

BAB I. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Indonesia adalah negara yang berkembang dengan meningkatnya jumlah penduduk dari tahun ke tahun mengakibatkan peningkatan kebutuhan sayuran. Oyong (*Luffa acutangula* L.) atau gambas merupakan tanaman asli India dan dapat tumbuh di Indonesia, Malaysia, Brunei Darussalam, Laos, Myanmar, Thailand, dan Papua Nugini. Tanaman gambas dapat dibudidayakan di daerah dataran rendah maupun dataran tinggi. Gambas merupakan tanaman obat yang tercatat dalam sejarah Tiongkok dan Yunani kuno. Serta, tanaman gambas dapat berguna untuk kecantikan dan pengobatan¹. Produksi gambas di Indonesia yaitu sekitar 8 hingga 12 ton per hektar pada tahun 2015². Biasanya gambas dikonsumsi secara langsung sebagai makanan atau limbah pertanian gambas biasa digunakan masyarakat sebagai alat mandi atau spons pencuci piring. Namun, manfaat gambas sebenarnya lebih dari itu dimana gambas dapat dimanfaatkan sebagai bahan pengganti kayu dikarenakan kandungan dari selulosanya yang cukup tinggi. Semakin berkembangnya teknologi serat dari gambas dapat digunakan sebagai produk kimia yang bernilai ekonomis, serat dari limbah pertanian gambas mengandung sekitar 62% selulosa, 20% hemiselulosa, dan 18% lignin. Kandungan selulosa dalam serat gambas dapat dimanfaatkan salah satunya sebagai bahan baku dalam pembuatan natrium karboksimetil selulosa².

Selulosa merupakan sumber daya alam terbarukan yang paling berlimpah di Indonesia dan komponen utama dari lignoselulosa dalam dinding sel tumbuhan dengan hemiselulosa, lignin, pektin dan lilin. Lignoselulosa bisa didapat dari limbah pertanian seperti tebu, jerami, ampas sagu dan kelapa sawit. Selulosa merupakan polimer alam yang paling melimpah, biokompatibel, dan ramah lingkungan karena mudah terdegradasi, tidak beracun dan dapat diperbarui. Selulosa dapat digunakan sebagai bahan alternatif dalam industri sehingga permintaan selulosa terus meningkat. Namun, selulosa masih belum dapat dimanfaatkan dalam berbagai bidang karena kesukaran dalam pemrosesan akibat adanya ikatan hidrogen intra- dan antarmolekul yang kuat pada struktur selulosa³. Berdasarkan struktur mikroskopisnya, serat selulosa alami terdiri dari 30 – 40 rantai glukosa dengan lebar 3 – 5 nm, sepanjang serat terdapat beberapa bagian yang terdistorsi membentuk amorf sehingga serat membentuk ikatan hidrogen yang lemah karena rantai glukosa permukaan yang sedikit terdistorsi sehingga lebih rentan terhadap bahan kimia dan enzim maka memungkinkan untuk mengisolasi serat selulosa menjadi nanoselulosa⁴.

Nanomaterial baru dan berkelanjutan, nanoselulosa merupakan potensi besar untuk aplikasi yang fleksibel seperti kemasan, makanan dan farmasi, biomedis dan nanokomposit⁴. Nanoselulosa merupakan nanomaterial jenis baru yang banyak diteliti. Nanoselulosa memiliki diameter ukuran 2-20 nm dan panjangnya ratusan hingga ribuan nanometer. Adanya nanoselulosa dapat ditandai dengan peningkatan kristalinitas, aspek rasio, luas permukaan juga kemampuan dispersi serta biodegradasi⁵. Hal ini telah menunjukkan

kemampuan yang signifikan untuk digunakan dalam nanokomposit polimer, pelapisan, dan aplikasi biomedis. Metode hidrolisis asam menggunakan asam sulfat (H_2SO_4) lebih banyak disukai untuk produksi nanoselulosa karena dapat menstabilkan suspensi melalui esterifikasi antara gugus ester sulfat anionik dan gugus hidroksil selulosa⁶. Serat alami yang belum banyak dimanfaatkan dan bisa digunakan sebagai sumber nanoselulosa adalah gambas atau loofah. Serat gambas memiliki kandungan selulosa yang tinggi yang berpotensi untuk memproduksi nanoselulosa, serat gambas dapat didelignifikasi dengan efektif menggunakan NaOH berfungsi untuk melepas lignin dan meningkatkan kandungan selulosa bebas karena lignin dapat mengganggu proses pembuatan nanoselulosa².

Pada penelitian ini, selulosa diisolasi dari serat buah gambas (*Luffa acutangula* L.). Bayu dan Kurniati (2023) melaporkan, buah gambas mengandung serat selulosa sekitar 62% yang dapat dimanfaatkan untuk menghasilkan nanoselulosa. Nanoselulosa merupakan material berbasis selulosa berukuran nano yang memiliki kekuatan mekanik tinggi, ringan, serta ramah lingkungan. Karena sifatnya yang unggul, nanoselulosa banyak dimanfaatkan dalam berbagai bidang seperti komposit, kemasan pangan, farmasi, biomedis, dan teknologi penyaringan air. Selain itu, nanoselulosa juga digunakan sebagai bahan penghantaran obat, stabilisator emulsi, hingga bahan penyusun hidrogel untuk perawatan luka dan kultur sel. Potensi yang besar ini menjadikan nanoselulosa sebagai material masa depan yang mendukung pengembangan teknologi berkelanjutan⁷. Berbagai penelitian tentang isolasi nanoselulosa dari limbah pertanian namun literatur mengenai pembuatan nanoselulosa dari serat gambas masih terbatas pada beberapa penelitian. Pada pembuatan nanoselulosa dilakukan pengolahan secara kimia seperti delignifikasi, *bleaching* dan hidrolisis dengan menggunakan asam sulfat (H_2SO_4), dan pada penelitian ini akan mengekstraksi nanoselulosa dari serat alami gambas. Melihat keterbatasan tersebut, peneliti tertarik untuk menghasilkan jenis nanoselulosa dari serat buah gambas (*Luffa acutangula* L.) dengan metode hidrolisis asam yang diterapkan dan melihat karakteristik dari jenis selulosa yang dihasilkan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka penulis merumuskan permasalahan penelitian sebagai berikut:

1. Bagaimana tahapan isolasi dari serat alami gambas (*Luffa acutangula* L.) untuk menjadi nanoselulosa dengan berbagai variasi konsentrasi asam?
2. Bagaimana hasil karakterisasi nanoselulosa dari serat gambas (*Luffa acutangula* L.) menggunakan FTIR, XRD, PSA, dan Mikroskop Hirox?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengisolasi serat alami gambas (*Luffa acutangula* L.) untuk menjadi nanoselulosa dengan berbagai variasi konsentrasi asam.
2. Mengkarakterisasi nanoselulosa dari serat gambas (*Luffa acutangula* L.) menggunakan FTIR, XRD, PSA, dan Mikroskop *Hirox*.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat meningkatkan nilai tambah dari limbah pertanian gambas yang keberadaannya melimpah di Indonesia, serta penelitian yang dihasilkan nanoselulosa dari hasil isolasi tanaman gambas (*Luffa acutangula* L.) dapat mengurangi limbah dari tanaman gambas yang tidak dimanfaatkan dengan baik dan penelitian ini juga diharapkan dapat memberi informasi bagi penelitian selanjutnya tentang pengembangan pembuatan nanoselulosa dari serat gambas.

