

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Bambu merupakan salah satu jenis tanaman yang dapat ditemukan hampir pada seluruh wilayah Indonesia. Tanaman ini dikenal sebagai produk hasil hutan bukan kayu yang telah sejak lama dimanfaatkan oleh masyarakat, khususnya di daerah pedesaan. Indonesia memiliki hutan bambu seluas 164.312,36 hektar (Departemen Perindustrian, 2001) dengan produksi 33,4-109,2 ton/ha/tahun (Dransfield dan Widjaja, 1995)<sup>[1]</sup>. Indonesia juga dikenal sebagai salah satu negara pengekspor bambu dengan jumlah mencapai 1567,045 ton pada tahun 2012 (International Network for Bamboo and Rattan, 2014)<sup>[2]</sup>. Bambu di Indonesia sejauh ini masih lebih banyak digunakan pada aplikasi tradisional seperti furnitur, bahan bangunan, dan kerajinan tangan, namun pada dasarnya bambu memiliki potensi lain yaitu untuk dimanfaatkan sebagai sumber selulosa. Potensi bambu sebagai sumber selulosa terletak pada kandungannya yang nyaris sebanding dengan kayu<sup>[3]</sup>, yaitu berkisar 42,4% sampai 53,6% untuk selulosa (Gusmailina dan Sudiwangsa, 1988)<sup>[4]</sup> dan 40% sampai 50% untuk alfa selulosa<sup>[5]</sup>. Keunggulan lain dari bambu yaitu kecepatan pertumbuhan yang lebih cepat dibandingkan dengan pohon berkayu, yaitu sekitar 3 sampai 4 tahun<sup>[6]</sup>, serta kecenderungan bambu untuk tumbuh dengan membentuk rumpun yang memungkinkan banyak bambu dapat dihasilkan pada saat panen. Menurut Widya Fitriyani (2008) dari hasil penelitian Nasendi (1995) dalam Herliyana dkk (2005) bambu dapat menghasilkan selulosa 2 hingga 6 kali lebih banyak untuk setiap hektar dibandingkan pinus. Salah satu contoh bambu komersial Indonesia yang memiliki potensi untuk dimanfaatkan sebagai sumber selulosa adalah bambu apus (*Gigantochloa apus*), hal ini dikarenakan bambu apus memiliki kandungan selulosa yang relatif lebih tinggi dibandingkan dengan beberapa jenis bambu komersial lainnya, yakni sekitar 42 sampai 45%.

Mikrokristalin selulosa (MCC) adalah salah satu bentuk hasil rekayasa selulosa. MCC merupakan bagian kristalin selulosa dalam ukuran mikro<sup>[7]</sup> yang

diperoleh melalui proses hidrolisis asam terhadap alfa selulosa, yaitu suatu fraksi selulosa yang tidak larut dalam larutan NaOH 17,5%. MCC saat ini telah banyak digunakan sebagai bahan pengikat tablet pada industri farmasi, sebagai serat tambahan dan peningkat volume pada industri pangan, pengisi pada biosensor, bidang rekayasa jaringan, dan kertas magnetik<sup>[8,9,10,11]</sup>. Aplikasi lain dari MCC yang saat ini banyak dikembangkan adalah potensinya sebagai penguat pada suatu biokomposit dengan matriks pati termoplastik (TPS). Potensi MCC sebagai penguat terletak pada modulus elastisitas dari MCC yang tinggi<sup>[7,12,13]</sup> serta kemiripan struktur dari keduanya sebagai polisakarida yang tersusun atas monomer glukosa, sehingga cenderung memiliki kompatibilitas yang baik<sup>[14]</sup>.

MCC yang tersedia secara komersial saat ini umumnya diperoleh dari selulosa pohon berkayu. Pada perkembangannya saat ini telah dilakukan penelitian untuk memperoleh MCC dari sumber lain seperti rami<sup>[15]</sup>, kapas<sup>[16]</sup>, batang padi, ampas tebu<sup>[17]</sup>, kulit kacang kedelai<sup>[18]</sup>, kulit jagung, daun bawang<sup>[19]</sup>, serat buah sawit<sup>[20,21]</sup> bambu moso<sup>[22]</sup> dan bambu rawnal<sup>[3]</sup>. Pemanfaatan MCC sebagai penguat biokomposit bermatriks TPS sebelumnya telah dilakukan pada beberapa penelitian dengan beberapa variasi pati dan MCC, yaitu pati beras/MCC serat buah sawit<sup>[20]</sup>, pati jagung/MCC kulit jagung<sup>[23]</sup>, pati jagung/MCC daun bawang dan pati jagung/MCC batang padi<sup>[19]</sup>, pati gandum/MCC kulit kapas<sup>[24]</sup>, pati kacang polong/MCC bambu tonkin<sup>[25]</sup>, dan pati singkong/MCC gabah beras<sup>[26]</sup>. Hingga saat ini publikasi mengenai ekstraksi MCC dari bambu apus maupun pemanfaatannya sebagai penguat masih belum ditemui. Disamping hal tersebut, penelitian mengenai kristalin selulosa dari bambu pada umumnya masih sangat jarang dilakukan<sup>[25]</sup>. Berdasarkan uraian diatas, penelitian yang akan dilakukan pada tugas akhir ini akan mempergunakan bambu apus sebagai sumber pembuatan MCC. Setelah MCC diekstraksi dari bambu apus MCC tersebut akan dipergunakan sebagai penguat dalam biokomposit dengan matriks pati singkong (tepung tapioka). Penambahan MCC bambu apus sebagai penguat diharapkan dapat meningkatkan sifat mekanik dari biokomposit yang dihasilkan dan dapat memberikan sumbangan terhadap perkembangan *green material*, khususnya dalam bidang otomotif untuk aplikasi interior mobil.

## 1.2 Perumusan Masalah

Perumusan masalah dalam tugas akhir ini antara lain :

- a) Bagaimana pengaruh dari variasi waktu perlakuan basa terhadap kandungan lignin dan hemiselulosa dari bambu apus.
- b) Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi dan lama waktu hidrolisis terhadap karakteristik dari mikrokristalin selulosa yang dihasilkan dari bambu apus.
- c) Bagaimana pengaruh variasi penambahan mikrokristalin selulosa terhadap sifat mekanik dari komposit dengan matriks pati termoplastik tapioka (singkong).

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut :

- a) Menganalisis pengaruh variasi waktu perlakuan basa terhadap kandungan lignin dan hemiselulosa dari bambu apus.
- b) Mengekstraksi MCC dari bambu apus melalui hidrolisis asam dengan variasi konsentrasi dan waktu serta menganalisis karakteristik dari MCC yang diperoleh.
- c) Menentukan hubungan antara penambahan mikrokristalin selulosa bambu apus dalam berbagai komposisi terhadap sifat mekanik komposit dengan matriks TPS dari pati singkong (tapioka)

## 1.4 Ruang Lingkup Penelitian

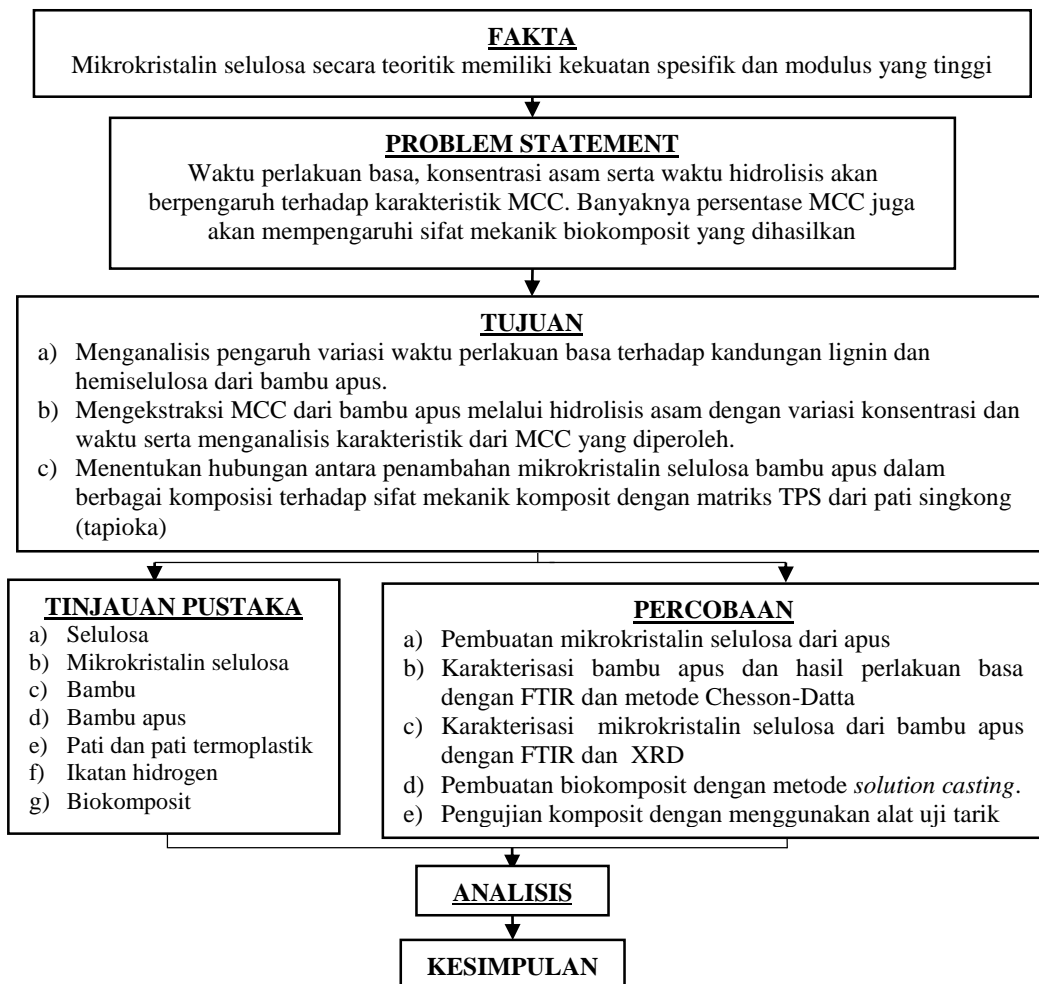
Ruang lingkup dari penelitian ini dibatasi oleh hal-hal sebagai berikut :

- a) Perlakuan basa dilakukan terhadap bambu apus dengan NaOH 17,5% pada variasi waktu 4 dan 8 jam.
- b) Karakterisasi hasil perlakuan basa dengan FTIR dan metode Chesson-Datta.
- c) Mikrokristalin selulosa diekstraksi dari bambu apus dengan hidrolisis asam sulfat 0,2 M dan 0,4 M dalam variasi waktu 4 dan 6 jam.
- d) Karakterisasi mikrokristalin selulosa dengan menggunakan FTIR dan XRD.
- e) Biokomposit dibuat melalui metode *solution casting* dengan komposisi 20 gram pati, 300 gram air, dan 2 gram gliserol.

- f) Pati yang digunakan berasal dari singkong (tepung tapioka) dengan merek “Gunung Agung” yang diproduksi oleh PT Budi Acid Jaya.
- g) Variasi komposisi MCC yang ditambahkan dibatasi pada 5, 10, 15, dan 20% dari berat pati.
- h) Pengujian mekanik dilakukan dengan alat uji tarik universal dengan bentuk sampel mengacu pada standar ASTM D882.

### 1.5 Metode Penelitian

Metodologi penelitian yang dipergunakan dalam penelitian tugas akhir ini adalah dengan menggunakan kajian pustaka yang bersumber dari buku, jurnal, dan media internet serta pengambilan data melalui eksperimen:



## 1.6 Sistematika Pembahasan

Sistematika penulisan laporan tugas akhir ini adalah sebagai berikut :

- a. Bab 1 Pendahuluan  
Bab ini terdiri dari latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, ruang lingkup penelitian, metode penelitian dan sistematika pembahasan yang dipergunakan dalam penulisan laporan penelitian.
- b. Bab 2 Tinjauan Pustaka  
Terdiri dari pemaparan mengenai teori-teori dasar yang dipergunakan sebagai dasar dari penelitian yang dilakukan
- c. Bab 3 Prosedur Penelitian  
Bab ini berisi diagram alir percobaan yang dilakukan dan pemaparan mengenai prosedur persiapan bambu apus, perlakuan basa, ekstraksi mikrokristalin selulosa beserta karakterisasinya, pembuatan sampel komposit, serta pengujian mekanik
- d. Bab 4 Hasil dan Pembahasan  
Bab ini berisi mengenai data yang didapatkan dari masing-masing tahapan ekstraksi mikrokristalin selulosa beserta hasil pengujian komposit dan hasil analisis dari data yang dihasilkan.
- e. Bab 5 Kesimpulan dan Saran  
Berisi mengenai kesimpulan yang didapat dari penelitian yang dilakukan serta saran yang dapat diberikan untuk kelanjutan dari penelitian ini.