

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Serat rami adalah serat selulosa yang berasal dari batang tumbuhan spesies *Boehmeria nivea*. Serat rami merupakan serat alami terpanjang di dunia (Liu, G., *et al.*, 2019) dan sering disebut sebagai “*king of natural fibres*” memiliki *tensile strength* yang superior, berkilau, memiliki kemampuan anti bakteri, sejuk untuk pemakaian pada kulit, dan mudah didaur ulang (Li, Z., *et al.*, 2016; Meng, Yang, *et al.*, 2018). Karakteristik-karakteristik tersebut mendukung serat rami untuk digunakan dalam bidang tekstil. Menurut Qu, Zhao *et al.* (2020), batang serat rami mengandung komponen-komponen yang dirangkum dalam **Tabel 1.1**. Lilin bukanlah komponen yang perlu dihilangkan karena justru diperlukan untuk membuat serat berkilau, lembut, dan elastis. Sifat lilin tersebut merupakan kebalikan dari sifat lignin. Sifat lignin yaitu membuat fleksibilitas serat rami menjadi buruk (Huang *et al.*, 2021).

Tabel 1.1. Kandungan dalam batang rami.

Komponen	Jumlah (%)
<i>Gum/ getah</i> 20–30 →	Hemiselulosa 14–16
	Pektin 4–5
	Lignin 1–4
	Lilin 1–3
Selulosa 70	

Kandungan getah serat rami yang tinggi (**Tabel 1.1**) membuat serat rami memiliki sifat kaku sehingga serat rami sulit untuk dipintal.

Untuk mengurangi sifat kaku tersebut, telah dilakukan dalam penelitian sebelumnya oleh Amiralian *et al.* (2015) menggunakan ultrasonik, gelombang mikro, dan *steam explosion* untuk *degumming* serat rami menggunakan metode fisika. Namun *degumming* jenis ini memerlukan waktu lebih banyak dalam prosesnya serta peralatan yang mahal dan mumpuni. Penelitian lain dalam *degumming* serat rami secara biokimia terdiri dari penggunaan mikroba dan penggunaan enzim. Penggunaan mikroba dalam *degumming* serat rami telah dilakukan oleh Chiliveri *et al* (2016) menggunakan *Bacillus tequilensis* dan

Cheng, L., *et al.* (2018) menggunakan *Bacillus clausii*; sedangkan yang menggunakan enzim telah dilakukan oleh Biaswa *et al.* (2016) menggunakan hemiselulase, Zhou, Xue, dan Ma (2017) menggunakan liase pektat termo-alkalin, Cheng, L., *et al.* (2019) menggunakan pektinase, Wang, R., *et al.* (2019) menggunakan xilanase, Qi *et al.* (2019) menggunakan kombinasi xilanase dan lakase, dan Singh, A., *et al.* (2020) menggunakan xilano-pektinolitik. Penggunaan mikroba dan enzim memang mengurangi produksi polutan dalam jumlah besar, namun *degumming* secara biokimia membutuhkan biaya yang mahal, waktu yang lama, dan teknik mikrobiologi yang rumit (Zdanowicz *et al.*, 2018). Penelitian lain dalam *degumming* serat rami secara kimia telah dilakukan oleh Meng dan Yu (2014) yang menggunakan H₂O₂ untuk mengoksidasi getah dalam serat rami dan menemukan bahwa kekakuan serat rami menurun sampai 13.87%, Li, Z., *et al.* (2015) menggunakan poliuretan dan menemukan bahwa getah yang berhasil dihilangkan dalam jumlah yang sedikit sehingga serat rami masih memiliki sifat kaku yang signifikan dan menurunkan kemampuan serat rami dalam menyerap air. Selain itu Zhou, J. *et al.* (2017) menggunakan pereaksi Fenton yang merupakan suatu asam lemah; Meng, C., *et al.* (2017) menggunakan magnesium hidroksida, dan Jiang, W., *et al.* (2018) menggunakan natrium perkarbonat. Namun beberapa penelitian tersebut kurang ramah bagi lingkungan akibat limbah yang dihasilkan dari proses-proses tersebut berupa asam atau basa, prosedur *degumming* yang panjang, serta memerlukan energi dan *cost* yang lebih besar (Huang *et al.*, 2021).

Dari metode *degumming* kimia, diperlukan reagen lain untuk meminimalkan cemaran yang dihasilkan dari proses penghilangan getah. Cairan ionik merupakan salah satu senyawa kimia yang ramah lingkungan dan dapat dengan mudah didaur ulang. Cairan ionik (*ionic liquid* –ILs) adalah garam yang terbentuk dari kation organik dan anion organik atau anorganik berfase cair-cair di bawah 100 °C atau bahkan pada suhu kamar (Singh & Savoy, 2020). Cairan ionik terbukti efektif dapat melarutkan getah, namun cairan ionik murni dapat melarutkan selulosa dengan sangat cepat yang menyebabkan modifikasi struktur selulosa (Dołzonek *et al.*, 2020). Oleh karena

itu cairan ionik perlu dicampur dengan pelarut lain untuk menurunkan kemampuannya dalam menghilangkan getah secara signifikan. Pencampuran ILs dengan air telah dilakukan oleh Yuan *et al* (2013) yang mencampurkan 95% [BMIM]Cl dan 5% air. Tetapi penelitian tersebut belum memuaskan karena indeks kristalinitas serat menjadi 54.5% yang berefek pada kekuatan putus yang rendah. Selanjutnya pada tahun 2022 Lv *et al.* mencampurkan [EMIM]OAc dengan air dalam beberapa konsentrasi. Pada konsentrasi [EMIM]OAc 50% indeks kristalinitas serat mencapai 80.59%. Indeks kristalinitas merupakan salah satu parameter yang mempengaruhi sifat mekanik serat. Serat dengan indeks kristalinitas yang tinggi mempunyai kekakuan yang lebih besar (Sadrmanesh dan Chen, 2022). Namun secara umum ILs memiliki beberapa kekurangan yaitu dalam proses pembuatan membutuhkan *cost* yang tinggi dan kurang *biodegradable* (Płotka-Wasyłka *et al.*, 2020). Oleh karena alasan, tersebut EILs (*eutectic ionic liquids*) muncul sebagai turunan dari ILs yang lebih murah dan mudah didaur ulang.

EILs merupakan suatu sistem yang terdiri dari campuran akseptor ikatan hidrogen (HBA) dan donor ikatan hidrogen (HBD); yang berasosiasi untuk membentuk fase eutektik baru (yang ditandai dengan titik leleh di bawah 100 °C); di mana titik leleh tersebut lebih rendah dari titik leleh masing-masing komponen individu. Interaksi utama antara HBA dan HBD pada dasarnya adalah ikatan hidrogen (Tomé *et al.*, 2018). ILs dan EILs memiliki kemiripan dalam sifat fisik, namun tidak dengan dengan sifat kimianya. EILs memiliki biodegradabilitas yang lebih baik dan toksisitas yang lebih rendah daripada EILs. Toksisitas ILs dikatakan lebih tinggi daripada EILs karena ILs disusun dari *onium salts*. Faktor biodegradabilitas dan toksisitas inilah yang sering disebut sebagai “kelebihan EILs” (Płotka-Wasyłka *et al.*, 2020).

Pada penelitian ini dilakukan preparasi dan karakterisasi cairan ionik eutektik (EILs) berbasis kolonium klorida sebagai akseptor dan donor ikatan hidrogen. Ada dua jenis EILs yang dipreparasi yaitu kolonium klorida–asam oksalat dan kolonium klorida–ZnCl₂. EILs yang terbentuk kemudian diaplikasikan untuk menghilangkan getah dalam serat rami. EILs yang

digunakan untuk degumming dicampur dengan air dengan konsentrasi 50%; karena setelah dilakukan degumming menggunakan 100% EILs, serat rami menjadi rusak. Hal ini bersesuaian dengan penelitian yang dilakukan oleh Jančíková *et al.* (2022) yaitu 100% EILs membuat struktur selulosa menjadi rusak. EILs hasil preparasi dikarakterisasi menggunakan FTIR; sedangkan serat rami sebelum dan sesudah *dedegumming* menggunakan EILs 50% diukur diameter dan diamati morfologi seratnya menggunakan SEM, diukur sifat mekaniknya melalui uji tarik, dan XRD untuk menghitung indeks kristalinitas. Data hasil uji tarik yang diamati yaitu perpanjangan putus (*breaking elongation*), kekuatan putus (*breaking strength*), dan modulus elastisitas (*modulus Young*). Analisis menggunakan SEM, pengujian tarik, dan XRD ditujukan untuk mengkaji keberhasilan *degumming* (pengamatan *softness* serat) menggunakan kedua EILs yang dipreparasi dalam penelitian ini. Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan gambaran metode baru dalam proses *degumming* serat rami menggunakan pelarut ramah lingkungan.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dipaparkan, permasalahan yang akan dikemukakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Bagaimana karakteristik EIL ChCl –asam oksalat dan ChCl – ZnCl_2 hasil preparasi?
2. Bagaimana *softness* serat rami sebelum dan setelah *degumming* menggunakan kedua EILs?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Mengamati karakteristik EIL ChCl –asam oksalat dan ChCl – ZnCl_2 hasil preparasi.
2. Membandingkan *softness* serat rami sebelum dan setelah *degumming* menggunakan kedua EILs.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Aspek Pendidikan

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan pemahaman terkait proses preparasi EILs, karakteristik EILs hasil preparasi, proses *degumming* serat rami menggunakan EILs, dan karakteristik serat rami sebelum dan sesudah *didegumming* oleh EILs.

2. Aspek Ekonomi

Memaksimalkan potensi produk serat rami dalam pengolahannya untuk meningkatkan sifat mekanik serat menggunakan bahan kimia dan proses yang murah.

3. Aspek Industri

Mengoptimalkan proses *softening* serat rami menggunakan EILs berbasis kolinium klorida dalam skala industri menggunakan rangkaian proses yang sederhana (tidak membutuhkan waktu yang lama dan alat yang canggih).

4. Aspek Kesehatan dan Lingkungan

Meminimalkan pencemaran dan kerusakan lingkungan yang dapat berdampak bagi kesehatan manusia dan makhluk hidup lainnya.

1.5. Struktur Organisasi Skripsi

Skripsi yang berjudul “Upaya Meningkatkan *Softness* Serat Rami Menggunakan Cairan Ionik Eutektik Berbasis Kolinium Klorida” terdiri dari lima bab, yaitu bab I memuat pendahuluan, bab II memuat tinjauan pustaka, bab III memuat metodologi penelitian, bab IV memuat hasil dan pembahasan, serta bab V memuat simpulan, implikasi, dan rekomendasi.

Bab I merupakan pendahuluan yang memuat latar belakang penelitian, rumusan masalah penelitian, tujuan penelitian, manfaat penelitian dan struktur organisasi skripsi. Latar belakang penelitian menjelaskan dasar pemikiran dan berbagai alasan dilakukannya penelitian. Rumusan masalah terdiri dari beberapa masalah yang akan diselesaikan melalui penelitian ini. Tujuan penelitian berisikan upaya yang hendak dicapai untuk memecahkan rumusan masalah. Manfaat penelitian berisikan manfaat teori dan praktis dimana

manfaat teori memuat upaya untuk memberikan pemahaman tentang penggunaan EILs dalam *degumming* serat alam dan manfaat praktis yang menyebutkan manfaat penelitian ini bila diterapkan di bidang industri, ekonomi, dan kesehatan. Struktur organisasi skripsi berisikan sistematika penulisan skripsi yang memberikan gambaran kandungan dari setiap bab, urutan penulisan, dan keterkaitan antar bab dalam membentuk kerangka utuh sebuah skripsi.

Bab II merupakan tinjauan pustaka yang berisikan teori-teori dasar sebagai dasar pemikiran utama dalam melakukan penelitian serta memuat hasil penelitian-penelitian terdahulu yang relevan dan dijadikan acuan dalam melaksanakan penelitian. Tinjauan pustaka memuat penjelasan mengenai serat alam dan *softening treatment* serat alam, cairan ionik (ILs), cairan ionik eutektik (EILs), dan beberapa metode pengujian yang digunakan dalam penelitian ini.

Bab III merupakan metode penelitian yang memuat informasi mengenai waktu dan lokasi penelitian, alat dan bahan yang digunakan dalam penelitian, dan tahap penelitian yang dilakukan.

Bab IV merupakan hasil dan pembahasan penelitian yang memuat dua hal utama yaitu hasil penelitian berdasarkan hasil pengolahan dan analisis data untuk menjawab rumusan masalah.

Bab V merupakan simpulan, implikasi, dan rekomendasi yang memuat simpulan peneliti terhadap hasil analisis penelitian dan beberapa pertimbangan untuk peneliti selanjutnya. Pada bagian akhir skripsi juga terdapat daftar pustaka yang memuat rujukan-rujukan dan lampiran yang memuat data hasil karakterisasi serta perhitungan dalam penelitian