

## BAB 1

### PENDAHULUAN

Pupuk berperan dalam memberikan nutrisi pada tanaman untuk meningkatkan atau mempertahankan hasil panen yang optimal. Dengan demikian, akan meningkatkan efisiensi penggunaan pupuk untuk memenuhi asupan unsur hara yang berguna bagi tanaman dan mempengaruhi hasil panen yang sangat penting untuk produsen pupuk dan para petani (Chien, *et al.*, 2009).

Nitrogen merupakan salah satu unsur yang paling dibutuhkan oleh tanaman. Diantara banyak pupuk nitrogen yang beredar, urea merupakan pupuk yang paling banyak digunakan karena kandungan nitrogennya yang tinggi (46%) dan biayanya relatif rendah (Ni, *et al.*, 2009). Dari aspek ekonomi, urea ( $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ ) adalah salah satu pupuk nitrogen yang sangat penting dan paling banyak tersedia secara komersial (Han, *et al.*, 2009).

Sayangnya, penggunaan pupuk urea konvensional sangat tidak efektif karena terjadi kehilangan nitrogen yang berlebihan pada tanah. Hal ini disebabkan karena pencucian, erosi, penguapan, denitrifikasi, dan fiksasi pada tanah (Naz, 2016). Efisiensi pupuk urea hanya 30-50% dan sisanya akan terdegradasi atau tercuci oleh air. Rendahnya efisiensi pupuk urea memberikan efek negatif yang besar, seperti



waktu untuk asimilasi (tanaman menyerap nitrogen yang diperlukan untuk bertahan hidup). Sementara pada SRF nutrisinya tersedia dalam waktu yang lama dan asimilasi terjadi perlahan untuk menghindari kehilangan nutrisi yang potensial sehingga menyediakan waktu yang cukup untuk tanaman mengambil nitrogen serta akan mengurangi frekuensi penggunaan pupuk karena tersedianya pupuk dalam jumlah banyak di dalam depot (Gonzalez, *et al*, 2011). Hal ini akan sangat efisien dan menghemat biaya jika diterapkan oleh petani, karena penggunaan pupuk lepas lambat bisa digunakan sekali dalam masa tanam, sementara pupuk konvensional penggunaannya berkali-kali (Liu, *et al.*, 2014).

Pupuk lepas lambat akan diformulasi dengan metode mikroenkapsulasi yang dapat didefinisikan sebagai suatu proses di mana bahan-bahan padat, cairan bahkan gas dijadikan kapsul (dienkapsulasi) dengan ukuran partikel mikroskopik, dengan membentuk salutan tipis dinding di sekitar bahan yang dijadikan kapsul (Ansel, 2008; Jadupati, *et al.*, 2012). Keuntungan dari mikroenkapsulasi ini di bidang pertanian yaitu memperlambat pelepasan pupuk dengan mengurangi kecepatan pelarutan ke dalam air tanah (Sri, *et al.*, 2012).

Dalam penelitian Ben (2016), penggunaan polistirena dan polikaprolakton dalam pembuatan pupuk urea lepas lambat menunjukkan penurunan laju pelepasan urea dari mikrokapsul pupuk lepas lambat dapat mengoptimalkan penyerapan nitrogen oleh tanaman karena SRF dapat mengendalikan pelepasan unsur nitrogen sesuai dengan waktu dan jumlah yang dibutuhkan tanaman, serta mempertahankan keberadaan nitrogen dalam tanah dan jumlah pupuk yang diberikan lebih kecil dibandingkan metode konvensional.

Penelitian yang dilakukan oleh Suardi, *et al.* (2015) juga menunjukkan efek dari polistirena yang digunakan sebagai penyalut pupuk urea lepas lambat. Penambahan dengan polimer polistirena mencegah terlarutnya urea dalam air secara cepat, juga menurunkan terbentuknya pori pada permukaan penyalut. Namun kompatibilitas polistirena rendah sehingga perlu dilakukan kombinasi dengan polimer lain dalam penyalutan pupuk lepas lambat.

Pada penelitian ini, ukuran urea diperkecil menjadi mikrourea dengan metode penyaringan menggunakan kertas Whatman no.42 untuk meningkatkan efisiensi penyerapan oleh akar tanaman. Selain itu dilakukan penyalutan menggunakan campuran polimer polistirena dan polikaprolakton. Polistirena yang dikenal dengan *styrofoam* memiliki beberapa kelebihan, diantaranya adalah jernih, keras, mudah diproses, dan harganya murah (Samsudin, *et al.*, 2006). Akan tetapi, karena sifatnya yang susah didaur ulang sehingga perlu membuat polistirena menjadi biodegradabel. Maka, pada penelitian ini polistirena dicampur dengan salah satu polimer yang bersifat biodegradabel, yaitu polikaprolakton. Polikaprolakton dipilih sebagai polimer karena merupakan salah satu polimer yang bersifat biodegradabel. Selain itu polikaprolakton adalah polimer semikristal dengan titik leleh rendah yaitu 59-64°C dan memiliki suhu transisi glass yang rendah yaitu -60°C. Polimer ini juga memiliki stabilitas termal yang baik, elastisitas yang baik, biokompatibilitas, tidak toksik, dan terdegradasi lebih lambat dibanding golongan poliester lainnya yaitu mencapai lebih dari 1 tahun sehingga bisa dipertimbangkan untuk aplikasi lepas lambat (Joshi & Patel, 2012).

Penelitian ini bertujuan untuk melihat pengaruh dari penyalutan urea dengan polimer polistirena dan polikaprolakton menggunakan metode mikroenkapsulasi emulsifikasi penguapan pelarut pada morfologi dan laju pelepasan urea serta membandingkan efisiensi pelepasan dari tiga perbandingan jumlah polimer yang digunakan sebagai penyalut urea.

