

# HASIL

# CEK\_60171075\_Mikroplastik

# Sungai

*by Inggita Utami 60171075*

---

**Submission date:** 16-Apr-2022 08:15AM (UTC+0700)

**Submission ID:** 1811770871

**File name:** Biologi\_60171075\_JRD\_mikroplastik\_sungai.docx (6.46M)

**Word count:** 2144

**Character count:** 13572

# Temuan Mikroplastik pada Sedimen Sungai Progo dan Sungai Opak Kabupaten Bantul

## PENDAHULUAN

Plastik merupakan bahan yang mudah dijumpai pada jaman modern ini. Plastik semakin umum digunakan masyarakat karena bahannya yang tidak mudah lapuk, anti-karat (Joesidawati, 2018), ringan, tahan lama, serta harganya murah (Septiani *et al.*, 2019). Seiring dengan meningkatnya pengguna 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 Yari & 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 sintesis 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 darat 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.

## METODE PENELITIAN

### 1. Lokasi dan Waktu

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 di ekstraksi dan dilakukan identifikasi mikroplastik di Laboratorium Riset Ekologi dan Sistematis Universitas Ahmad Dahlan.

7

## 2. Alat dan Bahan

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 CO<sub>2</sub> 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.

## 3. Cara Kerja

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 (diselatanannya). Setiap stasiun diambil tiga sampel secara acak didalam 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 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) ± standar deviasi (Nugroho *et al.*, 2018).

3

## 4. Analisis Data

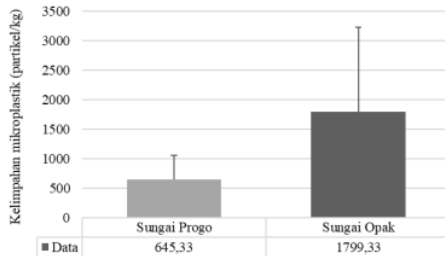
Analisis data dilakukan secara deskriptif untuk membandingkan kelimpahan mikroplastik pada kedua sungai. Selain itu, data juga dianalisis secara inferensial untuk menguji beda nyata antar dua kelompok data. Analisis inferensial dimulai dengan uji normalitas dan homogenitas pada dua kelompok data untuk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

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### 1. Kelimpahan Mikroplastik

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)

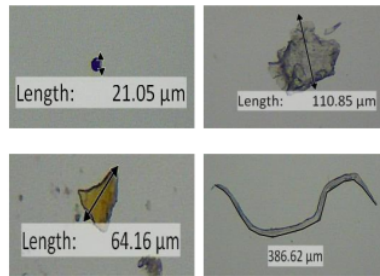
Berdasarkan hasil analisis inferensial menggunakan uji *T-independent test* diperoleh hasil bahwa kelimpahan mikroplastik pada sedimen kedua sungai berbeda nyata dengan nilai Sig. 0,02 ( $< 0,05$ ). Hasil tersebut membuktikan bahwa lokasi sungai yang berbeda (Sungai Progo dan Sungai Opak) berpengaruh 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.

**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)

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 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*.

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 sintetis dan *microbeads* agar limbahnya tidak terakumulasi di sungai daerah Bantul hingga ke laut di Samudera Hindia.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### 1. Kesimpulan

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.

## **2. Saran**

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.

# HASIL CEK\_60171075\_Mikroplastik Sungai

## ORIGINALITY REPORT

4%

SIMILARITY INDEX

3%

INTERNET SOURCES

1%

PUBLICATIONS

1%

STUDENT PAPERS

## PRIMARY SOURCES

1

[looking-they-think.xyz](#)

Internet Source

1%

2

[Submitted to Universitas Bengkulu](#)

Student Paper

1%

3

[idoc.pub](#)

Internet Source

1%

4

[123dok.com](#)

Internet Source

1%

5

[Submitted to Politeknik Negeri Bandung](#)

Student Paper

1%

6

[repository.sb.ipb.ac.id](#)

Internet Source

1%

7

[www.pdf-archive.com](#)

Internet Source

1%

Exclude quotes  On

Exclude matches  < 1%

Exclude bibliography  On