

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Penggunaan selulosa dan turunannya dalam berbagai kebutuhan telah menjadikan selulosa sebagai *raw material* yang paling berperan dalam berbagai industri, seperti industri serat dan kain, kertas, peralatan rumah tangga, perlengkapan medis, pengolahan air dan limbah, hingga mainan anak-anak yang aman dan ramah lingkungan.

Selulosa adalah polimer alam yang paling melimpah di permukaan Bumi, karena merupakan konstituen utama dari dinding sel tumbuhan dan rata-rata sekitar 50 % terdapat dalam tumbuhan kayu. Selulosa juga menjadi konstituen utama dari berbagai serat alam, seperti serat rambut biji berupa rambut yang mengelilingi biji-bijian pada beberapa jenis tumbuhan (misalnya, Kapas dan Kapuk), berupa serat batang (misalnya, Rami, *Hemp*, dan *Yute*), serta berupa serat daun (misalnya, serat *Manila* dan serat *Sisal*) (Cowd, 1981).

Turunan selulosa yang paling banyak digunakan untuk kebutuhan komersil adalah selulosa asetat. Selulosa sebagai bahan baku pembuatan selulosa asetat, sebagian besar diperoleh dari tumbuhan. Penggunaan tumbuhan kayu yang semakin meningkat untuk berbagai macam industri, dapat menyebabkan kerusakan alam, salah satunya adalah pemanasan global. Sementara itu, selulosa yang berasal dari tumbuhan kayu masih mengandung bahan-bahan lain, seperti lignin atau hemiselulosa, berbagai

senyawa anorganik dan senyawa ekstraktif yang harus dihilangkan terlebih dahulu dengan proses yang tidak mudah, seperti proses pemisahan dan pemutihan (*bleaching*). Oleh karena itu, dibutuhkan alternatif sumber selulosa lain yang lebih ramah lingkungan. Beberapa mikroorganisme seperti *Acetobacter sp*, *Sarcina sp* dan *Valonia sp* dapat mensintesis selulosa, yang kemudian dikenal sebagai bioselulosa atau selulosa bakterial. Selulosa bakterial inilah yang dapat dijadikan sebagai salah satu alternatif sumber selulosa (Yuliani, 2005).

Penelitian yang mengarah pada pengembangan selulosa bakterial sebagai material penting yang bernilai tambah sudah banyak dilakukan. Beberapa diantaranya adalah penggunaan selulosa bakterial sebagai bahan diafragma transduser, bahan pencampur dalam industri kertas, karakterisasi sifat listrik dan magnetnya, sebagai *support* untuk sensor glukosa dan sebagai membran dialisis (Ighuci, 2000).

Selulosa bakterial lebih murni daripada selulosa tumbuhan karena tidak mengandung lignin dan senyawa ekstraktif lainnya. Salah satu selulosa bakterial yang paling terkenal di Indonesia adalah nata de coco. Kini bukan hanya media air kelapa yang dapat digunakan untuk membuat selulosa bakterial, media lainnya seperti limbah cair olahan kedelai, sari buah nenas, teh, maupun air cucian beras dapat digunakan untuk menghasilkan selulosa bakterial.

Penelitian ini menggunakan limbah cair olahan kedelai, khususnya limbah cair tahu sebagai media untuk membuat selulosa bakterial. Hal ini dilakukan dengan pertimbangan melimpahnya limbah cair tahu di Indonesia, khususnya di Jawa Barat,

namun hingga saat ini belum termanfaatkan secara optimal. Pada industri tahu-tempe, penggunaan 50 kg kedelai akan menghasilkan sekitar 100-200 liter limbah cair yang terbuang begitu saja. Hal ini dapat menyebabkan pencemaran terhadap tanah dan badan air dikarenakan adanya kandungan asam asetat yang dapat merusak keseimbangan kandungan tanah dan pencemaran sungai. Walaupun tergolong polutan, limbah cair tahu mengandung nitrogen yang cukup tinggi, yaitu sekitar 1,5 % protein yang terlarut mulai dari proses perebusan sampai inokulasi (Sutriah, 2008). Kandungan nutrisi tersebut menjadikan limbah cair tahu cocok digunakan sebagai medium bagi pertumbuhan bakteri pada proses fermentasi Nata de Soya. Potensi inilah yang memungkinkan limbah cair tahu dapat dimanfaatkan lebih lanjut.

Salah satu bentuk pemanfaatan limbah cair tahu yang dilakukan pada penelitian ini adalah aplikasinya pada pembuatan selulosa bakterial nata de soya sebagai bahan baku pembuatan membran selulosa asetat nata de soya. Selulosa asetat nata de soya diperoleh melalui proses asetilasi terhadap selulosa bakterial nata de soya. Banyak parameter yang dapat mempengaruhi karakter selulosa asetat nata de soya, diantaranya adalah sumber limbah cair tahu, waktu fermentasi nata, ketebalan nata, waktu aktivasi nata, waktu asetilasi, suhu asetilasi dan hidrolisis, serta waktu hidrolisis.

Pada penelitian sebelumnya (Habibi, 2007) telah dilakukan preparasi selulosa asetat nata de soya melalui proses asetilasi dan hidrolisis masing-masing selama 20 jam terhadap selulosa bakterial nata de soya. Akan tetapi selulosa asetat yang dihasilkan masih berupa larutan yang sifatnya tidak tahan lama dan mudah berjamur.

Selain itu, tidak dilakukan analisis lebih lanjut mengenai karakter dari selulosa asetat yang dihasilkan.

Pada penelitian ini dilakukan variasi waktu hidrolisis dalam pembuatan selulosa asetat untuk mengetahui pengaruhnya terhadap karakter selulosa asetat nata de soya. Proses hidrolisis dalam pembuatan selulosa asetat dilakukan untuk mengubah selulosa triasetat menjadi selulosa diasetat yang mudah larut dalam aseton sebagai pelarut dalam pembuatan membran selulosa asetat. Kajian akhir dari penelitian ini berupa karakter selulosa asetat nata de soya yang meliputi gugus fungsi, massa molekul relatif, kadar asetil dan kristalinitasnya. Di sisi lain, langkah ini merupakan salah satu upaya untuk mensintesis membran dengan performa yang diinginkan serta mengurangi kerusakan alam akibat penggunaan selulosa tumbuhan.

## **1.2 Perumusan Masalah**

Berdasarkan uraian yang telah dikemukakan, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Bagaimana preparasi serbuk selulosa asetat nata de soya dari selulosa bakterial nata de soya?
2. Bagaimana pengaruh waktu hidrolisis terhadap karakter selulosa asetat nata de soya yang meliputi gugus fungsi, massa molekul relatif, kadar asetil dan kristalinitasnya?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dari penelitian ini adalah:

1. Mengetahui pengaruh waktu hidrolisis terhadap karakter selulosa asetat nata de soya.
2. Memperoleh alternatif bahan baku selulosa asetat yang bersifat ekonomis dari selulosa bakterial nata de soya.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai proses pembuatan dan karakter selulosa asetat nata de soya dari limbah cair tahu yang berpotensi sebagai bahan baku membran selulosa asetat nata de soya.

### **1.5 Lokasi dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan di laboratorium Riset Kimia Makanan dan Material, Jurusan Pendidikan Kimia, FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Gedung JICA lantai 5, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung. Analisis gugus fungsi dengan menggunakan FTIR dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Instrumen, Jurusan Pendidikan Kimia, FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia (UPI), Gedung JICA lantai 5, Jl. Dr. Setiabudhi No. 229 Bandung. Sementara itu, untuk Analisis XRD dilakukan di Laboratorium Metalurgi Institut Teknologi Bandung (ITB), Jl. Ganesha No.10 Bandung. Penelitian dilaksanakan selama 6 bulan, mulai bulan Juni-November 2008.

