

I. PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Mikroplastik berukuran antara 1 sampai 5000 μm (GESAMP, 2019). Mikroplastik telah menjadi *ubiquitous* pada makanan dan minuman yang dikonsumsi manusia (De-la-Torre, 2020). Saat ini, kontaminasi mikroplastik telah menyebar pada bahan pangan melalui hewan yang menelan mikroplastik dari lingkungan, kontaminasi selama proses produksi, maupun kontaminasi dari kemasan plastik (Cox *et al.*, 2019). Keberadaan kontaminasi mikroplastik yang telah ditemukan pada bahan pangan antara lain pada hasil laut (ikan dan kerang-kerangan), garam, madu dan gula, bir, bahkan air minum (De-la-Torre, 2020; Toussaint *et al.*, 2019).

Beberapa studi telah menemukan keberadaan mikroplastik dalam air minum (Mason *et al.*, 2018; Oßmann *et al.*, 2018; Schymanski *et al.*, 2018). Terdapat beberapa faktor yang dapat menyebabkan kontaminasi mikroplastik dalam air minum. Pengolahan dan sistem distribusi air keran dan/atau pembotolan air kemasan dapat menjadi salah satu sumber mikroplastik dalam air minum (WHO, 2019). Penelitian Mason *et al.* (2018) melaporkan Indonesia menjadi salah satu negara ditemukannya kontaminasi mikroplastik dalam produk air minum dalam kemasan (AMDK) bermerek. Oßmann *et al.* (2018) dan Schymanski *et al.* (2018) melaporkan bahwa dalam produk air minum dalam kemasan (AMDK) di Jerman ditemukan 3 jenis polimer mikroplastik yaitu *polyethylene terephthalate* (PET), *polyethylene* (PE), dan *polypropylene* (PP). Ketiga polimer tersebut kemungkinan berasal dari botol PET, tutup kemasan, proses pencucian kemasan, maupun tahapan lain selama proses pengisian AMDK.

Penggunaan kemasan plastik berulang kali diduga meningkatkan risiko pencemaran mikroplastik dalam air minum. Penelitian Oßmann *et al.* (2018) mengungkapkan bahwa kemasan botol isi ulang yang telah digunakan berkali-kali memiliki jumlah partikel mikroplastik lebih tinggi dibandingkan kemasan AMDK sekali pakai maupun kemasan botol isi ulang yang masih baru. Selain itu, menurut Winkler *et*

al. (2019), tekanan mekanis seperti gerakan membuka dan menutup botol plastik hingga ratusan kali pada AMDK dapat menyebabkan pembentukan mikroplastik yang masuk ke air minum. Penelitian terbaru yang dilakukan Luqman *et al.* (2021) menemukan adanya partikel mikroplastik PET dan *High Density Polyethylene* (HDPE) pada Air Minum Dalam Kemasan (AMDK) isi ulang yang menggunakan kemasan galon di Indonesia.

Kebutuhan air minum masyarakat Indonesia dapat dipenuhi melalui berbagai sumber, salah satunya adalah AMDK isi ulang. Pada tahun 2020, konsumsi AMDK isi ulang oleh rumah tangga di Indonesia mencapai 29,10% dan merupakan proporsi terbesar dibandingkan dengan sumber lain seperti air leding, pompa, dan sumur (BPS, 2020). Berdasarkan BPS (2020), konsumsi AMDK isi ulang sebagai sumber utama air minum penduduk Indonesia baik di perkotaan maupun pedesaan, mengalami peningkatan setiap tahunnya dalam 3 tahun terakhir. Penggunaan AMDK isi ulang dikalangan masyarakat meningkat sebanyak 2,67% dari tahun 2018-2020. Di perkotaan, air isi ulang merupakan sumber air yang paling banyak digunakan, yaitu mencapai 36,99% untuk memenuhi kebutuhan air minum (BPS, 2020). Secara khusus, konsumsi AMDK dan AMDK isi ulang pada rumah tangga di Kota Semarang mencapai 63,77% pada tahun 2021 (BPS Provinsi Jawa Tengah, 2021).

Menurut Rosita (2014), seiring dengan peningkatan konsumsi AMDK isi ulang di masyarakat, semakin banyak depot isi ulang air minum yang menyediakan AMDK isi ulang. Produk AMDK isi ulang tidak hanya diproduksi oleh perusahaan besar, tetapi juga banyak depot-depot isi ulang air minum yang berskala kecil. Praktik produksi pada depot isi ulang air minum sangat beragam karena variasi metode kerja (*treatment*) dan skala/ukuran masing-masing depot. Hal ini dapat berpengaruh pada risiko kontaminasi mikroplastik dalam AMDK isi ulang. Praktik pencucian galon yang melibatkan pemberian gesekan mekanik pada kemasan juga dapat memicu pembentukan mikroplastik.

Menurut Shruti *et al.* (2022), pencemaran mikroplastik pada depot isi ulang yang terdapat pada beberapa area perkotaan di dunia masih sering diabaikan meskipun telah terdapat studi tentang cemaran mikroplastik dari berbagai sumber air minum. Kenyataannya, paparan kronis mikroplastik, bahkan dalam konsentrasi rendah, telah terbukti berpotensi memberikan ancaman pada kesehatan manusia (De-la-Torre, 2020). Menurut Cox *et al.* (2019), partikel mikroplastik yang berdiameter dibawah 130 μm berpotensi untuk mengalami translokasi ke dalam jaringan tubuh manusia dan kemudian dapat memicu respon tubuh manusia. Di dalam tubuh manusia, mikroplastik dapat menyebabkan pelepasan monomer, senyawa toksik, polutan dari lingkungan, bahkan logam berat. Penelitian yang dilakukan Luqman *et al.* (2021) menunjukkan asosiasi keberadaan mikroplastik pada produk makanan dan air minum, khususnya AMDK isi ulang, dengan paparannya terhadap tubuh manusia melalui konsentrasi mikroplastik yang ditemukan dalam feses. Mengacu pada temuan tersebut, praktik pemakaian kemasan plastik berulang seperti penggunaan kemasan galon pada AMDK isi ulang diduga berpotensi untuk menjadi salah satu sumber paparan mikroplastik pada manusia.

Penelitian ini difokuskan pada deteksi mikroplastik dalam AMDK isi ulang di Kota Semarang sebagai bagian dari proyek penelitian yang tentang keberadaan mikroplastik dari Depot isi ulang di Kota Semarang. Penelitian ini dilaksanakan pada salah satu kecamatan yang terpilih sebagai lokasi pengambilan sampel yaitu kecamatan Semarang Selatan.

1.2. Rumusan Masalah

- 1) Berapa kandungan mikroplastik pada Air Minum Dalam Kemasan Isi Ulang yang diproduksi oleh depot-depot berskala kecil pada Kecamatan Semarang Selatan?
- 2) Bagaimana karakteristik mikroplastik pada Air Minum Dalam Kemasan Isi Ulang yang diproduksi oleh depot-depot berskala kecil pada Kecamatan Semarang Selatan?

- 3) Apakah terdapat keterkaitan antara kondisi depot isi ulang air minum dengan kandungan mikroplastik yang ditemukan pada Air Minum Dalam Kemasan Isi Ulang di Kecamatan Semarang Selatan?
- 4) Berapa estimasi paparan mikroplastik pada manusia melalui konsumsi AMDK isi ulang dengan menggunakan kota Semarang sebagai studi kasus?

1.3. Tujuan Penelitian

- 1) Mendeteksi kandungan mikroplastik pada Air Minum Dalam Kemasan Isi Ulang yang diproduksi oleh depot-depot berskala kecil di Kota Semarang, khususnya pada Kecamatan Semarang Selatan
- 2) Melakukan karakterisasi kandungan mikroplastik pada Air Minum Dalam Kemasan Isi Ulang yang diproduksi oleh depot-depot berskala kecil di Kota Semarang, khususnya pada Kecamatan Semarang Selatan.
- 3) Keterkaitan antara kondisi depot isi ulang air minum dengan kandungan mikroplastik yang ditemukan pada Air Minum Dalam Kemasan Isi Ulang di Kecamatan Semarang Selatan.
- 4) Menentukan estimasi paparan mikroplastik pada manusia melalui konsumsi Air Minum Dalam Kemasan isi ulang dengan menggunakan kota Semarang sebagai studi kasus.