, no. 2, pp. 118-128, 2015.
- [18] F. Frandsen, "A Practical Guide to Identification of African Freshwater Snails," Denmark: Danish Bilharziasis Laboratory, 1980.
- [19] C. L. Ndiokwere, "Arsenic, antimony, gold, and mercury levels in the tissues of intertidal and terrestrial molluscs and trace element composition of their shells," *Radiosotopes*, vol. 32, no. 3, pp. 117-120, 1983, doi: 10.3769/radiosotopes.32.3_117.
- [20] B. Brown and K. Kristensen, "A Practical Guide to The Identification of African Freshwater Snails," Charlottenlund: Danish Bilharziasis Laboratory, 1993.
- [21] M. Bank, "Microplastic in the Environment: Pattern and Process," USA: University of Massachusetts, 2022.
- [22] L. M. Werbowski, A. N. Gilbreath, K. Munno, X. Zhu, J. Grbic, T. Wu, R. Sutton, M. D. Sedlak, A. D.

- Deshpande, and C. M. Rochman, "Urban stormwater runoff: A Major pathway for anthropogenic particles, black rubbery fragments, and other types of microplastics to urban receiving waters. *ACS ES&T Water*, vol. 1, no. 6, pp. 1420–1428, doi: 10.1021/acsestwater.1c00017.
- [23] U. N. Tavşanoğlu, B. Kankılıç, G. Akca, T. Çırak, and Ş. Erdoğan, "Microplastics in a dam lake in Turkey: type, mesh size effect, and bacterial biofilm communities. *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 27, no. 36, pp. 45688–45698, 2020.
- [24] E. Poedjioetami, "Penataan ulang kawasan bantaran sungai dengan menghadirkan sentra ekonomi dan rekreasi kota: Studi kasus Kawasan Dinoyo Tenun, Surabaya," *Jurnal Rekayasa Perencanaan*, vol. 4, no. 3, pp. 1–11, 2008.
- [25] S. N. F. D. A. Gumilar, S. N. F. D. A., "Analisis Karakteristik Fisik-Kimia Mikroplastik Pada Air di Segmen Sungai Winongo, Yogyakarta, Skripsi, Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia Yogyakarta, 2022
- [26] I. S. Dewi, A. A. Budiarsa, and I. R. Ritonga, Distribusi mikroplastik pada sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara," *Depik*, vol. 4, no. 3, pp. 121–131, doi: 10.13170/depik.4.3.2888.
- [27] H. S. Lo, X. Xu, C. Y. Wong, C. Y., and S. G. Cheung, S. G., "Comparisons of microplastic pollution between mudflats and sandy beaches in Hong Kong," *Environmental Pollution*, vol. 236, pp. 208–217, 2018.
- [28] S. Williams, S., "Trophic Transfer of Microplastics in The Marine Food Web Plastics," Texas: Texas Southern University, 217.
- [29] N. H. Nor and J. P. Obbard, "Microplastics in Singapore's coastal mangrove ecosystems," *Marine Pollution Bulletin*, vol. 79, no. 1–2, pp. 278–283.
- [30] Q. Xu, T. Deng, G. A. LeBlanc, and L. An, "An effective method for evaluation of microplastic contaminant in gastropod from Taihu Lake, China," *Environ Sci Pollut Res Int.*, vol. 27, no. 18, pp. 22878–22887, 2020, doi: 10.1007/s11356-020-08747-8.
- [31] Z. Wang, M. Chen, L. Zhang, K. Wang, X. Yu, Z. Zheng, and R. Zheng, R., "Sorption behaviors of phenanthrene on the microplastics identified in a mariculture farm in Xiangshan Bay, southeastern China," *Science of the Total Environment*, vol. 628–629, pp. 1617–1626, 2018, doi: 10.1016/j.scitotenv.2018.02.146.
- [32] Q. Zhou, H. Zhang, C. Fu, Y. Zhou, Z. Dai, Y. Li, and Y. Luo, Y., "The distribution and morphology of microplastics in coastal soils adjacent to the Bohai Sea and the Yellow Sea," *Geoderma*, vol. 322, pp. 201–208, 2018, doi: 10.1016/j.geoderma.2018.02.015.
- [33] M. Jian, Y. Zhang, W. Yang, L. Zhou, S. Liu, and E. G. Xu, "Occurrence and distribution of microplastics in China's largest freshwater lake system. *Chemosphere*, vol. 261, pp. 1–9, 2020, doi: 10.1016/j.chemosphere.2020.128186.
- [34] R. Kiruba, P. Preethi M, A. Aganasteen R, R. Raj M, H. Thabitha C, M. Monica P, S. Sakthivel J, L. Levince C, and N. Banu I, "Identification of microplastics as emerging contaminant in branded milk of Tamil Nadu State, India," *Asian Journal of Biological and Life Sciences*, vol. 11, no. 1, pp. 181–187, 2022, doi: 10.5530/ajbls.2022.11.25.
- [35] B. A. Wijaya and Y. Trihadiningrum, "Pencemaran meso- dan mikroplastik di Kali Surabaya pada Segmen Driyorejo hingga Karang Pilang," *Jurnal Teknik ITS*, vol. 8, no. 2, pp. 211–216, 2019, doi: 10.12962/j23373539.v8i2.46000.
- [36] C. Meidiana and T. Gamse, "Development of waste management practices in Indonesia. *European Journal of Scientific Research*, vol. 40, no. 2, pp. 199–210, 2010.
- [37] Y. Dhokhikah and Y. Trihadiningrum, "Solid waste management in Asian developing countries: Challenges and opportunities," *J. Appl. Environ. Biol. Sci. Journal of Applied Environmental and Biological Sciences*, vol. 2, no. 7, pp. 329–335, 2012.
- [38] S. P. Bakti, "Implementasi revitalisasi bantaran Sungai Kalimas pada Taman Keputran di Kota Surabaya," *Jurnal Publika*, vol. 3, no. 6, pp. 1–10, 2015, doi: 10.26740/publika.v3n6.p%25p.
- [39] L. Ding, R. F. Mao, X. Guo, X. Yang, Q. Zhang, and C. Yang, C. 2019. Microplastics in surface waters and sediments of the Wei River, in the northwest of China. *Science of the Total Environment*, vol. 667, pp. 427–434, 2019, doi: 10.1016/j.scitotenv.2019.02.332.
- [40] N. Harpah, I. Suryati, R. Leonardo, A. Risky, P. Ageng, and R. Addauwiyah, "Analisa jenis, bentuk dan kelimpahan mikroplastik di Sungai Sei Sikambang Medan," *Jurnal Sains dan Teknologi*, vol. 20, no. 2, pp. 108–115, 2020.
- [41] U. Lasminto, "Studi potensi tampungan air sebagai sumber air baku Kota Surabaya," *IPTEK Journal of Proceedings Series*, vol. 3, no. 5, pp. 43–49, 2017, doi: 10.12962/j23546026.y2017i5.3113.
- [42] L. Yin, X. Wen, D. Huang, Z. Zhou, R. Xiao, L. Du, H. Su, K. Wang, Q. Tian, Z. Tang, and L. Gao,

- “Abundance, characteristics, and distribution of microplastics in the Xiangjiang river, China,” *Gondwana Research*, vol. 107, pp. 123-133, 2022, doi: 10.1016/j.gr.2022.01.019.
- [43] M. P. Patria, C. A. Santoso, and N. Tsabita, “Microplastic ingestion by periwinkle snail *Littoraria scabra* and mangrove crab *Metopograpsus quadridentata* in Pramuka Island, Jakarta Bay, Indonesia,” *Sains Malaysiana*, vol. 49, no. 9, pp. 2151–2158, 2020, doi: 10.17576/jsm-2020-4909-13.
- [44] K. Kafabihi, F. Idris, R. D. Putra, A. H. Nugraha, T. Apriadi, A. D. Syakti, “Microplastic contamination extent on *Strombus* sp. in North Bintan Waters,” *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, vol. 967, pp. 1-11, 2021, doi: :10.1088/1755-1315/967/1/012047.
- [45] H. Qiu, K. Lu, Z. Zheng, J. Wang, and J. Zhu, “Blooms of toxic cyanobacteria cause the gastropod *Bellamya aeruginosa* to shift its diet from planktic to benthic material,” *International Review of Hydrobiology*, vol. 102, no. 3-4, pp. 90–99, 2017, doi: 10.1002/iroh.201601859.
- [46] J. D. Olden, L. Ray, M. C. Mims, and M. C. Horner-Devine, “Filtration rates of the non-native Chinese mystery snail (*Bellamya chinensis*) and potential impacts on microbial,” *Limnetica*, vol. 32, no. 32, pp. 107–120, 2013, doi: 10.23818/limn.32.11.
- [47] T A. Yüzereroğlu, G Gök, H. Y. Coğun, O. Firat, S. Aslanyavrusu, O. Maruldali, F. Kargin, “Heavy metals in *Patella caerulea* (Mollusca, Gastropoda) in polluted and non-polluted areas from the Iskenderun Gulf (Mediterranean Turkey), *Environ Monit Assess*, vol. 167, no. 1-4, pp. 257-264, 2009, doi: 10.1007/s10661-009-1047-x.
- [48] Y. Song, C. Cao, R. Qiu, J. Hu, M. Liu, S. Lu, and D. He, “Uptake and adverse effects of polyethylene terephthalate microplastics fibers on terrestrial snails (*Achatina fulica*) after soil exposure,” *Environmental Pollution*, vol. 250, pp. 447–455, 2019, doi: 10.1016/j.envpol.2019.04.066.
- [49] W. Huang, B. Song, J. Liang, Q. Niu, G. Zeng, M. Shen, and Y. Zhang, “Microplastics and associated contaminants in the aquatic environment: A review on their ecotoxicological effects, trophic transfer, and potential impacts to human health,” *Journal of Hazardous Materials*, vol. 405, 2021, doi: /10.1016/j.jhazmat.2020.124187.
- [50] A. Mahruf, A. R. Rahim, and A. Aminin, “Analisis kandungan protein, lemak dan kadar air keong air tawar (*Filopaludina javanica*) di Sungai Waung Kecamatan Glagah Kabupaten Lamongan,” *Jurnal Perikanan Pantura*, vol. 3, no. 2, pp. 1-13, 2020, doi: 10.30587/jpp.v3i2.1965.