

BAB I PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang Penelitian

Indonesia merupakan salah satu negara megabiodiversitas, sehingga memiliki kekayaan flora & fauna yang melimpah (Lubis, 2021). Salah satu kekayaan flora Indonesia adalah mahoni (*Swietenia mahagoni*) dengan nama lain mahoni daun sempit, dengan total hutan pohon tanaman mahoni di Indonesia pada pertengahan tahun 1990 mencapai 54.000 ha (Haruni Krisnawati, Maarit Kallio, 2011).

Umumnya, bagian tanaman mahoni yang dimanfaatkan adalah daun, pohon & biji mahoni. Pohon mahoni diolah menjadi kayu yang banyak digunakan untuk peralatan rumah tangga. Sedangkan bijinya dimanfaatkan sebagai obat-obatan, begitu juga dengan daun mahoni. Biji mahoni sendiri memiliki kulit sebagai pelindungnya tetapi jarang dimanfaatkan.

Pohon mahoni yang dewasa dapat menghasilkan sekitar 200 buah masak per tahun atau sekitar 2,5 – 4 kg biji mahoni. Jumlah biji per buah dapat mencapai 29-58 biji (Suardana, 2018). Dalam 1 kilogram biji mahoni utuh, terdapat 24% kulit biji mahoni. Sehingga diperkirakan total limbah kulit biji mahoni di Tabanan, Bali mencapai 47,5 ton/tahun, sehingga diperlukan upaya untuk memanfaatkan limbah kulit biji mahoni agar memiliki nilai tambah.



Gambar 1. 1 (a) Biji Mahoni; (b) Kulit Biji Mahoni

Kulit biji mahoni merupakan bagian struktural dari tumbuhan yang memiliki kandungan lignoselulosa, terdiri dari tiga komponen utama, yaitu selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Purwadi, 2024). Lignoselulosa memiliki potensi yang besar untuk diolah menjadi produk yang bernilai tinggi (Purwadi, 2024). Salah satu bagian dari lignoselulosa yang sering dimanfaatkan adalah selulosa.

Selulosa merupakan biopolimer dengan sifat biokompatibilitas dan biodegradabilitas yang baik. Selulosa bisa didapatkan dari berbagai sumber, seperti bakteri, tanaman, alga, limbah hasil pertanian, dan kayu (Amrillah et al., 2022). Pada lignoselulosa, selulosa merupakan komponen utama yang bertugas memberi kekuatan pada dinding sel (Purwadi, 2024). Selulosa memiliki berat molekul yang besar, tidak beracun, ramah lingkungan, dan memiliki sifat fisika dan sifat kimia yang baik (Gea et al., 2025). Karena sifatnya ini, selulosa dimanfaatkan sebagai kertas, kardus, kain wol, komposit, pelapis cat (Gea et al., 2025), film fotografi, dan lain-lain (Prawatya et al., 2017).

Meskipun sudah banyak digunakan pada industri, selulosa masih memiliki kekurangan, diantaranya adalah memiliki sifat optik yang kurang baik, stabilitas termal yang rendah, dan tidak dapat terdispersi dalam media cair (Sánchez-Márquez et al., 2015). Sehingga diperlukan upaya untuk mengatasi kekurangan tersebut, salah satunya adalah dengan mengisolasinya menjadi nanoselulosa yang terdiri dari beberapa jenis, yaitu nanokristalin selulosa, nanoselulosa amorf, dan nanoselulosa fiber (Elfaleh et al., 2023), selain itu juga karena isolasi nanoselulosa dari kulit biji mahoni belum ada yang melakukan, dan memiliki banyak nilai tambah, diantaranya adalah dapat terdispersi dalam media cair, bersifat *biodegradable*, memiliki sifat optik yang baik, memiliki kompatibilitas yang tinggi, juga memiliki nilai jual yang tinggi (Hartati et al., 2023).

Nanokristalin fiber (CNF) terdiri dari agregat yang memanjang dari nanofibril yang tersusun atas bagian kristal dan amorf. CNF memiliki

lebar 250 nm dengan panjang 500-2000 nm (Kargarzadeh et al., 2017). Sedangkan nanokristalin selulosa (CNC) memiliki bentuk yang panjang dengan kristalinitas yang tinggi, dengan diameter sekitar 5-50 nm dan panjang 100-500 nm (Kargarzadeh et al., 2017). Nanoselulosa amorf (ANC) merupakan salah satu jenis nanoselulosa yang memiliki bagian amorf lebih dominan dibanding bagian kristalin. ANC dapat dibuat dengan metode hidrolisis asam dan ultrasonikasi (Kargarzadeh et al., 2017). ANC memiliki morfologi bulat atau *spherical* dengan rata-rata diameter sekitar 50-200 nm (Kargarzadeh et al., 2017). Nanoselulosa biasanya dimanfaatkan sebagai pengental, perekat kayu, dan aplikasi biomedis (Trache et al., 2020).

Pada penelitian ini akan dilakukan isolasi selulosa yang terdapat pada kulit biji mahoni yang kemudian diisolasi kembali menjadi nanoselulosa. Kemudian akan dilakukan karakterisasi nanoselulosa untuk mengidentifikasi gugus fungsi, kristalinitas, morfologi, ukuran, dan kestabilan termal menggunakan FTIR, XRD, TEM, PSA, dan TGA.

1.2. Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Bagaimana potensi kulit biji mahoni sebagai sumber bahan baku untuk menghasilkan nanoselulosa?
2. Bagaimana kondisi isolasi nanoselulosa dari selulosa kulit biji mahoni yang optimum?
3. Bagaimana karakteristik nanoselulosa yang dihasilkan dari selulosa kulit biji mahoni?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian yang hendak dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Mendukung pengelolaan limbah pertanian secara berkelanjutan, khususnya limbah kulit biji mahoni, agar memiliki nilai tambah.

2. Mengetahui kondisi isolasi nanoselulosa dari kulit biji mahoni yang optimal.
3. Mengetahui karakteristik nanoselulosa yang didapatkan dari kulit biji mahoni.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian yang hendak dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi terkait nanoselulosa dari kulit biji mahoni sehingga dapat dikembangkan untuk aplikasi lebih lanjut.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk kehidupan sehari-hari dan industri terkait pemanfaatan nanoselulosa.
3. Penelitian ini diharapkan membuat kulit biji mahoni memiliki nilai tambah.

1.5. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini berfokus pada produksi dan karakterisasi nanoselulosa dari limbah kulit biji mahoni. Isolasi selulosa dari kulit biji mahoni dilakukan dengan metode *alkali-bleaching*, sedangkan isolasi nanoselulosa dilakukan dengan metode hidrolisis asam dengan variabel konsentrasi asam sulfat (25%, 30%, 35%, 40%, 45%, 50%, dan 55%), dan waktu hidrolisis (30 menit, 35 menit, 40 menit, 45 menit, 50 menit dan 55 menit) juga ultrasonikasi. Nanoselulosa yang telah dihasilkan akan dikarakterisasi menggunakan instrumen PSA, FTIR, XRD, SEM, dan TGA.