

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Polimer superabsorben (SAP) merupakan salah satu material yang beberapa tahun terakhir ini sedang dikembangkan karena keunikan sifat fisiknya dan adanya potensial dalam aplikasi biomedis, bioteknologi, industri makanan, pertanian, matriks yang dapat digunakan dalam sensor, kromatografi dan saat ini SAP juga digunakan dalam bidang proses pemurnian. SAP terbentuk dari jaringan polimer terikat silang tiga dimensi dari rantai yang fleksible yang menyebabkan SAP dapat menyerap dan menahan air, sehingga SAP memiliki sifat hidrofilik (Anirudhan, *et al.*, 2011). Pada SAP monomer utama yang biasa digunakan untuk sintesis SAP adalah akrilamid, asam akrilik, dan garam – garam natriumnya (Sanna, 2013). SAP dengan bahan dasar akrilik memiliki kelebihan yaitu kapasitas *swelling* yang tinggi dan sifat mekanik yang baik, namun adanya keberadaan akrilik dalam SAP menyebabkan SAP bersifat *non-biodegradable* (Ambrosio, *et al.*, 2010). Maka dari itu, penelitian mengenai SAP dengan bahan dasar berbasis polimer alami perlu untuk dilakukan sehingga dapat diperolehnya SAP yang bersifat *biodegradable* dan diharapkan dapat digunakan secara luas dalam banyak aplikasi.

Salah satu polimer alami yang memiliki sifat hidrofilik dan sifat mekanik yang baik yaitu bakterial selulosa (BC) (Ruka, *et al.*, 2014). Untuk meningkatkan sifatnya, BC dapat ditingkatkan kristalinitasnya dengan mengubahnya menjadi suatu nanoselulosa yaitu nanokristalin (CNC) (Puglia, *et al.*, 2014). CNC dari bahan dasar BC ini lebih murni dibandingkan dengan bahan dasar seperti tanaman atau kayu. Selain itu proses sintesisnya lebih mudah dan tidak membutuhkan bahan kimia berbahaya yang dapat mencemari lingkungan (Anwar, *et al.*, 2015). CNC memberikan alternatif yang menjanjikan untuk pengembangan polimer dan menarik para peneliti dalam sifat materialnya yang meliputi kekuatan tinggi,

kepadatan rendah, rasio aspek besar, dan biokompatibilitas (Yang, *et al.*, 2015). CNC dari BC ini biasa disebut dengan nanokristal selulosa bakterial (BCNC) (George, *et al.*, 2011).

Saat ini penelitian tentang aerogel, terutama aerogel berbasis polimer sedang berkembang untuk aplikasi sebagai superabsorben (Zhai, *et al.*, 2016). Pada penelitian terdahulu, aerogel terbuat dari senyawa anorganik dan logam oksida (Hüsing dan Schubert, 1998) yang bukan termasuk ke dalam zat yang memiliki sifat *biodegradable* dan bukan sumber yang terbarukan. Menurut De France *et al* (2017), aerogel dengan bahan dasar CNC telah terbukti sangat berguna, memenuhi target dalam aplikasi penyerapan, pemisahan, templat konduktif, dan biomaterial. Untuk meningkatkan sifatnya aerogel CNC diikat silang dengan suatu zat agen pengikat silang (*crosslinker*). Pada penelitian sebelumnya, zat yang digunakan sebagai *crosslinker* pada selulosa merupakan zat yang bersifat *toxic* dan tidak ramah lingkungan seperti poliakrilat, akrilamida dan metal metakrilat (MMA). Penggunaan senyawa tersebut tersebut dikhawatirkan akan meninggalkan residu dalam penggunaannya sehingga dapat beracun bagi manusia dan lingkungan (Rojas dan Azevedo, 2011). Maka dari itu dalam penelitian ini, dilakukan pengembangan dalam penelitian penambahan *crosslinker* terhadap selulosa dengan zat yang lebih aman seperti glutaraldehida (GA). Wang dan Hseih (2001) menyatakan bahwa GA telah dibuktikan sesuai sebagai *crosslinker* pada beberapa senyawa seperti pati, dekstran, kitosan, polivinil alkohol, dan selulosa.

Dalam penelitian ini digunakan bahan dasar BCNC hasil dari hidrolisis BC dengan asam sulfat. BCNC digunakan karena merupakan sumber yang terbarukan, *biocompatible*, tidak beracun, dan sedang banyak dikembangkan oleh para peneliti karena adanya konsep nanoteknologi (Benavides, 2011). Ditambahkan glutaraldehida (GA) sebagai *crosslinker* pada proses pembentukan superabsorben BCNC terikat silang dengan hasil akhir berupa aerogel. Superabsorben BCNC yang telah terikat silang kemudian dikarakterisasi untuk diperolehnya karakteristik dari SAP hasil sintesis. Karakterisasi yang dilakukan berupa analisis struktur kimia menggunakan *Fourier Transform Infra-Red* (FTIR), analisis sifat fisika

menggunakan *X-ray Diffraction* (XRD) dan morfologinya menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Pengaruh variasi fraksi massa *crosslinker* pada penelitian ini dianalisis dengan uji kinerja yang meliputi *water absorbency*, *swelling rate* dan *water retention*. Hasil yang diperoleh dari penelitian ini diharapkan dapat menjadi salah satu pengembangan material yang bermanfaat dalam pengaplikasiannya di lingkungan masyarakat dan dalam penelitian selanjutnya dalam segi teknologi dan ilmu pengetahuan.

1.2 Rumusan Masalah

Penelitian ini dilakukan untuk menjawab pertanyaan penelitian yang dirumuskan sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik superabsorben yang terbuat dari nanokristal selulosa bakterial terikat silang dengan glutaraldehida?
2. Bagaimana kinerja *water absorbency*, *swelling rate* dan *water retention* dari superabsorben nanokristal selulosa bakterial terikat silang dengan glutaraldehida?
3. Bagaimana pengaruh variasi fraksi massa *crosslinker* glutaraldehida pada superabsorben nanokristal selulosa bakterial terikat silang?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah yang telah dipaparkan, penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui karakteristik superabsorben yang terbuat dari nanokristal selulosa bakterial terikat silang dengan glutaraldehida.
2. Mengetahui kinerja *water absorbency*, *swelling rate* dan *water retention* dari superabsorben nanokristal selulosa bakterial terikat silang dengan glutaraldehida.

3. Mengetahui pengaruh variasi fraksi massa *crosslinker* glutaraldehida pada superabsorben nanokristal selulosa bakterial terikat silang.

1.4 Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik superabsorben dari nanokristal selulosa bakterial terikat silang dengan glutaraldehida dan mengetahui kinerja dalam *water absorbency*, *swelling rate* dan *water retention* serta pengaruh variasi fraksi massa *crosslinker* untuk pengembangan nanomaterial dalam aplikasinya sebagai superabsorben.

1.5 Batasan Penelitian

Batasan pada penelitian ini adalah variasi fraksi massa dari *crosslinker* glutaraldehida pada pengujian *water absorbency*, *swelling rate*, dan *water retention* terhadap superabsorben bakterial selulosa nanokristal terikat silang yaitu 0, 1, 2, 3, dan 4 m/m%.

1.6 Organisasi Skripsi

Skripsi ini tersusun dari lima bab yang terdiri atas bab I mengenai pendahuluan, bab II mengenai tinjauan pustaka, bab III mengenai metode penelitian, bab IV mengenai hasil dan pembahasan, dan bab V mengenai kesimpulan dan saran.

Bab I mengenai pendahuluan berisi tentang latar belakang penelitian, rumusan masalah, tujuan penelitian, manfaat penelitian, batasan penelitian, serta organisasi skripsi.

Bab II berisi tinjauan pustaka yang membahas teori – teori yang mendasari penelitian yang dilakukan. Bab III merupakan metode penelitian yang mencakup langkah – langkah yang dilakukan pada penelitian untuk dapat memperoleh hasil penelitian. Bab IV berisi mengenai hasil yang diperoleh pada penelitian beserta pembahasannya. Bab V berisi kesimpulan dan saran untuk penelitian selanjutnya. Pada akhir skripsi terdapat daftar pustaka yang merupakan rujukan – rujukan dari jurnal ilmiah dan buku yang mendukung penelitian.