

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Beberapa dekade terakhir, penggunaan produk plastik dalam kehidupan sehari-hari terus meningkat sehingga pada tahun 2021 tercatat bahwa produksi plastik dunia mencapai 390,7 juta ton per tahun (*Plastic Europe, 2022*). Sementara setiap tahun Indonesia menghasilkan sekitar 18,4 juta ton sampah plastik, dimana 18,6% merupakan sampah plastik jenis *Low Density Polyethylene (LDPE)*. Kementerian Lingkungan Hidup dan Kehutanan juga menegaskan bahwa 90% sampah yang dibuang ke laut merupakan sampah plastik. Pada tahun 2020, sampah plastik di lautan Indonesia diperkirakan mencapai 0,48-1,29 MMT/tahun (Jambeck, *et al.*, 2015; KLHK, 2022).

Plastik merupakan molekul sintetis dengan polimer hidrokarbon rantai panjang yang biasanya digunakan untuk bahan kemasan, bahan pembungkus, bahan pelapis, bahan alat tulis, industri otomotif, alat bangunan dll. Plastik ini banyak digunakan karena dapat melindungi produk, memiliki sifat ringan, fleksibel, tahan air, tahan lama, ekonomis, praktis, dan beberapa jenis plastik dapat didesain tahan panas. Salah satu jenis plastik yang umum digunakan adalah *Low Density Polyethylene (LDPE)* (Alshehrei, 2017; Gnanavel *et al.*, 2012).

Low-density polyethylene (LDPE) merupakan jenis plastik *polyethylene* yang menjadi bagian utama dari masalah limbah. Plastik jenis ini telah umum digunakan terutama sebagai material kemasan karena karakteristiknya yang serbaguna, harga yang relatif murah, memiliki sifat yang fleksibel, proses

produksinya yang mudah, dan mudah untuk didaur ulang. Sifat-sifat ini memudahkan penerapan plastik banyak digunakan di hampir semua pasar industri, pertanian maupun domestik. Namun, ketika plastik LDPE dibuang dan tidak diolah kembali maka dapat menyebabkan limbah pada lingkungan (Sen dan Raut, 2015).

Limbah plastik di lingkungan akan menyebabkan pencemaran, mengurangi kesuburan tanah, meminimalkan kapasitas perkolasi air tanaman, melepaskan bahan kimia berbahaya yang menyebabkan masalah kesehatan. Kurangnya kepedulian masyarakat terhadap pembuangan dan pengelolaan limbah plastik, mengakibatkan limbah plastik dibuang ke perairan yang pada akhirnya akan terakumulasi di laut dan dapat merusak ekosistem laut (Gouin *et al.*, 2015). Thompson (2014) menyatakan bahwa hampir 10% dari total plastik akan dibuang ke sungai dan berakhir di laut. Limbah plastik akan mengancam organisme laut dengan konsumsi plastik dalam bentuk mikroplastik (Browne *et al.*, 2011; Pramila dan Ramesh, 2011).

Mikroplastik ini merupakan plastik dalam bentuk fragmen yang terbentuk ketika sampah plastik terdegradasi oleh beberapa faktor seperti sinar UV, mikroorganisme maupun faktor fisik dalam kurun waktu tertentu (Singh dan Sharma, 2008; Woodall *et al.*, 2015). Mikroplastik yang masuk ke dalam tubuh dapat mengganggu sistem pencernaan ataupun sistem pernafasan pada hewan laut (Thompson, 2006). Selain itu, mikroplastik melalui rantai makanan juga dapat menjadi polutan berbahaya bagi makhluk hidup dan berpotensi masuk ke organisme yang lebih tinggi seperti manusia (Andrady, 2011; Barnes *et al.*, 2009).

Biasanya cara mengatasi sampah plastik di lingkungan dilakukan dengan cara dibakar. Proses pembakaran tersebut dinilai kurang efektif dan berbahaya

karena plastik dapat mengeluarkan gas beracun seperti CO₂ dan CO sehingga menimbulkan masalah baru di lingkungan, solusi alternatif yang ditawarkan adalah metode biologis dengan melibatkan mikroorganisme. Penggunaan mikroorganisme untuk mengatasi sampah plastik dapat menghindari terciptanya racun pada produk akhir (Lu *et al.*, 2011). Beberapa spesies mikroorganisme yang mampu mendegradasi polimer plastik telah diisolasi dari tanah pembuangan sampah (Yoon *et al.*, 2012), yaitu *Bacillus* sp., *Pseudomonas* sp., *Staphylococcus* sp., *Streptomyces* sp., *Psychrobacter* dan jamur *Fusarium solani*, *Aspergillus* sp. (Usha *et al.*, 2011; Pramila dan Ramesh, 2011; Sivan, 2011).

Bakteri laut yang diisolasi dari lingkungan laut juga dapat berperan besar dalam mendegradasi berbagai polutan sintetis seperti plastik (Kathiresan, 2003). Menurut Kumari *et al.* (2019), beberapa bakteri laut telah menunjukkan kemampuan bioremediasi serupa dengan menyerap dan memanfaatkan energi dan karbon dari hidrokarbon berbahaya tersebut dalam proses metabolisme untuk membentuk CO₂ dengan zat antara lainnya. Namun, bakteri pendegradasi plastik yang diisolasi dari ekosistem pantai masih belum banyak dieksplorasi (Kathiresan, 2003).

Upaya mengendalikan permasalahan limbah plastik di lingkungan perairan yang belum teratasi dengan tepat maka dilakukan isolasi dan uji potensi isolat bakteri laut sebagai pendegradasi plastik LDPE.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Apakah ditemukan bakteri laut yang berpotensi mendegradasi plastik LDPE?
2. Bagaimana potensi isolat bakteri laut dalam mendegradasi plastik LDPE ditinjau dari pengurangan berat plastik LDPE?
3. Isolat bakteri laut manakah yang terbaik dalam mendegradasi plastik LDPE?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengisolasi bakteri laut yang berpotensi mendegradasi plastik LDPE.
2. Menguji potensi isolat bakteri laut dalam mendegradasi plastik LDPE ditinjau dari pengurangan berat plastik LDPE.
3. Menemukan isolat bakteri laut terbaik yang dapat mendegradasi plastik LDPE.

1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi ilmiah tentang potensi dari bakteri laut yang mampu mendegradasi plastik LDPE sebagai upaya dalam penanganan limbah plastik LDPE.
2. Menjadi dasar dan acuan untuk penelitian lanjutan terkait upaya biodegradasi limbah plastik LDPE.

