

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perkembangan teknologi dunia yang pesat menyebabkan kebutuhan alat elektronik semakin besar. Penggunaan alat elektronik yang meningkat berdampak pada meningkatnya angka limbah elektronik. Limbah elektronik menjadi ancaman tersendiri bagi negara berkembang khususnya negara-negara di Asia (Lundgren, 2012). Masalah ini menjadi tantangan sekaligus sebuah peluang bagi para produsen elektronik untuk menghasilkan material elektronik yang ramah lingkungan dan dapat didaur ulang. Terobosan menarik datang dari peneliti dari *Istituto Italiano di Tecnologia* (Genova dan Lecce, Italia) yang telah mengembangkan metode untuk menciptakan kertas magnetik (Piccirillo, 2012). Produksi kertas magnetik menjadi sebuah peluang bagi industri elektronik dalam menghadapi tantangan menciptakan material elektronik yang lebih mudah didaur ulang. Aplikasi kertas magnetik sangatlah potensial dalam teknologi material penyimpanan data, *magnetic shielding*, *security paper*, *magnetic filtering* dan peningkatan kualitas kertas (Garcia *et al*, 1998).

Kertas magnetik dapat dibuat dengan penyisipan pigmen magnetik pada rongga internal dari serat selulosa (*lumen loading step*). Metode ini memanfaatkan interaksi antara serat selulosa dengan partikel magnetik dalam menghasilkan kertas yang memiliki sifat magnetik (Munawar *et al*, 2010). *Magnetit* (Fe_3O_4) adalah senyawa yang paling banyak digunakan sebagai pigmen magnetik dalam produksi material magnetik. Aplikasi *magnetit* dapat ditemukan misalnya pada pembuatan ID card dalam bentuk strip magnetik tipis yang dilapisi pada kertas karton (Munawar *et al*, 2010). Metode ini dapat dilakukan dengan memanfaatkan teknologi partikel nano. Serat selulosa yang telah disisipi dengan partikel nano *magnetit* mampu diselaraskan medan magnetnya dengan menggunakan medan magnet eksternal. Kualitas keselarasan selulosa magnetik dipengaruhi oleh laju

Jozi Afrian, 2013

Fabrikasi Kertas Magnetik Melalui Impregnasi Cairan Ionik Cis-Oleil-Imidazolium Tetrakloroferat (III) Pada Biomassa Selulosa Batang Pisang

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

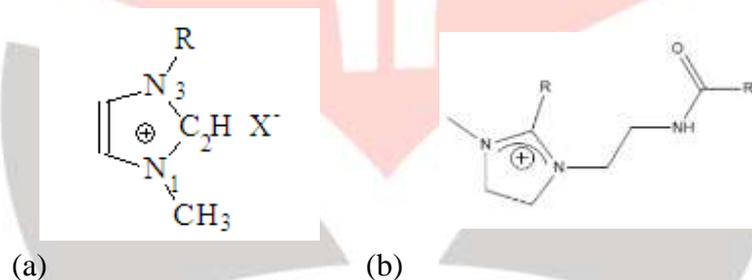
alir pembentukan dan konsentrasi serat selulosa magnetik dalam suspensi serat (Mashkour *et al*, 2011). Metode *lumen loading* juga telah dimodifikasi dengan pemanfaatan polielektrolit kationik seperti *polyethyleneimine* (PEI) yang digunakan sebagai media untuk meningkatkan konduktivitas dari kertas magnetik. Kemampuan kertas magnetik dengan metode *lumen loading* menghasilkan kerentanan magnetik $3,08 \times 10^{-5}$ SI (Munawar *et al*, 2010). Kertas magnetik dengan metode *lumen loading* masih memiliki banyak kekurangan, seperti kondisi reaksi, biaya proses, komposisi pigmen magnetik, dan sifat alami kertas. Namun, pendekatan metode *lumen-loading* masih diperlukan untuk mengurangi retensi antara partikel anorganik dengan serat dalam mempengaruhi kekuatan mekanik dari kertas (Wu *et al*, 2011).

Penelitian yang dilakukan merupakan metode lain dalam mendapatkan kertas magnetik. Metode fabrikasi yang dikembangkan dipandang lebih sederhana, murah, ramah lingkungan, dan memanfaatkan sumber terbarukan lokal. Proses impregnasi (penyisipan) dapat dilakukan dengan cara sederhana dan mudah yaitu dengan impregnasi cairan ionik secara langsung pada kertas. Cairan ionik magnetik yang digunakan juga bersifat ramah lingkungan. Cairan ionik berbasis kation fatty imidazolium dapat disintesis dari asam lemak (Bajpai *et al*, 2006) seperti minyak sawit dan minyak nabati, sehingga memberikan nilai tambah terhadap penggunaan bahan lokal. Pemanfaatan biomassa selulosa batang pisang dalam fabrikasi kertas magnetik diharapkan dapat menunjang penyediaan material kertas, sehingga dapat digunakan sebagai sumber material yang ramah lingkungan.

Penelitian terdahulu menunjukkan bahwa cairan ionik paramagnetik dengan kompleks spin tinggi 1-butyl-3-methyl-imidazolium tetrakloroferrat(III) ([bmim]FeCl₄) memiliki respon terhadap medan magnetik dengan kekuatan 0,5; 1; dan 1,5 T. (Lee *et al*, 2007). Berdasarkan sifat fisikokimianya, cairan ionik dengan anion kompleks paramagnetik [FeCl₄]⁻ memiliki manfaat sebagai media magnetik dan dapat digunakan sebagai pelumas pada permukaan *disk* dalam data

drive (Handy, 2011). Penelitian tentang media magnetik berbasis cairan ionik dan ferri klorida sebagai bahan dasar telah dilakukan oleh Hayashi dan Hamaguchi (2004). Cairan ionik paramagnetik dengan kompleks $[\text{FeCl}_4]^-$ memiliki respon magnetik terhadap tarikan magnet berkekuatan 1 dan 1,5 T (Lee *et al.*, 2007).

Pada penelitian ini digunakan cairan ionik magnetik garam *cis*-oleil-*imidazolinium* tetrakloroferrat(III). Kation *fatty* imidazolinium memiliki struktur yang serupa dengan kation imidazolium (gambar 1.1), namun berbeda dalam ikatan rangkap dan terdapatnya gugus amida pada *fatty imidazolinium*. Adanya gugus amida dapat meningkatkan terjadinya interaksi ikatan hidrogen yang dapat menstabilkan pembentukan kristal cair. Dengan demikian kation pada struktur *fatty imidazolinium* akan mengatur dirinya (*self-organize*) menghasilkan *mesophase* pada rentang suhu yang lebar (Hardian, 2009).



Gambar 1.1. Struktur (a) Kation Imidazolium dan (b) Kation *Fatty* Imidazolinium

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan yang dikemukakan di atas, rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana cara memfabrikasi kertas magnetik dengan menggunakan cairan ionik berbasis garam *cis*-oleil-*imidazolinium* dengan anion paramagnetik tetrakloroferrat(III) $[\text{FeCl}_4]^-$?
2. Bagaimana karakteristik fisikokimia serta morfologi kertas magnetik hasil impregnasi cairan ionik *cis*-oleil-*imidazolinium* tetrakloroferat(III) pada selulosa batang pisang?

Jozi Afrian, 2013

Fabrikasi Kertas Magnetik Melalui Impregnasi Cairan Ionik *Cis*-Oleil-*Imidazolinium* Tetrakloroferat (III) Pada Biomassa Selulosa Batang Pisang

Universitas Pendidikan Indonesia | repository.upi.edu | perpustakaan.upi.edu

1.3 Batasan Masalah

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kertas magnetik beserta karakter fisikokimia dan morfologinya. Adapun material yang dibuat adalah kertas magnetik terimpregnasi *cis*-oleil-imidazolinium tetrakloroferat(III) pada selulosa batang pisang dengan memvariasikan waktu impregnasi dan tekanan pencetakan.

1.4 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan kertas magnetik ramah lingkungan berbasis garam *cis*-oleil-*imidazolinium* tetrakloroferrat(III) dengan memanfaatkan biomassa selulosa batang pisang dan mengetahui karakter fisikokimia dari kertas terimpregnasi cairan ionik magnetik *cis*-oleil-*imidazolinium* tetrakloroferrat(III).

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan sumbangan bagi perkembangan ilmu dan teknologi industri kertas di Indonesia dan dunia terutama dalam pembuatan kertas magnetik. Dengan demikian kertas magnetik yang ramah lingkungan dengan biaya produksi yang rendah dapat terwujud.