

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Saat ini permasalahan sampah sudah merambah ke wilayah perairan, termasuk Daerah Aliran Sungai (DAS). Salah satu jenis sampah pada perairan yang membutuhkan perhatian khusus adalah sampah plastik. Sampah plastik dapat bertahan lama di lingkungan sebelum terdegradasi. Indonesia saat ini menjadi negara terbesar ke-2 di dunia yang membuang sampah plastik ke lautan (Ayuningtyas, 2019). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik (2018), tumpukan sampah plastik di Indonesia pada tahun 2008 sudah mencapai angka 64 juta ton per tahun. Sebanyak 3,2 juta ton atau sekitar 5% dari total tumpukan sampah plastik mencapai wilayah laut (Kusumawati, 2018).

Sampah plastik dapat mengalami degradasi atau perubahan ukuran serta bentuk. Degradasi dapat terjadi akibat faktor fisika, faktor kimiawi, maupun faktor biologis dengan peran mikroba yang dikenal dengan biodegradasi. Mikroplastik merupakan partikel plastik yang berukuran mikro, yaitu 0,3-5 mm. Berdasarkan penelitian Virsek dkk (2016), bentuk mikroplastik dapat diklasifikasikan ke dalam enam kategori yaitu *fragment*, *film*, *pelet*, *granules*, *filament*, dan *foams*. Selain itu, mikroplastik juga memiliki warna dan ukuran yang berbeda pula bergantung pada polimer pembentuk dan proses degradasinya (Hiwari dkk, 2019)

Keberadaan mikroplastik pada aliran sungai meluas terutama disebabkan sampah plastik yang dibuang ke sungai. Hasil penelitian Kementerian Negara Lingkungan Hidup bekerja sama dengan JICA (2008) memperlihatkan bahwa pada beberapa kota di Indonesia, 30 persen penduduk yang tinggal dalam jarak 10 meter dengan sungai membuang sampah ke sungai. Aliran sungai merupakan media degradasi dan penyebaran bagi mikroplastik dengan faktor berupa kecepatan aliran, topografi serta material makro (batuan dan kayu-kayuan) pada badan sungai yang akan membantu proses degradasi fisik (Ayuningtyas, 2019). Selain itu, mikroplastik juga dapat terendapkan pada sedimen di sepanjang aliran

sungai. Mikroplastik pada aliran sungai akan terakumulasi pada muara laut bersamaan dengan aliran sungai yang menuju ke muara (Klein dkk, 2015).

Kehadiran mikroplastik membawa bahaya bagi lingkungan, khususnya lingkungan perairan. Bahaya cemaran mikroplastik bukan hanya karena fisiknya, tetapi juga zat kimia tambahan yang berada di dalamnya. Hal ini dapat menaikkan nilai kekeruhan (*turbidity*) perairan. Selain itu, bahaya mikroplastik pada perairan dapat merambah ke seluruh tingkatan rantai makanan. Mikroplastik dapat mempertahankan sifat plastiknya, seperti kemampuan menyerap zat kimia berbahaya, seperti *Persistent, Bioaccumulative and Toxic Substances* (PBTs) dan *Persistent Organic Pollutants* (POPs). Salah satu dari POPs yang terdapat pada partikel plastik adalah *Polychlorinated Biphenyls* (PCBs). Toksikitas kronis merupakan dampak jangka panjang dari paparan PCBs, diantaranya karsinogenesis (menginduksi kanker dan tumor), genotoksitas, gangguan sistem imun, reproduksi, saraf dan endokrin (Afdila, 2020).

Mikroplastik pada muara dan laut dapat berasal dari berbagai aktivitas manusia di sepanjang Daerah Aliran Sungai (DAS). Penelitian mikroplastik pada daerah urban dilakukan pada Sungai/Kali Surabaya (Firdaus dkk, 2019). Hasil penelitian menunjukkan kelimpahan mikroplastik tertinggi berada pada daerah hilir dengan nilai 21,16 partikel/m<sup>3</sup>. Kelimpahan yang didapatkan belum melebihi batas toleransi kelimpahan mikroplastik pada tubuh, yaitu 90,09 partikel/m<sup>3</sup> (Schirinzi, 2017). Walaupun didapat kelimpahan yang belum melewati batas toleransi tubuh, kadar mikroplastik pada aliran sungai harus dianalisis dan ditindaklanjuti agar jumlah mikroplastik yang akan terbawa ke muara dapat diminimalkan (Ayuningtyas, 2019).

Berdasarkan penelitian Holmes dkk (2012), pH akan mempengaruhi kelimpahan mikroplastik yang ditemukan. Mikroplastik pelet banyak ditemukan pada perairan dengan pH yang asam. Selain itu, curah hujan berpengaruh terhadap persebaran mikroplastik ke lingkungan, dikarenakan peningkatan aliran menyebabkan tumbukan antar partikel di dalam air sering/intens terjadi (Kilponen, 2016). Faktor kecepatan aliran akan menyebabkan partikel mikroplastik dipindahkan. Mikroplastik jenis film ditemukan lebih sedikit pada

aliran dengan kecepatan 0,1-0,2 m/s karena lebih mudah terbawa arus (Ayuningtyas, 2019). Selanjutnya, temperatur dapat menyebabkan degradasi termal terhadap partikel plastik serta didukung cahaya matahari (fotodegradasi) (Barnes, 2009). Volume sampah plastik yang memasuki badan air juga mempengaruhi kelimpahan mikroplastik. Semakin banyak volume sampah plastik yang masuk, maka jumlah partikel plastik yang dapat terdegradasi menjadi mikroplastik meningkat. Parameter DO (*Dissolved Oxygen*) dipengaruhi oleh kelimpahan mikroplastik sehingga berbeda dengan parameter lainnya.

Daerah aliran sungai (DAS) Batang Arau memiliki luas 17.364,22 Ha. Aliran Sungai Batang Arau pada wilayah administrasi Kota Padang dimulai dari Lubuk Paraku hingga Muaro Batang Arau. Pencemaran pada Sungai Batang Arau umumnya disebabkan oleh limbah domestik dan industri. Berbagai aktivitas domestik serta industri di sepanjang DAS Sungai Batang Arau berpotensi menghasilkan sampah plastik di aliran sungai. Saat ini belum ada kajian dan hasil publikasi tentang kandungan mikroplastik pada sungai di Kota Padang, khususnya Sungai Batang Arau. Potensi cemaran mikroplastik pada air maupun sedimen Sungai Batang Arau sangat mungkin terjadi, karena adanya akumulasi pencemar dari bagian hulu sampai hilir (Alyandri dkk, 2019)

Penelitian mikroplastik pada Sungai Batang Arau dapat memberikan gambaran kepada masyarakat sekitar mengenai kondisi cemaran mikroplastik sungai tersebut. Pemangku kepentingan juga dapat menjadikan hasil penelitian ini sebagai data awal dalam pengelolaan sungai untuk pengendalian pencemar. Pada air minum, konsentrasi mikroplastik harus diminimalkan pada nilai 0 partikel/L akan tetapi setelah pengolahan air baku dan pendistribusiannya ditemukan kadar mikroplastik masih berada dalam rentang 0-0,007 partikel/L dan dibiarkan (WHO, 2019). Minimalisir kelimpahan mikroplastik juga didukung oleh beberapa hasil penelitian kelimpahan mikroplastik di beberapa negara. Uni Eropa hanya mengizinkan partikel plastik *biodegradable* serta Amerika Serikat dan Korea Selatan melarang penggunaan *scrub* (Mitrano & Wohlleben, 2020).

## 1.2 Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kandungan mikroplastik pada air dan sedimen Sungai Batang Arau di Kota Padang.

Tujuan penelitian ini adalah:

1. Menganalisis kandungan mikroplastik pada air dan sedimen di sepanjang aliran Sungai Batang Arau;
2. Menganalisis hubungan dan pengaruh DO, pH, temperatur, curah hujan, kecepatan dan debit serta volume sampah plastik yang memasuki badan air terhadap kelimpahan mikroplastik pada air dan sedimen Sungai Batang Arau;
3. Menganalisis pengaruh aktivitas penduduk terhadap kelimpahan mikroplastik pada air dan sedimen Sungai Batang Arau.

## 1.3 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah:

1. Sebagai informasi bagi masyarakat sekitar Sungai Batang Arau mengenai kadar cemaran mikroplastik sungai tersebut;
2. Sebagai data awal bagi pemangku kepentingan untuk membuat kebijakan dalam pengelolaan DAS Batang Harau

## 1.4 Batasan Masalah

Ruang lingkup penelitian ini adalah:

1. Sampel berasal dari air dan sedimen Sungai Batang Arau mulai dari Lubuk Paraku (hulu) hingga Muaro Batang Arau (hilir) dengan total 12 sampel air dan 11 sampel sedimen;
2. Lokasi pengambilan sampel disesuaikan dengan SNI (03-7016-2004) dimana titik referensi pengambilan sampel yaitu Lubuk Paraku (*base line station*) selanjutnya lokasi sumber pencemar pada kelurahan Padang Besi, Lubuk Begalung, Banuaran, Subarang Padang, Berok Nipah dan Muaro Batang Arau (*impact station*);
3. Metode pengambilan sampel air sungai sesuai dengan SNI 6989.57 Tahun 2008 mengenai Metoda Pengambilan Contoh Air Permukaan;
4. Metode pengambilan sampel sedimen sesuai dengan SNI 3414 Tahun 2008 mengenai Tata cara pengambilan contoh muatan sedimen melayang di sungai

- dengan cara integrasi kedalaman serta berdasarkan pembagian debit serta ditambahkan dengan petunjuk dan metodologi *sampling* (*Sediment Sampling Guide and Methodologies*) dari U.S EPA (*Environmental Protection Agency*);
5. Pengambilan sampel dilakukan dengan 3 kali pengulangan (triplo) dengan jarak waktu pengambilan dua minggu selama 6 minggu;
  6. Parameter yang diamati di lapangan adalah pH, DO, temperatur, dimensi serta kecepatan aliran sungai;
  7. Kandungan mikroplastik yang dianalisis adalah konsentrasi, bentuk, warna dan ukuran;
  8. Pengambilan sampel dilakukan pada bulan Januari 2021 – Februari 2021;
  9. Data sekunder yang digunakan berupa penggunaan lahan sepanjang aliran sungai, volume sampah plastik yang memasuki badan air di sepanjang aliran sungai, kecepatan rata-rata aliran Sungai Batang Arau, debit rata-rata aliran Sungai Batang Arau, curah hujan Kota Padang sebelum dilakukanya sampling;
  10. Pengolahan data statistik menggunakan program SPSS 25 dan Microsoft Excel dalam analisis deskriptif, ANOVA (spasial dan temporal), korelasi dan regresi linear.

## **1.5 Sistematika Penulisan**

Sistematika penulisan tugas akhir ini adalah:

### **BAB I**

#### **PENDAHULUAN**

Bab ini terdiri atas latar belakang, maksud dan tujuan penelitian, manfaat penelitian, ruang lingkup penelitian serta sistematika penulisan.

### **BAB II**

#### **TINJAUAN PUSTAKA**

Bab ini membahas tentang mikroplastik, kondisi dan aspek umum sungai dan penelitian mikroplastik terdahulu

### **BAB III METODOLOGI PENELITIAN**

Bab ini berisikan tahapan penelitian yang dilakukan, metode *sampling*, metode analisis laboratorium, metode analisis statistik serta gambaran umum lokasi sampling.

## **BAB IV**

### **HASIL DAN PEMBAHASAN**

Bab ini berisikan hasil penelitian disertai pembahasannya.

## **BAB V**

### **PENUTUP**

Bab ini berisikan kesimpulan dan saran berdasarkan pembahasan yang telah diuraikan pada bab sebelumnya.

### **DAFTAR PUSTAKA**

### **LAMPIRAN**

