

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pertimbangan pengembangan teknologi farmasi bergantung pada berbagai macam faktor. Faktor tersebut diantaranya menciptakan sistem yang efektif (*effectiveness*), menekan efek bahaya pada sistem jika diaplikasikan (*safety*), dan membuat agar sistem dapat diterima dengan baik (*acceptability*). Tiga pertimbangan ini memberikan pengaruh besar pada pengembangan teknologi penghantaran obat sehingga banyak ditemukan dan diteliti formulasi obat baru yang mempunyai sifat dan sistem penghantaran yang ideal (Martien, *et al.*, 2012).

Teknologi mikroenkapsulasi sebagai salah satu hasil dari pengembangan teknologi farmasi berkaitan dengan pelepasan zat aktif secara tertunda saat ini mulai menarik perhatian besar di berbagai bidang industri. Tidak hanya di bidang farmasi, tetapi juga bidang lain seperti pertanian, kosmetika, veteriner, bahkan tekstil (Sukandar *et al.*, 2004; Ariandy *et al.*, 2011; Purwaningsih *et al.*, 2010). Beberapa alasan mengapa beberapa industri mengaplikasikan mikroenkapsulasi yaitu untuk mengurangi reaktivitas materi inti dengan lingkungan luarnya (misalnya cahaya, oksigen, dan air), menurunkan laju evaporasi dari materi inti, mempermudah penanganan materi inti, menghambat pelepasan materi inti hingga digunakan, menutupi rasa materi inti, dan melarutkan materi inti secara perlahan ketika digunakan untuk mencapai distribusi yang merata (Shahidi dan Han, 1993).

Adanya berbagai masalah dalam penggunaan pupuk konvensional membuat penggunaan pupuk menjadi tidak efektif. Pupuk urea yang umum digunakan dalam

pertanian terbukti tidak efektif dalam aplikasinya pada tanaman. Kendala yang didapat pada penggunaan pupuk urea diantaranya 20-70% urea yang digunakan mencemari lingkungan karena terjadinya proses pencucian oleh air (*leaching*) dan proses penguapan yang merupakan sumber dari polusi dan eutrofikasi serta dapat menimbulkan efek rumah kaca. Sementara hanya 30-50% urea yang diserap oleh tanaman sehingga akan meningkatkan biaya akibat penggunaan pupuk yang dilakukan berkali-kali (Chien *et al.*, 2009; Suherman dan Anggoro, 2011; Costa *et al.*, 2013; Xiaoyu *et al.*, 2013). Sedangkan pemupukan berlebihan akan memperbesar biaya produksi, tanaman mudah rebah, mudah terserang hama/penyakit, pembentukan bunga tertunda dan merusak lingkungan (Novizan, 2002 ; Wahid, 2003).

Penerapan metoda mikroenkapsulasi yang sangat berguna di bidang pertanian untuk memecahkan masalah pemupukan dengan urea adalah pembuatan pupuk lepas lambat atau pupuk pelepasan terkontrol (slow- or controlled release fertilizer) dapat disingkat SRF/CRF (Guo *et al.*,2005;dan Han *et al.*,2009). Pupuk SRF/CRF didesain dengan tujuan mengontrol pelepasan zat aktif pada pupuk, cara pemberian nutrisi secara tertunda yang disinkronisasikan dengan kebutuhan nutrisi tanaman yang sekuensial. Pupuk ini meningkatkan efisiensi penggunaan nutrisi yang dibarengi dengan peningkatan hasil produksi (Azeem *et al.*,2014).

Menurut Allen (1984), manfaat potensial dari jenis pupuk ini diantaranya efisiensi penggunaan nitrogen oleh tanaman, mengurangi penguapan dan pencucian zat nitrogen, mengurangi biaya pemupukan, mengurangi kemungkinan “*root-burning*” akibat aplikasi pupuk berlebihan dan kemudahan dalam aplikasi pemupukan.

Peneliti sebelumnya telah melakukan formulasi terhadap sediaan pupuk lepas lambat menggunakan metoda mikroenkapsulasi. Mikroenkapsulasi adalah sebuah teknologi penyalutan atau pelapisan suatu zat inti dengan suatu lapisan dinding polimer, sehingga menjadi partikel-partikel kecil berukuran mikro (Istiyani, 2008). Tujuan lain dari mikroenkapsulasi ini terutama dibidang pertanian yaitu memperlambat pelepasan pupuk dengan mengurangi kemampuan larut ke dalam air tanah (Sri *et al.*, 2012).

Pembuatan sediaan pupuk lepas lambat dengan mikroenkapsulasi menggunakan metoda penguapan pelarut dilakukan terhadap urea dengan polikaprolakton sebagai biopolimer penyalutannya. Dari penelitian tersebut didapatkan hasil terbaik dengan efisiensi pelepasan pada formula Urea-PCL (1:2) yaitu 26,761% setelah 6 jam (Oktavia, 2016).

Namun terdapat masalah yang dihadapi pada pemakaian bahan-bahan tersebut. Jika digunakan sebagai biopolimer tunggal, polikaprolakton akan memakan biaya yang cukup tinggi sehingga dapat meningkatkan *cost* produksi pupuk lepas lambat. Untuk mengatasi permasalahan yang terjadi pada formula tersebut dapat dilakukan beberapa hal diantaranya penggantian bahan biopolimer atau menggunakan polimer kombinasi dengan tingkat harga yang lebih murah sehingga dapat mengurangi harga produksi. Selain itu belum dilakukan pengujian terhadap aplikasi penggunaan biopolimer tersebut secara *in vitro* sehingga tidak dapat diketahui pengaruhnya pada tanaman.

Pada penelitian ini dilakukan perubahan biopolimer dengan bahan bioblend yaitu campuran antara polikaprolakton dan polistiren. Polistiren (PS) merupakan salah satu jenis polimer yang banyak digunakan bersifat kaku, keras, berwarna putih dan sulit terbiodegradasi oleh mikroorganisme. Polistiren foam dikenal luas dengan istilah styrofoam. Kemasan plastik jenis polistiren sering menimbulkan masalah

pada lingkungan karena bahan ini sulit mengalami biodegradasi dan sulit didaur ulang (Swift, 1994). Polistiren dipilih karena sangat ekonomis dari segi harga dan mudah didapatkan. Dengan adanya campuran bioblend tersebut diharapkan dapat mengurangi harga produksi sekaligus membantu dalam pengolahan kembali limbah polistirena.

Slow-release fertilizer seringkali digunakan pada tanaman berkayu karena berkurangnya frekuensi aplikasi dan pencucian dibandingkan dengan pupuk konvensional. Formula dan tipe baru dari sediaan pupuk lepas lambat sangat berkembang beberapa tahun belakangan sehingga perlu mendapat perhatian khusus tentang evaluasi di beberapa tingkat, metoda, keadaan dan lingkungan aplikasi yang berbeda (Ingram & Yeager, 1999)

Berdasarkan hal tersebut, dilakukan formulasi sediaan mikrokapsul urea menggunakan matriks bioblend Polistirena/Polikaprolakton dan uji pelepasannya secara *in vitro* dan melihat pengaruhnya pada tanaman uji.

1.2 Rumusan Masalah

- Bagaimana pengaruh penyalutan pupuk urea terhadap karakteristik fisik dan kimia pupuk
- Bagaimana pengaruh pemberian sediaan pupuk urea lepas lambat dengan *bioblend* (PCL:PS) pada tanaman uji

1.3 Tujuan

- Untuk mengkaji karakteristik fisika dan kimia dari pupuk urea yang telah disalut menggunakan bahan penyalut *bioblend* polikaprolakton dan polistirena.
- Mengkaji pengaruh pemberian sediaan pupuk urea lepas lambat dengan *bioblend* (PCL:PS) pada tanaman uji

1.4 Manfaat Penelitian

- Bagi ilmu pengetahuan dapat menambah informasi terkait karakteristik fisika dan kimia pupuk urea lepas lambat dengan penyalutan bioblend polikaprolaton dan polistirena.
- Bagi peneliti dapat menambah wawasan mengenai studi teknologi sediaan lepas lambat dengan metoda penguapan pelarut.
- Bagi institusi, sebagai tambahan referensi atau rujukan terkait pengembangan bentuk sediaan lepas lambat khususnya pembuatan pupuk urea lepas lambat dengan metoda penguapan pelarut.

