

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Plastik adalah salah satu produk buatan manusia paling vital yang telah diproduksi dalam jumlah besar dan digunakan secara luas untuk berbagai tujuan dalam kehidupan sehari-hari, secara bertahap, permintaan terhadap produk sintetik ini berkembang pesat hari demi hari (1). Sekitar 140 juta ton polimer sintetik diproduksi di seluruh dunia setiap tahun (2). Sekitar 35% dari plastik yang diproduksi di negara berkembang digunakan untuk pengemasan (3). Dalam bidang farmasi, penggunaan plastik sintesis di antaranya sebagai bahan pembuatan botol infus, botol-botol obat sirup, kemasan obat tetes mata, dan juga sebagai kemasan sediaan makanan dan minuman (4).

Plastik ini mempunyai kestabilan yang tinggi dan tidak dapat masuk ke dalam siklus degradasi pada biosfer. Karena sifatnya sangat lambat didegradasi, hal ini menjadi masalah utama pencemaran lingkungan (2). Karena manajemen limbah yang buruk dan daur ulang yang tidak tepat, limbah plastik telah terakumulasi di lingkungan dalam jumlah besar dan telah menjadi ancaman ke bumi (5).

Plastik *nonbiodegradable* merupakan plastik yang biasa digunakan seperti polyvinyl klorida, polypropylene, polystyrene, polyethylene tereftalat, polyuretan, dan polyethylene (5). Plastik sintesis yang paling bermasalah diantaranya adalah polietilen (2). Polietilen tereftalat, merupakan plastik dengan polimer sintetik berbasis fosil (diperoleh dari turunan hydrocarbon dan petroleum), penggunaannya dalam produk plastik dan penumpukannya di lingkungan telah menarik perhatian masyarakat di seluruh dunia (6). Polistiren merupakan salah satu jenis polimer yang banyak digunakan, bersifat kaku, keras, berwarna putih dan sulit terbiodegradasi oleh mikroorganisme (*nonbiodegradable*) (7).

Biodegradasi adalah metode yang dapat memecahkan masalah lingkungan ini diantara metode degradasi fisik dan kimia lainnya (2). Biodegradasi plastik telah dipelajari secara luas selama tiga dekade terakhir ini. Saat ini degradasi enzimatik merupakan metode yang digunakan untuk mengatasi sampah plastik. Metode ini melalui biodegradasi oleh enzim yang dihasilkan mikroorganisme, dapat mendegradasi plastik tanpa menyebabkan bahaya terhadap lingkungan (8). Mikroorganisme yang dapat mendegradasi plastik lebih dari 90 genus, dari bakteri dan fungi, diantaranya adalah; *Bacillus megaterium*, *Pseudomonas sp.*, *Azotobacter vinelandii*, *Ralstonia eutropha*, *Halomonas sp.*, dan lainnya (9).

Banyak penelitian yang bertujuan untuk mengeksplorasi mikroba pendegradasi polimer sintesis polietilen yang diisolasi dari tanah yaitu, pada penelitian sebelumnya dari tanah Tempat Pemrosesan Akhir (TPA) Kota Padang (10), *Pseudomonas sp* mendegradasi 11,7%. Serta yang dilakukan oleh (11), telah diisolasi bakteri dari tanah yaitu *Brevibacillus borstelensis*, mampu mendegradasi polietilen dengan pengurangan berat 30% dalam waktu 1 bulan. Dan juga didapatkan isolat bakteri yang mengindikasikan degradasi plastik polietilen jenis *Polietilen Tereftalat* (PET) yaitu *Bacillus sp.* dengan persentase 4,77% b/b (12) dan plastik polistiren yaitu *Bacillus sp.* dengan persentase 29% b/b (13) dari tanah yang diambil di gunung Jayawijaya yang terletak di Kabupaten Mimika, Papua terletak pada dataran tinggi dan kondisi cuaca yang ekstrim sehingga digunakan sebagai sumber isolat bakteri pendegradasi plastik polietilen tereftalat dan plastik polistiren (12,13).

Berdasarkan paparan diatas, pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (14) telah mengisolasi 16 isolat bakteri dari tanah yang diambil di Gunung Jayawijaya, Papua. Dari 16 isolat bakteri tersebut, terdapat 7 bakteri yang telah dikarakterisasi dan potensial dalam mendegradasi plastik *Polietilen Tereftalat* (PET) dan Polistiren menggunakan media padat sebagai pengujian dalam biodegradasi (14). Namun, uji biodegradasi menggunakan media cair belum ada dilakukan. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan untuk menguji 9 isolat bakteri tanah gunung Jayawijaya, Papua dalam mendegradasi plastik *Polietilen Tereftalat* (PET) dan Polistiren

menggunakan media cair mineral. Hasil ini diharapkan melalui uji biodegradasi menggunakan media cair, isolat bakteri dapat lebih maksimal dalam mendegradasi plastik polietilen tereftalat dan polistiren.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat diuraikan rumusan masalah sebagai berikut :

- 1.2.1 Apakah terdapat isolat bakteri yang berpotensi sebagai pendegradasi plastik sintetik polietilen tereftalat (PET) dan polistiren dengan menggunakan media cair?
- 1.2.2 Apa jenis bakteri yang berpotensi sebagai pendegradasi plastik sintetik polietilen tereftalat (PET) dan polistiren dengan menggunakan media cair?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut :

- 1.3.1 Untuk mengetahui isolat bakteri yang berpotensi mendegradasi plastik sintetik polietilen tereftalat (PET) dan polistiren dengan menggunakan media cair.
- 1.3.2 Untuk mengetahui jenis bakteri yang berpotensi sebagai pendegradasi plastik sintetik polietilen tereftalat (PET) dan polistiren dengan menggunakan media cair.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

Manfaat Penelitian ini adalah:

- 1.4.1 Mengurangi permasalahan lingkungan yang berhubungan dengan sampah plastik sintetik polietilen tereftalat dan polistiren.
- 1.4.2 Mengembangkan metode yang tepat dalam uji biodegradasi plastik oleh mikroorganisme.

- 1.4.3 Sebagai tambahan kajian ilmu tentang karakterisasi bakteri pendegradasi plastik sintetik khususnya bakteri potensial yang terdapat pada tanah asal gunung Jayawijaya (Papua).

