

BAB 1

PENDAHULUAN

Pada pengantar bab ini merupakan deskripsi singkat dari isi bab 1 meliputi latar belakang, perumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan kerangka penelitian.

1.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara produsen kelapa sawit terbesar didunia dengan luas perkebunan sekitar 12.3 juta (Direktorat Jenderal Perkebunan, 2017). Berdasarkan data perkebunan kelapa sawit terkhusus pada provinsi Kalimantan Timur, luas lahan sawit yaitu 1.199.407 Ha. Menurut data yang dikeluarkan Badan Pusat Statistik (BPS) Kalimantan Timur 2020, jumlah produksi tandan buah segar kelapa sawit sebesar 13.398.363ton dengan rata-rata produksi sebesar 16.472 kg/ha. Pada proses industri kelapa sawit menghasilkan limbah seperti tandan kosong kelapa sawit (TKKS), batang, dan daun yang sampai saat ini belum banyak dimanfaatkan selain menjadi pupuk organik untuk digunakan pada perkebunan kembali. Limbah TKKS yang dihasilkan dari perkebunan ini sebanyak 23% dari berat total tandan buah segar. TKKS mengandung serat alam yaitu selulosa yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan polimer alami untuk industri. Dari ketiga limbah padat tersebut, TKKS memiliki kandungan selulosa lebih banyak yaitu sekitar 43-65 %wt. Komponen penyusun TKKS lain yang dapat menjadi biopolimer yaitu hemiselulosa 17-33 %wt, lignin 13-37 %wt (Sauian dkk, 2013). Berlimpahnya sumber TKKS yang ada di Indonesia terkhusus di Kalimantan Timur dan tingginya kandungan polisakarida khususnya selulosa yang terdapat di dalam TKKS membuka peluang untuk memanfaatkan kandungan selulosa pada TKKS.

Selulosa adalah salah satu polimer alam yang dapat ditemukan di tanaman dan dapat disintesis dari mikrobiologi. Selulosa merupakan polimer yang terdiri dari rantai D-glukosa linier dengan ikatan 1,4- β - glikosidik (Sanino dkk, 2009). Selulosa memiliki keunggulan dalam sifatnya yaitu *biodegradable*, *biocompabilty*,

dan toksitas rendah namun tidak mudah larut dalam pelarut umum karena struktur ikatan hidrogen yang kuat disertai dengan adanya gaya *van der Waals*. Selulosa dapat diperkecil ukurannya menjadi mikro maupun nanoselulosa yang pemanfaatannya jauh lebih luas seperti penggunaannya sebagai bahan filler biokomposit. Pembentukan selulosa dalam ukuran mikro lebih dipilih karena dalam dimensi yang lebih kecil selulosa memiliki luasan permukaan yang lebih besar dimana jika ditambahkan kedalam komposit akan memiliki kuat tarik sekitar 400 MPa dan Modulus elastisitas sekitar 40 GPa (Zimmerman, 2004). Selain itu, selulosa fibril memiliki sifat alami yaitu hidrofilik dan polar dikarenakan adanya gugus hidroksil sehingga dapat teraglomerasi (Eyholzer, 2010). Selulosa fibril dapat tersuspensi secara homogen dalam air dan berviskositas tinggi walaupun dengan konsentrasi rendah. Abe dan Yano (2011) menyatakan sifat inilah yang dapat dimanfaatkan untuk mengisolasi selulosa dalam ukuran makro karena tidak harus melarutkannya dalam pelarut.

TAPPI (2011) merilis peta jalan untuk pengembangan standar internasional nanoselulosa, di mana mereka menyatakan secara umum selulosa tergolong menjadi selulosa mikrofibril (CMF), selulosa nanokristal (CNC) dan selulosa nanofibril (CNF) (Borjesson, 2015). CMF dan CNF merupakan serat dasar yang tersusun atas fase kristal dan fase amorf sedangkan CNC hanya tersusun dari fase kristal sehingga berukuran lebih pendek. CMF dan CNF memiliki diameter dan panjang berkisar dari nano hingga mikrometer sedangkan CNC memiliki diameter dalam ukuran nanometer dan panjang dalam kisaran ratusan nanometer (Bondeson, 2006). Produksi selulosa dalam dimensi mikro dan nano akan menambah sifat yang menjanjikan, seperti kinerja mekanis yang tinggi, hidrofilisitas, modifikasi secara kimia yang luas, pembentukan morfologi serat semikristalin serbaguna, luas permukaan yang besar, dan densitas yang rendah. Selulosa dalam bentuk mikro dan nano secara luas dapat digunakan sebagai filler atau penguat pada komposit dengan menggunakan polimer sebagai matrik, diaplikasikan pada industri kertas dan pengemasan sebagai penguat, dan sebagai penutup luka. Tergantung pada sumber-sumber selulosa, selulosa fibril menawarkan berbagai rasio aspek (l/d) dimana l adalah panjang dan d adalah diameter dimana hampir semua fillers partikulat (l/d) sama dengan 1 hingga sekitar

100. Penelitian yang dilakukan oleh Julianto (2017) menghasilkan selulosa fibril dengan diameter berkisar dari 8242 μm hingga 291.94 nm sedangkan Lamaming (2016) berhasil menghasilkan selulosa fibril dengan diameter berukuran 10-13 μm menggunakan hidrolisis asam. Dalam penelitian ini berfokus pada pemanfaatan selulosa dari limbah TKKS sebagai sumber penyediaan selulosa fibril dalam ukuran mikro beserta informasi terkait karakterisasi baik dari segi kandungan kimia dan morfologi ukuran serat selulosa fibril yang dihasilkan dari proses hidrolisis menggunakan asam sulfat dengan variasi waktu hidrolisis.

1.2 Perumusan Masalah

Adapun perumusan masalah yang dapat dikaji dalam penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Bagaimana pengaruh variasi lama waktu hidrolisis asam terhadap kualitas selulosa fibril yang dihasilkan?
2. Bagaimana morfologi fisik dan kimia selulosa fibril yang dihasilkan dari proses hidrolisis asam?

1.3 Tujuan

Adapun tujuan penelitian ini yang ingin dicapai yaitu sebagai berikut:

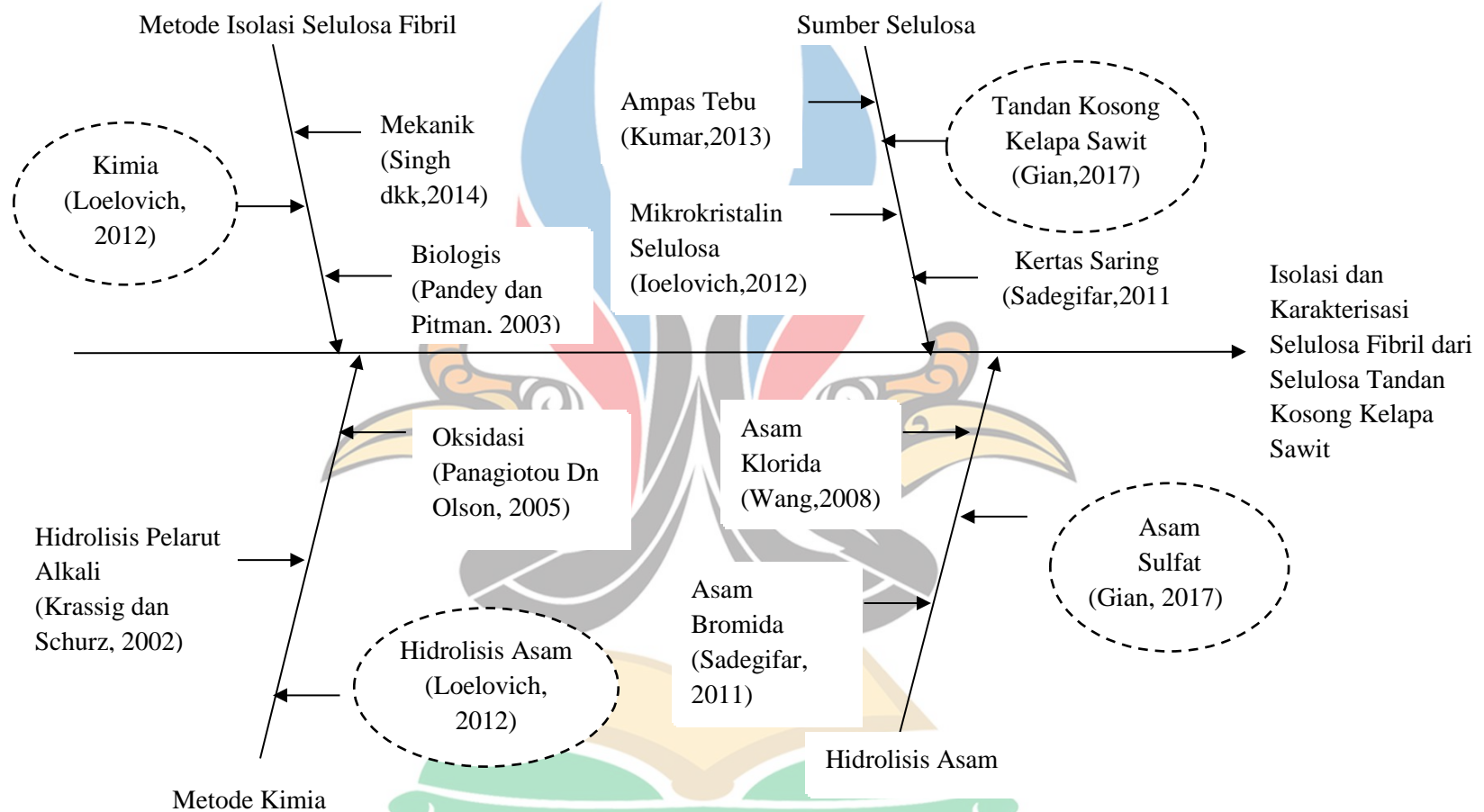
1. Mengkaji pengaruh variasi lama waktu hidrolisis asam terhadap kualitas selulosa fibril yang dihasilkan.
2. Menganalisa morfologi fisik dan kimia selulosa fibril yang dihasilkan dari proses hidrolisis asam.

1.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Meningkatkan nilai tambah dari limbah industri perkebunan kelapa sawit yaitu TKKS.
2. Memberikan data dan informasi mengenai karakteristik selulosa fibril dari proses hidrolisis asam berdasarkan variasi waktu.

1.5 Kerangka Penelitian



Gambar 1.1 Kerangka Penelitian