

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Kota Pekalongan merupakan salah satu kota yang terletak di pesisir pantai utara Provinsi Jawa Tengah. Permukaan tanah di Kota Pekalongan relatif datar dan sangat fluktuatif yang dipengaruhi oleh musim. Apabila musim hujan, permukaan air laut akan naik dan pada musim kemarau permukaan air laut akan turun. Kawasan pesisir pantai utara Kota Pekalongan rentan terhadap banjir rob. Banjir rob disebabkan karena curah hujan tinggi, perubahan tata guna lahan dan penampang sungai, pasang maksimum air laut, serta kenaikan permukaan air laut. Kawasan pesisir pantai utara Kota Pekalongan lebih rendah dari permukaan air laut karena mengalami penurunan permukaan tanah yang diketahui berada pada kisaran 16.5 cm/tahun dan memiliki laju kenaikan air laut sebesar 4.5 mm/tahun.

Bencana banjir rob yang terjadi di Kota Pekalongan diperkirakan mengalami kenaikan frekuensi dan luas genangan setiap tahunnya sehingga mengakibatkan abrasi mencapai 20 m pada pantai di Kota Pekalongan dalam 10 tahun terakhir. Abrasi pantai menyebabkan hilangnya daratan, rusaknya infrastruktur, rusaknya ekosistem, dan meningkatkan risiko bencana. Upaya yang dapat dilakukan untuk mencegah abrasi pada pantai di Pekalongan dengan menerapkan ekospasial ekosistem menggunakan *mangrove*. Hutan *mangrove* di Kota

Pekalongan yaitu Ekowisata *Mangrove* Mulyo Asri dan *Mangrove Park* Pekalongan. Peran ekologis *mangrove* yaitu untuk mengurangi daerah genangan banjir rob, melindungi pantai dari abrasi, menjaga ekosistem perairan, serta mencegah terjadinya intrusi air laut.

Perairan Pekalongan menjadi muara beberapa sungai antara lain Sungai Mrican, Sungai Loji, dan Laguna. Daerah sekitar aliran sungai di Pekalongan terdapat aktivitas industri, jalur lalu lalang kapal, pertambakan, dan pemukiman penduduk. Daerah muara dan pesisir Perairan Pekalongan terdapat pencemaran plastik karena terbawa oleh aliran sungai yang disebabkan oleh aktivitas warga di sekitar aliran sungai di Pekalongan. Limbah plastik yang terakumulasi di laut dan hutan *mangrove* akan mengalami fragmentasi akibat paparan sinar ultraviolet (UV), suhu tinggi, tekanan fisik dari air laut, dan aktivitas makhluk hidup di laut sehingga menghasilkan material plastik menjadi berukuran lebih kecil yang disebut mikroplastik. Mikroplastik merupakan polimer plastik yang mengalami fragmentasi menjadi partikel dengan ukuran kurang dari 5 mm. Ukuran mikroplastik yang kecil menyebabkan sangat mudah terbawa arus sehingga banyak terdeteksi di daerah pesisir. Penelitian yang telah dilakukan oleh Irsya pada tahun 2022 di *Mangrove Park* Pekalongan, Indonesia ditemukan kelimpahan mikroplastik pada sampel air laut berjumlah 183,3 partikel/L.

Jenis mikroplastik yang ditemukan di sekitar hutan *mangrove* Kota Pekalongan salah satunya adalah polietilen (PE). Hal ini karena

polyethylene (PE) merupakan salah satu jenis plastik yang banyak dimanfaatkan sebagai pengemas, seperti kemasan buah-buahan, sayuran, roti, botol, kantong kresek hingga produk pangan beku. Kemasan berbahan *polyethylene* (PE) adalah suatu film lunak dan fleksibel yang memiliki karakteristik transparan, memiliki kekuatan benturan dan daya sobek yang baik. Namun, penggunaan plastik yang terus meningkat dan tidak dilakukan pengelolaan yang baik akan menyebabkan penumpukan sampah dan mencemari lingkungan. Bentuk mikroplastik yang ditemukan di sekitar hutan *mangrove* Kota Pekalongan antara lain pelet, fragmen, fiber, film, dan filamen. Perbedaan bentuk ini disebabkan oleh sumber pencemarannya yaitu mikroplastik primer dan sekunder.

Dampak dari pencemaran mikroplastik antara lain kesehatan manusia, ekonomi, pariwisata, estetika pantai, kerusakan serius pada kehidupan biota laut. Mikroplastik sering dianggap sebagai makanan oleh organisme laut sehingga dapat mengganggu kesehatan organisme laut dan dapat berpindah dari sistem pencernaan masuk ke sistem peredaran darah organisme laut. Mikroplastik sudah masuk ke dalam rantai makanan, dimana manusia menjadi konsumen puncaknya.

Pendekatan yang dapat dilakukan untuk mengendalikan pencemaran mikroplastik yaitu melalui biodegradasi oleh mikroorganisme. Biodegradasi merupakan proses pemecahan dan perubahan struktur kimia polimer mikroplastik menjadi bahan organik yang lebih sederhana (CO_2 , H_2O , dan biomassa) oleh mikroorganisme. Mikroorganisme seperti bakteri

dapat diisolasi dari perairan yang tercemar mikroplastik, termasuk *mangrove*. Beberapa bakteri yang teridentifikasi secara molekuler mampu mendegradasi mikroplastik menurut Novitasari dkk, (2023) yaitu *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Rhodococcus* sp., dan *Enterobacter* sp.

Oleh karena itu, perlu dilakukan pendekatan untuk mengendalikan pencemaran mikroplastik melalui biodegradasi dengan memanfaatkan potensi bakteri yang diisolasi dari perairan tercemar mikroplastik, dan dilakukan identifikasi molekuler bakteri laut pendegradasi mikroplastik menggunakan marka 16S rDNA.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diketahui rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Apa jenis bakteri dari perairan sekitar *mangrove* di Pekalongan yang dapat mendegradasi mikroplastik polietilen (PE) dengan persentase reduksi berat tertinggi?
2. Bagaimana hasil uji biodegradasi mikroplastik polietilen (PE) oleh isolat bakteri dari perairan sekitar *mangrove* di Pekalongan?
3. Apa jenis isolat bakteri terpilih dari perairan *mangrove* di Pekalongan berdasarkan identifikasi molekuler?

1.3. Tujuan

Tujuan penelitian ini dilakukan yaitu :

1. Memperoleh isolat bakteri pendegradasi mikroplastik polietilen (PE) dari perairan sekitar *mangrove* di Pekalongan.
2. Mengukur aktivitas biodegradasi mikroplastik polietilen (PE) oleh isolat bakteri laut dari perairan sekitar *mangrove* di Pekalongan.
3. Melakukan identifikasi molekuler pada isolat bakteri terpilih dari perairan *mangrove* di Pekalongan.

1.4. Manfaat

Penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk mengetahui dan meningkatkan potensi bakteri biodegradasi mikroplastik polietilen (PE) dari perairan sekitar *mangrove* di Pekalongan. Penelitian ini juga digunakan untuk membantu menanggulangi masalah pencemaran mikroplastik di sekitar perairan *mangrove* Kota Pekalongan dan hasil yang diperoleh dapat dijadikan sebagai modal penanggulangan pencemaran mikroplastik di daerah sungai, muara, dan pesisir Indonesia lainnya.