

Temuan Mikroplastik pada Sedimen Sungai Progo dan Sungai Opak Kabupaten Bantul

Inggita Utami^{1,2*}, Kenni Resdianningsih¹, Suci Rahmawati¹

¹Program Studi Biologi, Fakultas Sains dan Teknologi Terapan, Universitas Ahmad Dahlan, Jalan Ahmad Yani, Tamanan, Bantul, D.I. Yogyakarta, 55191

²Laboratorium Riset Ekologi dan Sistematika, Universitas Ahmad Dahlan kampus 4, Jalan Ahmad Yani, Tamanan, Bantul, D.I. Yogyakarta 55191
inggitautami@bio.uad.ac.id/081575231865

ABTRAK

Di Kabupaten Bantul terdapat dua sungai besar yang digunakan sebagai air baku dan tempat memancing warga, yaitu Sungai Opak dan Sungai Progo yang masih belum terdata pencemaran mikroplastiknya. Padahal mikroplastik sudah banyak dipublikasikan mencemari sungai di Indonesia dan membahayakan bagi makhluk hidup jika dikonsumsi. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kelimpahan mikroplastik pada sedimen Sungai Opak dan Sungai Progo di Kabupaten Bantul. Pengambilan sampel sedimen dilakukan pada bulan Desember 2020 dimana masing-masing sungai terdapat dua stasiun dan dalam satu stasiun diambil tiga sampel sedimen. Setiap sampel dilakukan penyaringan, pengeringan, penimbangan berat kering, pemisahan densitas, pemilahan secara visual untuk menghitung kelimpahan mikroplastik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa mikroplastik berada pada seluruh sampel sedimen Sungai Progo dan Sungai Opak dengan rentang kelimpahan mikroplastik pada Sungai Progo sebesar 209,37 hingga 1.173,25 partikel/kg dan Sungai Opak sebesar 314,54 hingga 3.729,67 partikel/kg. Kelimpahan mikroplastik tertinggi terdapat pada sampel sedimen Sungai Opak dengan rata-rata sebesar $1.799,33 \pm 1.430,87$ partikel/kg. Adanya pertemuan dengan Sungai Code, Sungai Gadjahwong dan Sungai Oyo, serta buangan air lindi TPA Piyungan ke Sungai Opak membuat kelimpahan mikroplastik di Sungai tersebut sangat tinggi terutama di bagian hilir sungai.

Kata Kunci: kelimpahan, bantul, mikroplastik, sungai opak, sungai progo

ABSTRACT

In Bantul Regency, there are two large rivers that are used as raw water and fishing grounds for residents, namely the Opak River and the Progo River, where microplastic pollution has not been recorded. In fact, microplastics have been widely publicized as contaminating rivers in Indonesia and endangering living things if consumed. This study aims to compare the abundance of microplastics in the sediments of the Opak River and the Progo River in Bantul Regency. Sediment sampling was carried out in December 2020 where each river had two stations and three sediment samples were taken in one station. Each sample was filtered, dried, weighed dry, density separated, visually sorted to calculate the abundance of microplastics. The results found that microplastics were identified in all sediment samples from the Progo River and the Opak River. with the range of microplastic abundance in the Opak River was 314.54 to 3,729.67 particles/kg and in the Progo River it

was 209.37 to 1,173.25 particles/kg. The highest abundance of microplastics was found in the sediment samples of the Opak River with an average of $1,799.33 \pm 1,430.87$ particles/kg. The confluence with the Code River, Gadjahwong River and Oyo River, as well as processed leachate of Piyungan Landfill discharge into the Opak River makes the abundance of microplastics in the river very high, especially in the downstream of the river.

Keywords: abundance, bantul, microplastics, opak river, progo river

1. PENDAHULUAN

Plastik merupakan bahan yang mudah dijumpai pada jaman modern ini. Plastik semakin umum digunakan masyarakat karena bahannya yang tidak mudah lapuk, anti-karat (Joetidawati, 2018), ringan, tahan lama, serta harganya murah (Septiani *et al.*, 2019). Seiring dengan meningkatnya penggunaan plastik dan pengolahannya yang minim, maka sampah plastik yang dihasilkan juga semakin meningkat. Indonesia menempati urutan kedua setelah China sebagai negara penghasil sampah plastik terbanyak di perairan dengan rata-rata sampah plastik yang dihasilkan mencapai 4 juta ton per tahun (Jambeck *et al.*, 2015). Bahkan menurut Yusari & Purwohandoyo (2020), rata-rata sampah plastik di Indonesia mengalami peningkatan menjadi 10,36 juta ton per tahun ditahun 2020.

Sampah plastik menjadi bahan yang sulit terurai di alam dan membutuhkan waktu puluhan hingga ratusan tahun untuk dapat terurai (Nasution, 2015). Akan tetapi, proses penguraian sampah plastik dapat menjadi permasalahan serius saat terurai menjadi ukuran mikroskopis atau disebut mikroplastik. Menurut Frias & Nash (2019), mikroplastik merupakan partikel plastik yang memiliki ukuran diameter kurang dari 5 mm. Ukurannya yang sangat kecil dan

transparan sering dianggap sebagai makanan fauna di perairan dan tanah (Subowo, 2011; Tankovic *et al.*, 2015). Mikroplastik yang terakumulasi dalam tubuh satwa dapat mengganggu pertumbuhan, hingga mengurangi bobot badan (Veronica, 2019). Mikroplastik yang dikonsumsi oleh manusia melalui rantai makanan akan menimbulkan gangguan kesehatan seperti pertumbuhan sel kanker dan kerusakan jaringan pada tubuh manusia, hingga bersifat karsinogenik (Karuniastuti, 2013). Mikroplastik terbentuk akibat proses degradasi secara biologis, kimia, fisika atau mekanis membentuk pecahan fragmen dan film (Widianarko & Hantoro, 2018). Mikroplastik ada yang terbentuk karena sengaja diproduksi untuk keperluan industri, seperti *microbeads* maupun serat sintetis mikroskopis pakaian (Zhang *et al.*, 2017; Azizah *et al.*, 2020).

Mikroplastik telah ditemukan di beberapa perairan di Indonesia. Keberadaan mikroplastik di perairan dipengaruhi dari sampah yang dihasilkan oleh masyarakat. Menurut Fischer *et al.*, (2016), mikroplastik biasanya berasal dari aktivitas masyarakat di sekitar sungai maupun di daerah pesisir. Mikroplastik masuk ke lingkungan perairan melalui aliran air sungai yang merupakan jalur masuk utama dari daratan ke lautan. Mikroplastik yang masuk ke badan air akan mengendap pada sedimen (Wright *et al.*,

2013). Keberadaan mikroplastik pada sedimen dipengaruhi oleh adanya gaya gravitasi dan densitas polimer plastik yang lebih tinggi dibandingkan densitas air. Penelitian mengenai keberadaan mikroplastik pada sedimen telah diteliti di beberapa Sungai di Indonesia seperti di sedimen muara Sungai Badak Kutai (Dewi *et al.*, 2015), sedimen Sungai Bengawan Solo (A'yun. 2019), sedimen muara Sungai Jagir Surabaya (Firdaus *et al.*, 2020), dan sedimen Sungai Code (Prabowo, 2020). Keberadaan mikroplastik di sungai-sungai besar perlu ditinjau untuk mengetahui pencemaran mikroplastik di Indonesia

Kabupaten Bantul sebagai wilayah hilir dari aliran sungai besar di Provinsi DI. Yogyakarta berpotensi tinggi tercemar mikroplastik. Sungai Progo termasuk ke dalam 20 sungai dengan input sampah plastik terbanyak di dunia (Lebreton *et al.*, 2017). Selain Sungai Progo, terdapat Sungai Opak yang juga melintasi Kabupaten Bantul. Sungai Opak dan Sungai Progo masih banyak dimanfaatkan oleh warga untuk memancing, hingga sebagai air baku Perusahaan Daerah Air Minum Bantul (Djumanto & Probosunu, 2011; Januari, 2019). Keberadaan mikroplastik pada kedua sungai ini belum diteliti sehingga penelitian ini penting dilakukan untuk mengetahui pencemaran mikroplastik yang ada pada sedimen kedua sungai tersebut. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan kelimpahan mikroplastik pada sedimen Sungai Progo dan Sungai Opak di Kabupaten Bantul. Hasil penelitian ini dapat memberikan informasi kepada *stakeholder* dan masyarakat agar dapat mengelola sampah plastik dengan baik.

2. METODE PENELITIAN

Pengambilan data dilakukan pada bulan Desember 2020 pada daerah hilir Sungai Opak dan Sungai Progo yang termasuk di Kabupaten Bantul DI. Yogyakarta. Daerah tersebut dipilih karena merupakan daerah akhir pada masing-masing aliran sungai yang berpotensi ditemukan banyak mikroplastik hasil akumulasi dari daerah aliran sebelumnya. Sampel sedimen diekstraksi dan dilakukan identifikasi mikroplastik di Laboratorium Riset Ekologi dan Sistemika Universitas Ahmad Dahlan.

Alat dan bahan yang digunakan antara lain pipa berdiameter 4 inch, botol *jam*, plot 50x50 cm, *cooler box*, *ice gel*, kulkas, pH meter, termometer air raksa, bola pingpong, meteran jahit, lux meter, GPS, DO kit, dan CO₂ kit, refraktometer salinitas, ayakan (*mesh*) 5 mm, oven, timbangan analitik, gelas kimia 1 L dan 500 mL, cawan petri, mikroskop, kamera mikroskop, corong gelas, *aluminium foil*, label, tisu, larutan NaCl jenuh, aquades, dan kertas saring.

Pengambilan sampel sedimen dilakukan pada masing-masing dua stasiun di Sungai Progo dan Sungai Opak Kabupaten Bantul. Stasiun 1 memiliki posisi lebih tinggi elevasinya (di utara) daripada stasiun 2 (di selatannya). Setiap stasiun diambil tiga sampel secara acak di dalam plot 50x50 cm yang diletakkan dengan jarak satu meter dari pinggir sungai. Pengambilan sampel dilakukan dengan plot Sampel sedimen diambil dengan pipa berdiameter 4 inchi dan tinggi 10 cm (Dewi *et al.*, 2015). Sampel dimasukkan pada botol kaca dan dibawa ke laboratorium untuk dianalisis dengan box berisi icegel sehingga suhu terjaga 4°C

(Firdaus *et al.*, 2020). Parameter abiotik pada lokasi pengambilan sampel juga diukur meliputi pH air, suhu air, kecepatan aliran air, intensitas cahaya, ketinggian, oksigen terlarut dan karbon dioksida terlarut serta salinitas air. Kondisi lingkungan disekitar lokasi dengan jarak maksimal 500 m juga didata untuk mengetahui sumber pencemar mikroplastik.

Sampel sedimen selanjutnya diproses melalui beberapa tahapan. Sampel disaring dengan ayakan *mesh* ukuran 5 mm. Sampel yang lolos dikeringkan dengan oven pada suhu 105 °C selama 48 jam (Manalu *et al.*, 2017). Berat kering sampel ditimbang, kemudian dilakukan pemisahan densitas menggunakan larutan NaCl jenuh dengan perbandingan 1:3 (Dewi *et al.*, 2015), dan diaduk selama 2 menit, serta didiamkan selama 24 jam (Mauludy *et al.*, 2019). Supernatan yang terdapat pada permukaan atas larutan NaCl kemudian disaring menggunakan kertas saring (Mauludy *et al.*, 2019). Tahapan ini dilakukan sebanyak dua kali pengulangan. Supernatan yang telah disaring selanjutnya dilakukan identifikasi mikroplastiknya.



Gambar 1. Lokasi pengambilan sampel sedimen Sungai Opak dan Sungai Progo (Google Earth Pro, 2021)

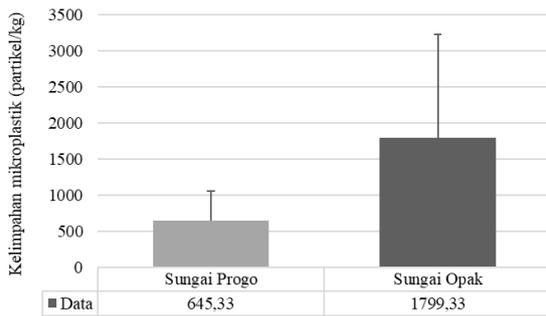
Identifikasi dan penghitungan kelimpahan mikroplastik dilakukan secara

visual menggunakan mikroskop dan kamera mikroskop. Kelimpahan mikroplastik dihitung dengan rumus jumlah partikel per kg berat kering sedimen (partikel/kg) \pm standar deviasi (Nugroho *et al.*, 2018).

Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk membandingkan kelimpahan mikroplastik pada kedua sungai. Selain itu, data juga dianalisis secara inferensial untuk menguji beda nyata antar dua kelompok data. Analisis inferensial dimulai dengan uji normalitas dan homogenitas pada dua kelompok data untuk menentukan uji parametrik dan non-parametrik.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Seluruh sampel sedimen sungai teridentifikasi mengandung mikroplastik dengan rentang kelimpahan mikroplastik pada Sungai Progo sebesar 209,37 - 1.173,25 partikel/kg, dan pada Sungai Opak sebesar 314,54 - 3.729,67 partikel/kg. Rata-rata kelimpahan mikroplastik Sungai Opak lebih tinggi ($1.799,33 \pm 1.430,87$ partikel/kg) daripada Sungai Progo ($645,33 \pm 405,94$ partikel/kg) (Gambar 2). Kelimpahan Sungai Opak bahkan hampir tiga kali lipat daripada di Sungai Progo. Rentang mikroplastik yang cukup jauh antar sampel khususnya di Sungai Opak membuat standar deviasi kelimpahan mikroplastik pada sungai Opak ikut tinggi.



Gambar 2. Perbandingan kelimpahan mikroplastik pada sedimen di kedua sungai (Dokumentasi pribadi, 2021)

Berdasarkan hasil analisis inferensial menggunakan uji *T-independent test* diperoleh hasil bahwa kelimpahan mikroplastik pada sedimen kedua sungai berbeda nyata dengan nilai Sig. 0,02 ($< 0,05$). Hasil tersebut membuktikan bahwa lokasi sungai yang berbeda (Sungai Progo dan Sungai Opak) berpengaruh terhadap kelimpahan mikroplastik. Hasil uji lainnya dengan *t-paired* (T berpasangan) pada sampel sedimen Sungai Progo stasiun 1 dan stasiun 2 didapatkan nilai Sig. 0,188 ($> 0,05$). Nilai tersebut menunjukkan tidak terdapat beda nyata antara kelimpahan mikroplastik pada kedua stasiun di Sungai Progo. Berdasarkan hasil uji statistik tersebut dapat disimpulkan bahwa lokasi pengambilan sampel sedimen di Sungai Progo di bagian hilir yang termasuk Kabupaten Bantul tidak mempengaruhi kelimpahan mikroplastik yang didapatkan. Sebaliknya, berdasarkan hasil uji *t-paired* (T berpasangan) pada sampel sedimen Sungai Opak stasiun 1 dan stasiun 2 didapatkan nilai Sig. 0,040 ($< 0,05$). Nilai tersebut menunjukkan terdapat beda nyata antara kelimpahan mikroplastik pada kedua stasiun di Sungai Opak. Berdasarkan hasil uji statistik tersebut dapat disimpulkan bahwa lokasi pengambilan sampel sedimen di

Sungai Opak memengaruhi kelimpahan mikroplastik yang didapatkan

Berdasarkan gambar 2 dan hasil yang diuraikan di atas, kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada sedimen Sungai Opak dan Sungai Progo menunjukkan nilai yang cukup tinggi. Hal ini dikarenakan banyaknya sumber pencemar pada kedua sungai tersebut. Daerah hilir Sungai Opak dan Sungai Progo merupakan akumulasi dari berbagai sumber pencemar yang berasal dari limbah rumah tangga, ataupun aktivitas domestik lainnya seperti pasar, restoran, hotel, objek wisata, nelayan, dan limbah dari aktivitas industri. Selain itu, terdapat sumber pencemar lain yang berasal dari lahan pertanian yang menggunakan mulsa film di dekat bantaran sungai yang lama kelamaan akan terdegradasi menjadi mikroplastik dan masuk ke aliran sungai (Nizzetto *et al.*, 2016). Jika dibandingkan dengan kelimpahan pada sungai lain yang alirannya juga mengalir ke Samudera Hindia, seperti Sungai Bengawan Solo dan Muara Pangandaran, maka pencemaran mikroplastik di Sungai Progo dan Sungai Opak tergolong tinggi (Tabel 1). Mikroplastik yang ditemukan di sedimen Sungai Progo dan Sungai Opak dapat dilihat pada Gambar 3.

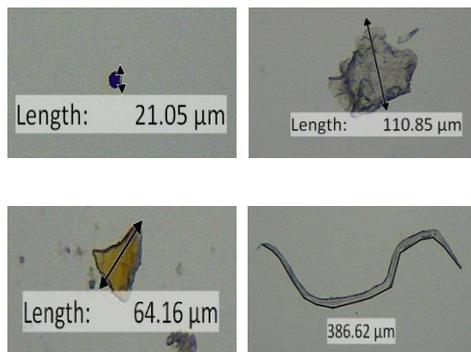
Kelimpahan mikroplastik yang ditemukan di daerah hilir Sungai Opak memiliki nilai kelimpahan yang lebih tinggi dibandingkan Sungai Progo terutama yang ditemukan pada stasiun 1 dengan rata-rata kelimpahan mencapai $3.024 \pm 749,41$. Hal tersebut dikarenakan stasiun 1 merupakan daerah setelah pertemuan Sungai Opak dengan Sungai Sungai Code dan Sungai Gajah Wong yang melintasi Kota

Yogyakarta dan Sungai Oyo yang melintasi Kabupaten Gunung Kidul. Selain itu, stasiun 1 pada Sungai Opak juga menjadi lokasi dekat buangan air lindi TPA Piyungan yang terbukti mengandung banyak mikroplastik (Agustina, 2021). Aktivitas penambangan pasir yang marak dilakukan di Sungai Opak maupun Sungai Progo juga dapat menjadi sumber pencemar mikroplastik karena pasir banyak ditampung menggunakan karung beras plastik sebagai sumber mikroplastik *fiber*.

Tabel 1. Perbandingan kelimpahan mikroplastik pada sungai di selatan Pulau Jawa

Sungai	Kelimpahan Mikroplastik (partikel/kg)	Sumber
Sungai Opak	1.799,33	Penelitian ini
Sungai Progo	645,33	Penelitian ini
Sungai Bengawan Solo	100,00	A'yun, 2019
Muara Pangandaran	47,30	Septian et al., 2018

Sumber: (Dokumentasi pribadi, 2021)



Gambar 3. Mikroplastik yang ditemukan pada sedimen Sungai Opak dan Sungai Progo (Dokumentasi pribadi, 2021)

Berdasarkan hasil uji korelasi parametrik *Spearman* antara kelimpahan mikroplastik dengan abiotik yang diukur, diperoleh hasil bahwa suhu air, intensitas cahaya, salinitas

air, dan oksigen terlarut berkorelasi dengan kelimpahan mikroplastik di Sungai Progo dan Sungai Opak. Hal tersebut dibuktikan dengan nilai Sig. < 0,05. Korelasi positif ditunjukkan oleh suhu air, intensitas cahaya dan oksigen terlarut dengan nilai *coefisien significantnya* yang positif, sedangkan salinitas air berkorelasi negatif. Hasil pengukuran salinitas pada stasiun 2 di Sungai Progo dan Sungai Opak lebih tinggi daripada di stasiun 1 akibat adanya pencampuran air laut. Kadar garam dalam air yang tinggi dapat mempermudah degradasi plastik menjadi mikroplastik karena ion pada garam dapat mempengaruhi koagulasi dan agregasi dari polimer plastik (Khoironi *et al.*, 2018). Akan tetapi dalam kasus ini, stasiun 1 dengan kadar garam air sungai yang lebih rendah justru memiliki kelimpahan mikroplastik yang lebih tinggi pada sedimennya. Hal tersebut diduga dipengaruhi oleh tekstur substrat pada sedimen di stasiun 1 yang lebih berbentuk lumpur halus daripada di stasiun 2 kedua sungai yang banyak bertekstur pasir berbatuan.

Kelimpahan mikroplastik yang ditemukan pada kedua sungai juga dipengaruhi oleh proses sedimentasi yang terjadi secara berkelanjutan. Proses sedimentasi dapat membuat partikel mikroplastik terakumulasi dalam jumlah yang banyak pada lapisan sedimen. Proses sedimentasi mikroplastik terjadi akibat adanya pengaruh gravitasi serta pergerakannya yang lambat pada kolom air dengan aliran yang pelan (Mauludy *et al.*, 2019; Septiani *et al.*, 2019; Layn *et al.*, 2020). Proses sedimentasi juga dapat dipengaruhi aktivitas mikroorganisme air yang menyebabkan terjadinya *biofouling*

dan merubah densitas mikroplastik menjadi lebih tinggi sehingga mikroplastik tersebut tenggelam (Manalu *et al.*, 2017; Yona *et al.*, 2019).

Hingga saat ini mikroplastik belum menjadi parameter yang ditetapkan dalam baku mutu air di Provinsi DI. Yogyakarta. Padahal jika dilihat dari hasil kelimpahan mikroplastik yang ditemukan khususnya di Sungai Progo dan Sungai Opak mikroplastik ini sudah sangat mengancam keberadaannya. Mikroplastik yang tertelan oleh satwa di sungai seperti ikan, udang akan masuk ke rantai makanan dan mengancam kesehatan manusia yang memakan hewan tersebut. Menurut riset yang dilakukan Suwartiningsih *et al.* (2020) ditemukan mikroplastik pada 97,5% sampel ikan yang berada di Tempat Pelelangan Ikan di Pantai Baron dengan kelimpahan 45,6 partikel/individu. Hal tersebut seharusnya menjadi bahan pertimbangan untuk meningkatkan pengawasan terhadap penggunaan produk plastik sekali pakai dan industri yang menggunakan serat sintesis dan *microbeads* agar limbahnya tidak terakumulasi di sungai daerah Bantul hingga ke laut di Samudera Hindia.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Mikroplastik teridentifikasi pada seluruh sampel sedimen Sungai Progo dan Sungai Opak. Kelimpahan mikroplastik tertinggi terdapat pada sampel sedimen Sungai Opak dengan rata-rata sebesar $1.799,33 \pm 1.430,87$ partikel/kg. Kelimpahan mikroplastik pada sampel sedimen Sungai Opak dan Sungai Progo menempati urutan teratas jika dibandingkan

dengan sungai lain yang bermuara ke Samudera Hindia.

Saran dari penelitian ini adalah perlu dilakukan pengambilan sampel air sungai untuk melihat distribusi mikroplastik pada Sungai Opak dan Sungai Progo serta perlu pendataan pada seluruh perairan di DI. Yogyakarta untuk mengetahui kelimpahan mikroplastik disetiap sungai. Sebaran mikroplastik dalam air olahan PDAM Bantul juga perlu diteliti lebih lanjut karena menggunakan air baku yang terbukti banyak mengandung mikroplastik. Pendataan cemaran mikroplastik ini dilakukan sebagai upaya pencegahan akumulasi mikroplastik dalam tubuh makhluk hidup yang mengancam kesehatan.

5. DAFTAR PUSTAKA

- [1] Agustina, R. (2021). Kelimpahan dan Karakter Mikroplastik Pada Tanah dan Air Lindi di TPA Piyungan Yogyakarta. [Skripsi]. Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- [2] A'yun, Neily Q. (2019). Analisis Mikroplastik Menggunakan FT-IR Pada Air, Sedimen, dan Ikan Belanak (*Mugil cephalus*) di Segmen Sungai Bengawan Solo yang Melintasi Kabupaten Gresik. [Skripsi]. Surabaya: Universitas Islam Negeri Sunan Ampel Surabaya.
- [3] Azizah, P., Ridlo, A., dan Suryono, C.A. (2020). Mikroplastik pada Sedimen di Pantai Kartini Kabupaten Jepara, Jawa Tengah. *Journal of Marine Research*, 9 (3), 326-332.
- [4] Dewi, Intan S., Budiarsa A.A., dan Ritonga I.R. (2015). Distribusi Mikroplastik Pada Sedimen di Muara Badak, Kabupaten Kutai Kartanegara. *Jurnal Depik*, 4(3), 121-131.

- [5] Djumanto dan N. Probosunu. (2011). Biodiversitas Sumber Daya Ikan di Hulu Sungai Opak. *Jurnal Iktiologi Indonesia*, 11(1), 1-10.
- [6] Firdaus, M., Trihadiningrum, Y., Lestari, P. (2020). Microplastic pollution in the sediment of Jagir Estuary, Surabaya City, Indonesia. *Marine Pollution Bulletin*, 150, 1-9.
- [7] Fischer, E.K., Paglialonga, L., Czech, E., dan Tamminga, M. (2016). Microplastic pollution in lakes and lake shoreline sediments- a case study on Lake Bolsena and Lake Chiusi (central Italy). *Environmental pollution*, 213, 648-657.
- [8] Frias, J.P.G.L., dan Nash, R. (2019). Microplastics: Finding a Consensus on the Definition. *Marine Pollution Bulletin*, 138, 145-147.
- [9] Jambeck, J.R., Geyer, R., Wilcox, C., Siegler T. R., dan Perryman, M. (2015). Plastic Waste Inputs From Land Into the Ocean. *Science*, 347 (6223), 768-771.
- [10] Joesidawati, M. I. (2018). Pencemaran Mikroplastik di Sepanjang Pantai Kabupaten Tuban. *Prosiding Seminar Nasional Hasil Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat III Universitas PGRI Ronggolawe Tuban*. Tuban, Indonesia. 29 September 2018. Tuban: Universitas PGRI Ronggolawe Tuban. Hlm 8-15.
- [11] Karuniastuti, Nurhenu. 2013. Bahaya plastik terhadap kesehatan dan lingkungan. *Forum Teknologi*, 3(1), 6-14.
- [12] Khoironi, A., Anggoro, S., dan Sudarno. (2018). The Existence of Microplastic in Asian Green Mussels. *International Conference on Green Agroindustry and Bioeconomy*. IOP Conf. Series: Earth and Environmental Science 131, 1-6.
- [13] Layn, A.A., Emiyarti dan Ira. (2020). Distribusi Mikroplastik pada Sedimen di Perairan Teluk Kendari. *Sapa Laut*, 5 (2), 115-122.
- [14] Lebreton, L. C., van der Zwet, J., Damsteeg, J.-W., Slat, B., Andrady, A., & Reisser, J. (2017). River plastic emissions to the world's oceans. *Nature Communications*, 8(15611), 1-10.
- [15] Manalu, A. A., Hariyadi, S. and Wardiatno, Y. (2017). Microplastics abundance in coastal sediments of Jakarta Bay, Indonesia. *AAFL Bioflux*, 10, 1164-1173.
- [16] Mauludy, Maghfira S., Yunanto, A., dan Yona, D. (2019). Kelimpahan Mikroplastik pada Sediman Pantai Wisata Kabupaten Badung Bali. *Jurnal Perikanan Universitas Gajah Mada*, 21 (1), 99-104.
- [17] Nasution, R. S. (2015). Berbagai Cara Penanggulangan Limbah Plastik. *Elkawanie: Journal of Islamic Science And Technology*, 1 (1), 97-104.
- [18] Nizzetto, L., Futter, M., & Langaas, S. (2016b). Are Agricultural Soils Dumps for Microplastics of Urban Origin? *Environmental Science and Technology*, 50, 10777-10779.
- [19] 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*, 1(1), 80-90.
- [20] Prabowo, Naufal P. (2020). Identifikasi Keberadaan dan Bentuk Mikroplastik pada Sedimen dan Ikan di Sungai Code, D.I. Yogyakarta. [Skripsi]. Yogyakarta: Universitas Islam Indonesia.
- [21] Septiani, B. A., Arianie, D. M., Risman, V. F. A. A., Handayani, W., dan Kawutyan, I. S. S. (2019). Pengelolaan Sampah Plastik di Salatiga:

- Praktik dan Tantangan. *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 17 (1), 90-99.
- [22] Subowo, G. (2011). Peran Cacing Tanah Kelompok Endogaesis Dalam Meningkatkan Efisiensi Pengolahan Tanah Lahan Kering. *Jurnal Litbang Pertanian*, 30(4), 125-131
- [23] Suwartiningsih, N., Setyowati, I., Astuti, R. (2020). Microplastics in Pelagic and Demersal Fishes of Pantai Baron Yogyakarta, Indonesia. *Jurnal Biodjati*, 5(1), 33-49.
- [24] Tanković, M. S. Perusco, V. S., J. Godrić, D., dan M. Pfannkuchen. (2015). Marine Plastic Debris in the Northeastern Adriatic. *Seminar on Microplastics Issues*. Institut Ruder Bosković.
- [25] Veronica, C. 2019. Mikroplastik dalam Tanah dapat Merusak Kehidupan Cacing Tanah. <https://nationalgeographic.grid.id/read/131899964/mikroplastikdalam-tanah-dapat-merusak-kehidupan-cacing-tanah>. Diakses tanggal 24 Desember 2020
- [26] Widianarko, Y. B. dan Hantoro, I. (2018). *Mikroplastik dalam Seafood dari Pantai Utara Jawa*. Semarang: Universitas Katolik Soegijapranata.
- [27] Wright, S.L., Thompson, R. C., dan Galloway, T. S. (2013). The Physical Impacts of Microplastics on Marine Organisms: A Review. *Journal of Environmental Pollution*, 178, 483-492.
- [28] Yanuar, D. (2019). Analisis Distribusi dan Jenis Mikroplastik pada Air dan Ikan dengan Histologi Jaringan Insang dan Usus Ikan Cetol (*Gambusia affinis*) di Hulu Sungai Brantas. Thesis. Malang: Universitas Brawijaya.
- [29] Yona, D., di Prikah, F. A., dan As'adi, M. A. (2020). Identifikasi dan Perbandingan Kelimpahan Sampah Plastik berdasarkan ukuran pada Sedimen di Beberapa Pantai Kabupaten Pasuruan, Jawa Timur, *Jurnal Ilmu Lingkungan*, 18 (2), 375-383.
- [30] Zhang, K., Gong, W., Lv, J., Xiong, X., Wu, C. (2015). Accumulation of Floating Microplastics Behind the Three Gorges Dam. *Environmental Pollution*, 204, 117-123

BIODATA

Inggita Utami, S.Si., M.Sc., adalah dosen pada Program Studi Biologi Universitas Ahmad Dahlan dan tergabung ke dalam kelompok keilmuan ekologi dan sistematika Universitas Ahmad Dahlan. Mata kuliah yang diampu diantaranya ekologi, biologi lingkungan, dan biologi konservasi.

Kenni Resdianningsih adalah mahasiswa Program Studi Biologi Universitas Ahmad Dahlan angkatan 2017.

Suci Rahmawati adalah mahasiswa Program Studi Biologi Universitas Ahmad Dahlan angkatan 2016.