

# BAB I PENDAHULUAN

## 1.1 Latar Belakang

Selulosa merupakan polimer yang paling melimpah di bumi dengan produksi tahunan sebesar  $7,5 \times 10^{10}$  ton dan salah satu negara yang memiliki kekayaan alam yang melimpah akan sumber selulosa adalah Indonesia [1]. Sumber selulosa meliputi ampas tebu, batang jagung, jerami gandum, kapas, kapuk, kayu keras, kayu lunak, kulit kacang, rami dan tongkol jagung [2] [3] [4]. Selulosa merupakan komponen utama dari bahan lignoselulosa [5]. Selulosa tidak ditemukan dalam keadaan murni di alam, tetapi dalam campuran hemiselulosa dan lignin. Kapas merupakan sumber lignoselulosa yang mempunyai kandungan selulosa tinggi sekitar 95% [2]. Selulosa mengomposisikan bahan sumber untuk partikel yang lebih maju yaitu mikrokristalin, nanokristalin dan nanofiber [3].

Mikrokristalin selulosa merupakan salah satu jenis selulosa yang dimurnikan secara parsial yang dibuat dengan perlakuan alfa selulosa dan hidrolisis dari tanaman berserat. Mikrokristalin selulosa sudah diaplikasikan dalam bidang industri farmasi untuk tablet kompresi langsung [6]. Mikrokristalin selulosa banyak diaplikasikan di beberapa industri termasuk plastik, makanan, kosmetik, kertas, dan tisu [7]. Jenis mikrokristalin selulosa komersial yaitu avicel dengan sumber lignoselulosa yang paling umum adalah kayu dengan rantai selulosa yang disusun berlapis-lapis, baik itu kayu lunak dan kayu keras dapat digunakan [6]. Kandungan selulosa pada kayu keras sekitar 40-55% dan kayu lunak 45-50% [3].

Shaoning Cui dkk (2016) melakukan penelitian menggunakan hidrolisis enzim. Sampel yang digunakan adalah mikrokristalin selulosa yang sumber selulosa berasal dari jerami gandum dengan memvariasikan waktu hidrolisis dan waktu ultrasonik. Enzim yang digunakan selulase sebanyak 1,5 L dengan variasi waktu hidrolisis 72, 96 dan 120 jam, sedangkan waktu ultrasonik yang digunakan 30 dan 60 menit. Penelitian ini menghasilkan indeks kristalinitas tertinggi sebesar 87,46% pada waktu hidrolisis 120 jam dengan waktu ultrasonik 30 menit. Mikrokristalin selulosa setelah dihidrolisis memiliki struktur kristal selulosa I dengan puncak khas pada  $17^\circ$  dan  $22^\circ$  [8].

Hidrolisis enzimatis merupakan proses hidrolisis dengan enzim sebagai katalis [9]. Hidrolisis enzimatis tidak menimbulkan korosi tetapi memerlukan waktu yang lama. Hidrolisis enzimatis memerlukan enzim yang relatif banyak. Harga enzim relatif lebih mahal dibandingkan asam dan ketersediaan terbatas [10].

Metode alternatif yang banyak digunakan untuk hidrolisis mikrokristalin selulosa adalah hidrolisis asam. Asam bertindak sebagai katalis untuk mempercepat reaksi [3]. Metode hidrolisis asam telah dilakukan oleh Lau Kian Kian, dkk (2018) pada mikrokristalin selulosa yang sumber selulosa berasal dari rosela dengan memvariasikan waktu hidrolisis. Larutan asam yang digunakan asam sulfat 50% pada suhu 45°C dengan variasi waktu 30, 45 dan 60 menit. Penelitian ini menghasilkan indeks kristalinitas tertinggi sebesar 79% pada waktu 60 menit. Mikrokristalin selulosa setelah hidrolisis memiliki struktur kristal I $\beta$  dengan puncak khas pada 2 $\theta$ : 16,1°; 22,8° dan 34,9° dengan nilai indeks miller 110, 200 dan 004 [11]. Winda Trisna Wulandari dkk (2016) melakukan sintesis pada ampas tebu menggunakan metode hidrolisis asam. Larutan asam yang digunakan asam sulfat 50% dan 60% pada suhu 40 °C selama 10 menit. Penelitian menghasilkan indeks kristalinitas tertinggi 76,01% pada konsentrasi asam sulfat 50%. Hasil sintesis ini menghasilkan selulosa II dengan puncak-puncak khas pada 2 $\theta$ : 12,2°; 20,1°; dan 22° [12]. Metode hidrolisis asam memiliki keuntungan yakni waktu singkat, bahan mudah didapat, harga asam relatif lebih ekonomis dibandingkan enzim [7].

Penelitian ini akan dilakukan hidrolisis asam pada mikrokristalin selulosa dengan memvariasikan konsentrasi asam sulfat. Penelitian ini menggunakan serbuk mikrokristalin selulosa komersial avicel pH 101. Hidrolisis dilakukan dengan memvariasikan asam sulfat berkonsentrasi rendah yaitu 0,1 M; 0,5 M; dan 0,9 M pada suhu 45°C selama 60 menit. Hasil hidrolisis disaring, dicuci, di ultrasonik selama 30 menit dan di oven pada suhu 60 °C selama 120 menit.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas maka permasalahan yang perlu dirumuskan adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik mikrokristalin selulosa sebelum dan setelah hidrolisis asam menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD)?

2. Bagaimana karakteristik mikrokristalin selulosa sebelum dan setelah hidrolisis asam menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM)?

### **1.3 Batasan Masalah**

Berdasarkan permasalahan yang telah dirumuskan, penelitian ini akan dibatasi pada beberapa masalah berikut:

1. Mikrokristalin selulosa yang digunakan merupakan mikrokristalin komersial.
2. Metode hidrolisis menggunakan asam sulfat sebagai katalis.
3. Variasi konsentrasi asam yang digunakan yaitu 0,1 M; 0,5 M; dan 0,9 M.
4. Karakterisasi sampel mikrokristalin selulosa menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD) dan *Scanning Electron Microscopy* (SEM).

### **1.4 Tujuan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang dan rumusan masalah yang diajukan, tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Untuk menentukan karakteristik mikrokristalin selulosa sebelum dan setelah hidrolisis asam menggunakan *X-Ray Diffraction* (XRD).
2. Untuk menentukan karakteristik mikrokristalin selulosa sebelum dan setelah hidrolisis asam menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM).

### **1.5 Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat dan memberikan informasi untuk sains, khususnya mengenai selulosa. Mikrokristalin selulosa merupakan jenis selulosa yang dapat di hidrolisis kembali untuk mendapatkan ukuran partikel yang lebih kecil salah satunya menggunakan metode hidrolisis asam dengan memvariasikan konsentrasi asam.