

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertumbuhan penduduk dan ekonomi yang meningkat secara eksponensial menyebabkan terjadinya peningkatan produksi plastik sebagai pemenuhan kebutuhan masyarakat dalam menunjang aktivitas sehari-hari. Penggunaan plastik sudah tersebar pada setiap aspek kehidupan masyarakat mulai dari rumah tangga, industri, fasilitas publik dan berbagai macam kebutuhan hidup lainnya yang tidak bisa lepas dari penggunaan plastik. Terjadinya perubahan gaya hidup saat ini terhadap penggunaan plastik dalam setiap aspek kehidupan masyarakat, karena plastik merupakan bahan yang tahan lama, harga yang ekonomis, ringan, kuat dan mampu menghalangi dari udara dan air yang sangat berguna dalam penggunaan untuk membungkus makanan, sebagai kemasan produk, kantung belanja, gelas minuman dan lainnya (Andrady, 2011). Meningkatnya kebutuhan masyarakat terhadap penggunaan plastik akan berdampak terhadap produksi sampah yang akan semakin meningkat setiap tahunnya. Produksi sampah nasional menunjukkan angka yang terus meningkat seiring dengan terjadinya pertumbuhan ekonomi dan peningkatan jumlah penduduk. Salah satu jenis sampah yang menjadi perhatian dan sulit untuk ditanggulangi adalah sampah plastik (Sulastri *et al.*, 2023).

Pengelolaan sampah plastik menjadi masalah, sebab plastik merupakan material yang tidak bisa terdekomposisi secara alami (*non biodegradable*). Sehingga akan membuat sulitnya menghilangkan sampah plastik dari lingkungan bila tidak dilakukan pengelolaan sampah yang tepat. Karena sifatnya yang persisten

akan membuat sampah plastik terakumulasi di lingkungan yang akan semakin menumpuk jumlahnya (Wahyudi *et al.*, 2018). Kajian dari *National Center for Ecological Analysis and Synthesis* sebanyak 8 juta ton metrik sampah plastik terbuang ke lautan dunia setiap tahunnya, hal ini terjadi akibat adanya peningkatan populasi penduduk yang sejalan dengan tingginya aktivitas manusia terutama dalam menghasilkan sampah plastik. Indonesia menempati urutan kedua sebagai negara penghasil sampah plastik terbanyak di dunia (Jambeck *et al.*, 2015).

Berdasarkan data dari Kementrian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) mencatat bahwa total produksi sampah di Indonesia pada tahun 2022 mencapai 36 juta ton metrik dengan 6 juta ton metrik adalah sampah plastik dari total komposisi sampah yang dihasilkan. Meskipun sampah plastik bukan termasuk sampah yang paling banyak dihasilkan oleh masyarakat seperti sisa makanan, kertas, sisa tumbuhan dan jenis sampah lainnya namun, karena sifatnya yang persisten dan tidak mudah terdegradasi akan membuat jumlahnya semakin meningkat pada lingkungan (Khoironi *et al.*, 2018). Keberadaan sampah plastik di lingkungan merupakan bentuk efek samping tingginya aktivitas manusia terutama dalam menghasilkan sampah plastik. Sampah plastik yang di produksi manusia tidak sepenuhnya dapat terkelola dengan baik dan pada akhirnya akan menjadi timbunan sampah yang akan semakin menumpuk. Karena sifat plastik yang tidak mudah terurai akan menyebabkan terakumulasinya sampah plastik di lingkungan yang akan menjadi suatu permasalahan terhadap pencemaran lingkungan (Henny *et al.*, 2022).

Dari total timbunan sampah yang dihasilkan masyarakat, diperkirakan hanya berkisar 10-15% saja sampah yang dapat di daur ulang, sebanyak 60-70% sampah dibiarkan menumpuk di TPA dan sebanyak 15% sampah terbang ke lingkungan seperti perairan sungai, danau, pantai dan laut. Mayoritas sampah plastik yang mencemari laut bersumber dari aktivitas manusia yang membuang sampah ke saluran perairan seperti daerah aliran sungai (DAS) yang bermuara ke lautan, sehingga laut menjadi tempat terakumulasinya sampah plastik (Septian *et al.*, 2018). Sementara itu tingginya berbagai aktivitas manusia mulai dari rumah tangga hingga industri yang dapat menghasilkan sampah tertinggi, sedangkan kurangnya kesadaran masyarakat dalam pengelolaan sampah dan kurang tersedianya fasilitas pengelolaan dan penampungan sampah yang berstandar, akan membuat semakin besar sampah yang dapat mencemari lautan. Apabila hal ini terus berlangsung maka akan muncul berbagai masalah mulai dari kesehatan, lingkungan hingga ekonomi (Auta *et al.*, 2017).

Pencemaran laut yang diakibatkan oleh sampah plastik yang terakumulasi di lingkungan laut terdiri dari berbagai macam jenis dan ukuran yang berbeda. Ukuran plastik yang berbeda ketika berada di lingkungan laut bukan hanya plastik yang berukuran besar saja namun, ada plastik yang berukuran kecil (mikro) yang lebih dikenal dengan mikroplastik. Mikroplastik merupakan partikel plastik yang terbentuk dari pecahan plastik yang membentuk serpihan-serpihan kecil berukuran < 5mm (Karang *et al.*, 2018). Sampah plastik yang dibuang ke lingkungan laut tanpa dikelola terlebih dahulu akan menyebabkan menumpuknya plastik dan dengan pengaruh dari lingkungan membuat plastik dapat terdegradasi ukurannya

menjadi partikel plastik (mikroplastik). Mikroplastik dapat dibedakan menjadi dua jenis yaitu mikroplastik primer dan mikroplastik sekunder. Mikroplastik primer merupakan partikel plastik yang sengaja di produksi dalam ukuran mikro sebagai bahan baku dalam industri yang biasanya berbentuk *microbeads* atau pelet. Mikroplastik sekunder merupakan partikel plastik yang terbentuk dari serangkaian degradasi plastik yang berukuran besar akibat pengaruh beberapa faktor lingkungan, umumnya berbentuk film, fragmen, fiber, foam dan pellet (Lehtiniemi *et al.*, 2018). Terbentuknya mikroplastik merupakan terdegradasinya ukuran plastik, namun komposisi susunan polimer penyusunnya masih tetap hanya ukuran saja yang terpecah menjadi partikel mikroplastik. Proses degradasi plastik menjadi mikroplastik dapat dipengaruhi oleh faktor lingkungan yaitu paparan sinar UV, suhu yang tinggi, gesekan fisik oleh ombak, paparan oksidasi udara, dan pengaruh mikroorganisme. Pada umumnya degradasi plastik disebabkan melalui fotodegradasi oleh sinar UV matahari yang dapat melemahkan ikatan antar polimer plastik. Ikatan polimer ini yang membuat plastik menjadi kokoh dan elastis, namun akibat terpapar sinar UV dengan intensitas tinggi dan dalam waktu yang lama menyebabkan ikatan antar polimer melemah dan kehilangan integritas nya yang dapat menyebabkan rapuhnya permukaan plastik pada akhirnya terpecah menjadi partikel mikroplastik (Crawford & Quinn, 2017). Pengaruh faktor lingkungan memberi kontribusi besar dalam proses degradasi plastik yang bekerja secara sinergis dalam satu waktu yang menyebabkan cepatnya proses degradasi tersebut. Gelombang laut yang mampu memberikan gesekan fisik dan sinar UV yang mampu melemahkan ikatan polimer sehingga permukaan plastik menjadi lemah dan lunak

dan dengan di dukung suhu lingkungan yang tinggi serta paparan oksidasi udara akan mampu mempercepat terbentuk dan tersebarnya mikroplastik di lautan (Lo *et al.*, 2018).

Sampah plastik di perairan laut yang dihasilkan masyarakat memiliki dampak yang buruk terhadap lingkungan Pencemaran sampah plastik yang berada di lautan secara nyata dapat mengganggu kestabilan ekosistem laut yang dapat mengancam keberlangsungan hidup biota. Sampah plastik ini pada akhirnya akan menjadi mikroplastik yang mampu berdampak terhadap menurunnya kualitas lingkungan perairan tersebut, bukan hanya itu saja dampak yang terjadi akan berimbas kepada ekonomi (Dias *et al.*, 2016). Masyarakat pesisir terutama mengandalkan sektor perikanan sebagai mata pencaharian utama mereka yang mana bila terjadinya penurunan kualitas lingkungan laut akan berdampak kepada kualitas dan kuantitas hasil perikanan. Selain hal tersebut dampak yang ditimbulkan adanya cemaran mikroplastik pada perairan laut dapat menimbulkan masalah kesehatan bagi biota laut bahkan manusia juga dapat terkena dampaknya bila mengkonsumsi biota yang telah tercemar mikroplastik (Bilal *et al.*, 2023). Keberadaan mikroplastik di lingkungan perairan menjadi suatu masalah yang mengkhawatirkan, karena mikroplastik dapat menyerap polutan yang terdispersi pada perairan laut secara adsorpsi, logam berat, senyawa organik yang toksik seperti *Polychlorinated biphenis* (PCB), *Polycyclic aromatic hydrocarbons* (PAH), dan *Dichloro-diethyl trichloroethane* (DDT) bahkan mikroplastik dapat menjadi agen vektor mikroorganisme patogen yang dapat tersebar dengan mudah ke biota laut hingga manusia melalui konsumsi (Pamungkas *et al.*, 2022).

Kawasan pesisir merupakan daerah yang mudah terpengaruh dan paling terpengaruh terhadap adanya pencemaran, karena segala bentuk aktivitas manusia akan menghasilkan residu produk samping. Residu ini yang pada akhirnya akan terbuang ke aliran sungai yang bermuara ke laut. Kawasan pesisir juga menjadi daerah yang paling memungkinkan untuk pembentukan dan akumulasi mikroplastik karena kawasan pesisir berkembang menjadi area pemukiman penduduk, area pariwisata, budidaya perikanan serta kegiatan industri tumbuh pada area pesisir (Shim & Thomposon, 2015). Kebutuhan masyarakat terhadap komoditas perikanan laut semakin meningkat setiap tahunnya dan sebagai upaya untuk memenuhi kebutuhan tersebut semakin banyak area pesisir dan laut digunakan sebagai area budidaya perikanan seperti dibangun tambak atau keramba. Namun dengan kondisi lingkungan perairan saat ini yang sudah tercemar mikroplastik akan berdampak terhadap komoditas budidaya perikanan tersebut. Kontaminasi mikroplastik pada budidaya perikanan akan berdampak kepada terganggunya pertumbuhan dan perkembangan biota. Biota tersebut diperuntukan untuk di konsumsi manusia, apabila manusia mengkonsumsi biota yang tercemar mikroplastik akan dapat menimbulkan ancaman kesehatan (Xiang *et al.*, 2022). Terjadinya cemaran plastik di perairan laut dapat menyebabkan penurunan kualitas komoditas perikanan hingga 5%, bahkan dalam segi pariwisata juga memiliki dampak terhadap penyusutan wisatawan yang mengunjungi pantai efeknya berimbas kepada kondisi perekonomian yang mengalami kerugian (Phelan *et al.*, 2020). Wilayah pesisir Jawa Tengah khususnya pesisir Kota Semarang banyak ditemukan area yang dijadikan sebagai budidaya perikanan seperti budidaya ikan

bandeng dan kerang hijau. Area budidaya ini dibangun di sekitar kawasan pemukiman penduduk dan di dekat area muara sungai yang dibangun tambak ikan. Namun karena tingginya sampah plastik yang dihasilkan oleh masyarakat dan mencemari lautan akan berpotensi terbentuknya mikroplastik yang dapat menkontaminasi biota perikanan tersebut (Amin & Nedi, 2020).

Kota Semarang merupakan pusat pemerintahan Provinsi Jawa Tengah serta menjadi lokasi pusat ekonomi, sosial, industri dan pendidikan yang akan berimbas terhadap tingginya aktivitas masyarakat. Tingginya kegiatan masyarakat Kota Semarang akan berdampak terhadap meningkatnya produksi sampah terutama sampah plastik yang dihasilkan. Berdasarkan data Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan (KLHK) melalui sistem informasi sampah nasional pada tahun 2022 menunjukkan bahwa, Jawa Tengah sebagai provinsi yang paling banyak menghasilkan sampah dengan total 5,5 juta ton metrik dibandingkan provinsi lainnya di seluruh Indonesia. Selain itu Kota Semarang sebagai penyumbang sampah terbesar di Jawa Tengah dengan total 431 ribu ton metrik pada tahun 2022. Hal tersebut mengindikasikan bahwa terdapat sekitar 431 ribu ton sampah yang dapat mencemari laut Kota Semarang terutama sampah plastik (Ibrahim *et al.*, 2023). Kawasan Tambakrejo merupakan kawasan pesisir Kota Semarang yang sering digunakan oleh masyarakat sekitar sebagai area kegiatan aquakultur seperti tambak ikan bandeng dan kerang hijau, aktivitas nelayan, kegiatan domestik seperti pembuangan limbah rumah tangga dan kegiatan mencuci pakaian serta terdapatnya kawasan industri, sehingga akan berpotensi terhadap pencemaran perairan oleh

sampah plastik yang terjadi melalui aliran sungai yang bermuara ke laut serta pembuangan langsung ke laut (Rahmayani & Aminah, 2021).

Keberadaan mikroplastik pada perairan laut menjadi ancaman terhadap kesehatan dan kualitas perikanan. Ukurannya yang kecil, sifatnya yang persisten dan didukung dengan faktor hidrodinamika akan membuat mudahnya penyebaran mikroplastik menjadi luas di lingkungan perairan, selain itu penyebaran mikroplastik juga dapat melalui rantai makanan (Eriksen *et al.*, 2014). Akumulasi mikroplastik melalui rantai makanan menjadi ancaman yang mengkhawatirkan terhadap kesehatan, melalui proses biomagnifikasi akan membuat konsentrasi mikroplastik meningkat pada setiap tingkatan rantai makanan. Berdasarkan hal tersebut apabila manusia mengonsumsi biota yang tercemar mikroplastik dapat mengindikasikan bahwa manusia paling banyak dalam mengakumulasi mikroplastik yang hal ini dapat mengancam kesehatan manusia (Dias *et al.*, 2016). Mikroplastik dapat mengkontaminasi berbagai komoditas budidaya perikanan termasuk berbagai jenis ikan dan kerang-kerangan yang diperjual belikan sebagai konsumsi manusia (Rochman *et al.*, 2015). Komoditas budidaya perikanan yang dapat ditemukan di kawasan perairan Tambakrejo yaitu, ikan bandeng dan kerang hijau. Komoditas budidaya menjadi minat masyarakat Tambakrejo karena dapat diperdagangkan untuk sebagai bahan pangan selain itu dalam kegiatan budidaya cenderung mudah untuk dilakukan.

Penelitian mikroplastik di kawasan Tambakrejo pernah dilakukan oleh Wirasandjaja (2019) yang menunjukkan bahwa sampel kerang hijau dan air mengandung mikroplastik dengan jumlah mikroplastik 29,92 – 115,50

partikel/organisme dan 32 – 132,67 partikel/500 ml air laut. Archinitta (2020) juga dalam penelitiannya menemukan mikroplastik pada sampel ikan bandeng, air laut dan sedimen dengan kandungan mikroplastik pada ikan bandeng 5,90 – 5,94 partikel/organisme. Kawasan Tambakrejo dipilih untuk dijadikan tempat penelitian karena kawasan ini banyak ditemukan tumpukan sampah yang berada di sekitar pemukiman penduduk, aliran sungai dan dekat dengan area tambak warga. Kedua banyak ditemukan komoditas budidaya perikanan termasuk tambak ikan bandeng dan kerang hijau yang dimanfaatkan sebagai bahan konsumsi atau untuk diperjual belikan. Ketiga kawasan ini dekat dengan area industri dan menjadi pusat aktivitas nelayan. Masih minimnya informasi mengenai mikroplastik di kawasan Tambakrejo terutama pada komoditas ikan bandeng dan kerang hijau menjadi suatu kendala untuk mengetahui dampak mikroplastik terhadap lingkungan perairan. Maka untuk itu perlu dilakukan suatu penelitian untuk mengetahui kandungan mikroplastik pada air, sedimen, ikan bandeng dan kerang hijau di kawasan Tambakrejo

1.2 Rumusan Masalah

Kawasan Tambakrejo merupakan daerah pesisir yang penting secara ekonomi dan sosial. Namun pertumbuhan industri dan aktivitas manusia di sekitar kawasan ini telah meningkatkan resiko pencemaran mikroplastik. Ikan bandeng dan kerang hijau sebagai komoditas perikanan yang paling banyak ditemui dan sebagai sumber pangan masyarakat, beresiko terkontaminasi mikroplastik yang dapat mengancam kesehatan maka permasalahan pada penelitian ini yaitu :

1. Berapa jumlah dan jenis apa saja mikroplastik pada ikan bandeng dan kerang hijau yang terdapat di kawasan Tambakrejo?
2. Berapa jumlah dan jenis apa saja mikroplastik pada air dan sedimen yang terdapat di kawasan Tambakrejo?
3. Apakah terdapat hubungan antara kelimpahan mikroplastik terhadap penambahan ukuran panjang tubuh dari ikan bandeng dan kerang hijau ?

1.3 Tujuan

Berdasarkan rumusan masalah pada penelitian ini, maka tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengidentifikasi jumlah dan jenis mikroplastik pada air dan sedimen di kawasan Tambakrejo
2. Untuk mengidentifikasi jumlah dan jenis mikroplastik pada ikan bandeng dan kerang hijau di kawasan Tambakrejo
3. Untuk menganalisis korelasi yang terjadi antara kepadatan mikroplastik terhadap variasi ukuran panjang tubuh dari ikan bandeng dan kerang hijau.

1.4 Manfaat

- 1.4.1 Bagi para akademisi dan peneliti, penelitian ini diharapkan dapat menjadi kajian penelitian yang mendalam mengenai pemahaman tentang cemaran mikroplastik pada air, sedimen, ikan bandeng dan kerang hijau yang sangat penting untuk menentukan keamanan pangan dan keberlanjutan sumber daya laut khususnya pada sektor budidaya perikanan
- 1.4.2 Bagi masyarakat, berdasarkan temuan dari penelitian ini diharapkan dapat mampu meningkatkan kepedulian lingkungan terutama dalam

pengelolaan dan pengolahan sampah dengan praktik yang tepat dan berkelanjutan.

- 1.4.3 Bagi pemerintah, temuan dari penelitian ini dapat memberikan landasan bagi perumusan kebijakan pengelolaan sumber daya laut yang berkelanjutan dan penerapan praktik-praktik ramah lingkungan pada sektor perikanan.