

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Penerapan nanoteknologi saat ini sedang mengalami perkembangan yang pesat. Termasuk dalam bidang ilmiah seperti nano-medicine maupun aplikasi yang berhubungan dengan medis lainnya. Salah satu nanoteknologi yang berkembang di dunia medis adalah nanopartikel kitosan. Kitosan dipilih karena sifat yang dimilikinya seperti, biocompatible, biodegradable, dan sifatnya yang non-toksik (Sandeep *et al.*, 2013).

Kerang darah dengan nama binomial *Anadara granosa* adalah salah satu jenis kerang yang mudah ditemukan dikawasan Asia Tenggara dan Asia Timur. Kerang ini dapat menghasilkan cairan merah yang berisi hemoglobin sehingga biasa disebut kerang darah. Kerang darah memiliki potensi yang besar sehingga berdampak pada peningkatan limbah cangkang kerang darah yang dihasilkan. Limbah yang dibiarkan menumpuk tanpa adanya penanganan akan menimbulkan pencemaran serta menyebabkan estetika lingkungan terganggu. Cangkang kerang darah memiliki senyawa kimia seperti kitin, kalsium karbonat, kalsium hidroksiapatit dan kalsium fosfat. Kandungan kitin menyebabkan cangkang kerang darah dapat diolah menjadi kitosan.

Kitosan sudah populer sejak awal abad ke 19. Kitosan pertama kali diidentifikasi oleh ilmuwan Rouget pada tahun 1878, yang merupakan senyawa turunan kitin (Au natural Herbals, 2001). Kitin merupakan konstituen organik yang banyak diperoleh dari *Crustacea*, *Orthopoda*, *Annelida*, *Molusca*, dan *Nematoda*. Kitin biasanya berkoagulasi dengan protein. Selain kulit dan kerangka, kitin juga terdapat pada trakea, insang, dinding usus, dan bagian dalam cumi-cumi. Namun sumber kitin paling banyak diperoleh dari kulit kerang dan kulit udang. Kulit kerang mengandung 24,3% dari kulit keringnya (No, H.K., 2003).

Kitosan merupakan suatu polimer yang terdiri dari monomer glukosamin dengan ikatan β -(1-4). Kitosan diperoleh dari deasetilasi kitin, yang dapat ditemukan dalam cangkang kerang darah. Sementara nanopartikel kitosan dapat

dipreparasi menggunakan metode gelasi ionik dengan anionik makro seperti natrium tripoliposfat (NaTPP). Laboratorium Protan menyatakan bahwa standar mutu kitosan adalah ukuran partikel berupa butiran / serbuk, kadar air $\leq 10\%$, kadar abu $\leq 2\%$, DD $\geq 70\%$.

Kitosan memiliki banyak manfaat diantaranya sebagai agen anti bakteri, sebagai bahan kosmetik, dapat diaplikasikan pada proses pengolahan makanan dan dapat aplikasikan pada bidang farmasi. Pada bidang farmasi, kitosan telah digunakan dalam bidang pengobatan, menjadi bahan yang penting dalam aplikasi farmasi karena memiliki beberapa keunggulan diantaranya mampu meningkatkan kelarutan senyawa, meningkatkan absorpsi dan mengurangi dosis pengobatan. Di bidang farmasi kitosan juga banyak digunakan sebagai sistem penghantar obat (*carrier*) diantaranya glycerrhizinte (Wu *et al.*, 2005).

Kitosan sebagai agen antibakteri kitosan merupakan senyawa polikationik alam yang memiliki aktivitas antibakteri (Liu *et al.*, 2006). Kitosan dapat diaplikasikan sebagai bahan aktif sediaan anti acne. Bahan aktif tersebut terdiri dari campuran nanokitosan dengan ekstrak manggis-pegagan (Rismana dkk., 2012). Selanjutnya aplikasi kitosan sebagai bahan kosmetik mencakup semua bahan perawatan rambut dan perawatan kulit. Kitosan sebagai perawatan kulit memiliki keuntungan bahwa kitosan tidak dapat penetrasi kedalam lapisan kulit karena muatan yang berlawanan. Sedangkan kitosan dalam suatu bahan jika digunakan pada rambut lebih lembut, lebih halus dan kuat. Hal tersebut karena kitosan bersifat relatif jernih (transparan) dan membentuk lapisan film selain itu bahan juga mampu membentuk gel jika ditambahkan dengan campuran air dan alkohol. Oleh karena itu kitosan biasa digunakan untuk bahan shampoo, pembilas, pengeriting rambut, pewarna rambut, *styling lotion*, *hair spray* dan *hair tonic*. Senyawa turunan kitosan yang sering digunakan sebagai bahan kosmetik antara lain gliseril kitosan, oligomer kitosan yang terhidrolisasi, polioksialkilen kitosan, kitosan oligosakarida, kitin sulfat, dan karboksimetil kitosan (Dutta, P.K. *et al.*, 2004).

Kitosan yang digunakan sebagai proses pengolahan makanan juga telah banyak dilakukan karena senyawa ini relatif tidak beracun di dalam tubuh.

Kitosan menunjukkan sifat yang baik sebagai emulsifier, bahan pengisi (*thickening*), dan bahan gelling untuk menstabilkan makanan. Bahkan, kitosan juga berperan sebagai serat di dalam makanan. Penggunaan nanokitosan dalam proses pengolahan makanan juga mampu mengatasi beberapa masalah seperti rasa, warna, dan daya simpan. Kitosan juga berperan dalam bahan pendukung padatan untuk mengatasi mikroba, immobilisasi sel hewan atau tumbuhan (Dutta, P.K. *et.al.*, 2004).

Proses *bottom-up* berupa pembentukan nanostuktur atom demi atom atau molekul demi molekul. Proses *bottom-up* digunakan sebagai pendekatan umum membangun nano-kitosan karena molekul kitosan terlarut mampu berkumpul sendiri di hadapan pengikat silang. Dalam asam asetat encer ke kitosan, kitosan menjadi larut dan terprotonasi. Protonasi menyebabkan ukuran partikel yang sangat besar dalam kitosan karena adanya tolakan elektrostatis. Pengurangan ukuran partikel adalah strategi untuk mengoptimalkan aktivitas kitosan karena meningkatnya daya muatan positif terkonsentrasi dan pembesaran area permukaan kontak. Proses *bottom-up* seperti modifikasi ukuran dapat dilakukan dengan menggunakan metode gelas ionik (Patravale, 2004)

Metode gelas ionik mengubah kitosan menjadi nano-kitosan dengan menciptakan ikatan silang antara gugus amina dari polimer kitosan. Pengikat silang dapat berupa molekul anionik mikro (seperti tripolifosfat). Pembentukan partikel nano-kitosan dipengaruhi oleh karakteristik larutan (pH, suhu, rasio kitosan dan pengikat silang, dan konsentrasi awal kitosan) dan dengan adanya molekul lain yang mampu menyumbangkan muatan molekulnya. Pemanfaatan NaOH mempengaruhi nilai pH, sedangkan NaTPP dipisahkan ketika dilarutkan dalam air pada pH netral sehingga masing-masing pengaruh ini berkontribusi terhadap kitosan dengan karakteristik yang berbeda.

Berdasarkan pemaparan diatas dapat dirumuskan permasalahan bagaimana terbentuknya *nano-chitosan* menggunakan metode gelas ionik dengan proses *bottom-up* dari cangkang kerang darah sehingga dapat menghasilkan *nano-chitosan* yang memiliki karakteristik yang baik. Penelitian ini diharapkan dapat

dijadikan sumber untuk penelitian selanjutnya mengenai pembuatan *nano-chitosan*.

1.2. Rumusan Masalah

1. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi larutan kitosan dan variasi kecepatan putaran centrifuge dalam pembentukan nanokitosan?
2. Bagaimana karakteristik fisik nanokitosan yang dihasilkan?

1.3. Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh variasi konsentrasi larutan kitosan dan variasi kecepatan putaran centrifuge dalam pembentukan nanokitosan.
2. Mengetahui karakteristik fisik nanokitosan.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk memperkaya pengetahuan dan pengembangan penelitian selanjutnya tentang nanokitosan. Disamping itu, penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber informasi mengenai pembuatan nanokitosan.

