

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kelimpahan mikroplastik telah menjadi isu pencemaran secara global di lingkungan perairan yang perlu diperhatikan karena dampaknya yang merugikan bagi makhluk hidup dan ekosistem (Strokal et al., 2023; Ziani et al., 2023). Mikroplastik merupakan partikel berukuran <5 mm (Thompson, 2015) dapat berasal dari sumber primer, yakni bahan baku industri, serta sumber sekunder yakni fragmentasi polimer plastik yang lebih besar akibat proses biologis, fisik, dan kimia di lingkungan perairan (Hidalgo-Ruz et al., 2012). Akumulasi mikroplastik di sungai dapat berasal dari berbagai sumber, seperti pembuangan sampah plastik secara langsung, jaring ikan, limbah industri yang mengandung mikroplastik, serta limbah domestik (Hidalgo-Ruz et al., 2012; Nurdiana & Trivantira, 2021). Penelitian oleh Strokal et al. (2023), menyatakan bahwa sungai dapat mengekspor sebanyak 450.000 ton sampah ke laut, dimana sebagian besar adalah mikroplastik dari limbah padat yang tidak dikelola dengan baik.

Beberapa studi telah meneliti mengenai kelimpahan mikroplastik di wilayah perairan sungai. Misalnya, studi oleh Nurdiana & Trivantira (2021), mengemukakan bahwa terdapat kelimpahan 209.600 partikel/ m^3 mikroplastik yang ditemukan pada hilir sungai akibat dari pembuangan sampah sembarangan oleh masyarakat. Penelitian oleh Haji et al (2021) menemukan adanya 1.714 partikel mikroplastik di Sungai Metro Malang, dengan dominasi jenis *fiber*, *film*, dan *fragment*. Temuan-temuan ini menunjukkan bahwa mikroplastik sudah menjadi pencemaran nyata di ekosistem sungai.

Pada saat dalam kondisi tersuspensi di dalam air, partikel mikroplastik dapat mengalami transportasi dan pengendapan akibat proses hidrodinamika sungai (Wang et al., 2021). Penelitian oleh Utami (2022), menemukan bahwa terdapat kelimpahan mikroplastik yang cukup tinggi, yakni sebanyak 1.799,33 partikel/kg di sedimen Sungai Opak, Kabupaten Bantul. Salah satu faktor yang memiliki pengaruh besar terhadap proses pengendapan partikel mikroplastik adalah kecepatan pengendapan (Mancini et al., 2025). Penelitian oleh Wang et al

(2021), menemukan terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi kecepatan pengendapan, diantaranya adalah ukuran, densitas, bentuk partikel, dan kecepatan aliran air. Analisis terhadap kecepatan pengendapan mikroplastik dapat memberikan nilai referensi yang penting dalam memprediksi nasib akhir partikel mikroplastik di lingkungan perairan (Wang et al., 2021).

Kali Surabaya merupakan anak Sungai Brantas yang mengalir sejauh kurang lebih 42km dari Mlirip, Kota Mojokerto menuju Kecamatan Wonokromo, Kota Surabaya, melewati pemukiman padat penduduk, pasar, pertanian, kawasan industri di Gresik dan Surabaya (Indriani et al., 2016). Kali Surabaya menjadi sumber air vital daerah karena berperan sebagai sumber air domestik, irigasi pertanian, perikanan, bahkan memasok air baku 2 instalasi pengolahan air minum yakni IPAM Gresik dan IPAM Karang Pilang (Mar'atusholihah et al., 2020). Keadaan ini jelas mengkhawatirkan karena disisi lain, Kali Surabaya sendiri kerap menjadi jalur pembuangan limbah industri dan domestik. Didukung oleh penelitian Asrori (2021), yang mendapati kualitas air Kali Surabaya yang menurun akibat pembuangan limbah domestik dan industri, serta (Labib, 2023) menemukan adanya kelimpahan mikroplastik sebanyak 6,64 partikel/Liter dan 2,28 partikel/Liter sampel di Kali Surabaya akibat pembuangan limbah industri daur ulang plastik. Tingginya sampah dan limbah plastik dari kegiatan antropogenik di sekitar sungai, beresiko menyebabkan timbulnya kekhawatiran terhadap akumulasi mikroplastik di kolom air dan sedimen (Nurdiana & Trivantira, 2021).

Berbagai penelitian mengenai kelimpahan mikroplastik di perairan sungai telah dilakukan di sejumlah wilayah Indonesia, namun saat ini belum ada penelitian yang menggabungkan mengenai identifikasi kelimpahan mikroplastik dengan analisis kecepatan pengendapannya, sehingga pada penelitian ini tidak hanya berfokus pada kelimpahan pada kolom air melainkan menganalisis lebih lanjut terkait pengendapan partikel ke sedimen, yaitu perhitungan kecepatan pengendapan berdasarkan ukuran, bentuk, dan densitas partikel. Menghitung kecepatan pengendapan ini penting dilakukan untuk mengetahui potensi perpindahan partikel mikroplastik dari kolom air ke sedimen. Selain itu, penelitian

ini juga melakukan analisis terkait parameter kualitas air dan ukuran butir sedimen agar diketahui apakah karakteristik lingkungan ini berkorelasi dengan kelimpahan mikroplastik yang ditemukan.

Berdasarkan kondisi eksisting yang telah dijabarkan, permasalahan utama dalam penelitian ini adalah kelimpahan mikroplastik di Kali Surabaya yang berpotensi menurunkan kualitas lingkungan perairan, serta transportasi partikel yang dapat menyebabkan akumulasi pada sedimen perairan. Oleh karena itu, penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kelimpahan dan karakteristik mikroplastik pada kolom air dan sedimen sungai, meliputi perhitungan kelimpahan serta identifikasi bentuk, warna, jenis polimer, dan ukuran mikroplastik, serta menghitung kecepatan pengendapan partikel berdasarkan perbedaan bentuk, ukuran, dan densitas partikel. Data kelimpahan yang telah didapat, kemudian akan diinterpretasikan secara visual dengan pendekatan Sistem Informasi Geospasial (SIG) yang bertujuan untuk memberikan infografis terkait prediksi kelimpahan yang telah didapatkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penelitian, berikut adalah rumusan masalah yang dapat diambil, antara lain:

1. Bagaimana kelimpahan serta karakteristik bentuk, ukuran, warna, dan jenis polimer mikroplastik yang ditemukan di kolom air dan sedimen Kali Surabaya?
2. Bagaimana hubungan antara kelimpahan mikroplastik dengan parameter air dan ukuran butir sedimen?
3. Bagaimana kecepatan rata-rata pengendapan partikel mikroplastik ke sedimen apabila berdasarkan ukuran dan densitas polimer?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

Berdasarkan uraian rumusan masalah diatas, adapun maksud dan tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menganalisis kelimpahan dan karakteristik mikroplastik pada kolom air dan sedimen di perairan Kali Surabaya, yang meliputi identifikasi bentuk, warna, ukuran, dan jenis polimer mikroplastik.
2. Menganalisis hubungan antara kelimpahan mikroplastik dengan parameter kualitas air dan ukuran butir sedimen.
3. Menghitung kecepatan rata-rata pengendapan partikel mikroplastik berdasarkan ukuran dan densitas polimer.

1.4 Manfaat

Adapun manfaat yang menjadi harapan penulis terhadap penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah khazanah ilmu pengetahuan dan menjadi referensi ilmiah bagi penelitian selanjutnya khususnya dalam bidang Kelimpahan Mikroplastik
2. Penelitian ini diharapkan dapat memberi informasi terkait tingkat pencemaran mikroplastik saat ini di Kali Surabaya dan dapat digunakan sebagai bahan pertimbangan dalam perencanaan pengelolaan dan pemulihan kualitas lingkungan

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Ruang lingkup yang membatasi kajian penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Penelitian dilaksanakan di perairan Kali Surabaya, yaitu anak sungai pecahan dari Sungai Brantas yang berawal dari Desa Mlirip, Kabupaten Mojokerto sampai dengan Intake IPAM Karang Pilang, Surabaya.
2. Pengambilan sampel dilakukan pada air sungai dan sedimen di 5 titik, dengan mempertimbangkan kegiatan antropogenik di sekitar sungai.
3. Pengujian kelimpahan mikroplastik dilakukan pada sampel air sungai dan sedimen yang telah diambil pada 5 titik tersebut

4. Penelitian ini berfokus pada perhitungan serta identifikasi karakteristik partikel mikroplastik meliputi jumlah, jenis bentuk dan polimer, warna, serta ukuran dengan batas rentang 0,3 mm - 5 mm
5. Preparasi sampel dilakukan di Laboratorium Air Teknik Lingkungan UPN “Veteran” Jawa Timur
6. Metode laboratorium untuk analisis mikroplastik mengacu pada metode yang dipublikasikan oleh NOAA (*National Oceanic and Atmospheric Administration*) dan menggunakan larutan NaCl pada proses pemisahan densitas.