

## I. PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Sampah merupakan buangan yang sudah tidak terpakai lagi atau nilai gunanya sudah tidak ada lagi. Sampah adalah salah satu permasalahan lingkungan seperti gangguan estetika dan gangguan kesehatan bagi makhluk hidup yang memiliki efek yang cukup serius bagi lingkungan. Sampah terdiri dari zat organik dan anorganik yang perlu dikelola lebih lanjut agar tidak memberikan dampak yang lebih berbahaya bagi lingkungan. Salah satu jenis sampah yang sulit diurai adalah sampah plastik kemasan atau kantung plastik kresek. Ada sekitar 40% produk yang berbahan dasar plastik sekali pakai yang perlu penindakan lebih lanjut (The Conversation, 2016). Dampak yang ditimbulkan dari plastik kebanyakan bersifat merugikan bagi lingkungan dikarenakan sifatnya yang sulit terurai di lingkungan dan dapat menyebabkan penurunan kesuburan tanah serta dapat mencemari sumber mata air bawah tanah (Surono, 2013).

Kantung plastik kresek merupakan salah satu produk yang paling sering dipakai oleh penduduk Indonesia dalam kehidupan sehari-hari, misalnya untuk kegiatan perbelanjaan. Di Indonesia, konsumsi plastik pertahunnya telah mencapai 80% (The Conversation, 2016). Angka produksi plastik sintetis di akhir abad ke-20 mencapai 130 juta ton/tahun dengan penggunaan plastik di negara Eropa 100 kg per orang setiap tahunnya (Purwaningrum, 2016).

Penanganan kantung plastik kresek secara konvensional saat ini adalah dengan cara dibakar. Pengolahan sampah ini dapat membentuk gas karbon sebagai hasil pembakaran sampah plastik yang membahayakan bagi kesehatan

manusia terutama pernapasan. Gas karbon yang terhirup oleh manusia dapat menyebabkan oksigen sulit berikatan dengan hemoglobin sehingga manusia akan mati lemas karena kekurangan udara (Surono, 2013). Metode lain dalam penanganan sampah plastik kresek yang saat ini sedang diteliti adalah dengan metode biodegradasi yang dilakukan dengan bantuan bakteri pengurai komponen ikatan penyusun plastik. Metode biodegradasi dipilih sebagai penanganan masalah sampah plastik kresek karena sifatnya ramah lingkungan (Gerngross dkk., 2000).

Berdasarkan permasalahan kantong plastik yang muncul di lingkungan, maka muncul berbagai metode biodegradasi yang dilakukan untuk mengurangi limbah plastik yang dihasilkan dengan menggunakan organisme yang dapat mendegradasi plastik (Rahmi dan Shovitri, 2017). Biodegradasi plastik dengan menggunakan mikroorganisme yang paling sering dilakukan adalah penggunaan bakteri sebagai sumber mikroorganisme pendegradasi plastik. Salah satu bakteri yang diduga dapat mendegradasi plastik dengan baik adalah bakteri genus *Pseudomonas* sp. Salah satu jenis bakteri *Pseudomonas* sp. yang mampu mendegradasi plastik dengan baik adalah *Pseudomonas aeruginosa* (Sriningsih dan Shovitri, 2015).

Bakteri *P. aeruginosa* memiliki peran penting dalam proses biodegradasi berbagai macam polimer antara lain senyawa pestisida dan *xenobiotic*. *Pseudomonas* menghasilkan beberapa enzim yang berperan dalam biodegradasi seperti lipase, serine hidrolase, dan esterase. Seperti anggota lain dari genus, *P. aeruginosa* adalah bakteri hidup bebas, umumnya ditemukan di tanah dan air (Todar, 2012). Biodegradasi plastik yang dilakukan dengan menggunakan *P.*

*aeruginosa* dapat terjadi karena dihasilkannya enzim serine hidrolase, lipase dan esterase sehingga dapat memecah ikatan karbon pada struktur penyusun plastik (Sriningsih dan Shovitri, 2015). Konsentrasi kepadatan *P. aeruginosa*  $10^5$  CFU/ml merupakan konsentrasi optimum untuk mendegradasi kantung plastik, hal ini dikarenakan fase pertumbuhan bakteri belum memasuki fase stasionernya yakni  $10^6$  CFU/ml. Kemampuan bakteri akan menurun ketika sudah mencapai fase stasioner dikarenakan persaingan antar bakteri meningkat (Ditmarsch dan Xavier, 2011).

Penambahan monosodium glutamat (MSG) pada inokulum bakteri diduga dapat meningkatkan pertumbuhan sel bakteri dengan menambah ukuran sel bakteri dan mempercepat fase pertumbuhannya. Fungsi dari MSG adalah sebagai substansi untuk melakukan proses sintesis protein. Ikatan yang diciptakan antara MSG dengan asam amino non esensial dan sering ditemukan di alam (Rahmi dan Shovitri, 2017). Monosodium Glutamat dapat membentuk ikatan hidrogen atau berionisasi dengan fosfolipid. Karena terbentuknya ikatan hidrogen maka senyawa selulosa dapat diuraikan dengan mudah (Widati dkk., 2007).

Degradasi plastik kresek dengan penambahan MSG pernah dilakukan sebelumnya oleh Rahmi dan Shovitri (2017) dengan lama inkubasi 3 bulan. Dalam penelitian tersebut, 1 gram monosodium glutamat ditambahkan ke dalam inokulum bakteri sebagai nutrisi tambahan bagi inokulum bakteri dalam mendegradasi plastik kresek. Dengan penambahan monosodium glutamat pada inokulum yang akan digunakan yakni *P. aeruginosa* diharapkan mampu

meningkatkan ukuran sel bakteri sehingga efektivitas bakteri dalam mendegradasi plastik kresek hitam dapat meningkat pula.

Maka dari itu, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kemampuan dari *P. aeruginosa* dalam mendegradasi plastik kresek dengan penambahan MSG. Variasi konsentrasi MSG yang dipakai adalah 1, 2 dan 3 gram. Variasi konsentrasi kepadatan *P. aeruginosa* adalah  $10^6$  CFU/ml.

## **B. Keaslian Penelitian**

Penelitian sejenis ini sudah pernah dilakukan sebelumnya oleh Rahmi dan Shovitri (2017) yang melakukan penelitian degradasi plastik dengan penambahan monosodium glutamat sebanyak 1 gram dan *Bacillus* PL01 ke dalam bakteri indigenus pasir. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan MSG sebanyak 1 gram tidak sesuai dengan harapannya dalam kemampuannya sebagai nutrisi tambahan bagi *Bacillus* PL01 dan bakteri *indigenus*.

Unady dkk., (2017) meneliti tentang penambahan *Bacillus* dan *Pseudomonas* dalam mendegradasi limbah ban pada kolom winogradsky. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini adalah penggunaan bakteri *Bacillus* sp. , *Pseudomonas* sp. , dan gabungan dari kedua bakteri tersebut dalam mendegradasi limbah ban. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan jika kemampuan degradasi ban untuk kedua bakteri tidak beda nyata.

Sriningsih dan Shovitri (2015) meneliti tentang kemampuan isolat *Pseudomonas* L1 dalam mendegradasi plastik. Plastik yang digunakan adalah plastik hitam, plastik putih dan plastik transparan. Kemampuan *Pseudomonas* L1 dalam mendegradasi plastik dinyatakan efektif karena mampu mendegradasi

plastik hitam 2,7%, plastik putih 3,3% dan plastik transparan 4,5% selama 3 bulan masa inkubasi.

Berdasarkan penelitian yang terdahulu, maka dilakukan penelitian dengan judul Potensi *P. aeruginosa* dan Penambahan Monosodium Glutamat dalam Mendegradasi Plastik Kresek Hitam. Perbedaan antara penelitian yang diambil oleh peneliti dengan penelitian terdahulu ada pada waktu dan variasi pemberian MSG serta inokulum bakteri yang digunakan hanya satu jenis spesies yang spesifik.

### **C. Rumusan Masalah**

1. Berapa konsentrasi monosodium glutamat yang optimum untuk meningkatkan kemampuan degradasi plastik kresek hitam oleh *P. aeruginosa*?
2. Berapa konsentrasi inokulum *P. aeruginosa* yang paling baik dalam mendegradasi plastik kresek hitam?

### **D. Tujuan Penelitian**

1. Mengetahui konsentrasi optimum monosodium glutamat yang dapat membantu *P. aeruginosa* dalam mendegradasi plastik kresek hitam.
2. Mengetahui konsentrasi optimum inokulum *P. aeruginosa* dalam mendegradasi plastik kresek hitam.

### **E. Manfaat Penelitian**

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu alternatif dalam penanganan permasalahan limbah plastik di lingkungan.

2. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan referensi bagi peneliti lain yang akan mengangkat tema yang serupa tetapi dengan pemberian perlakuan yang berbeda.

