

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Indonesia merupakan salah satu negara produsen kopi terkemuka di dunia. Pada tahun 2022, total lahan kopi di Indonesia mencapai 1,24 juta ha dan produksi 717,9 ribu ton dengan melibatkan sebanyak 1,8 juta petani (Darmansyah dkk, 2022). Jenis kopi yang sering diproduksi Indonesia ada tiga yaitu Robusta 75%, Arabika 24% dan sisanya adalah kopi Liberika (Sunarharum, 2019). Dengan iklimnya yang ideal dan kondisi geografis yang mendukung, Indonesia menciptakan lingkungan yang optimal untuk pertumbuhan varietas kopi berkualitas tinggi. Salah satu daerah di Indonesia yang menghasilkan kopi dengan keasaman cerah dan profil rasa kompleks adalah dataran tinggi Gayo.

Dataran tinggi Gayo terletak di Kabupaten Aceh Tengah, Provinsi Aceh dikelilingi pegunungan yang menjadikan tanah subur sehingga memiliki banyak kekayaan alam salah satunya adalah kopi. Kabupaten Aceh Tengah merupakan sentral penghasil kopi arabika dengan luas perkebunan kopi milik rakyat sebesar 48,20 ha dengan produksi berjumlah 29,239 ton/tahun (Dinas Kehutanan dan Perkebunan Aceh Tengah dalam Mahyuda, 2018). Kopi arabika adalah komoditas unggul di Kabupaten Aceh Tengah dan jenis kopi tertua yang dikenal dan dibudidayakan di dunia dengan varietas-varietasnya. Seiring dengan produktifitas kopi yang besar, muncul limbah yang dihasilkan oleh proses pengolahan kopi. Limbah kopi termasuk kulit kopi merupakan hasil samping yang dapat merusak lingkungan.

Limbah kulit kopi merupakan limbah dari pengolahan buah kopi untuk mendapatkan biji kopi. Jumlah limbah kulit kopi dari hasil produktivitas tanaman kopi 35% dari hasil kopi yang dihasilkan (Wardhana ddk, 2019). Saat ini pemanfaatan limbah kulit kopi belum optimal dan belum bernilai ekonomis. Pada umumnya, petani membuang begitu saja dan sebagian kecil limbah kulit kopi dijual dengan harga yang murah untuk pakan ternak dan dijadikan kompos. Limbah kulit kopi memiliki komposisi yang dalam bentuk komponen penyusun

tertentu. Komponen kimiawi yang terkandung dalam kulit kopi antara lain selulosa, abu, zat yang terlarut dalam air, hemiselulosa dan lignin. Kandungan selulosa sebanyak 42%, abu sebanyak 26%, zat yang terlarut dalam air sebanyak 18%, hemiselulosa sebanyak 12% dan lignin sebanyak 2% (Putri dkk, 2022). Selulosa sebagai komponen utama dalam kulit kopi, merupakan polimer alam yang terdapat pada tanaman yang terdiri dari ikatan glukosa-glukosa dalam rantai linier. Struktur glukosa dengan ikatan glukosa-glukosa, dimana C-1 terikat pada C-4 pada glukosa berikutnya (Moon dkk, 2011). Kandungan  $\alpha$ -selulosa yang tinggi pada kulit kopi dapat dimanfaatkan sebagai pembuatan nanoselulosa.

Nanoselulosa merupakan produk dari pemecahan selulosa menjadi ukuran nanometer. Nanoselulosa memiliki diameter 1-100 nm dan panjang 500-2000 nm. Nanoselulosa secara umum dibagi menjadi 3 tipe utama yaitu selulosa nanokristal, selulosa nanofibril, dan nanoselulosa bakterial. Ketiga tipe nanoselulosa tersebut memiliki komposisi kimia yang sama, namun berbeda dalam hal morfologi, ukuran partikel, kristalinitas, dan properti tergantung pada sumber biomassa dan metode ekstraksi yang digunakan. Selulosa nanokristal atau yang dikenal juga sebagai selulosa *nanowhisker*, biasanya didapatkan dengan menggunakan hidrolisis asam dimana bagian amorf dari selulosa fiber akan dihilangkan dan menyisakan bagian yang kristalin saja. Selulosa nanokristal berbentuk seperti batang pendek dengan diameter 2-20 nm dan panjang 100-500 nm. Selulosa nanofibril dikenal juga dengan sebutan selulosa mikrofibril, biasanya diekstraksi dari selulosa fibril menggunakan proses mekanis bagian kristalin dan amorf masih tetap ada (Ningtyas dkk, 2020).

Menurut Gumrah (2017) nanoselulosa dapat digunakan dalam aplikasi biomedis karena memiliki karakteristik yang memenuhi syarat umum untuk digunakan pada bidang medis (Gumrah, 2017). Nanoselulosa bersifat biokompatibilitas dan nontoksik serta memiliki sifat mekanik yang baik dan lebih ekonomis. Nanoselulosa sering digunakan sebagai *drug delivery* pada biomedis untuk keperluan farmasi. Trache (2020) menyebutkan bahwa sistem penghantar obat yang efisien menunjukkan beberapa karakteristik penting seperti penargetan, peningkatan kelarutan, pelepasan obat kontrol, stabilitas obat, dan

efek terapeutik. Selulosa nanokristal dapat dijadikan sebagai eksipien dan pembawa farmasi yang sesuai karena stabilitas koloidnya, rasio permukaan volume yang tinggi, dan muatan permukaan negatif yang memungkinkan memuat obat-obatan bermuatan atau netral, mengendalikan pelepasan senyawa aktif, dan mengangkut gen ke sel target (Tarche dkk, 2020). Sifat unik nanoselulosa dapat digunakan untuk berbagai aplikasi termasuk bidang teknologi medis, industri makanan, dan produksi bahan komposit. Penelitian dan pengembangan nanoselulosa terus dilakukan untuk meningkatkan pemahaman terhadap sifat-sifatnya, pengembangan metode produksi yang lebih efisien, dan mendorong inovasi dalam pemanfaatannya diberbagai sektor. Upaya ini mencakup pengembangan aplikasi baru dan pemahaman lebih lanjut tentang potensi nanoselulosa (Moon dkk, 2011).

Menurut penelitian yang dilakukan sebelumnya oleh Taringan (2021) dalam penelitian dengan judul “Isolasi Nanoselulosa dari Tandan Kosong Sawit menggunakan Hidrolisis Asam sebagai Meterial Biomedis menunjukkan bahwa dengan menggunakan konsentrasi asam HCl 10% selama 2 jam pada suhu 45°C menghasilkan nanoselulosa ukuran sekitar 6,5 nm.

Berdasarkan hal tersebut, maka melalui penelitian ini dapat diamati “Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Klorida (HCl) pada Pembuatan Nanoselulosa dari Limbah Kulit Kopi Arabika untuk Bahan Baku Obat”. Pada penelitian ini asam yang digunakan adalah asam klorida dengan variasi konsentrasi asam yaitu 10%, 15%, 20%, dan 25%. Nanoselulosa yang telah didapat dilakukan analisis menggunakan uji *swelling*, FTIR (*Fourier Transform Infra Red*), XRD (*X-Ray Diffraction*), dan SEM (*Scanning Electron Microscope*).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Adapun rumusan masalah dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi asam (HCl) pada pembuatan nanoselulosa dari limbah kulit kopi arabika?
2. Bagaimana karakteristik nanoselulosa yang dihasilkan dari limbah kulit kopi arabika dengan variasi konsentrasi asam (HCl)?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Menentukan pengaruh variasi konsentrasi asam (HCl) pada pembuatan nanoselulosa dari limbah kulit kopi arabika.
2. Menentukan presentase menyerapan air pada nanoselulosa yang dihasilkan dari limbah kopi arabika dengan variasi konsentrasi asam (HCl) menggunakan uji *Swelling*.
3. Menentukan gugus fungsi nanoselulosa yang dihasilkan dari limbah kopi arabika dengan variasi konsentrasi asam (HCl) menggunakan uji FTIR.
4. Menentukan stuktur kristal nanoselulosa yang dihasilkan dari limbah kopi arabika dengan variasi konsentrasi asam (HCl) menggunakan uji XRD.
5. Menentukan morfologi nanoselulosa yang dihasilkan dari limbah kopi arabika dengan variasi konsentrasi asam (HCl) menggunakan uji SEM.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini sebagai berikut:

1. Memberikan alternatif inovatif dalam pengolahan limbah kulit kopi arabika, memberi nilai tambah dan potensi pengurangan limbah.
2. Membuka peluang baru untuk aplikasi nanoselulosa dalam bahan baku obat.
3. Memberikan wawasan lebih mendalam tentang sifat nanoselulosa yang dihasilkan dari limbah kopi arabika dengan variasi konsentrasi asam (HCl).
4. Memperdaya komunitas lokal dengan memanfaatkan limbah lokal.

### **1.5 Batasan Penelitian**

Batasan masalah dalam penelitian ini adalah:

1. Variasi konsenrasi asam (HCl) 10%, 15%, 20%, dan 25%.
2. Limbah kopi yang digunakan adalah jenis arabika.
3. Penelitian ini akan membahas bahan baku obat tetapi tidak mencakup formulasi obat atau uji klinis.
4. Penelitian ini akan menggunakan uji *Swelling*, FTIR, XRD, dan SEM.