

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam bidang pertanian, penggunaan pupuk sintetis dan pestisida merupakan salah satu faktor pendukung dalam peningkatan hasil produksi pertanian. Namun, penggunaan pupuk sintetis dan pestisida yang tidak merata dan tidak menggunakan takaran yang pas pada lahan pertanian, ternyata memiliki andil yang besar terhadap kerusakan lingkungan. Nitrogen yang diberikan pada tanaman berupa pupuk, sebagian dapat hilang melalui berbagai proses. Kehilangan melalui volatilisasi dapat mencapai 25% (Alexander, 1961); denitrifikasi 30-40% (Yoshida dan Padre, 1974); dan lainnya dapat hilang melalui pelindian maupun terbawa aliran permukaan. Studi menunjukkan bahwa antara 40-70% dari nitrogen yang dimuat dalam pupuk tidak diserap oleh akar tanaman tetapi terbuang ke lingkungan. Hal ini mengakibatkan kehilangan nilai ekonomis serta pencemaran lingkungan.

Hidrogel merupakan polimer hidrofilik yang mempunyai kemampuan mengembang dalam air dan membentuk keadaan kesetimbangan (Herdiyanto *et al.* 2007). Sifat hidrofilik dari hidrogel dipengaruhi oleh adanya gugus hidroksil, gugus karboksil, gugus amida, atau gugus hidrosulfit, sedangkan sifat ketidaklarutan dalam air dipengaruhi oleh struktur tiga dimensi dari hidrogel. Kemampuan hidrogel untuk mengembang dalam air merupakan hasil dari keseimbangan antara kekuatan

sebar pada rantai hidrat dengan kekuatan kohesi yang tidak mencegah penetrasi air kedalam hidrogel. Derajat dan sifat ikatan silang dari polimer turut pula menentukan sifat mengembang hidrogel. Hidrogel juga memiliki permeabilitas air yang cukup tinggi, sehingga dapat digunakan sebagai matriks untuk pengendalian pelepasan obat, pembalut luka bakar, membran hemodialisis, *super-absorbent*, dan *control release fertilizer* pada pertanian.

Hidrogel merupakan salah satu potensi digunakan sebagai *Controlled Release Fertilizer (CRF)*. Pemakaian teknologi CRF menjadi lebih baik dibandingkan dengan cara kerja pupuk yang lain seperti *fast release* dan *slow release*, karena CRF memiliki tingkat, pola dan durasi pelepasan unsur hara yang dapat diketahui dan dapat dikontrol. Sehingga stabilitas pupuk dalam tanah mencegah lepasnya komponen aktif pada air bawah tanah. Dengan menggunakan hidrogel CRF maka dapat meningkatkan efisiensi aplikasi unsur hara, meningkatkan pertumbuhan tanaman sekaligus mengurangi dampak lingkungan dan ekologi. Penelitian menunjukkan bahwa proses pelepasan terkontrol bisa memecahkan masalah ini dan mengurangi polusi. (Hekmat, A. *et al.* 2009)

Dalam beberapa tahun terakhir, pengembangan hidrogel dari bahan polimer alam yang *biodegradable* dan *biocompatibel* menjadi pusat perhatian para ilmuwan (Abdel-Mohzen, *et al.* 2011). Akan tetapi, hidrogel memiliki kekuatan mekanik yang rendah. Untuk memperkuat strukturnya, hidrogel diikat-silang (*crosslink*). Terdapat banyak senyawa kimia yang digunakan sebagai agen pengikat silang seperti senyawa epoksi dan aldehida, misalnya *epichlorohydrin* (ECH) dan glutaraldehid (Aly. 1998).

Han *et al.* (2009) telah mengembangkan hidrogel dengan melapisi pupuk menggunakan pati dan polivinil alkohol (PVA) diikat silang menggunakan formaldehid. Salah satu bahan yang berpotensi sebagai hidrogel dalam penelitian ini adalah Bioflokulan TAD yang merupakan senyawa yang bahannya *biodegradable* sehingga bersifat ramah lingkungan. Selain itu, kelimpahan bioflokulan TAD ini di alam cukup banyak dan sangat mudah untuk dibudidayakan sehingga memungkinkan untuk dikembangkan dalam berbagai bidang.

Tim Penelitian Kimia Lingkungan Jurusan Pendidikan Kimia Universitas Pendidikan Indonesia telah mengembangkan Bioflokulan TAD sebagai flokulan alami. Bioflokulan TAD merupakan material polimer alami, sehingga diduga memiliki potensi sebagai bahan dasar hidrogel. Bioflokulan TAD sebagai polimer alami memiliki sifat fisik dan daya *swelling* yang relatif rendah dibandingkan polimer sintesis. Oleh karena itu kombinasi dengan PVA akan memperkuat sifat fisik dan daya *swelling* gel yang terbentuk sehingga dapat diaplikasikan sebagai bahan dasar hidrogel. Selain itu, Bioflokulan TAD mengandung senyawa aktif dengan gugus fungsi OH, C=O, C-O, C-N, dan N-H yang memungkinkan berpotensi sebagai bahan yang dapat *tercrosslinking* dengan agen *crosslinking*, sehingga dapat memperbaiki sifat mekanik hidrogel.

Maka dari itu penelitian ini dilakukan preparasi hidrogel berbahan PVA, Bioflokulan TAD dengan pengikat silang Glutaraldehid. Preparasi dilakukan dengan memvariasikan komposisi PVA bioflokulan TAD pada kondisi suhu reaksi 25 °C dan

30 °C. hal ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh dari komposisi dan suhu terhadap *swelling ratio* hidrogel. Selanjutnya dilakukan karakterisasi menggunakan uji SEM.

1.2 Rumusan Masalah

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

1. Bagaimana pengaruh suhu preparasi terhadap *swelling ratio* hidrogel yang berbahan dasar PVA - Bioflokulan TAD ?
2. Bagaimana pengaruh komposisi terhadap *swelling ratio* hidrogel yang berbahan dasar PVA - Bioflokulan TAD.

1.3 Tujuan penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Mengetahui pengaruh suhu preparasi terhadap *swelling ratio* hidrogel berbahan dasar PVA - Bioflokulan TAD.
2. Mengetahui pengaruh komposisi terhadap hidrogel berbahan dasar PVA - Bioflokulan TAD.

1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut :

1. Dapat menjadi referensi data mengenai hidrogel berbahan dasar PVA-Bioflokulan TAD.
2. Dapat mengetahui potensi pemanfaatan dari hidrogel berbahan dasar PVA-Bioflokulan TAD.

