

1. PENDAHULUAN

1.1. Latar belakang

Plastik merupakan polutan yang saat ini bisa ditemukan di laut lepas maupun pesisir pantai. Berbagai jenis plastik yang ada di laut ini berasal dari sampah hasil aktivitas manusia maupun limbah industri. Di lautan, polimer plastik akan melalui proses degradasi secara foto-oksidatif oleh radiasi sinar UV, degradasi kimia, mekanis, suhu, atau biodegradasi. Degradasi tersebut akan melemahkan polimer plastik dan materialnya menjadi cukup rapuh untuk menjadi fragment yang lebih halus. Fragment plastik yang lebih kecil inilah yang jika berukuran antara 1 μm sampai 0.5 cm disebut sebagai mikroplastik (Andrady, 2017; Ivar do Sul & Costa, 2013).

Polutan mikroplastik sudah menjadi masalah lingkungan global saat ini, dimana mikroplastik ini merupakan sumber dari bahan kimia toksik. Mikroplastik memiliki sifat yang hidrofobik sehingga bahan kimia seperti *Persistent Organic Pollutants* (POP) dan berbagai *plastic additives* dapat melekat pada mikroplastik dan menimbulkan pencemaran bahan kimia di laut (Koelmans, *et al.*, 2014). Organisme pada semua tingkat rantai makanan di laut dapat tercemar mikroplastik karena salah mengira bahwa mikroplastik tersebut adalah makanannya maupun memangsa organisme lain yang memang sudah memakan mikroplastik sebelumnya.

Lingkungan laut yang tercemar mikroplastik tersebar di hampir semua organisme yang termasuk dalam rantai makanan, dari produsen primer sampai ke organisme yang lebih tinggi. Produsen primer seperti alga (*Chlorella spp.* dan *Scenedesmus spp.*) diketahui telah berinteraksi dengan mikroplastik dan polutan organik, oleh karena itu, bioakumulasi terjadi pada konsumen sekunder, konsumen tertier sampai top predator. Toksisitas polutan dan efeknya terhadap jaringan tubuh juga bervariasi pada organisme yang berbeda. Selain menyerap racun dari bahan kimia mikroplastik, organisme yang tercemar mikroplastik juga dapat mengalami luka fisik di dalam organ seperti tergores maupun sumbatan internal di dalam tubuh (Ivar do Sul & Costa, 2013). Sebagai contoh, paparan mikroplastik jenis *polyethylene* secara terus menerus menghasilkan penurunan yang signifikan dalam pertumbuhan, reproduksi, dan dapat menyebabkan bahaya seperti pemblokiran makanan atau dapat menyebabkan organisme merasa kenyang, secara tidak langsung mengakibatkan pengurangan asupan makanan. Setelah

mengonsumsi mikroplastik, banyak invertebrata yang memiliki cadangan lipid sangat minim, dan pengurangan serapan makanan yang dapat menyebabkan penurunan pertumbuhan, reproduksi, dan peningkatan angka kematian. Efek toksikologi mikroplastik yang diamati sejauh ini mencakup luka di dalam saluran usus, translokasi dari saluran usus ke jaringan sekitarnya, penurunan serapan makanan, mengganggu fungsi seluler dan molekuler (misalnya, kapasitas kekebalan tubuh, stres oksidatif), dan sebagai *carrier* untuk kontaminan lainnya (Andrady, 2017; Au, *et al.*, 2017; Au, *et al.*, 2015).

Indonesia dikenal sebagai salah satu kontributor utama cemaran plastik laut di benua Asia, dengan empat sungai Jawa menjadi perhatian khusus. Sungai Brantas, Solo, Serayu dan Progo masing-masing menghasilkan sekitar 38.900 (kisaran 32.300-63.700), 32.500 (kisaran 26.500-54.100), 17.100 (kisaran 13.300-29.900) dan 12.800 (kisaran 9.800-22.900) ton plastik per tahun (Lebreton, *et al.*, 2017). Secara keseluruhan, hasil tahunan sebesar 200.000 ton (14,2% dari total global) dari sungai - sungai di Indonesia, yang sebagian besar berasal dari Kepulauan Jawa dan Sumatera. Hasil ini mencerminkan tingkat kepadatan penduduk serta kesalahan penanganan limbah di wilayah ini (Lebreton, *et al.*, 2017).

Menurut Jambeck, *et al.* (2015), setiap orang di Indonesia diperkirakan menghasilkan 0,52 kg sampah per hari dan 83% dari jumlah tersebut diperkirakan akibat pengelolaan yang kurang baik. Dari keseluruhan angka tersebut, plastik menyumbang 11% sampah, dimana 10,1% di antaranya dikelola dengan baik. Dengan populasi 187,2 juta orang yang tinggal di dalam garis pantai sepanjang 50 km, Indonesia memproduksi sekitar 5,4 juta metrik ton sampah plastik, 3,22 juta metrik ton di antaranya dikelola dengan kurang baik, dan menghasilkan 0,48-1,29 juta metrik ton yang berakhir dengan limbah laut. Meskipun tidak pada tingkat yang tinggi untuk menimbulkan risiko langsung, pengelolaan limbah plastik di Indonesia masih belum memadai.

Limbah laut berupa plastik ini pada akhirnya akan terdegradasi menjadi mikroplastik. Penelitian oleh Khoironi, *et al.* (2020) disekitar Tambak Lorok Semarang melaporkan mikroplastik plastik jenis PP dan nylon di perairan dan sedimen pada lokasi tersebut. Sedangkan penelitian oleh Syakti, *et al.* (2017) menunjukkan bahwa di pantai dan perairan Cilacap ditemukan dua jenis polimer mikroplastik terapung yang paling banyak ditemukan yaitu PP (68%) dan LDPE (11%)

dengan warna dominan putih, biru, dan hijau. Penelitian lain di Indonesia menyebutkan bahwa sampel ikan dan kerang yang diambil dari Pelabuhan Paotere Makasar Utara, ditemukan 60% mikroplastik dalam bentuk fragment, 37% foam, 2% film, dan 1% monofilamen (Rochman, *et al.*, 2015).

Salah satu jenis organisme laut yang diindikasikan terkontaminasi mikroplastik adalah kerang. Kerang sering digunakan untuk mencerminkan kualitas habitat tempat tinggalnya karena distribusinya yang luas, mudah diambil, adaptif terhadap konsentrasi garam, mengakumulasi berbagai jenis polutan di dalam tubuhnya, serta merupakan bahan makanan untuk predatornya dan juga manusia. Mikroplastik dapat masuk ke tubuh kerang karena ukurannya yang kecil menyerupai plankton sehingga disalah artikan sebagai makanan (Birnstiel *et al.*, 2019; Browne *et al.*, 2008).

Saat makan, insang kerang akan membuat arus pada air sekitarnya, kemudian partikel – partikel sekitarnya masuk ke mulut kerang lalu menuju esofagus. Partikel organik akan diserap masuk, sedangkan partikel non organik akan tertinggal di mucus, diubah menjadi *pseudofeces*, dan dikeluarkan dari tubuh. Fungsi *filter-feeding* ini dapat terganggu apabila partikel non organik yang masuk dalam konsentrasi besar, sehingga komponen yang non organik juga dapat ikut terserap tubuh (Birnstiel *et al.*, 2019; Browne *et al.*, 2008).

Setelah masuk ke tubuh kerang, mikroplastik dapat mengendap di saluran pencernaan, menjadi feses, maupun berpindah ke organ/jaringan tubuh lain. Jika terjadi bioakumulasi mikroplastik, maka akibat yang bisa terjadi adalah kerusakan fisik jaringan (karena penyumbatan dan goresan) serta keracunan dalam tubuh yang menyebabkan kanker dan menurunnya fungsi endokrin. Kerusakan dan keracunan ini dapat berakibat lebih jauh lagi yaitu menurunnya fungsi pernafasan, pencernaan, reproduksi, dan proses metabolisme dalam hewan tersebut (Birnstiel *et al.*, 2019; Browne *et al.*, 2008).

Salah satu jenis kerang yang banyak diolah menjadi berbagai jenis masakan di kota Semarang adalah kerang darah (*Anadara granosa*). Kerang jenis ini banyak diolah menjadi berbagai jenis masakan terutama di kota Semarang. Kota Semarang terletak ditepi Laut Jawa dan memiliki

bermacam-macam hasil laut, salah satunya adalah kerang darah. Konsumsi kerang darah oleh masyarakat Semarang sudah menjadi hal yang umum. Kerang darah sebagai salah satu jenis seafood dapat memberi manfaat kesehatan yang positif dengan kandungan protein dan vitaminnya. Akan tetapi, dengan adanya cemaran mikroplastik didalam tubuh kerang tersebut tentunya perlu menjadi perhatian masyarakat dalam menghitung jumlah konsumsinya setiap hari untuk menghindari efek kesehatan jangka panjang. Oleh sebab itu, diperlukan informasi jumlah cemaran mikroplastik rata-rata dalam kerang darah dan identifikasi jenis mikroplastik tersebut untuk mengetahui sumber utama cemaran mikroplastik dalam tubuh kerang darah. Identifikasi penting untuk mengetahui asal muasal pencemar sehingga dapat dilakukan tindakan pencegahan yang tepat.

1.2. Tujuan

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui tingkat kontaminasi mikroplastik dalam kerang darah (*Andara granosa*), serta pada air, dan sedimen dari pesisir pantai Tambak Lorok Semarang, Jawa Tengah, melakukan karakterisasi mikroplastik yang terdeteksi dari jumlah, bentuk, warna, ukuran,sertamengidentifikasi jenis polimernya.

