

I.PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Perkembangan teknologi yang pesat dalam dua dekade terakhir ini telah membawa pengaruh yang sangat luas dalam berbagai kehidupan manusia terutama dalam bidang ilmu sains yang salah satunya ialah perkembangan nanoteknologi. Akhir-akhir ini peranan nanoteknologi sangatlah penting dalam berbagai bidang yang salah satu contohnya ialah nanopartikel. Nanopartikel telah banyak dikaji dalam berbagai aplikasi teknologi dan telah banyak dipakai dalam penelitian ilmu material kimia, fisika, biologi serta ilmu lingkungan. Nanopartikel merupakan suatu partikel dengan ukuran nanometer, yaitu dengan ukuran sekitar 1-100 nm (Hosokawa *et al*, 2007). Material atau struktur yang berukuran nano biasanya memiliki sifat-sifat dan karakteristik yang berbeda dari *raw* materialnya. Karakteristik spesifik dari nanopartikel tersebut bergantung pada ukuran, distribusi, morfologi dan fasanya (Willems, 2005).

Salah satu bagian terpenting dari nanoteknologi adalah teknik preparasi dari nanopartikel. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mensintesis nanopartikel, diantaranya material logam mulia seperti emas, perak, dan platina yang paling banyak disintesis dengan berbagai metode. Metode-metode tersebut terbagi

menjadi tiga bagian yaitu metode secara kimiawi, fisika dan biologi. Secara kimia sintesis nanopartikel emas, perak, dan platina dapat dilakukan menggunakan agen pereduksi (Tan *et al*, 2003) dan sistem mikroemulsi (Zhang *et al*, 2006). Sedangkan dengan metode fisika dilakukan melalui ablasi sinar laser (Mafune *et al*, 2001) dan radiasi sinar elektron (Bogle *et al*, 2005). Disisi lain sintesis nanopartikel emas dengan metode biologi dapat dilakukan menggunakan ekstrak daun (Song, 2009), enzim (Wilner *et al*, 2006) dan bakteri (He *et al*, 2006).

Namun pada kenyataannya, saat ini tidak hanya material logam mulia yang gencar untuk dijadikan nanopartikel tetapi juga beberapa polimer alam seperti pati (Chin *et al*, 2013), kitosan (Passanpahan *et al*, 2010), selulosa (Zhang *et al*, 2007), alginat (Alexandra *et al*, 2012) dan karagenan (Rodrigues *et al*, 2012). Dari beberapa contoh polimer alam tersebut pati dan kitosan merupakan bahan yang paling dikembangkan dalam dunia nanoteknologi menjadi bentuk nanopartikel.

Kitin-Kitosan merupakan biopolisakarida dengan kelimpahan terbesar kedua setelah selulosa. Kitin-Kitosan banyak dijumpai sebagai bahan pembentuk kerangka luar (eksoskeleton) insekta, *crustacean*, fungi, moluska dan rahi. Sekalipun sumber kitin-kitosan telah banyak dikenal, hanya kulit *crustacean* khususnya seperti udang, kepiting, dan cumi-cumi yang telah dimanfaatkan secara komersial. Kulit-kulit *crustacean* seperti kulit udang mengandung 20-30% kitin, kulit kepiting mengandung 15-50% kitin dan kulit cumi-cumi sekitar 97, 20% (Hendri, 2013).

Kitosan dapat diperoleh dengan cara mengisolasinya secara kimiawi maupun secara enzimatik. Secara kimiawi kitosan diisolasi dengan cara deasetilasi kitin atau penghilangan gugus asetil dari struktur kitin menggunakan NaOH, sedangkan secara enzimatik kitosan dapat diisolasi dengan cara fermentasi kitin dengan menggunakan mikroorganisme yang mampu menghasilkan enzim kitin deasetilase pada substrat kitin atau kulit *crustacean* (Wang *et al*, 1997).

Molekul kitosan merupakan kopolimer alam yang terdiri dari dua komponen utama yaitu N-asetil-D-glukosamin dan D-glukosamin pada rantai strukturnya. Jadi kitosan merupakan poli-N-asetil-2-amino-2-deoksi-D-glukapiranosida dimana unit-unit N-asetil-2-amino-2-deoksi dihubungkan oleh ikatan glikosidik β -(1,4) (Kosta *et al*, 2012).

Seiring dengan kemajuan zaman alasan mengapa kitosan dijadikan bentuk nanopartikel adalah sifatnya yang unggul dalam aplikasi bidang biopolimer, seperti dijadikan sebagai *nanofiller* dalam pembuatan bioplastik serta dalam dunia farmasi obat-obatan seperti antibakterial (Qi *et al*, 2004), penghantar gen dan obat oral (Katherine *et al*, 2006), sistem penghantar protein (Zhang *et al*, 2010) dan sistem penghantar obat anti HIV, Zidovudine (Dahmane *et al*, 2013).

Namun belum efisiennya teknik preparasi dari nanopartikel kitosan serta beragamnya hasil distribusi ukuran partikel dari tiap-tiap teknik preparasi seperti diantaranya gelasi ionik (Calvo, 1997; Fan, 2011), mikroemulsi (Mitra, 2001), desolvasi (Tian dan Groves 1999), emulsifikasi (Ohya *et al*. 1994),

depolimerisasi (Hsu, 2002; Moura, 2008; Harahap, 2012) dan teknik radiasi sinar gamma (Won-Seok, 2002; Yoksan, 2004; Pasanpahan, 2010).

Fan *et al* (2011) melaporkan bahwa ukuran partikel kitosan yang dihasilkan melalui metode gelasi ionik dengan karakterisasi menggunakan DLS yaitu 138 nm dengan intensitas distribusi partikel sebesar 20% , sementara Harahap (2012) melaporkan dengan karakterisasi menggunakan PSA ukuran partikel kitosan yang dihasilkan melalui metode depolimerisasi berada dalam rentang 780-940 nm, serta karakterisasi menggunakan TEM menghasilkan ukuran 38 nm melalui metode radiasi sinar gamma oleh Pasanpahan *et al* (2010).

Maka pada penelitian ini, kitosan hasil sintesis dipreparasi menjadi partikel kitosan berukuran nano dengan teknik gabungan antara radiasi sinar gamma (γ) dengan reaksi depolimerisasi secara kimiawi. Dengan teknik ini, partikel kitosan yang dihasilkan mampu memiliki distribusi ukuran partikel yang kecil dengan keseragaman yang baik, serta memberikan informasi terhadap derajat deasetilasi, dan perubahan sifat termal dari kitosan yang dihasilkan. Sementara untuk karakterisasi digunakan beberapa instrumen seperti FT-IR (*Fourier Transform Infrared*) untuk menganalisa gugus-gugus fungsi dari nanopartikel kitosan, TGA (*Thermogravimetric Analyzer*) untuk menganalisa nilai dekomposisi dan kestabilan termal dari nanopartikel kitosan, SEM (*Scanning Electron Microscope*) untuk melihat karakteristik morfologi dari nanopartikel kitosan, dan PSA (*Particle Size Analyzer*) untuk mengamati distribusi ukuran dari partikel kitosan yang dihasilkan.

B. Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dilakukannya penelitian ini adalah :

1. Mensintesis nanopartikel kitosan menggunakan teknik gabungan antara radiasi sinar gamma (γ) dengan depolimerisasi secara kimiawi.
2. Mengetahui perubahan nilai dekomposisi dan kestabilan termal dengan TGA (*Thermogravimetric Analyzer*) serta karakteristik morfologi dengan SEM (*Scanning Electron Microscope*) dari nanopartikel kitosan yang dihasilkan.
3. Mengetahui distribusi ukuran partikel kitosan yang dihasilkan menggunakan *Particle Size Analyzer* (PSA).

C. Manfaat Penelitian

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi mencakup teknik preparasi nanopartikel kitosan menggunakan teknik gabungan antara radiasi sinar gamma (γ) dengan depolimerisasi secara kimiawi, distribusi ukuran partikel dan karakteristik nilai dekomposisi termal dari nanopartikel kitosan yang dihasilkan.