

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Dalam sepuluh tahun terakhir, penelitian mengenai hidrogel sangat berkembang pesat bahkan hidrogel menjadi salah satu material gel polimer yang sangat populer dalam aplikasi industri ataupun kehidupan sehari-hari, seperti pada proses pemurnian minyak, proses pemurnian air, pertanian, pengobatan, dan tekstil. Secara khusus, hidrogel telah banyak dimanfaatkan untuk memproduksi berbagai bahan penyerap air atau cairan seperti *sanitary diapers*, media tanam tumbuhan, media penyerap zat warna, media proses pemekatan, bahan pembalut luka, dan media imobilisasi pupuk (Erizal, 2010). Keunikan sifat hidrogel yang bersifat hidrofilik dan dapat menyerap atau menyimpan air atau cairan dengan kapasitas absorpsi yang lebih besar dibandingkan dengan material lain (kertas, selulosa dan kapas), membuat hidrogel menjadi material yang sangat menarik dan menjanjikan untuk diaplikasikan sebagai superabsorben (Latfah, 2011).

Ditinjau secara struktur, hidrogel superabsorben merupakan material tiga dimensi yang memiliki kemampuan mengembang (*swelling*), namun tidak dapat larut dalam air dikarenakan adanya *crosslinker* atau ikat silang yang dapat berinteraksi secara ikatan ionik atau ikatan hidrogen dengan partikel air. Mehr (2008) menyebutkan bahwa kriteria hidrogel superabsorben adalah jika kapasitas absorpsi (*swelling ratio*) dapat mencapai lebih dari 100 kali dari berat keringnya.

Secara umum, hidrogel superabsorben dapat dibuat dari polimer (alami ataupun sintesis), yang mempunyai gugus hidrofilik yang memiliki afinitas tinggi terhadap air (seperti polivinil alkohol, poliamino, polietilen oksida, polianilin dan lain-lain). Namun, superabsorben berbasis polimer ini umumnya memiliki kecenderungan kapasitas absorpsi yang relatif kecil, dan menunjukkan respon

Rosalina, 2015

SINTESIS DAN KARAKTERISASI HIDROGEL SUPERABSORBEN BERBASIS KOMPOSIT POLI (AKRILAMIDA-KO-VINIL AKLOHOL)/GRAFIT OKSIDA

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

yang sensitif terhadap perubahan pH dan suhu lingkungan (Swantomo, 2008). Saat ini, polimer jenis poliakrilamida dan senyawa akrilat lain (seperti asam akrilat dan natrium akrilat) merupakan bahan yang paling sering digunakan dalam sintesis hidrogel superabsorben. Hal ini disebabkan karena *swelling ratio* akrilamida dapat mencapai 500%. Namun akrilamida merupakan zat yang bersifat toksik karena dapat menyebabkan kanker dan sulit untuk didegradasi oleh lingkungan. Salah satu solusi dalam mengatasi kelemahan ini adalah dengan menggabungkan akrilamida dengan bahan lain yang dapat mereduksi toksisitas dan meningkatkan tingkat degradasi hidrogel superabsorben di lingkungan namun tetap memiliki kapasitas absorpsi yang cukup tinggi. PVA dapat dipilih sebagai alternatif polimer yang dapat dikompositkan dengan akrilamida karena memiliki toksisitas cukup rendah, tingkat degradasi pada lingkungan yang cukup tinggi, dan afinitas terhadap air yang cukup baik. Meskipun kapasitas absorpsinya tidak sebesar akrilamida, namun PVA dapat dijadikan sebagai bahan yang diharapkan dapat mengurangi kelemahan-kelemahan pada akrilamida. Penggabungan akrilamida dengan PVA dapat dilakukan melalui proses kopolimerisasi yaitu menggabungkan dua macam atau lebih monomer hingga membentuk rantai polimer dengan panjang tertentu. Turodachi dan Lipsa (2006) telah melaporkan bahwa hidrogel superabsorben berbasis poli (akrilamida-ko-vinil alkohol) memiliki *swelling ratio* sekitar 130 %. Namun kapasitas absorpsi dan sifat mekanik dari hidrogel superabsorben ini belum cukup baik. Berbagai kelemahan di atas dapat membatasi aplikasi superabsorben berbasis polimer dalam berbagai bidang. Modifikasi sifat dan performa superabsorben berbasis polimer dapat menjadi salah satu alternatif strategi untuk meningkatkan pemanfaatan superabsorben berbasis polimer.

Nanomaterial (*carbon nanotubes*, logam nanopartikel, grafit oksida) merupakan nano *filler* yang umum digunakan untuk memodifikasi matriks polimer, dimana nano *filler* dapat secara efektif mengisi matriks polimer dan menjembatani interaksi antar rantai polimer. Grafit oksida (GO) merupakan material nano dua dimensi (tersusun atas atom karbon sp^2) mempunyai

Rosalina, 2015

SINTESIS DAN KARAKTERISASI HIDROGEL SUPERABSORBEN BERBASIS KOMPOSIT POLI (AKRILAMIDA-KO-VINIL AKLOHOL)/GRAFIT OKSIDA

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

serangkaian sifat mekanik, fisik, termal dan elektronik yang unik (Stankovich, 2006). GO dapat diperoleh dari proses reaksi kimia (*exfoliation*) terhadap grafit seperti reaksi oksidasi dengan menggunakan oksidator asam kuat (Chen, 2012). Selain itu, GO memiliki permukaan yang unik, dengan kelimpahan gugus fungsi yang mengandung atom oksigen (hidroksil, epoksi, karboksil, karbonil) (Kim, 2010). Gugus-gugus fungsi tersebut bersifat hidrofilik yang dapat berinteraksi dengan kuat sehingga, menjadikan GO sebagai agen pendispersi yang baik (Park, 2009). Larutan GO dapat terdispersi secara baik dalam berbagai matriks (Kim, 2009). Penyisipan GO ke dalam matriks polimer yang bersifat hidrofilik dapat membentuk ikatan yang kuat dengan gugus polar pada polimer sehingga dapat meningkatkan sifat mekanik dari matriks polimer. Selain itu, keberadaan gugus-gugus hidrofilik yang berlimpah pada permukaan GO dimungkinkan dapat meningkatkan kapasitas absorpsi dari matriks polimer tersebut.

Berdasarkan latar belakang di atas, dalam penelitian ini dikaji mengenai sintesis superabsorben komposit berbasis hidrogel kopolimer poli (akrilamida-ko-vinil alkohol) dengan penyisipan material nano *filler* grafit oksida (GO). Diharapkan penambahan nano *filler* GO pada matriks hidrogel superabsorben komposit dapat memodifikasi kapasitas absorpsi air dan sifat mekanik pada superabsorben komposit tersebut.

1.2. Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana komposisi optimum hidrogel superabsorben berbasis komposit poli (akrilamida-ko-vinil alkohol) dengan nano *filler* GO?
2. Bagaimana karakteristik hidrogel superabsorben berbasis komposit poli (akrilamida-ko-vinil alkohol) dengan nano *filler* GO?
3. Bagaimana kinerja hidrogel superabsorben berbasis komposit poli (akrilamida-ko-vinil alkohol) dengan nano *filler* GO?

Rosalina, 2015

SINTESIS DAN KARAKTERISASI HIDROGEL SUPERABSORBEN BERBASIS KOMPOSIT POLI (AKRILAMIDA-KO-VINIL ALKOHOL)/GRAFIT OKSIDA

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

1.3. Tujuan Penelitian

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk memperoleh informasi mengenai

1. Komposisi optimum dan metode sintesis hidrogel superabsorben berbasis komposit poli (akrilamida-ko-vinil alkohol) dengan nano *filler* GO
2. Karakteristik hidrogel superabsorben berbasis komposit poli (akrilamida-ko-vinil alkohol) dengan nano *filler* GO
3. Kinerja hidrogel superabsorben berbasis komposit poli (akrilamida-ko-vinil alkohol) dengan nano *filler* GO

1.4. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai

1. Metode alternatif dalam pembuatan hidrogel superabsorben
2. Informasi dalam pengembangan teknologi material polimer khususnya dalam bidang superabsorben berbasis hidrogel.

Rosalina, 2015

**SINTESIS DAN KARAKTERISASI HIDROGEL SUPERABSORBEN BERBASIS
KOMPOSIT POLI (AKRILAMIDA-KO-VINIL AKLOHOL)/GRAFIT OKSIDA**

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