

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Beberapa tahun terakhir ini, perkembangan penelitian mengenai komposit termoplastik dengan memanfaatkan komponen alami semakin meningkat (Borysiak, 2018). Pemanfaatan biomassa lignoselulosa sebagai sumber alternatif terbarukan menjadi pilihan tepat, mengingat sumber daya berbasis minyak bumi semakin berkurang. Berdasarkan sumbernya, biomassa biasanya memiliki komponen utama selulosa (30-50% berat), hemiselulosa (20-35% berat), lignin (20-30%), dan 2-6% berat merupakan senyawa lainnya. Komposit kayu-plastik sudah banyak digunakan dalam berbagai aplikasi, namun penggunaan kayu yang semakin meningkat tentunya menyebabkan eksploitasi hutan yang meningkat pula. Berdasarkan aspek ini, dunia industri memerlukan material serupa kayu yang dapat dieksploitasi tanpa merugikan lingkungan, dan bamboo dapat menjadi alternative utama.

Bambu sebagai salah satu komponen alami dapat dimanfaatkan untuk biokomposit. Komposisi kimia bambu diketahui terdiri dari selulosa (46%), hemiselulosa (22%), lignin (22%), abu (1%), dan ekstraktif lainnya (9%) (Li, 2014). Bambu merupakan tanaman yang memiliki pertumbuhan yang paling cepat di dunia karena sistem rimpangnya yang unik (Li, *et. al.*, 2016). Bambu memiliki kekuatan tekan yang lebih tinggi dari pada kayu, batu bata, atau pun beton, dan kekuatan tarik yang menyaingi baja (Gutu, 2013). Keberadaan bambu yang dapat tumbuh tersebar luas di daratan tropis tentunya memiliki kelimpahan yang tinggi di Indonesia. Indonesia sendiri memiliki 157 jenis bambu di mana 60 sampai 70 di antaranya merupakan khas Indonesia yang tidak ada di negara lain (Marsiela, 2006).

Komposit plastik tentunya menggunakan bahan polimer termoplastik sebagai matriknya. Salah satu polimer termoplastik adalah polipropilena (PP). Penggunaan polipropilena telah menyebar luas di berbagai bidang, seperti plastik untuk kemasan makanan, kemasan

minuman, dan peralatan rumah tangga. Data BPS tahun 1999 pun menunjukkan volume perdagangan plastik PP impor Indonesia pada tahun 1999 sebesar 182.523,6 ton (Aditya, 2011). Sehingga, sampah atau plastik bekas menjadi salah satu limbah yang banyak ditemukan. Menurut Hartono (1998) limbah plastik yang dibuang oleh setiap rumah tangga rata-rata mencapai 9,3% total sampah rumah tangga. Oleh karena itu, daur ulang dari limbah polipropilena dapat dimanfaatkan untuk pembuatan komposit termoplastik.

Pada pembuatan material komposit terdapat masalah mengenai pencapaian adesi dan interfasa yang kurang baik antara matriks polimer dan filler lignoselulosa (Thakur, *et. al.*, 2013). Komponen lignoselulosa yang tidak dimodifikasi menunjukkan kecenderungan terhadap agresi yang direfleksikan oleh dispersi buruk dari filler dalam matriks polimer sehingga terjadi deteriorasi sifat mekanik (Khoskava dan Kamal, 2014; Oksman dan Clemons, 1998; Zhang, *et. al.*, 2009). Dunia industri perlu melakukan upaya untuk memodifikasi (secara kimia) lignoselulosa bambu untuk menghasilkan produk komposit yang baik.

Meskipun sudah cukup banyak penelitian tentang modifikasi kimia bahan lignoselulosa, tetapi sejauh ini, masih sedikit perhatian terhadap penggunaan cairan ionik sebagai bahan *treatment* untuk *filler*. Cairan ionik (IL) adalah garam organik yang terdiri dari kation organik dan anion organik atau nonorganik dengan titik leleh di bawah 100° C (Wasserscheid dan Welton, 2008). Material ini memiliki kemampuan untuk melarutkan bahan organik dan nonorganik dan oleh karena itu mereka disebut sebagai pelarut generasi baru, “pelarut hijau” (Brandt, *et al.*, 2013). Sampai saat ini, modifikasi kimia lignoselulosa sering dilakukan dengan menggunakan reagen yang beracun, terdapat pula kebutuhan untuk memisahkan dan menggunakan kembali pemodifikasi setelah digunakan. Penggunaan cairan ionik dalam proses modifikasi dipandang menguntungkan, karena material ini dapat dengan mudah ditemukan, disintesis, dimurnikan, dan digunakan beberapa kali.

Selain itu, IL memiliki banyak sifat yang menarik, diantaranya adalah stabilitas kimia dan termal yang tinggi, tidak mudah terbakar, dan tekanan uap rendah (Zhu et al. 2006). Dengan demikian, cairan ionik pertama kali disintesis digunakan sebagai reagen untuk melarutkan selulosa. Material ini juga telah digunakan sebagai pelarut untuk berbagai modifikasi selulosa. Akrilat, benzoilat, karbamat, dan turunan kolin asetat dari biopolimer telah berhasil dibuat dalam banyak cairan ionik (Bagheri, *et al.*, 2008; Liu, *et al.*, 2007; Ninomiya, *et al.*, 2017; Schenzel, *et al.*, 2014; Wu, *et al.*, 2004 ; Xie, *et al.*, 2007; Zhang, *et al.*, 2009).

Borysiak, *et al.* (2018) telah melakukan penelitian mengenai modifikasi kimia pada kayu menggunakan cairan ionik didesildimetildimetil-amonium bis(triflorometilsulfonil)imida untuk dijadikan filler pada komposit kayu-polipropilena dan hasilnya menunjukkan pengaruh yang lebih baik pada sifat mekanik material komposit tersebut. Berdasarkan hal tersebut, dilakukan penelitian modifikasi kimia pada material yang berbeda, yaitu bambu sebagai filler pada pembuatan komposit bambu plastik menggunakan cairan ionik yang *ultra low cost*, dan dilihat pengaruhnya terhadap sifat mekanik kompositnya.

1.2. Rumusan Masalah Penelitian

Permasalahan utama dalam penelitian ini adalah “bagaimana pengaruh modifikasi kimia menggunakan cairan ionik pada bambu petung terhadap struktur, sifat mekanik dan sifat termal komposit termoplastik bambu-polipropilena? Permasalahan tersebut diuraikan menjadi sub-sub masalah berikut

1. Bagaimana cara mensintesis cairan ionik yang digunakan untuk memodifikasi bambu petung?
2. Bagaimana karakteristik (struktur dan termal) dari cairan ionik yang disintesis?

3. Bagaimana pengaruh modifikasi cairan ionik pada bambu petung terhadap struktur, sifat termal, dan sifat mekanik komposit bambu-polipropilena?

1.3. Tujuan Penelitian

Tujuan yang ingin dicapai dari penelitian ini adalah sebagai berikut

1. Mensintesis cairan ionik yang dapat digunakan untuk memodifikasi bambu.
2. Mengkarakterisasi (struktur dan sifat termal) cairan ionik hasil sintesis.

Mengetahui pengaruh modifikasi cairan ionik pada bambu petung terhadap struktur, sifat termal, dan sifat mekanik komposit bambu-polipropilena