

SINTESIS NANOKITOSAN DENGAN METODE GELASI IONIK MENGGUNAKAN PELARUT ASAM ASETAT DENGAN VARIASI KONSENTRASI KITOSAN

Shofi Qonitannisa¹⁾, Ahmad Fadli²⁾, Sunarno²⁾

¹⁾Mahasiswa Program Studi Teknik Kimia S1, ²⁾Dosen Teknik Kimia

Laboratorium Material dan Korosi Jurusan Teknik Kimia Universitas Riau

Kampus Binawidya Jl. H.R. Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru Panam, Pekanbaru 28293

¹⁾Email: shofi.qonitannisa5407@student.unri.ac.id

ABSTRACT

Nanochitosan research continues to be developed using easy and simple methods. The content of chitosan in shrimp shells is used as raw material for the synthesis of nanochitosan. The purpose of this study was to determine the effect of variations in the concentration of chitosan on the size of the nanochitosan produced using the Particle Size Analyzer (PSA) analysis method. The research was carried out through several stages including preparation of raw materials, manufacturing of chitosan, preparation of nanochitosan using the ionic gelation method and characterization of nanochitosan. The procedure for making nanochitosan is to make 1% acetic acid solution and 0.1% natrium tripolyphosphate (NaTPP). Chitosan solution with a concentration of 0.1% and 0.3% was stirred using a magnetic stirrer. After 15 minutes NaTPP solution added at a volume ratio of chitosan and NaTPP was 7:1. Stirring continuously for 1 hour at 1200 rpm. Furthermore, the characterization was carried out on the nanochitosan. The deacetylation degree of chitosan from dried shrimp industrial waste in the results of this study has met the quality standard of chitosan, namely 76.3%. The results of the research that have been carried out obtained the size of chitosan nanoparticles of 852.1 nm and 2591.4 nm. The polydispersity index of each concentration results 0.353 and 0.741. The higher chitosan concentration used, the higher of nanoparticle size and the polydispersity index results.

Keywords: *acetic acid, degree of deacetylation, ionic gelation, nanochitosan, natrium tripolyphosphate*

1. Pendahuluan

Udang merupakan salah satu komoditi perikanan yang pada saat ini mengalami peningkatan produksi terutama dari hasil budidaya dan pada umumnya diekspor dalam bentuk beku. Selain di ekspor, udang di Indonesia juga diolah menjadi berbagai bahan pangan diberbagai industri. Salah satu industri yang memanfaatkan udang ialah industri udang kering. Produk dari industri pengolahan udang selain menghasilkan udang yang siap untuk dipasarkan juga menghasilkan hasil samping berupa limbah padat. Limbah padat yang dihasilkan yaitu cangkang, kepala, kaki, dan ekor. Salah satu upaya pemanfaatan limbah dari

industri pengolahan udang agar memiliki nilai ekonomis yang lebih ialah dengan mengolahnya, karena limbah cangkang udang mengandung kitin (17-40%) (Synowiecki & Al-Khateeb, 2003) yang dapat diproses lebih lanjut menjadi kitosan yang memiliki banyak manfaat.

Kitosan merupakan senyawa turunan dari hasil proses deasetilasi kitin yang banyak terkandung didalam hewan laut seperti udang dan kepiting. Kitosan banyak digunakan di berbagai industri kimia antara lain; sebagai koagulan dalam pengolahan limbah air, adsorben ion logam, bidang farmasi, pelarut lemak, dan pengawet makanan. pemanfaatan kitosan terus dikembangkan, termasuk melakukan

modifikasi kitosan secara fisik. Modifikasi fisik pada kitosan mencakup perubahan ukuran partikel menjadi lebih kecil untuk pemanfaatan yang lebih luas. Perkembangan modifikasi fisik mengarah ke bentuk nanopartikel (Nadia dkk, 2014).

Pembuatan nanokitosan dapat dilakukan dengan metode yang efektif dan sederhana. Pembuatan nanokitosan menggunakan metode gelasi ionik dilakukan karena prosesnya yang sederhana dan dapat dikontrol dengan mudah. Mekanisme metode gelasi ionik, yaitu kitosan dilarutkan dalam asam kemudian polianion atau polimer anionik ditambahkan sehingga nanopartikel secara spontan terbentuk dengan pengadukan secara mekanik dalam suhu ruang (Calvo dkk, 1997). Natrium Tripolifosfat (NaTPP) merupakan senyawa polianion tidak toksik yang mampu berinteraksi dengan kitosan melalui gaya elektrostatis untuk membentuk jalinan silang ionik (*ionic crosslink*). NaTPP dapat digunakan untuk proses pembuatan butiran dan mikrosfer kitosan karena mampu membentuk gel secara cepat (Mi dkk, 2003). Interaksi antara kitosan dan NaTPP menghasilkan jalinan silang nanopartikel kitosan yang biokompatibel (Bhumkar & Pokharkar, 2006).

Penelitian ini bertujuan untuk mensintesis nanokitosan melalui proses gelasi ionik dengan variasi konsentrasi volume larutan kitosan dan rasio volume larutan kitosan dengan NaTPP. Nanopartikel kitosan dikarakterisasi untuk mengetahui ukuran partikel yang dihasilkan.

2. Metode Penelitian

2.1 Alat dan Bahan

Alat-alat yang digunakan ialah gelas kimia 100ml, gelas ukur 5ml dan 100ml, labu ukur 100ml, pipet tetes, *magnetic stirrer*, *magnetic stirring bar*, statif dan klem, buret 100ml, timbangan analitik, spatula.

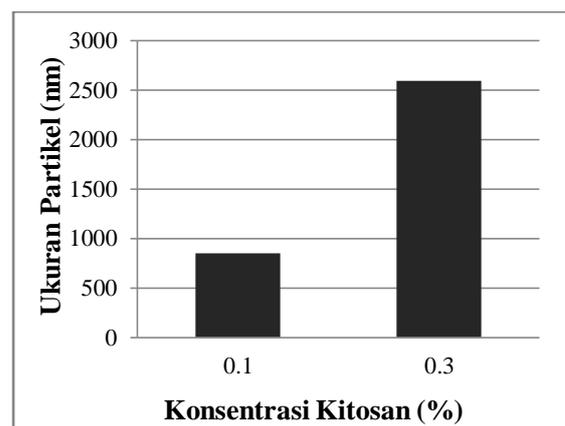
Bahan baku dalam penelitian ini adalah kitosan dari limbah udang ebi (DD 76,3%), asam formiat (*Merck*, Jerman), natrium tripolifosfat (*Merck*, Jerman), aquades (*Brataco Chemical*, Indonesia).

2.2 Prosedur Penelitian

Larutan kitosan dengan konsentrasi 0,1% dan 0,3% dibuat dengan melarutkan sebanyak 0,05 gram dan 0,15 gram kitosan dengan asam asetat lalu diaduk menggunakan *magnetic stirrer*. Setelah 15 menit, larutan natrium tripolifosfat (NaTPP) 0,1% pada rasio volume kitosan dan NaTPP 7:1 ditambahkan secara perlahan-lahan ke dalam larutan kitosan. Pengadukan terus dilanjutkan selama 1 jam dengan kecepatan pengaduk 1200 rpm. Selanjutnya dilakukan karakterisasi ukuran partikel dan indeks polidispersitas pada nanokitosan, pengujian menggunakan *Particle Size Analyzer (PSA)*.

3. Hasil dan Pembahasan

Pengaruh konsentrasi kitosan terhadap ukuran partikel dapat dilihat pada Gambar 1.



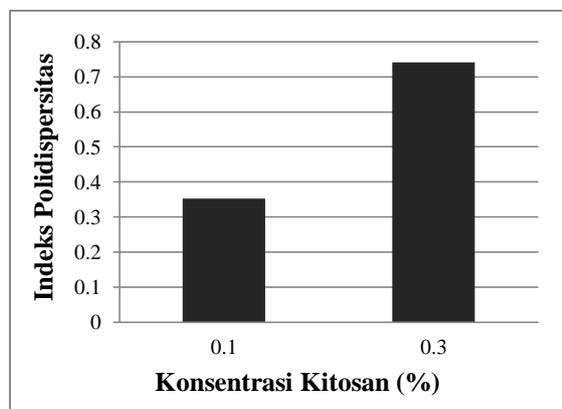
Gambar 1. Grafik Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Ukuran Partikel

Pada penelitian ini, rasio volume larutan kitosan:NaTPP yang digunakan adalah 7:1. Ukuran partikel yang dihasilkan pada konsentrasi kitosan 0,1% dan 0,3% yaitu 852,1 nm dan 2591,4 nm. Berdasarkan Gambar 1 pada konsentrasi 0,3% partikel yang dihasilkan berukuran mikrometer atau di atas 1000 nanometer.

Pembentukan nanopartikel dapat terjadi dengan beberapa konsentrasi kitosan yang tepat. Menurut Fan dkk (2012), konsentrasi kitosan yang tinggi menyebabkan jumlah kitosan berlebih sehingga kitosan tersebut cenderung berikatan tidak beraturan satu dengan yang lain, kemudian bersambung silang dengan NaTPP yang membentuk satu partikel dengan ukuran yang besar. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi kitosan, maka partikel yang terbentuk menjadi tidak seragam dan menyebabkan terjadinya pengendapan.

Kemampuan kitosan dalam membentuk nanopartikel juga bergantung pada derajat deasetilasinya, yang berhubungan dengan banyaknya gugus amina yang terkandung pada kitosan (Suptijah dkk, 2011). Semakin tinggi derajat deasetilasi, jumlah gugus amina pada rantai molekul kitosan akan semakin bertambah, sehingga kitosan semakin murni. Banyaknya gugus amina pada kitosan akan membuat kitosan semakin aktif sehingga akan lebih mudah dilarutkan dalam larutan asam. Kitosan yang larut dalam larutan asam akan lebih banyak berikatan silang ionik dengan natrium tripolifosfat sehingga partikel yang dihasilkan semakin kecil.

Pengaruh konsentrasi kitosan terhadap indeks polidispersitas dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Grafik Pengaruh Konsentrasi Kitosan terhadap Indeks Polidispersitas

Nilai indeks polidispersitas menunjukkan keseragaman ukuran partikel. Indeks polidispersitas memiliki *range* nilai 0 sampai 1. Nilai yang mendekati 0 yang berarti distribusinya semakin baik, sedangkan nilai yang lebih besar dari 0,5 mengindikasikan heterogenitas yang tinggi. Nilai indeks polidispersitas di bawah 0,5 memperlihatkan distribusi ukuran partikel yang cenderung sempit yang menandakan sistem suspensi memiliki tingkat keseragaman yang baik (homogen). Pada nilai indeks polidispersitas di atas 0,5 suspensi memiliki kecenderungan partikel membentuk agregat.

Nilai indeks polidispersitas pada konsentrasi kitosan 0,1% dan 0,3% yaitu 0,353 dan 0,741. Semakin besar konsentrasi larutan kitosan yang digunakan, maka indeks polidispersitas partikel akan semakin besar pula. Menurut Nadia dkk (2012), hal ini dikarenakan jumlah polikation dari kitosan yang akan bereaksi dengan polioanion dari TPP sangatlah banyak, sehingga pembentukan nanopartikel hanya bergantung pada konsentrasi kitosan.

4. Kesimpulan

Sintesis nanokitosan dengan bahan baku kitosan (DD 76,3%) dengan variasi konsentrasi kitosan 0,1% dan 0,3% menghasilkan ukuran partikel sebesar 852,1 nm dan 2591,4 nm dan indeks polidispersitas yaitu 0,353 dan 0,741.

Semakin tinggi konsentrasi kitosan yang digunakan, maka akan semakin besar pula ukuran nanopartikel dan indeks polidispersitas yang dihasilkan.

Daftar Pustaka

- Bhumkar, D. R. & Pokharkar, V. B. (2006). Studies on Effect of pH on Crosslinking of Chitosan With Sodium Tripolyphosphate. *A Technical Note, American Association of Pharmaceutical Scientists*, 7(2), 138–143.

- Calvo, P., Remuñan-López, C., Vila-Jato, J. L., & Alonso, M. J. (1997). Chitosan and chitosan/ethylene oxide-propylene oxide block copolymer nanoparticles as novel carriers for proteins and vaccines. *Pharmaceutical Research*, *14*(10), 1431-1436.
- Fan, W., Yan, W., Xu, Z., & Ni, H. (2012). Formation mechanism of monodisperse, low molecular weight chitosan nanoparticles by ionic gelation technique. *Colloids and surfaces B: Biointerfaces*, *90*(1), 21-27.
- Mi, F. L., Sung, H. W., Shyu, S. S., Su, C. C., Peng, C. K. (2003). Synthesis and Characterization of Biodegradable TPP/genipin co-crosslinked Chitosan Gel Beads. *Polymer*, *44*(21), 6521-6530.
- Nadia, L. M. H., Suptijah, P., & Ibrahim, B. (2014). Produksi dan Karakterisasi Nanokitosan dari Cangkang Udang Windu dengan Metode Gelasi Ionik. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, *17*(2), 119-126.
- Suptijah, P., Rachmania, D. Jacob, A.M. (2011). Karakterisasi Nano Kitosan Cangkang Udang Vannamei (*Litopenaeus Vannamei*) Dengan Metode Gelasi Ionik. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, *17*(2), 78-84.
- Synowiecki, J., & Al-Khateeb, N. A. (2003). Production, Properties, and Some New Applications of Chitin and its Derivatives. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, *43*(2), 145-171.
- Thariq, M. R. A. (2017). Aplikasi Shrinking Core Model (SCM) pada Reaksi Deasetilasi Kitin Menjadi Kitosan. *Skripsi*. Fakultas Teknik, Universitas Riau, Pekanbaru.