

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampah plastik merupakan sampah yang paling banyak ditemukan saat ini, dengan sebagian besar berupa sampah plastik kemasan (Hartulistiyoso *et al.*, 2015). Oleh karena pada akhir abad ke-20 produksi plastik sintetis di seluruh dunia mencapai 130 juta ton per tahun dan penggunaan plastik di negara-negara Eropa pada saat itu diperkirakan sebanyak 100 kg per orang/tahun (Fomin, 2001; Mulder, 1998). Diperkirakan pada Tahun 2050 sampah plastik akan meningkat menjadi 33 miliar ton (Rochman *et al.*, 2013).

Plastik merupakan material terbuat dari nafta yang merupakan produk turunan minyak bumi yang diperoleh melalui proses penyulingan. Keunggulan plastik, yaitu memiliki ikatan kimia sangat kuat sehingga banyak material yang dipakai oleh masyarakat berasal dari plastik. Kelemahan plastik, yaitu memiliki material yang tidak dapat terdekomposisi secara alami (*nonbiodegradable*). Material berbahan baku plastik setelah digunakan akan menjadi sampah yang sulit diuraikan oleh mikroba tanah dan akan mencemari lingkungan (Jatmiko *et al.*, 2018). Penggunaan plastik yang sangat besar meliputi plastik kemasan (39,5% total produksi plastik), bahan bangunan (20,1%), komponen otomotif (8,6%), peralatan elektronik (5,7%) dan bahan pertanian (3,4%), dan sisanya berasal dari peralatan rumah tangga serta peralatan olahraga (Plastics Europe, 2015).

Sampah plastik akan mengalami degradasi menjadi partikel-partikel kecil plastik yang disebut mikroplastik. Mikroplastik merupakan partikel plastik dengan

rentang ukuran diameter 1 μm – 5 mm (GESAMP, 2015). Mikroplastik dapat diklasifikasikan berdasarkan bentuk, bahan penyusun, dan sumbernya. Viršek *et al.* (2016), klasifikasi mikroplastik berdasarkan bentuknya meliputi granul, pelet, *film*, fragmen, *foam*, dan filamen. Berdasarkan klasifikasi mikroplastik menurut sumbernya meliputi mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder. Mikroplastik yang diklasifikasikan menurut bahan penyusunnya meliputi empat belas yakni *Expanded polystyrene* (EPS), *Polypropylene* (PP), *Low-density polyethylene* (LDPE), *High-density polyethylene* (HDPE), *Acrylonitrile Butadiene Styrene* (ABS), *Polystyrene* (PS), *Polyamide* (PA) (*nylon*), *Polymethyl methacrylate* (PMMA) (*acrylic*), *Polycarbonate* (PC), *Cellulose acetate* (CA), *Polyester resin*, *Polyethylene terephthalate* (PET), *Polyvinyl chloride* (PVC), dan *Polytetrafluoroethylene* (PTFE) (Driedger *et al.*, 2015; GESAMP, 2015)

Mikroplastik dapat terkandung di perairan dan sedimen, namun kelimpahan mikroplastik lebih banyak terdapat pada sedimen dibandingkan perairan (Cauwenberghe *et al.*, 2013). Banyaknya kandungan mikroplastik pada sedimen karena transport mikroplastik cenderung lebih lambat daripada di perairan (Cauwenberghe *et al.*, 2013; Manalu *et al.*, 2017). Woodall *et al.* (2015), keberadaan mikroplastik di dasar sedimen dipengaruhi oleh gaya gravitasi dan besaran densitas plastik yang lebih tinggi dibandingkan densitas air menyebabkan plastik tenggelam dan terakumulasi di sedimen.

Salah satu sumber yang dapat menghasilkan mikroplastik adalah lindi yang berasal dari TPA. Lindi berasal dari cairan rembesan tumpukan sampah hasil endapan di bawah *landfill* yang terakumulasi, terdiri atas bahan organik, bahan

anorganik dan juga logam berat (Kapelewska *et al.*, 2019; Aziz *et al.*, 2010), termasuk di antaranya mikroplastik (Hou *et al.*, 2020). Lindi yang berasal dari TPA akan mengalir menuju Instalasi Pengolahan Lindi (IPL) membawa sedimen yang mengandung mikroplastik. Penelitian mengenai identifikasi mikroplastik pada lindi di IPL telah dilakukan dan berfokus pada pengaruh IPL terhadap kelimpahan mikroplastik (Praagh *et al.*, 2018). Diperkirakan 200-1000 L lindi diproduksi dalam setiap ton sampah yang ditimbun setiap tahun di Eropa (Brennan *et al.*, 2016). Sebesar 52 juta ton sampah ditimbun di Eropa dan memproduksi lindi sebanyak 10400 L sehingga dapat mempengaruhi kelimpahan mikroplastik yang berada dalam kolam lindi (Xu *et al.*, 2020).

Komposisi lindi di tempat pembuangan sampah sangatlah bervariasi tergantung pada jenis sampah yang tertimbun, tahap degradasi, kondisi iklim, karakteristik lokasi TPA, dan teknologi TPA (Mahon *et al.*, 2016; Sundt *et al.*, 2014). Faktor tersebut juga akan mempengaruhi jenis dan kelimpahan mikroplastik (Su *et al.*, 2019). He *et al.* (2019), bahwa menyatakan sebanyak 99,4% mikroplastik tertimbun di tempat pembuangan sampah, mengingat plastik adalah substansi yang terkubur di tempat pembuangan sampah. Mikroplastik dari degradasi makroplastik di tempat pembuangan sampah dan pengolahan lindi, selanjutnya dapat mengalami biodegradasi aerobik yang melibatkan mikroorganisme berupa bakteri dan jamur serta kondisi lingkungan TPA (Hou *et al.*, 2020).

Sun *et al.* (2021), menyampaikan bahwa konsentrasi mikroplastik pada lindi di TPA Suzhou Cina sebesar 235.4 ± 17.1 partikel/L dibandingkan dengan tempat

pembuangan sampah di Finlandia sebesar 1,1 partikel/L mikroplastik (Su *et al.*, 2019). Mikroplastik dapat tenggelam dan terakumulasi dalam sedimen, kondisi ini terjadi karena sampah plastik yang mengalami pelapukan dan *biofouling* di TPA sehingga mengalami kepadatan tinggi (Mor'et-Ferguson *et al.*, 2010) akibatnya sampah plastik yang berukuran kecil (mikroplastik) akan menumpuk lebih tinggi dalam lumpur lindi di kolam pengolahan daripada lumpur di *outlet* lindi (He *et al.*, 2019).

Nurhasanah dkk. (2021), juga menemukan bahwa mikroplastik meningkat tiga kali lebih tinggi di sungai sekitar TPA Galuga, pelepasan mikroplastik akan diduga lebih tinggi pada saat curah hujan tinggi (Lee and Kim, 2018). Konsentrasi tinggi mikroplastik dari kolam lindi ke *outlet* yang mengarah ke perairan akan berkontribusi pada beban polutan air (Miladinova *et al.*, 2020), sehingga sangat penting untuk memantau dan menganalisis secara berkala kelimpahan mikroplastik yang dilepaskan dari lokasi TPA melalui lindi. Intensitas hujan yang besar dapat menyebabkan material bergerak dan bercampur dengan lindi yang akan mengalir menuju perairan sekitar setelah proses pengolahan. Kekuatan aliran sangat erat kaitannya dengan proses transportasi sedimen (Robert, 2003). Pemantauan bertujuan untuk mengevaluasi jumlah beban polutan dari sampah plastik. Jenis mikroplastik yang dihasilkan dan dilepaskan akan bervariasi dengan komposisi polimer yang berbeda (Hou *et al.*, 2020). Jenis mikroplastik yang dihasilkan diklasifikasikan berdasarkan bentuk dan polimer penyusunnya (Browne, 2015).

Salah satu Instalasi Pengolahan Lindi (IPL) TPA yang menarik untuk dikaji, yaitu IPL TPA II Klotok Kota Kediri karena lindi yang diolah berasal dari TPA

yang berusia 29 tahun. IPL TPA II Klotok Kota Kediri berfungsi untuk mengolah lindi TPA Klotok yang memiliki 3 area yaitu TPA I yang berusia 29 tahun, TPA II 6 tahun, dan TPA III 1 tahun. Untuk TPA yang sedang beroperasi sekarang adalah TPA III, sedangkan TPA I dan TPA II merupakan TPA pasif. Penutupan TPA I dan II dilakukan karena ketinggian gunung sampah yang sudah *overload*. Banyaknya tumpukan sampah dan usia TPA Klotok Kota Kediri akan mempengaruhi banyaknya kelimpahan mikroplastik di dalam kolam lindi. Oleh karena itu, dilakukan penelitian yang berjudul Jenis dan Kelimpahan Mikroplastik Dalam Sedimen di IPL TPA Klotok II Kota Kediri. Penelitian ini akan berfokus pada jenis berdasarkan bentuk dan kelimpahan mikroplastik dalam sedimen lindi di IPL TPA Klotok II Kota Kediri.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan Masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Apa saja jenis mikroplastik berdasarkan bentuk yang terdapat pada sedimen IPL TPA II, Klotok Kota Kediri, Jawa Timur?
2. Berapa kelimpahan jenis mikroplastik berdasarkan bentuk yang terdapat pada sedimen IPL TPA Klotok II, Kota Kediri, Jawa Timur?

1.3 Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui jenis mikroplastik berdasarkan bentuk yang terdapat pada sedimen IPL TPA II Klotok, Kota Kediri, Jawa Timur.

2. Mengetahui besar kelimpahan jenis mikroplastik berdasarkan bentuk yang terdapat pada sedimen IPL TPA II KLOTOK, Kota Kediri, Jawa Timur.

1.4 Manfaat

Manfaat dari penelitian ini adalah mendapatkan data jenis dan kelimpahan mikroplastik berdasarkan bentuk pada sedimen IPL TPA II Klotok Kota Kediri. Data tersebut dapat sebagai landasan awal untuk menentukan *treatment* lanjutan yang tepat dalam mengurangi atau menurunkan jenis dan kelimpahan mikroplastik di dalam IPL sehingga menurunkan potensi IPL sebagai sumber keberadaan mikroplastik di lingkungan.