



BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk negara agraris dengan sebagian besar penduduk yang bekerja di sektor pertanian. Salah satu komoditas yang banyak ditanam pada sektor pertanian adalah padi. Menurut data BPS, produksi padi skala nasional tahun 2022 mencapai 54,75 juta ton. Sedangkan di daerah Jombang produksi padi lebih dari 337,17 ton. Padi tersebut menghasilkan sekam sekitar 20-30% berat dari hasil penggilingan gabah. Hampir seluruh sekam padi sisa hasil penggilingan terbuang begitu saja. Pemanfaatan limbah sekam dalam upaya mengurangi dampak lingkungan masih tergolong rendah. Limbah pertanian jika dibiarkan terurai secara alami cenderung mengalami proses dekomposisi yang lambat. Hal tersebut menyebabkan pencemaran lingkungan dan berpotensi berdampak negatif pada kesehatan manusia (Listiana, 2021).

Sekam padi memiliki komponen utama selulosa (38%), hemi-selulosa (18%), lignin (22%), dan silika (22%) (Worasuwannaraket, 2007). Tingginya kandungan selulosa dapat digunakan dalam pembuatan nanokristal selulosa. Nanokristal selulosa tergolong sebagai material berukuran nano yang terbuat dari selulosa, memiliki diameter 5-30 nm dengan bentuk memanjang 20-100 nm (Kargarzadeh, 2017). Nanokristal selulosa dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan obat (Aulia, 2013). Selain itu, material ini juga digunakan sebagai komponen utama dalam nanokomposit biopolimer karena memiliki dimensi nano, properti mekanis yang baik (young's modulus 1,50 GPa dan Tensile strength 1,7 GPa), serta memiliki permukaan yang sangat reaktif dan mudah terurai (Kaur, 2021).

Terdapat beberapa metode yang dapat digunakan dalam proses sintesis nanoselulosa diantaranya metode mekanik, metode biologi, dan metode kimia. Penelitian ini menggunakan hidrolisis asam yang termasuk dalam metode kimia. Hidrolisis asam unggul dalam menghasilkan nanokristal dengan kristalinitas tinggi, stabilitas termal optimal, serta mampu mengurangi konsumsi energi selama berlangsungnya proses (Muljani, 2023). Hidrolisis asam umumnya menggunakan



asam kuat seperti asam klorida (HCl), asam nitrat (HNO₃), dan asam sulfat (H₂SO₄). Penggunaan asam kuat dapat menghilangkan komponen amorf pada selulosa. Pada hidrolisis asam, asam sulfat (H₂SO₄) sering digunakan untuk menghasilkan nanokristal selulosa. Akan tetapi, asam sulfat (H₂SO₄) memiliki kelemahan berupa degradasi berlebihan yang dapat menurunkan hasil produk. Berdasarkan penelitian yang dilakukan Gulsu (2021), asam nitrat (HNO₃) dapat digunakan sebagai alternatif pada hidrolisis asam karena sifatnya yang tidak korosif, larut dalam air, dan mampu menghilangkan bagian amorf selulosa sehingga meningkatkan hasil isolasi.

Faktor yang berpengaruh dalam proses hidrolisis antara lain waktu hidrolisis, konsentrasi asam, suhu, dan kecepatan pengadukan. Konsentrasi asam yang tinggi mempercepat proses penguraian serat selulosa sehingga berpengaruh pada ukuran selulosa (Dan, 2017). Semakin lama waktu reaksi hidrolisis, maka semakin sedikit pula yield yang didapatkan (Mardina, 2014). Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini berfokus pada waktu hidrolisis dan konsentrasi asam sebagai variabel. Mengingat keterbatasan penelitian tentang sintesis nanokristal selulosa dari sekam padi, penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan kontribusi dalam bidang penelitian terkait.

I.2 Tujuan

Adapun tujuan dari penelitian ini untuk mencari waktu hidrolisis dan konsentrasi asam nitrat yang optimal dalam sintesis nanokristal selulosa, mengetahui pengaruh konsentrasi asam nitrat dan waktu hidrolisis terhadap yield, dan mendapatkan ukuran nanokristal selulosa dari percobaan.

I.3 Manfaat

1. Mengembangkan potensi limbah sekam padi menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis.
2. Mendapatkan komposisi terbaik untuk menghasilkan nanokristal selulosa.
3. Menjadi rujukan dalam penelitian yang akan dikembangkan terkait nanokristal selulosa, khususnya menggunakan bahan baku sekam padi.