

PENGARUH WAKTU PENGADUKAN TERHADAP RENDEMEN NANOPARTIKEL KITOSAN PADA PROSES PEMBUATAN NANOPARTIKEL KITOSAN DENGAN CARA PENGENDAPAN

Ibnu Wahyudin¹⁾, Alvika Meta Sari²⁾

Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
phika_80@yahoo.com

ABSTRAK. Salah satu alternatif untuk mengurangi limbah kulit udang dan meningkatkan nilai ekonomis pada limbah kulit udang adalah dengan memanfaatkannya melalui sintesis nanopartikel kitosan. Tujuan dari penelitian ini adalah mengetahui waktu yang optimum pada proses pembuatan nanopartikel kitosan dengan teknik pengendapan. Nanopartikel kitosan dapat dibuat dengan cara reaksi ikatan silang antara kitosan dengan sodium tripoliphosphat. Dengan cara merekayasa kitosan menjadi nanopartikel kitosan dengan merubah struktur yang bersifat kristalin menjadi amorph melalui ikatan silang gugus amina ($-NH_2^+$) pada kitosan dengan gugus phosphat ($-PO_4^{3-}$) pada sodium tripoliphosphat, ukuran partikel yang dihasilkan rata-rata 40 nm. Metode pengendapan dengan menambahkan NaOH konsentrasi tinggi, dengan variable waktu pengadukan yang digunakan adalah 10, 15, 20, 25, dan 30 menit, menghasilkan rendemen nanopartikel kitosan masing-masing yaitu 2.9 gr, 2.86 gr, 2.539 gr, 2.422 gr, dan 2.322 gr. Semakin lama waktu pengadukan semakin banyak ikatan silang yang terbentuk antara kitosan dengan sodium tripoliphosphate maka kekuatan mekanik matriks kitosan akan meningkat sehingga partikel kitosan menjadi semakin kuat dan keras.

Kata kunci: Kitosan, nanopartikel, pendendapan, rendemen, reaksi ikatan silang,

PENDAHULUAN

Kulit udang merupakan limbah padat industri udang beku yang melimpah dan kurang dimanfaatkan sehingga menjadi salah satu sumber pencemaran lingkungan. Perlu diolah menjadi kitosan, sehingga sekarang berkembang penggunaan kitosan diolah menjadi nanopartikel kitosan. Kitosan yang berbentuk polimer sulit untuk dibiodegradable dengan cara fisik dan mahal. Perlu ada alternatif lain, Salah satu alternatif untuk mengurangi dan meningkatkan nilai ekonomis kulit udang adalah dengan memanfaatkannya melalui sintesis nanopartikel kitosan dengan cara pengendapan.

Kitosan merupakan polimer turunan kitin yang dapat diperoleh melalui deasetilasi parsial, kitin biasanya berasal dari pengolahan industri perikanan khususnya Udang. Berkisar 35-50 % (w/w) berat

udang menjadi buangan udang. Kandungan kitin sebesar 60-70% (Linawati, 2006). Kitosan yang memiliki sifat-sifat kimia yang spesifik dan mempunyai aktivitas biologi sehingga dapat dimanfaatkan dalam bidang kesehatan, obat-obatan, lingkungan. kitosan bersifat nontoksik dan mudah terurai oleh lingkungan (*biodegradable*).

Kitosan merupakan polimer dari sakarida alami tersusun dari kopolimer glukosamin dan N- acetylglukosamin, diperoleh dari deasetilasi kitin (Khan *et al*, 2002). Kitosan merupakan turunan kitin yang merupakan homopolimer dari 1-4-amino-2-deoksi-P-D- glukosa. Kitin merupakan biopolimer alami terbesar kedua yang dapat ditemukan di alam setelah sellulosa. Kitin dapat diperoleh dari arthropoda, jamur dan ragi (Fernandez- Kim ,2004). Kitin dapat diisolasi dari cangkang kepiting atau udang dengan 2 tahap dasar, (1) pemisahan protein (deproteinisasi), (2)

pemisahan kalsium karbonat dan kalsium fosfat (demineralisasi) (Kim & Park, 2001).

Kitin memiliki kemiripan struktur dengan selulosa yang memiliki ikatan glikosida pada posisi P (1-4) antara monomernya. Perbedaannya dengan selulosa adalah gugus hidroksil yang terikat pada atom karbon yang kedua, pada kitin diganti oleh gugus hidroksil yang terikat pada atom karbon yang kedua, pada kitin diganti oleh gugus asetamida (NHCOCH₂) sehingga kitin menjadi sebuah polimer berunit N-asetilglukosamin. Kitosan mempunyai rantai tidak linier atau disebut sebagai (1-4)-amino-2-deoksi-P-D-glukosa (Fernandez-Kim, 2004).

Kitosan dipelajari sebagai pengikat dari logam, larutan inorganik anionik, bahan pencelup, dan pestisida (Guibal, 2004).

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini antara lain kitosan, STTP (sodium tripoly fosfat), NaOH, asam asetat (CH₃COOH), akuades.

Alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain gelas ukur, pipet, toples plastik, *electric stirrer*, lemari es, Erlenmeyer, sentrifuse, *vacum desicator*, statif, klem, kertas lakmus,

Metode Penelitian

Penelitian ini mensintesa nanopartikel kitosan. Mula-mula masukkan 3 gram kitosan ke dalam 600ml asam asetat 1%, kemudian diaduk sampai semua kitosan larut. Sambil mengaduk, menambahkan setetes demi setetes NaOH ION sampai PH larutan kitosan menjadi 8-10. Tutup erlemeyer dengan aluminium foil. Biarkan selama 24 jam. Masukkan ke dalam beaker glass/gelas ukur 50ml larutan STPP 0,25%. Menambahkan 10 ml STPP 0,25% ke dalam larutan kitosan dan

mengaduk dengan *electric stirrer* dengan kecepatan 1600 rpm dengan waktu masing-masing 10, 15, 20, 25, dan 30 menit terus-menerus sampai jumlah STPP yang ditambahkan 200 ml. Menyimpan larutan dalam *freezer* selama 24 jam. Setelah dikeluarkan dari *freezer*, biarkan sampai semua mencair. Sentrifuse larutan dengan kecepatan 900 rpm selama 20 menit. Membuang supernatant dan kumpulkan semua endapan (*cake*) yang terbentuk. Mencuci endapan (*cake*) dengan cara melarutkan endapan (*cake*) dengan aquades, kemudian sentrifuse kembali. Melakukan pencucian & sentrifuse sampai endapan (*cake*) menjadi netral (PH = 7). Mengeringkan endapan (*cake*) dengan menggunakan sinar matahari langsung.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

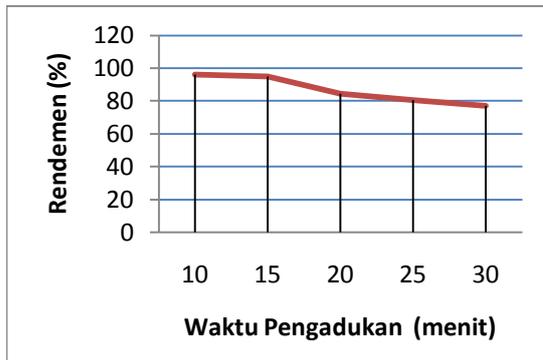
Variable waktu yang digunakan untuk tiap 3 gram sampel pengujian 10 menit, 25 menit, 15 menit, 30 menit, 20 menit. Data pengaruh waktu terhadap rendemen dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Pengaruh Waktu Pengadukan pada Pembentukan Nanopartikel

No.	Waktu Pengadukan (menit)	Rendemen (%)
1	10	96.31
2	15	95.05
3	20	84.32
4	25	80.47
5	30	77.09

Tabel 1 menunjukkan semakin lama waktu pengadukan maka semakin sedikit rendemen yang didapat, tetapi partikel yang didapat semakin kuat, keras, kecil, dan halus. Sehingga dapat diperkirakan waktu yang paling optimum adalah dengan waktu pengadukan 20 menit setiap sampel.

Pembahasan



Gambar 1. Grafik massa rendemen versus waktu pengadukan

Gambar 1 menunjukkan bertambahnya waktu pengadukan mengakibatkan jumlah rendemen turun, Waktu optimum terjadi pada 10 menit, dan selanjutnya rendemen turun. Pembentukan nanopartikel kitosan dapat dilakukan dengan 2 cara yaitu secara mekanik dan secara kimia. Pada proses penelitian kali ini, digunakan metode kimia yaitu metode ikatan silang antara kitosan dengan sodium tripoliphospat untuk membuat nanopartikel kitosan, serta menggunakan metode pengendapan dengan penambahan NaOH pada konsentrasi tinggi sehingga menghasilkan nanopartikel kitosan (gelasi ionik).

Laju pengadukan akan mempercepat laju reaksi, karena memperbanyak tumbukan antar partikel. Pengadukan juga merupakan salah satu faktor terjadinya tumbukan Seperti hukum dari persamaan Arrhenius.

$$k = A \cdot e^{-E/RT}$$

Dimana: k = konstanta kecepatan reaksi
A = frekuensi tumbukan antar reaktan yang beraksi
R = tetapan (0.0825)
T = Suhu (°K)

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Metode pembuatan nanopartikel kitosan dengan teknik pengendapan, menggunakan reaksi ikatan silang antara kitosan dengan sodium tripoliphospat. Dengan cara merekayasa kitosan menjadi nanopartikel kitosan dengan merubah struktur yang bersifat kristalin menjadi amorph melalui ikatan silang gugus amina (-NH₂⁺) pada kitosan dengan gugus phosphat (-PO₄³⁻) pada sodium tripoliphospat dengan ukuran partikel yang dihasilkan adalah 454,6-625,7 pm. Semakin lama waktu pengadukan kitosan yang direaksikan dengan sodium tripoliphospat maka semakin sedikit nanopartikel kitosan yang terbentuk.

Waktu pengadukan yang optimum dalam proses pembuatan nanopartikel kitosan dengan cara pengendapan adalah 10 menit.

Saran

Sebaiknya dilakukan penelitian lebih mendalam, saat proses pengeringan sebaiknya menggunakan "spray dryer/nano spray dryer" karena dapat mengeringkan produk hingga menjadi powder dengan ukuran hingga 300nm selain itu spray dryer/ nano spray dryer memiliki kelebihan yang dapat mengeringkan lebih cepat dibandingkan metode pengeringan yang lain.

Pembentukan nanopartikel kitosan dengan metode pengendapan hanya terjadi pada konsentrasi tertentu antara kitosan dengan STPP, dan pada pH tertentu, sebaiknya ketika melakukan penelitian, mencari literatur dan data yang optimal.

DAFTAR PUSTAKA

Fernandez-Kim, S.O. 2004. Physicochemical and Functional Properties of Crawfish Chitosan As Affected by Different Processing Protocols. The Departement Food Science. Seoul National University. Seoul.

Guibal, E. 2004. Metal Ion Interaction with Chitosan A Review. Separation

and Purification Technology, 3:
43-74.

Khan, T.A., Pek, K.K., Ch'ng, H.S.,
Reporting Degree of Deacetylation
Values of Chitosan : The Influence
of Analytical Methods. J
Pharmceut.Sci : 5: 205-212

Kim, S.d. and Park-Yoon, B. 2001. Effect
on The Removal of Pb 2+ from
Aqueous Solution by Crab Shell. J
of Chem. Tech & Biotech. 76:
1179

Linawati, H. 2006. "Chitosan Bahan Alami
Pengganti Formalin". Departemen
Teknologi Perairan (THP) Fakultas
Perikanan dan Ilmu Kelautan.
Institut Pertanian Bogor (FKIK-IPB)