

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Saat ini, banyak peneliti dan pabrik-pabrik yang menggunakan serat alam untuk menggantikan serat buatan seperti serat gelas sebagai material penguat dengan tujuan untuk menghasilkan produk yang lebih ramah lingkungan karena serat alami ini memiliki banyak keunggulan antara lain dapat diperbaharui, hemat biaya, ringan, dan kekuatan spesifik yang tinggi (George dkk., 2001). Serat rami telah menarik banyak perhatian karena *biodegradabilitas* dan sifatnya yang ramah lingkungan.

Serat Rami (*Boehmeria nivea*) merupakan tanaman yang tumbuh di daerah tropis. Rami tumbuh hingga 2.5 meter, iklim yang baik untuk rami adalah iklim yang lembab dan hangat, dengan curah hujan minimal 1000 mm. Rami termasuk tanaman dengan serat yang dapat digunakan dalam berbagai kebutuhan. dan ketertarikan yang tengah meluas saat ini dalam mengembangkan material yang lebih ramah lingkungan, salah satunya adalah dengan memanfaatkan selulosa sebagai material polimer yang berasal dari alam (Teixeira dkk., 2010). Rantai selulosa dalam kondisi alaminya tergabung dalam urutan tertentu yang membentuk *nanocrystal (whiskers)*, yang distabilkan oleh ikatan hidrogen baik *inter* maupun *intra-molekuler* (Alemdar & Sain, 2008). Pada struktur dinding sel tanaman sayuran, *cellulose nanocrystal* tersebut terbagi menjadi bentuk serat-serat berukuran mikro/nano yang menjadi penyusun serat selulosa individu (Eichron dkk., 2010). Kata “*whiskers*” digunakan untuk menamai serat nano yang berbentuk

batang kristal yang memanjang, sedangkan serat mikro atau nano digunakan untuk menamai serat nano yang panjang dan fleksibel yang terdiri dari kristal-kristal dan rantai selulosa yang amorf (Siqueira dkk.,2009). Salah satu metode pembuatan serat berukuran nano adalah dengan metode semi mekanis. Dalam metode ini, serat mendapat *pre-treatment* secara kimia terlebih dahulu sebelum diproses secara mekanis. Fungsi dari *pre-treatment* ini adalah untuk menghilangkan lignin sehingga ukuran serat menjadi lebih kecil namun kandungan selulosa pada serat tetap dijaga persentasenya agar serat tidak rusak.

Ledakan uap (*Steam explosion*) merupakan salah satu metode utama dalam proses perlakuan serat alami untuk pembuatan komposit. Mesin ini terdiri dari beberapa komponen utama, yaitu ruang reaktor, katup tekanan, sistem pemanas, sistem pelepasan tekanan, serta rangka dan dudukan. Prinsip kerja alat ini adalah memanfaatkan tekanan dan suhu tinggi untuk memodifikasi struktur serat. Proses ini diawali dengan pemanasan serat dalam ruang reaktor pada tekanan tertentu, kemudian tekanan dilepaskan secara cepat, menyebabkan ledakan uap yang memecah struktur serat. Melalui metode ini, serat mengalami pemisahan lebih lanjut hingga tingkat fibrilasi yang lebih tinggi, sehingga meningkatkan luas permukaannya.

Serat yang telah mengalami perlakuan ledakan uap selanjutnya diuji menggunakan beberapa metode karakterisasi, seperti *Scanning Electron Microscope* (SEM) untuk mengamati morfologi permukaan serat. Kombinasi perlakuan ledakan uap dan karakterisasi ini memungkinkan evaluasi yang lebih mendalam terhadap pencapaian ukuran nanometer pada serat.

1.2. Rumusan Masalah

Dalam penulisan laporan tugas akhir yang berjudul “Fibrilasi Serat Rami (*boehmeria nivea*) Menggunakan Teknik Ledakan Uap”, terdapat beberapa rumusan masalah, antara lain:

1. Bagaimana cara membuat serat rami ukuran nanometer menggunakan mesin ledakan uap?
2. Bagaimana pengaruh variasi perlakuan pada hasil serat rami menggunakan pengujian *Scanning Electron Microscope* (SEM).

1.3. Batasan Masalah

Dalam penulisan laporan tugas akhir yang berjudul “Fibrilasi Serat Rami (*boehmeria nivea*) Menggunakan Teknik Ledakan Uap”, penulis menentukan batasan-batasan masalah, antara lain:

1. Perlakuan yang dilakukan pada serat rami yaitu perlakuan fisik, perlakuan kimia dan perlakuan mekanik.
2. Pengujian yang digunakan yaitu *Scanning Electron Microscope* (SEM).
3. Kualitas hasil ledakan uap dengan tekanan 4 bar dengan perlakuan 25x(kali) ledakan dengan waktu setiap ledakan selama 120 detik.

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian Tugas Akhir dengan Judul “Fibrilasi Serat Rami (*boehmeria nivea*) Menggunakan Teknik Ledakan Uap”, antara lain:

1. Mahasiswa dapat menerapkan metode pembuatan serat rami berukuran nanometer melalui kombinasi perlakuan putaran tinggi dan ledakan uap.
2. Mahasiswa mampu menganalisis pengaruh variasi perlakuan seperti tekanan ledakan uap, jumlah siklus ledakan, durasi proses, dan kecepatan putaran

terhadap morfologi serat rami menggunakan pengujian *Scanning Electron Microscope* (SEM).

3. Mahasiswa mampu membuat capaian serat rami berukuran nanometer setelah melewati perlakuan putaran tinggi dan ledakan uap.

1.5. Manfaat

Manfaat yang diperoleh dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui seberapa baik serat rami menghasilkan ukuran nanometer.
2. Mengetahui komposisi pada serat rami.
3. Mengetahui seberapa besar pengotor pada serat rami yang tersisa dengan metode perlakuan fisik, kimia dan mekanik.
4. Mengetahui seberapa baik hasil serat rami berukuran nanometer dengan menggunakan uji putaran tinggi dan ledakan uap.

1.6. Luaran

Luaran yang diperoleh dari pembuatan tugas akhir ini adalah sebagai berikut:

1. Laporan Proyek Akhir
2. Hasil Pengujian
3. Draft Paper
4. HKI/Paten.