

## BAB I PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Teknologi dan ilmu pengetahuan di Indonesia terus berkembang salah satunya di sektor pertanian. Semakin berkembangnya teknologi, masyarakat mulai mengenal pertanian moderen yang lebih memperhatikan penggunaan pupuk karena pupuk bisa menjadi salah satu produk industri agrokimia yang paling penting untuk ditingkatkan produksi dan produktivitas pertanian (Salman *et al.*, 2015). Menurut Chien *et al.*, (2009), pupuk berperan dalam memberikan nutrisi pada tanaman untuk meningkatkan atau mempertahankan hasil panen yang optimal. Sehingga peningkatan efisiensi penggunaan pupuk dalam memenuhi asupan unsur hara bermanfaat bagi tanaman serta mempengaruhi hasil panen yang sangat penting bagi produsen pupuk dan petani.

Secara umum penggunaan pupuk yang ditemukan adalah urea, karena memiliki kandungan nitrogen yang tinggi (45%-46%) (Suherman dan Anggoro, 2011). Kandungan nitrogen yang tinggi sangat penting bagi tanaman untuk memacu pertumbuhan, menyuburkan daun dan meningkatkan kadar protein pada tanaman (Sutedjo, 1987). Namun penggunaan pupuk urea dalam jumlah yang tinggi menjadi masalah bagi lingkungan. Menurut Chien *et al.*, (2009), 20%-70% urea yang digunakan mencemari lingkungan karena terjadinya proses pencucian oleh air (*leaching*) sedangkan urea yang diserap tanaman hanya 30%-50%, sehingga dilakukan penggunaan pupuk berulang yang mengakibatkan terjadinya peningkatan biaya.

Nainggolan *et al.*, (2009), menjelaskan adanya upaya peneliti dalam mengurangi hilangnya unsur nitrogen dan unsur hara pupuk urea konvensional yaitu dengan modifikasi bentuk fisik dan kimia menjadi pupuk urea lepas lambat atau *Slow Release Urea Fertilizer* (SRUF) karena urea yang termodifikasi dapat memperlambat proses hidrolisis nitrogen dalam tanah. Hal ini juga dijelaskan oleh Salman *et al.*, (2015), bahwa pembuatan SRUF menjadi alternatif dalam meningkatkan efisiensi dan mengatasi masalah aplikasi penggunaan urea. Manfaat menggunakan SRUF adalah mengurangi kehilangan pupuk oleh air hujan serta pelepasan secara berkelanjutan, dan

menghemat penggunaan pupuk yang artinya menghemat biaya produksi dan meminimalkan pencemaran lingkungan.

Salah satu mekanisme yang dapat diterapkan dalam produksi SRUF yaitu penyalutan (polimer) pupuk dengan membran semi permeabel (Suwardi, 1991). Maurizka (2021), melaporkan penggunaan polistiren sebagai penyalut untuk menghasilkan SRUF dapat dilakukan dengan menambahkan polimer lain yang bersifat biodegradabel sehingga dapat meningkatkan efisiensi penggunaan N dan meningkatkan biodegradabilitas dari polistiren sebagai bahan penyalut. Namun Thompson *et al.*, (2009), menjelaskan jika bahan polimer yang bertahan ditanah dapat menghambat permeabilitas tanah sehingga terhambatnya kemampuan dan aerasi tanah dan menyebabkan polutan menumpuk.

Beberapa metode terbaru potensi sistem biologis untuk menguraikan polimer. Dalam hal ini organisme serangga, bakteri dan jamur telah terbukti mampu mengurai polimer dan mengubahnya menjadi senyawa karbon yang ramah lingkungan. Biodegradasi plastik oleh bakteri merupakan bioproses yang dilakukan oleh enzim mikroba seperti lipase, pronase, proteinase K dan hidrogenase (Mohanty, 2000). Biodegradasi tergantung pada berat molekul polimer dan/atau komposisinya (misalnya penambahan plasticizer, pewarna, nyala api) pada keberadaan mikroorganisme dan kondisi lingkungan (reaksi tanah dan suhu) (Bano dan Yuvraj, 2017).

Bakteri yang berperan dalam proses biodegradasi diduga dapat menghancurkan dinding penyalut urea secara berkala, sehingga urea yang terdapat dalam penyalut dapat keluar setelah dinding biopolimer dihancurkan oleh bakteri dengan proses biodegradasi. Menurut Salman (2015), mekanisme pelepasan pupuk urea lepas lambat tergantung beberapa faktor yaitu sifat bahan penyalut, jenis pupuk lepas lambat, kondisi agronomi dan masih banyak lagi. Mekanisme pelepasan pupuk urea lepas lambat yang di salut polimer terjadi dengan bantuan mikroorganisme yang dapat merusak polimer penyalut mengakibatkan terjadinya tekanan internal sehingga mengganggu membran yang mengakibatkan terjadinya pelepasan nutrisi. Nitrogen akan terlepas ketika penyalut rusak atau karena terjadi difusi melalui pori-pori dilapisan penyalut. Laju pelepasan juga dipengaruhi oleh suhu, kelembapan dan tebal lapisan polimer penyalut.

Penentuan spesies bakteri yang berperan dalam biodegradasi penyalut urea diidentifikasi secara molekuler. Salah satu metode yang digunakan dalam melakukan identifikasi molekuler melalui teknik PCR (*Polymerase Chain Reaction*). PCR merupakan suatu teknik sintesis dan amplifikasi DNA secara invitro. Dengan ditemukannya teknik PCR dan teknik sequencing DNA telah mempermudah proses identifikasi (Sogandi, 2018).

Dengan latar belakang dan penelitian yang telah ada sebelumnya, penelitian ini akan mengkaji mengenai bakteri yang berpotensi mendegradasi polimer penyalut pupuk urea lepas lambat, serta mengidentifikasi isolat dengan menganalisis urutan sekuens gen 16s RNA untuk mengetahui spesies.

### **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian diatas, maka dapat dirumuskan masalah penelitian:

1. Apakah ditemukan bakteri pada tanah yang diberi perlakuan urea lepas lambat bersalut polimer ?
2. Bagaimana kemampuan bakteri dalam menguraikan polimer penyalut pupuk urea lepas lambat?
3. Apa saja bakteri yang berperan dalam proses pengurai polimer penyalut pupuk urea lepas lambat?

### **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Menemukan isolat bakteri pada tanah yang diberi perlakuan urea lepas lambat bersalut polimer.
2. Menguji kemampuan bakteri dalam menguraikan polimer penyalut urea lepas lambat.
3. Mengidentifikasi secara molekuler bakteri yang berperan dalam proses pengurai polimer penyalut pupuk urea lepas lambat.

#### D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah :

1. Penelitian ini merupakan dasar dari upaya memaksimalkan mekanisme pelepasan pupuk urea lepas lambat.
2. Menjadi acuan untuk sektor pertanian dalam meningkatkan produktivitas hasil pertanian melalui penggunaan pupuk urea lepas lambat dan mengurangi dampak pencemaran lingkungan.
3. Menjadi dasar untuk penelitian lanjutan terkait polimer penyalut pupuk urea lepas lambat.

