

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada saat ini, topik yang sedang berkembang dalam ilmu material adalah konversi material turunan biomassa menjadi material yang lebih bernilai atau bermanfaat. Sebagai polimer biomassa terbarukan, lignoselulosa yang memiliki kelebihan seperti ramah lingkungan, murah, dan biodegradabilitas tinggi menjadi daya tarik dan perhatian bagi para peneliti (Malaeke *et al.*, 2018). Komponen lignoselulosa tersebut ketersediaannya melimpah, dapat diperbaharui dan dapat terurai secara hayati. Sifat-sifat ini menunjukkan bahwa dengan pengelolaan yang tepat lignonesulosa dapat dijadikan sumber energi alternatif sehingga mengurangi ketergantungan dengan sumber energi berbasis minyak bumi (Gil, 2021). Tiga komponen utama dari lignoselulosa yang menyusun dinding sel tanaman antara lain yaitu selulosa, hemiselulosa, dan lignin (Van Osch *et al.*, 2017).

Selulosa merupakan polimer glukosa atau polisakarida linier yang terdiri dari subunit D-glukosa yang dihubungkan oleh ikatan β -(1,4)-glikosidik, gaya van der Waals dan ikatan hidrogen (Baruah *et al.*, 2018). Hemiselulosa merupakan polisakarida yang terdiri dari gula pentose (seperti arabinosa dan xylosa), gula heksosa (seperti glukosa, manosa, dan galaktosa) dan asam gula (seperti asam glukuronat dan galakturonat) (Okolie *et al.*, 2021).

Lignin merupakan polimer aromatik yang memiliki struktur ikatan silang dengan tiga unit utama yaitu unit *p*-hidroksifenil, guaiasil, dan siringil yang terikat oleh ikatan karbon-karbon atau eter (Luo *et al.*, 2015). Lignin merupakan komponen lignoselulosa yang melindungi selulosa dan hemiselulosa pada dinding sel tanaman dengan memberikan kekuatan mekanik dan juga sifat hidrofobik, namun, sumber lignin yang melimpah ini tidak pernah digunakan secara efektif. Salah satu contohnya adalah industri pulp yang menghasilkan sekitar 50 juta ton lignin setiap tahun, tetapi hanya 2% dari total limbah lignin yang dimanfaatkan secara komersial dan sisanya dimanfaatkan sebagai sumber pembakaran untuk menghasilkan panas dan energi. Oleh karena itu, pemanfaatan sumber daya hayati

seperti lignin yang murah dan terbarukan tersebut memiliki daya tarik yang semakin tinggi karena semakin menipisnya sumber daya berbahan dasar fosil (Hasanov *et al.*, 2020).

Sumber lignin dapat diperoleh dari serabut kelapa. Kelapa merupakan salah satu sumber daya alam yang sering ditemukan di negara tropis di mana salah satunya adalah Indonesia. Pada tahun 2017, total produksi kelapa mencapai 2 juta ton dengan luas area perkebunan sebesar 3 juta hektar (Kusumawati *et al.*, 2021). Setiap satu pohon kelapa menghasilkan 50-100 buah kelapa dalam satu tahunnya. Komposisi serabut kelapa mencapai 35% dari total satu buah kelapa (Mishra & Basu, 2020). Hal ini menyebabkan serabut kelapa merupakan biomassa dan hasil samping pertanian yang mudah diperoleh. Kandungan lignin dalam serabut kelapa cukup tinggi hingga mencapai 41-45%, sedangkan kandungan selulosanya sekitar 36-43% (Lay Ting *et al.*, 2015). Tingginya persentase kandungan lignin menjadikan serabut kelapa sebagai sumber lignin yang baik.

Pada tahun 1914 ditemukan suatu cairan yang dinamakan cairan ionik atau *ionic liquids* (ILs). Kemudian, pada tahun 2001 dilakukan pengembangan cairan analog dari ILs yaitu cairan ionik eutektik (*Eutectic-based Ionic Liquids*, EILs). Meskipun EILs diakui sebagai analog dari ILs, tetapi kedua jenis pelarut ini tetap berbeda. EILs merupakan sistem yang terbentuk dari campuran eutektik asam dan basa Lewis atau Bronsted yang dapat mengandung berbagai spesies anionik dan/atau kationik, sedangkan ILs terbentuk dari sistem yang terdiri dari satu jenis anion dan kation. Oleh karena itu, meskipun sifat fisik EILs dan ILs mirip, tetapi sifat kimianya menunjukkan aplikasi yang berbeda (Smith *et al.*, 2014).

Kesamaan yang dimiliki antara EILs dan ILs yaitu larutan dengan pemanfaatan yang luas, volatilitas yang rendah, dan mampu melarutkan senyawa organik maupun anorganik (Płotka-Wasyłka *et al.*, 2020). Namun, setelah dipelajari lebih lanjut, faktanya ILs memiliki volatilitas yang tinggi, mudah terbakar dan termasuk senyawa yang tidak stabil (Hong *et al.*, 2016). Hal ini menjadikan ILs tergeser pemanfaatannya oleh EILs sehingga EILs lebih dipilih dibandingkan ILs. Salah satunya penggunaan EILs sebagai pelarut alternatif dalam melarutkan lignin dari material lignoselulosa (Li *et al.*, 2021; Li *et al.*, 2017; Oh *et al.*, 2020; Soares *et al.*,

2021). EILs disintesis dengan metode pencampuran eutektik berdasarkan prinsip pembentukan ikatan hidrogen dari donor ikatan hidrogen (molekul netral) dan ion akseptornya (ion negatif dengan elektronegatifitas tinggi) (Malaeke *et al.*, 2018).

Pada penelitian ini, dua EILs akan disintesis menggunakan akseptor ikatan hidrogen yaitu kolonium klorida, yang murah, *biodegradable* dan mempunyai kemampuan delignifikasi tinggi, dengan dua jenis donor ikatan hidrogen, yaitu resorsinol (golongan alkohol poli-ol) dan asam oksalat (golongan poli-asam) dengan kemampuan ekstraksi tinggi terhadap lignin. Dua EILs ini akan digunakan sebagai pelarut ionik untuk proses delignifikasi serabut kelapa.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka permasalahan yang akan dikemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana hasil sintesis EILs menggunakan kolonium klorida sebagai akseptor ikatan hidrogen dan resorsinol dan asam oksalat sebagai donor ikatan hidrogen?
2. Bagaimana hasil delignifikasi serabut kelapa menggunakan EILs hasil sintesis?
3. Bagaimana karakteristik EILs yang mengandung lignin dari serabut kelapa?
4. Bagaimana karakteristik serabut kelapa sebelum dan setelah delignifikasi menggunakan EILs?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengetahui hasil sintesis EILs menggunakan kolonium klorida sebagai akseptor ikatan hidrogen dan resorsinol dan asam oksalat sebagai donor ikatan hidrogen.
2. Mengetahui hasil delignifikasi serabut kelapa menggunakan EILs hasil sintesis.
3. Mengetahui karakteristik EILs yang mengandung lignin dari serabut kelapa.

4. Mengatahui karakteristik serabut kelapa sebelum dan setelah delignifikasi menggunakan EILs.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman terkait proses sintesis EILs, proses pelrutan lignin dari serabut kelapa menggunakan EILs, dan karakteristik EILs, dan karakteristik serabut kelapa sebelum dan sesudah didelignifikasi oleh EILs.

1.5 Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi ini terdiri atas lima bab utama, yaitu Bab I Pendahuluan, Bab II Kajian Pustaka, Bab III Metode Penelitian, Bab IV Temuan dan Pembahasan, dan Bab V Penutup.

Bab I Pendahuluan tersusun dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, dan struktur organisasi skripsi. Bab II Kajian Pustaka memuat teori-teori dan konsep-konsep yang mendasari isi penelitian skripsi. Bab III Metode Penelitian terdapat bahan dan alat yang digunakan dan langkah kerja penelitian. Bab IV Hasil dan Pembahasan berisi penjelasan mengenai hasil yang diperoleh dari penelitian. Bab V Kesimpulan berisi kesimpulan dan saran. Pada bagian akhir skripsi terdapat daftar pustaka yang berisi sumber rujukan yang melandasi penelitian.