

# BAB 1

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Superabsorben polimer (SAP) atau hidrogel adalah jaringan rantai polimer tiga dimensi dengan ikatan silang ringan yang membawa disosiasi gugus fungsi ionik seperti asam karboksilat, karboamida, hidroksil, amina, imida, dan gugus lainnya. SAP hidrogel ini memiliki sifat dasar dapat menyerap fluida lebih dari 15 kali berat keringnya sendiri, bisa membengkak (*swelling*) karena meningkatnya entropi jaringan polimer dan fluida yang telah diserap sukar untuk lepas dan hidrogel tersebut tidak larut oleh solvasi molekul-molekul air melalui ikatan hidrogen karena adanya gugus ionik alami dan struktur yang saling bersambungan (*interconnected*) (Kiatkamjornwong,S., 2007).

Pada tahap preparasi, salah satu cara untuk mensintesa hidrogel adalah melalui kopolimerisasi cangkok. Tipe hidrogel yang paling banyak tersedia di pasar komersial adalah polimer cangkok – asam akrilat yang dipreparasi melalui polimerisasi larutan (Kiatkamjornwong,S., 2007).

Kopolimer cangkok adalah rantai makromolekular dengan satu spesies blok atau lebih yang disambungkan ke rantai utama sebagai rantai sisi (Athawale., 2005). Batang tubuh polimer utama polimer(A) yang memiliki cabang-cabang rantai polimer(B) yang berasal dari titik yang berbeda dan tercangkok pada sepanjang rantai utama, secara umum ditulis sebagai poli(A)-cangkok-poli(B) atau poli(A)-gpoli(B). Hidrogel pertama kali dikembangkan oleh Departemen Pertanian AS pada 1960 dan dikomersialkan pertama kali pada 1970 dalam bentuk polimer berbasis akrilonitril / akrilamida dan diaplikasikan dalam agrikultur atau hortikultur sebagai hidrogel untuk menahan kelembaban air pada tanah selama pertumbuhan dan transportasi (Zohuriaan,M., 2005).

Selulosa adalah bahan organik alami yang tersedia melimpah didunia 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 dilakukan sebagai material *superabsorbent* adalah berasal dari onggok singkong (Ramadhani,P.,2009), ampas

sagu (Jumantara, B. A., 2011), serat nanas, kentang (Singh, V. et al., 2007), dan sebagainya.

Selulosa, selain berasal dari tumbuhan juga dapat dihasilkan oleh bakteri (*Acetobacter*, *Agrobacterium*, *Rhizobium*, *Sarcina*) yang dikenal sebagai *cellulose bacterial* (BC) atau bisa juga disebut selulosa mikrobial. Nata De Soya merupakan suatu BC dengan memanfaatkan limbah cair tahu sebagai medium fermentasi (Rachmadetin, J., 2007). Pemanfaatan limbah cair tahu ini masih sangat rendah, beberapa industri tahu membuang air limbahnya ke lingkungan sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan. Alternatif lain untuk memanfaatkan limbah cair tahu adalah dengan mengolahnya menjadi material tertentu yang mempunyai nilai fungsi dan komersial yang lebih tinggi, salah satunya adalah sebagai material *superabsorbent*.

Beberapa penelitian yang dilaporkan sebelumnya yang berkaitan dengan pemanfaatan limbah cair tahu, antara lain adalah pencirian membran komposit selulosa asetat—berbahan dasar limbah tahu menggunakan polistirena (Rachmadetin, J., 2007), dalam penelitian lain juga disebutkan bahwa *nata desoya* yang dihasilkan dari pemanfaatan limbah tahu merupakan salah satu alternatif bahan baku utama pada pembuatan membran selulosa asetat (SA) (Desiani, S., 2008).

Dalam penelitian ini digunakan monomer asam akrilat sebagai bahan dasar pembuatan HSA. Asam akrilat dengan rumus molekul  $\text{CH}_2\text{CHCOOH}$  merupakan asam lemah yang terionisasi dalam air menjadi bentuk anion karboksilat ( $-\text{CH}_2\text{CHOO}^-$ ) dan berkemampuan mengikat air yang kuat melalui ikatan hidrogen. Oleh karena itu, jika asam akrilat disintesis menjadi hidrogel dan direndam dalam air, maka gugus anion-anion pada rantai jaringan polimer akan berinteraksi dengan pelarut atau polimer, rantai polimer tersebut akan tolak menolak satu dengan lainnya dan terjadi ekspansi dari koil polimer yang mengakibatkan air yang diserap meningkat. Oleh karena demikian pentingnya gugus anion asam akrilat dalam kemampuan menyerap air, maka untuk menjaga agar anion tersebut berfungsi dengan sempurna pada umumnya dilakukan netralisasi asam akrilat sebelum proses sintesis menjadi hidrogel (Elliot, M., 2015).

Secara umum material hidrogel superabsorben adalah polimer hidrofilik yang mempunyai ikatan silang, linier atau bercabang yang mempunyai kemampuan menyerap air atau larutan dalam jumlah yang besar. Bahan ini dapat dibentuk dari polimer yang dapat larut dalam air menggunakan radiasi atau *crosslinker* (Pourjavadi *et al.*,2004).

Salah satu metode untuk sintesa polimer ini adalah *grafting* secara kimia dengan monomer *vinyllic* seperti akrilonitril, akrilamid dan asam akrilik pada polisakarida yang biodegradable dan murah seperti tepung (*starch*), kitosan dan selulosa dengan menggunakan berbagai system penginisiasian diikuti oleh *crosslinking* dengan *crosslinker* hidrofilik (Hennink,W.E.,2002). Penggunaan *renewable* dan *biodegradable* polisakarida secara luas untuk menggantikan polimer dari petrokimia mempunyai keuntungan pada industri dan lingkungan. Polisakarida berikatan silang merupakan cara mudah untuk mendapatkan hidrogel superabsorben baru (Zohuriaan,M.,2008).

Pada penelitian ini akan dilakukan pemanfaatan limbah cair tahu sebagai sumber selulosa yang dikopolimerisasikan dengan asam akrilat (AA) yang mempunyai daya afinitas tinggi terhadap air dan kalium persulfat (KPS) sebagai inisiator serta N,N'-metilenbisakrilamida (MBA) sebagai agen pengikat silang (*crosslinker*) untuk menghasilkan material *superabsorbent* yang disintesis menggunakan radiasi microwave. Pengaruh *crosslinker* terhadap kinerja dari kopolimer *superabsorbent* dipelajari dengan cara memvariasikan massa MBA, sedangkan massa dari selulosa bakterial nata de soya, asam akrilat dan inisiator dibuat tetap.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian diatas maka diambil suatu rumusan permasalahan dalam penelitian ini yaitu :

1. Bagaimana keberhasilan hidrogel *superabsorbent* berbahan baku selulosa bakterial limbah cair tahu dan asam akrilat (AA) ?
2. Berapakah nilai derajat ikat silang, nilai derajat *Water Absorbency*, dan nilai rasio swelling dari hidrogel *superabsorbent* selulosa bakteri limbah cair tahu dan asam akrilat (AA) ?

### 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah :

1. Untuk mengetahui keberhasilan hydrogel *superabsorbent* berbahan baku selulosa bakterial limbah cair tahu dan asam akrilat (AA).
2. Untuk mengetahui nilai dari derajat ikat silang, nilai derajat *Water Absorbency*, dan nilai rasio swelling dari hydrogel *superabsorbent* selulosa bakteri limbah cair tahu dan asam akrilat (AA).

### 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil yang didapatkan dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang pembuatan hydrogel *superabsorbent* berbahan baku selulosa bakterial limbah cair tahu serta karakteristiknya, dan informasi dari pengaruh crosslinker yang digunakan terhadap sifat – sifat material kopolimer *superabsorbent* yang dihasilkan. Selain itu, pemanfaatan limbah cair tahu sebagai media pembuatan selulosa bakterial ini merupakan salah satu alternatif pengolahan limbah cair tahu menjadi material yang mempunyai nilai lebih tinggi.

