

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Pada beberapa tahun belakangan ini penelitian mengenai polimer penyimpan air yang biasa disebut *superabsorbent polymer* (SAP) banyak dilakukan dan dikembangkan oleh para peneliti. Kemampuan SAP dalam menyimpan air yang dapat diaplikasikan diberbagai bidang membuat para peneliti mengembangkan polimer *superabsorbent* yang kuat secara struktur dan mekanik. *Superabsorbent polymer* (SAP) atau *hydrogel* adalah jaringan rantai polimer tiga dimensi dengan ikatan silang ringan yang membawa disosiasi gugus fungsi ionik seperti asam karboksilat, karbokamida, hidroksil, amina, imida, dan gugus lainnya. *Superabsorbent* ini secara efektif dapat mengabsorpsi air lebih dari 15 kali berat keringnya sendiri (Kiatkamjornwong, 2007).

Kapasitas penyerapan air atau *Water Absorption Capacity* (WAC) adalah karakteristik utama untuk *hydrogel*. Karakteristik unik yang ada pada *superabsorbent* menghasilkan cakupan aplikasi yang cukup luas antara lain agrikultur, hortikultur, *sanitary*, dan medis. *Swelling* atau pengembangan dan melepaskan air ke sekelilingnya secara terkendali merupakan kemampuan dari material *hydrogel* (Kiatkamjornwong, 2007). Sifat tersebut dapat membantu mengatasi kekeringan di daerah yang sulit air atau padang pasir sehingga *superabsorbent* sangat cocok bila diaplikasikan langsung di bidang agrikultur dan membantu memperkecil angka kekeringan.

Banyak SAP yang berasal dari bahan sintetik atau petrokimia. Sebagian besar SAP diproduksi dari monomer akrilik, yaitu berasal dari asam akrilat (AA), garam akrilat, dan akrilamida (AM) (Mehr, *et al.*, 2008). Meskipun sebagian besar pembuatan SAP berasal dari polimer sintetik, kini dunia sedang mendukung adanya penggantian bahan sintetik dengan alternatif yang lebih ramah lingkungan demi perlindungan lingkungan (Ichikawa, dkk dalam Mehr, *et al.*, 2008). Untuk tujuan tersebut, material *superabsorbent* yang kini banyak dikembangkan adalah bahan-bahan yang lebih ramah terhadap lingkungan dan terbarukan. Hal tersebut dalam rangka pengurangan penggunaan pelarut yang banyak menyebabkan pencemaran lingkungan dan tidak terbarukan. Berbagai penelitian dilakukan untuk memenuhi tujuan tersebut. Polimer polisakarida adalah material yang murah, mudah didapat dan terbarukan. Kitin selulosa, pati, dan karet alam adalah jenis-jenis polisakarida. Pada umumnya, untuk membuat SAP berbasis polisakarida di bagi ke dalam dua kelompok, yang pertama, kopolimerisasi cangkok monomer vinil pada polisakarida dengan *crosslinker* dan yang kedua proses ikat silang langsung pada polisakarida (Mehr, *et al.*, 2008).

Selulosa adalah bahan organik alami yang tersedia melimpah di dunia dan dapat digunakan untuk berbagai macam preparasi material baru yang ramah lingkungan karena bersifat dapat dibiodegradasi dan merupakan sumber terbarukan. Pati dan selulosa yang telah banyak digunakan sebagai material *superabsorbent* adalah berasal dari onggok singkong (Ramadhani, 2009), ampas sagu (Jumantara, 2011), serat nanas, kentang (Singh, *et al.*, 2007), dan sebagainya. Selulosa terdapat pada tanaman pisang yang buahnya lazim

dikonsumsi oleh manusia. Kandungan selulosa dalam batang pisang kering sebanyak 43,6% (Mire, *et al.*, 2005). Pisang adalah salah satu tanaman terbesar yang tumbuh tersebar diseluruh wilayah Indonesia. Produksi pisang di Indonesia tahun 2010 mencapai 5.755.073 ton khususnya di daerah Jawa Barat sebanyak 1.090.777 ton (Badan Statistik, 2009). Pemanfaatan pisang saat ini banyak terkonsentrasi hanya pada buahnya saja. Selain buah, masyarakat juga memanfaatkan daunnya, sedangkan batangnya dibuang menjadi limbah, hal tersebut tentu menyebabkan pemborosan sumber daya dan polusi lingkungan. Pembuatan selulosa dari kulit batang pisang dengan NaOH 4% telah dilakukan dengan perbandingan berat batang pisang dengan NaOH 1:12 selama 4,5-5 jam dengan randemen terbesar sebanyak 33,86% (Satibi, tanpa tahun). Karena komponen utamanya adalah selulosa, maka limbah batang pisang dapat digunakan sebagai bahan baku material *superabsorbent*.

Metoda bebas pelarut yaitu radiasi *microwave* dikenal sebagai metode ramah lingkungan yang menawarkan beberapa keuntungan termasuk waktu reaksi yang lebih singkat, reaksi yang bersih dan prosedur eksperimental yang sederhana (Wang, *et al.*, 2009). Telah dilakukan penelitian pembuatan kopolimer yang menggunakan radiasi *microwave* sebagai pengganti metode konvensional yaitu sintesis *potato starch-graft-poly(acrylonitrile)* dengan inisiator peroksidisulfat dan didapat kondisi optimum *microwave* dengan menggunakan daya 1200 W (Singh, *et al.*, 2007). Pembuatan komposit *superabsorbent* dari *potato leaves* (PL) juga telah dilakukan dengan penambahan *organophilic montmorillonite (OMMT)* dibawah radiasi *microwave* dengan daya 180 W (Wang, *et al.*, 2009), dan

diperoleh hasil kondisi reaksi optimum terletak pada konsentrasi OMMT 5%, kalium peroksidisulfat (KPS) 0,008 g, PL 25%, dan perbandingan berat asam akrilat (AA) dan akrilamida (AM) 1:1. Untuk menaikkan sifat *swelling*, dalam pembuatan *superabsorbent* perlu ditambahkan suatu zat lain misalnya polimer yang juga bersifat menyerap air. Pada umumnya penambahan polimer lain yang kompatibel pada jenis homopolimer akan menaikkan sifat fisiknya yang dapat dimodifikasi dengan cara rekasi kimia maupun radiasi (Erizal, 2010). *Poly (acrylic acid)* merupakan bahan polimer *superabsorbent* yang paling banyak digunakan karena mempunyai daya afinitas yang tinggi terhadap air (Swantomo, dkk., 2008).

Pada penelitian ini akan dilakukan proses delignifikasi limbah batang pisang untuk memperoleh selulosa batang pisang sebagai material alternatif sintesis kopolimer *supabsorbent* dengan menggunakan radiasi *microwave*. Bahan dasar lain yang digunakan yaitu asam akrilat (AA) dengan inisiator kalium peroksidisulfat (KPS) serta N,N'-metilenbisakrilamida (MBA) sebagai agen pengikat silang (*crosslinker*) pada jaringan polimer.

1.2. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana keberhasilan sintesis material kopolimer *superabsorbent* berbahan baku selulosa limbah batang pisang dan asam akrilat (AA)

2. Bagaimanakah kondisi reaksi yang optimal untuk menghasilkan kopolimer SAP dengan kinerja yang baik?
3. Bagaimana hasil karakterisasi sifat kestabilan termal dan struktur permukaan dari material kopolimer *superabsorbent* yang telah disintesis?

1.3. Asumsi Penelitian

Asumsi-asumsi yang terdapat dalam penelitian ini adalah :

1. Keberhasilan proses *grafting* antara selulosa limbah batang pisang oleh asam akrilat (AA) dilihat dari hasil analisis gugus fungsi dan *grafting percentage*.
2. Kondisi reaksi optimal untuk menghasilkan kopolimer SAP dengan kinerja yang baik dapat ditentukan oleh *water absorbency* dan *swelling rate* dengan memvariasikan konsentrasi selulosa batang pisang dan monomer AA.
3. Kajian karakteristik kopolimer *superabsorbent* yang telah disintesis ditentukan dari sifat kestabilan termal dan struktur permukaan.

1.4. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan mendapatkan material kopolimer *superabsorbent* dan mengetahui karakteristik fisikokimianya. Tujuan lainnya adalah untuk mengenali potensi limbah batang pisang sebagai sumber selulosa alternatif.

1.5. Manfaat Penelitian

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang proses pembuatan material kopolimer *superabsorbent* berbahan

baku selulosa limbah batang pisang menggunakan radiasi *microwave* dan memberikan informasi tentang karakteristik material kopolimer *superabsorbent* berbahan baku selulosa limbah batang pisang. Selain itu, penggunaan selulosa sebagai sumber selulosa alternatif diharapkan dapat memberikan nilai guna yang lebih pada limbah batang pisang yang sebelumnya tidak banyak dimanfaatkan. Radiasi *microwave* diharapkan dapat menggantikan metode sintesis yang saat ini digunakan dengan metoda bebas pelarut atau dikenal sebagai metode ramah lingkungan.