

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Manusia selalu berusaha untuk meningkatkan kualitas hidupnya, salah satunya dengan menemukan cara untuk mempermudah pekerjaan. Saat ini banyak sekali penelitian yang dilakukan sehingga muncul teknologi baru yang lebih baik dibandingkan dengan metoda konvensional. Salah satu kemajuan teknologi yang saat ini sedang banyak dikembangkan yaitu teknologi di bidang farmasi.

Mikroenkapsulasi adalah salah satu teknologi di bidang farmasi yang saat ini sedang banyak dikembangkan. Mikroenkapsulasi merupakan suatu cara penggunaan penyalut yang relatif tipis pada partikel-partikel kecil zat padat dan cair (Benita,1996). Mikrokapsul yang dihasilkan dari proses mikroenkapsulasi ini memiliki banyak kegunaan di bidang farmasi, seperti untuk menutup rasa yang tidak sedap, meningkatkan stabilitas obat, preparasi sediaan salut enterik, *target drug delivery*, dan formulasi sediaan pelepasan diperlambat.

Mikrokapsul tersusun atas *core* (zat inti) dan *coating material* (zat penyalut/enkapsulan). Polikaprolakton merupakan salah satu zat penyalut/enkapsulan mikrokapsul yang banyak digunakan karena, polikaprolakton bersifat biodegradable yang dapat diuraikan oleh mikroorganisme di lingkungan dan dapat terhidrolisis dalam tubuh baik melalui reaksi enzimatik maupun non enzimatik (Gomes & Reis, 2004). Akan tetapi penggunaan polikaprolakton secara

umum dan luas masih terbatas. Hal ini disebabkan karena sifat mekanik yang rendah, temperatur leleh yang kecil dan harganya yang mahal, sehingga produk

yang dihasilkan juga mahal. Untuk mengatasi masalah tersebut, khususnya harganya yang mahal maka alternatif yang dapat dilakukan adalah pembuatan *bioblend* dengan polimer lain yang lebih murah.

Salah satu polimer murah yang dapat digunakan adalah polistiren atau yang lebih dikenal dengan sebutan *styrofoam*. Sifat non-biodegradable dari polistiren ini dapat tertutupi oleh sifat biodegradable dari polikaprolakton karena *bioblend* dapat menghasilkan polimer biodegradable yang memiliki sifat tahan air yang sangat baik seperti sifat yang kebanyakan dimiliki polimer sintesis, dan pada saat yang sama bersifat biodegradable seperti sifat yang kebanyakan dimiliki polimer alam (Mohanty *et al.*, 2000).

Namun polistiren tidak digunakan sebagai bahan penyalut obat. Menurut beberapa hasil penelitian, stirena berpengaruh negatif terhadap kesehatan manusia. Paparan terhadap stirena dalam jangka panjang dapat menyebabkan gangguan syaraf seperti kelelahan, sulit tidur, dan rasa gelisah. Selain itu gangguan terhadap darah berupa penurunan kadar hemoglobin hingga menyebabkan anemia, gangguan sitogenik (gangguan kromosom dan kelenjar limfa) serta efek karsinogenik (Dowly *et al.*, 1976). Sehingga agar penggunaan *bioblend* polistiren/polikaprolakton ini tetap bermanfaat, maka muncul ide untuk aplikasi yang juga dapat dimanfaatkan oleh bidang lain yaitu bidang pertanian

dengan pembuatan pupuk urea dengan teknologi mikroenkapsulasi menggunakan *bioblend* polistiren-polikaprolakton.

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan formulasi dengan teknik mikroenkapsulasi menggunakan metode penguapan pelarut hingga didapat formula terbaik pupuk menggunakan *bioblend* polikaprolakton untuk pupuk yang dapat melepaskan zat secara perlahan (*Slow release fertilizer*). Dari penelitian ini didapatkan hasil dengan efisiensi pelepasan terkecil urea : polikaprolakton (1: 2) yaitu 26,761% setelah 6 jam. Hal tersebut menunjukkan bahwa pelepasan mikrokapsul urea lebih lambat dari urea tanpa penyalutan, yaitu pada menit ke 20 urea tanpa penyalutan sudah terlepas 100%. Untuk pupuk dengan *bioblend* polistiren-polikaprolakton juga telah dilakukan oleh Djamaan *et al* (2015a) dengan hasil pada perbandingan polimer 4:1 persentase pelepasan pupuk urea yang telah disalut dengan polistiren-polikaprolakton setelah 24 jam di dalam medium air adalah 80 %, sedangkan persentase pelepasan pupuk urea tanpa disalut setelah 1 jam di dalam medium air adalah 100 %. Namun hasil yang didapatkan baru sebatas hasil uji di laboratorium dan belum ada uji percobaan lapangan pupuk urea lepas lambat ini pada tanaman uji, untuk itu perlu dilakukan penelitian lanjutan.

Pada penelitian ini akan dilakukan aplikasi pupuk mikrokapsul menggunakan *bioblend* polistiren-polikaprolakton langsung pada tanaman uji. Pupuk yang digunakan adalah pupuk urea. Urea merupakan pupuk sumber nitrogen yang tinggi yaitu 46,6%, dengan demikian diperlukan jumlah pupuk yang lebih sedikit yang dapat mengurangi biaya pemupukan dan pengangkutan (Kharis

Triyono,2004). Namun seiring dengan penggunaannya ditemukan kelemahan urea. Urea mudah hilang melalui beberapa proses, seperti volatilisasi amonium, alkilasi, pelindian dan denitrifikasi. Ammonium yang dilepaskan urea setelah diaplikasikan ke tanah pertanian, akan memberikan kontribusi pada hujan asam, sedangkan nitrat yang teralkilasi menyebabkan pencemaran tanah, dan emisi gas.

nitrogen dioksida yang dihasilkan dari proses denitrifikasi akan menyebabkan kerusakan ozon. Sementara hanya 30-50% urea yang diserap oleh tanaman sehingga terjadi peningkatan biaya akibat penggunaan pupuk yang dilakukan berkali-kali (Chien *et al.*, 2009; Suherman dan Anggono, 2011;Costa *et al.*, 2013;Xiaoyu *et al.*, 2013).

Tanaman uji yang akan digunakan adalah tanaman sayur-sayuran yaitu sawi sebagai media pengujian pupuk. Tanaman sawi dipilih karena tanaman ini adalah tanaman semusim, merupakan salah satu jenis tanaman sayuran yang mulai dikenal dan diminati oleh masyarakat karena memiliki komposisi zat gizi yang lengkap (Haryanto *et al.*, 1995). Sawi mengandung vitamin A, B dan C, selain kandungan mineral, protein, lemak dan serat kasar (Sunaryono, 1990) dan (Rukmono,1994). Tanaman sawi dipercaya dapat menghilangkan rasa gatal di tenggorokan pada penderita batuk. Sawi yang dikonsumsi berfungsi pula sebagai penyembuh sakit kepala dan penderita penyakit ginjal disarankan untuk banyak mengonsumsi sawi karena dapat membantu memperbaiki fungsi ginjal (Haryanto, *et al.*, 1995).

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh mikrokapsul urea dengan *bioblend* polistiren-polikaprolakton terhadap efisiensi pelepasan dan laju pelepasan urea?
2. Bagaimana efektivitas mikrokapsul urea pada aplikasi yang dilakukan terhadap tinggi, lebar dan jumlah daun serta bobot tanaman uji?
3. Bagaimana pengaruh *bioblend* polistiren-polikaprolakton terhadap karakteristik fisik dan kimiawi mikrokapsul urea ?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengkaji pengaruh mikrokapsul urea terhadap efisiensi pelepasan dan laju pelepasan urea
2. Untuk mengetahui efektivitas mikrokapsul urea pada aplikasi yang dilakukan terhadap tinggi, lebar dan jumlah daun serta bobot tanaman uji
3. Untuk mengkaji pengaruh *bioblend* polistiren-polikaprolakton terhadap karakteristik fisik dan kimiawi mikrokapsul urea

## 1.4 Manfaat penelitian

1. Bagi ilmu pengetahuan dapat menambah informasi tentang karakteristik mikrokapsul urea menggunakan *bioblend* polistiren-polikaprolakton
2. Bagi peneliti dapat menambah wawasan mengenai studi teknologi sediaan lepas lambat dengan teknologi mikroenkapsulasi.
3. Bagi institusi, sebagai tambahan referensi atau rujukan tentang pengembangan bentuk sediaan lepas lambat khususnya pembuatan urea lepas lambat dengan teknik mikroenkapsulasi.