

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Plastik memiliki banyak manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Polimer tersebut digunakan dalam berbagai jenis industri, baik industri pangan maupun non pangan. Hal ini disebabkan karena keunggulannya yang transparan, fleksibel, ringan, tidak mudah pecah, tahan air, dan tidak korosif (Lazuardi & Cahyaningrum, 2013).

Di dunia, pembuatan plastik konvensional setiap tahunnya mencapai 100 juta ton (Mustofa, 2011). Indonesia merupakan salah satu negara dengan jumlah produksi cukup besar. Menurut perkiraan Industri Plastik dan Olefin Indonesia (INAPlas), kebutuhan masyarakat terhadap polimer tersebut terus meningkat dari 1,9 juta ton pada tahun 2002 menjadi 2,1 juta ton pada tahun 2003 dan 2,3 juta ton pada tahun 2004 (Susanti, et al., 2015).

Plastik konvensional yang berkembang saat ini merupakan hasil sintesis polimer hidrokarbon dari minyak bumi (Lazuardi & Cahyaningrum, 2013). Bahan baku tersebut sangat sulit diuraikan dan merupakan sumber daya alam yang tidak dapat diperbaharui (*unrenewable*). Struktur molekulnya sangat kompleks sehingga sulit didegradasi oleh mikroorganisme yang mengakibatkan penumpukan sampah yang terus meningkat dan semakin mengganggu lingkungan (Setiawan, et al., 2014).

Plastik yang terbuat dari minyak bumi diperkirakan membutuhkan waktu ratusan tahun untuk dapat terurai secara sempurna. Selain itu, pada saat proses penguraian partikel-partikelnya akan mencemari tanah dan air. Polimer tersebut juga akan mengemisikan gas rumah kaca ke atmosfer sejak proses produksi hingga tahap pembuangan (Karuniastuti, n.d.).

Salah satu solusi pemecahan masalah ini adalah dengan mengganti bahan baku plastik konvensional dengan bahan yang mudah diuraikan oleh pengurai yang disebut dengan plastik *biodegradable* (bioplastik). Bioplastik dirancang untuk

memudahkan proses degradasi terhadap reaksi enzimatik mikroorganisme seperti bakteri dan mikroorganisme. Keuntungan dari proses itu semua yaitu dapat mengurangi limbah plastik yang jumlahnya semakin meningkat. Pati merupakan polimer alami yang mudah diuraikan. Pati menjadi material yang menjanjikan untuk bahan plastik karena ketersediaannya melimpah, dapat diperbaharui, mudah terdegradasi, dan harganya terjangkau (Marbun, 2012).

Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk pengembangan bioplastik dengan menggunakan beberapa polimer alami, seperti protein, pati, dan bakteri (David Plackett, 2003; Jerez, 2007; Gonzalez-Gutierrez, 2011; Nugroho, 2012). Pada penelitian kali ini, sumber pati yang digunakan adalah singkong. Selain sebagai biopolimer yang bersifat *biodegradable*, kandungan pati yang dimiliki singkong cukup tinggi yaitu sebesar 90% dalam basis kering (Cui, 2005) dan bahan tersebut mudah didapatkan di seluruh wilayah Indonesia.

Dalam penelitian ini digunakan bahan *plasticizer* untuk meningkatkan karakteristik dan penyempurnaan sifat mekanik bioplastik. *Plasticizer* yang biasa digunakan adalah golongan poliol, sehingga digunakanlah gliserol untuk mengoptimasi bioplastik (Qiao, et al., 2010). Pembuatan bioplastik dengan konsentrasi gliserol yang tepat pada pati singkong sebagai matriksnya dalam waktu proses (*holding time*) tertentu diharapkan dapat menghasilkan produk plastik dengan sifat karakteristik yang optimal.

Pembuatan bioplastik pada penelitian ini yaitu dengan metode *compression moulding*. *Compression moulding* merupakan proses pembuatan plastik dengan cara *press* panas hingga dihasilkan plastik berbentuk. Bioplastik yang dihasilkan selanjutnya dilakukan karakterisasi berupa uji SEM, kuat tarik, densitas, sudut kontak, FT-IR, dan biodegradabilitas.

## **1.2. Rumusan Masalah**

Pembuatan bioplastik bergantung pada beberapa parameter penting diantaranya komposisi dan waktu proses (*holding time*).

Parameter komposisi mempengaruhi karakteristik bioplastik yang dihasilkan. Jika komposisi pati terlalu banyak, maka fleksibilitas dan kekuatan sifat bioplastik

akan rendah. Sebaliknya, jika komposisi pati terlalu sedikit maka akan menghasilkan sifat biodegradasi yang rendah. Hal ini menunjukkan bahwa pentingnya menentukan komposisi yang tepat antara perbandingan pati dan gliserol untuk mendapatkan bioplastik dengan sifat karakteristik yang optimal.

Parameter lain yang dapat meningkatkan kualitas bioplastik adalah waktu proses (*holding time*) yang berperan dalam proses gelatinasi. Gelatinasi merupakan tahapan penting dalam pembuatan bioplastik. Gelatinasi adalah proses masuknya gliserol ke dalam granula pati yang memutus ikatan hidrogen pada saat dipanaskan. Jika suhu yang diberikan lebih tinggi, maka ikatan hidrogen yang terputus akan semakin banyak sehingga gliserol dapat terserap ke dalam granula. Gliserol tersebut menggantikan posisi ikatan-ikatan hidrogen yang terputus pada matriks pati. Pemberian waktu proses (*holding time*) yang tepat sebelum proses gelatinasi akan menghasilkan bioplastik dengan karakteristik yang baik. Apabila *holding time* belum mencapai waktu optimum, pembengkakan granula tidak sempurna sehingga gliserol tidak terdistribusi ke dalam matriks pati secara merata. Sedangkan, ketika *holding time* melebihi waktu optimum maka akan terjadi kerusakan pada matriks pati.

### 1.3. Batasan Masalah

Dalam penelitian ini dilakukan beberapa batasan, yaitu:

1. Material yang digunakan sebagai bahan baku bioplastik adalah pati singkong merk Tepung Tapioka Cap Pak Tani Gunung dan gliserol dengan merk dagang MERCK.
2. Proses pembuatan bioplastik dilakukan dengan metode *compression moulding*.
3. Karakterisasi berupa uji morfologi menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) JEOL JSM-300-JAPAN, uji kekuatan tarik menggunakan alat *Universal Testing Maschine* (UTM) TENSILON UCT-5T, uji densitas menggunakan piknometer bervolume 10 ml, analisis gugus fungsi menggunakan *Fourier Transform Infra Red* (FTIR) *Thermo Scientific Nicolet iS5 ATR iD5*, uji biodegradabilitas pada media *Potato Dextrose Agar* (PDA)

menggunakan mikroorganismenya *Aspergillus niger sp*, pengolahan data uji sudut kontak menggunakan *software imageJ*.

#### **1.4. Tujuan**

Tujuan penelitian ini, yaitu:

1. Melakukan optimasi komposisi pati dan gliserol untuk mendapatkan bioplastik dengan sifat mekanik yang tinggi.
2. Mencari parameter waktu yang optimum selama proses *holding time* untuk mendapatkan sifat mekanik yang tinggi.
3. Mengidentifikasi karakteristik bioplastik dengan pengujian SEM, kuat tarik, densitas, sudut kontak, FT-IR, dan biodegradabilitas.

#### **1.5. Manfaat**

Manfaat penelitian ini adalah memberikan informasi berupa variasi parameter komposisi dan waktu proses (*holding time*) dalam pembuatan bioplastik untuk mendapatkan hasil yang optimal. Hasil yang diperoleh dapat dimanfaatkan untuk penelitian lebih lanjut dan menjadi referensi awal bagi industri yang hendak memanfaatkan pati untuk bahan baku pembuatan bioplastik. Pemanfaatan pati singkong sebagai bahan baku pembuatan bioplastik juga diharapkan dapat meningkatkan ekonomi para petani singkong.

#### **1.6. Metode Pengumpulan Data**

##### **1.6.1. Studi Literatur**

Studi literatur dilakukan sebagai referensi atau tinjauan pustaka yang diperoleh dari berbagai sumber seperti jurnal ilmiah baik jurnal nasional ataupun jurnal internasional, laporan, dan buku-buku yang berkaitan dengan topik penelitian.

##### **1.6.2. Eksperimen**

Eksperimen dilakukan di laboratorium bioplastik Loka Penelitian Teknologi Bersih Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LPTB-LIPI) Bandung.

## **1.7. Sistematika Penulisan**

Pembahasan pokok dari penelitian ini untuk setiap BAB diuraikan secara singkat.

### **BAB I PENDAHULUAN**

Mendeskripsikan mengenai latar belakang, rumusan masalah, batasan masalah, tujuan, manfaat penelitian, metode pengumpulan data, sistematika penulisan, serta jadwal dan lokasi penelitian pembuatan bioplastik.

### **BAB II TINJAUAN PUSTAKA**

Menjelaskan tentang informasi yang didapatkan dari berbagai pustaka mengenai teori yang menjadi dasar penelitian ini seperti teori tentang bioplastik, pati, *plasticizer*, dan karakterisasi material.

### **BAB III METODE PENELITIAN**

Terdiri atas proses penelitian yang dilakukan secara lengkap, termasuk proses pembuatan formulasi variasi komposisi, variasi waktu proses (*holding time*), dan karakterisasi material bioplastik.

### **BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN**

Berisi tentang hasil eksperimen sintesa dan karakterisasi bioplastik berikut dengan pembahasan dan analisisnya.

### **BAB V PENUTUP**

Berisi tentang kesimpulan dari hasil eksperimen dan analisisnya beserta saran untuk pengembangan penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

## **1.8. Jadwal dan Lokasi Penelitian**

Penelitian Tugas Akhir dimulai pada bulan Desember 2017 sampai dengan Juli 2018 dilaksanakan di laboratorium Bioplastik Loka Penelitian Teknologi Bersih Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LPTB-LIPI) yang berlokasi di Jl. Sangkuriang (Komplek LIPI) Bandung. Telp. (+62-22) 2503051; Fax. (+62-22) -

2503240. Informasi lebih lanjut dapat diakses melalui website: [www. lptb.lipi.go.id](http://www.lptb.lipi.go.id), dan email: [info@lptb.lipi.go.id](mailto:info@lptb.lipi.go.id).

