

Karakterisasi Kitosan dari Limbah Kulit Kerang Simping (*Placuna placenta*)

Characterization of Chitosan from Simping Shells (*Placuna placenta*) Waste

Nur Laili Eka Fitri* dan Rusmini

Department of Chemistry, Faculty of Mathematics and Natural Sciences
State University of Surabaya

Jl. Ketintang, Surabaya (60231) Telp. 031-8298761

*Corresponding author, email: nurlailiekafitri@gmail.com

Abstrak. Telah dilakukan penelitian yang bertujuan untuk memanfaatkan limbah kulit kerang simping menjadi kitosan. Penelitian ini dimulai dengan menghancurkan kulit kerang simping hingga berukuran 100 mesh. Proses isolasi kitosan meliputi deproteinasi, demineralisasi dan deasetilasi. Hasil kitosan diuji kadar air dan dikarakterisasi menggunakan FTIR untuk mengetahui gugus fungsi yang terkandung dan derajat deasetilasi kitosan. Kitosan kerang simping memiliki kadar air sebesar 0,299%, memiliki serapan pada 3000-3500 cm^{-1} untuk gugus O-H dan N-H, 1637,32 cm^{-1} untuk gugus C=O amida, 1420,07 cm^{-1} untuk gugus C-H dan 1069,51 cm^{-1} untuk gugus C-O-C dan derajat deasetilasi sebesar 92,8%.

Kata Kunci: Kitosan, kerang simping, limbah

Abstract. A research aiming to utilize simping shells waste into chitosan has been conducted. This research begins with mashing simping shell into the size of 100 mesh. The process of chitosan isolation includes the process of deproteinization, demineralization, and deacetylation. The result of chitosan is tested for its moisture content and then characterized using FTIR to check its functional group contained and degree of deacetylation. Chitosan contains 0.299% of moisture content, it also has 3000 intake of O-H and N-H group, 1637,32 cm^{-1} for C=O amide group, 1420,07 cm^{-1} for C-H group and 1069,51 cm^{-1} for C-O-C group and 92.8% degree of deacetylation.

Keywords: Chitosan, Simping shells, waste

PENDAHULUAN

Kerang banyak dikonsumsi oleh masyarakat dan umumnya kulit kerang dimanfaatkan untuk kerajinan. Banyak terdapat jenis-jenis kerang. Kerang abalon, kerang darah dan kerang hijau telah dimanfaatkan untuk dijadikan kitosan. Salah satu jenis kerang adalah kerang jenis simping (*Placuna Placenta*), kerang simping ini juga biasa dikonsumsi oleh masyarakat. Kulit kerang jenis ini merupakan salah satu limbah laut yang sering dijumpai dan belum banyak pemanfaatan limbah kulitnya. Sehingga

sebagai family dari mollusca maka kulit kerang simping ini juga berpotensi untuk dijadikan kitosan.

Khitosan diketahui memiliki manfaat yang bervariasi dan lebih reaktif dibanding dengan kitin [1]. Manfaat khitosan dibidang industri modern cukup banyak diantaranya industri farmasi, biomedis, pangan dan pertanian [2]. Kitosan juga dilaporkan dapat berfungsi sebagai pengkhelat untuk logam-logam berat dari larutan, sekaligus sebagai penukar ion [3]. Kitosan dapat dibuat dari udang, kepiting,

cangkang bekicot dan berbagai macam kerang-kerangan (Mollusca).

Kitosan memiliki gugus amina bebas yang bermuatan positif (NH_2^+) sehingga dapat digunakan dalam berbagai bidang. Keunggulan kitosan yakni sifatnya yang tidak beracun, mudah mengalami biodegradasi, bersifat polielektrolik, polimer alami yang tidak memiliki efek samping [4]. Kitosan merupakan suatu polisakarida berbentuk linier yang terdiri dari monomer N-asetilglukosamin (GlcNAc) dan D-glukosamin (GlcN). Kitosan merupakan bentukan derivatif deasetilasi dari adalah kitin.

Mengingat kitosan memiliki nilai ekonomis yang tinggi dan memiliki banyak nilai guna, maka pada penelitian ini digunakan limbah kulit kerang simping untuk dijadikan kitosan sehingga mengurangi limbah yang mencemari lingkungan.

METODE PENELITIAN

Penelitian dilakukan di laboratorium kimia fisika, laboratorium jurusan kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Surabaya.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini antara lain: peralatan gelas yang sering digunakan, refluks, stirrer, ayakan 100 *mesh*, FTIR.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan antara lain : NaOH, HCl, aquademin, kertas saring whatman, kulit kerang simping.

Metode Penelitian

Kulit kerang simping dicuci hingga bersih lalu dikeringkan. Kemudian kulit

kerang simping dihancurkan hingga berbentuk serbuk berukuran 100 *mesh*.

Deproteinasi

Serbuk kulit kerang simping berukuran 100 *mesh* larutkan dalam NaOH 3% dengan perbandingan 1:6 (b/v), diaduk selama 30 menit pada suhu 85°C. Kemudian disaring hingga didapatkan residu, residu disiram menggunakan aquademin sampai pH netral. Setelah itu residu dikeringkan selama 24 jam pada suhu 20°C [5].

Demineralisasi

Residu yang dihasilkan dari proses deproteinasi dilarutkan kedalam HCl 1,25 N dengan perbandingan 1:10 (b/v), diaduk selama 60 menit pada suhu 75°C. Kemudian disaring hingga didapatkan residu, residu disiram dengan aquademin hingga pH netral. Setelah itu residu dikeringkan selama 24 jam pada suhu 20°C. Hasil residu tersebut adalah kitin.[5]

Deasetilasi

Kitin hasil dari proses demineralisasi dilarutkan kedalam NaOH 45% dengan perbandingan 1:20 (b/v), campuran tersebut direaksikan dengan menggunakan refluks pada suhu 140°C selama 60 menit. Kemudian didinginkan dan disaring hingga didapatkan residu, residu dicuci dengan menggunakan aquademin hingga pH netral. Residu selanjutnya dikeringkan pada suhu 80°C selama 24 jam. Residu yang telah kering adalah kitosan [5].

Karakterisasi Khitosan

Karakterisasi kitosan meliputi uji kadar air, analisis gugus fungsi kitosan dan uji derajat deasetilasi menggunakan FTIR. Uji kadar air dilakukan dengan menimbang kitosan sebanyak 1 gram kemudian dimasukkan kedalam cawan porselin lalu dimasukkan ke dalam deksikator selama 30 menit, dan ditimbang kembali berat kitosan dan

cawan porselin. Lalu dioven pada suhu 105°C selama 60 menit. Selanjutnya cawan berisi kitosan dimasukkan kedalam deksikator lagi selama 30 menit, dan ditimbang kembali hingga didapatkan berat yang konstan [5]. Kemudian dimasukkan kedalam persamaan (1)

$$\% \text{ kadar air} = \frac{a-b}{c} \times 100 \% \dots (1)$$

Karakterisasi gugus fungsi kitosan dan menghitung derajat deasetilasi kitosan dianalisa menggunakan FTIR. Kemudian dimasukkan ke dalam persamaan (2)

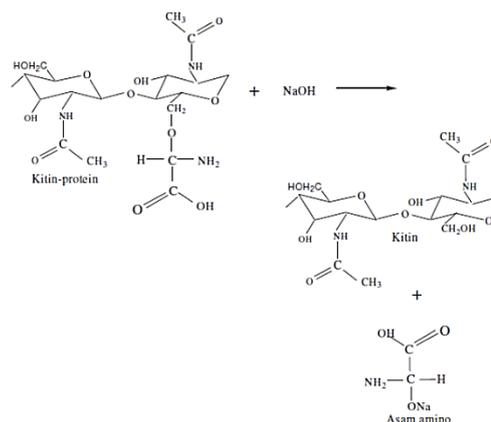
$$\%DD = 1 - \frac{A_{1655}}{A_{3460}} \times \frac{1}{1,33} \times 100 \dots (2)$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kulit kerang simping setelah dicuci bersih dan dikeringkan diayak hingga berbentuk serbuk berukuran 100 mesh, hal ini bertujuan untuk memperluas permukaan kulit kerang simping sehingga akan lebih mudah bereaksi dengan larutan pengekstrak saat proses isolasi kitosan.

Deproteinasi

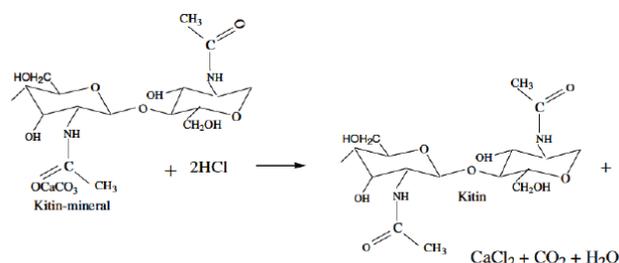
Proses deasetilasi digunakan NaOH untuk menghilangkan kandungan protein dengan melepaskan ikatan-ikatan protein dari kitin yang terdapat dalam kulit kerang simping. Pada proses ini digunakan suhu tinggi dan pengadukan agar mempercepat pengikatan ujung rantai protein menggunakan NaOH sehingga proses degradasi protein dan pengendapannya sempurna. Pencucian dengan aquademin ini bertujuan untuk melarutkan Na-proteinat yang terbentuk saat reaksi berlangsung, sehingga akan hilang saat proses penyaringan dan pencucian. Mekanisme deproteinasi dapat dilihat pada gambar 1.



Gambar 1. Mekanisme deproteinasi (Champagne, 2008)

Demineralisasi

Proses demineralisasi digunakan HCl karena merupakan asam mineral yang dapat melarutkan mineral yang terkandung dalam kulit kerang simping, yang umumnya kandungan mineral utama adalah CaCO_3 dan $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ yang mudah hilang apabila ditambahkan HCl, sehingga kandungan mineral dalam kitin akan menjadi sangat rendah. Saat residu hasil deproteinasi dilarutkan dalam HCl akan terbentuk gelembung atau buih yang menandakan terlepasnya gas CO_2 yang berarti sedang berlangsung proses pelepasan mineral. Mekanisme demineralisasi dapat dilihat pada gambar 2.

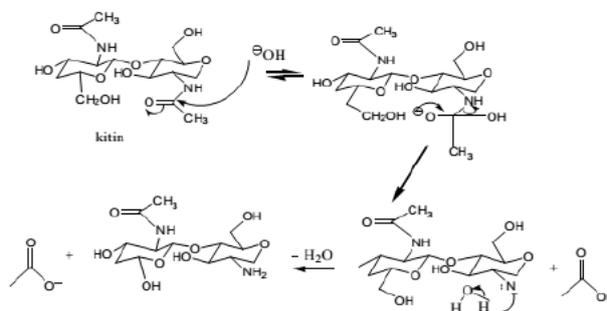


Gambar 2. Mekanisme demineralisasi (Champagne, 2008)

Deasetilasi

Proses deasetilasi ini bertujuan untuk menghilangkan gugus asetil yang

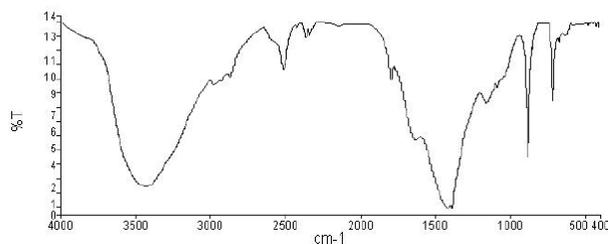
berikatan dengan gugus amina yang menggunakan larutan basa kuat, hal ini dikarenakan penggunaan basa lemah tidak dapat memutus ikatan C-N gugus asetamida pada atom C-2 asetamida kitin, sedangkan basa kuat dapat memutuskan ikatan antara gugus asetil dengan atom N sehingga didapatkan gugus amina (NH_2) pada kitosan. Penggunaan basa berkonsentrasi tinggi dan suhu yang tinggi saat proses deasetilasi mempengaruhi derajat deasetilasi yang didapatkan. Reaksi pembentukan kitosan dari kitin merupakan reaksi hidrolisis suatu amida. Kitin sebagai amida sedangkan NaOH sebagai basanya. Mulanya akan terjadi reaksi adisi, gugus OH^- masuk ke dalam gugus NHCOCH_3 kemudian akan terjadi eliminasi gugus CH_3COO^- sehingga dihasilkan suatu amina yaitu kitosan. Mekanisme deasetilasi dapat dilihat pada gambar 3.



Gambar 3. Mekanisme deasetilasi (Champagne, 2008)

Karakterisasi Kitosan

Kitosan yang diperoleh dari hasil analisis memiliki kadar air sebesar 0,299%. Kitosan dianalisis menggunakan FTIR dihasilkan Spektra FTIR kitin dan kitosan dapat dilihat pada gambar 4 dan gambar 5.



Gambar 4. Spektra FTIR Kitin

Berdasarkan spektra FTIR kitin pada gambar 4 dan spektra FTIR kitosan pada gambar 5, serapan gugus C=O (NHCOCH_3) pada panjang gelombang $1630,08 \text{ cm}^{-1}$ spektranya melebar yang menunjukkan adanya gugus asetamida, sedangkan pada kitosan pada panjang gelombang $1637,32 \text{ cm}^{-1}$ spektranya lebih tajam yang menunjukkan bahwa gugus asetil telah hilang dari kitin atau gugus asetamida sudah banyak yang berubah menjadi gugus amina. Pada spektra FTIR kitin panjang gelombang $2981,81 \text{ cm}^{-1}$ menunjukkan adanya gugus metil (CH_3) yang terikat pada amida (NHCOCH_3) sedangkan pada kitosan serapan gugus CH_3 ini hilang ditunjukkan dengan hilangnya serapan pada panjang gelombang di spektra kitosan, dan dihasilkan derajat deasetilasi sebesar 92,8%.

PENUTUP

Simpulan

Kitosan yang dihasilkan dari kulit kerang simping memiliki kadar air sebesar 0,299%. Memiliki serapan pada $3000\text{-}3500 \text{ cm}^{-1}$ untuk gugus O-H dan N-H, $1637,32 \text{ cm}^{-1}$ untuk gugus C=O amida, $1420,07 \text{ cm}^{-1}$ untuk gugus C-H dan $1069,51 \text{ cm}^{-1}$ untuk gugus C-O-C dan derajat deasetilasi sebesar 92,8%.

DAFTAR PUSTAKA

1. K., Larita. (2006). *Transformasi Khitin Menjadi Khitosan Serta Kemampuan Adsorpsinya Terhadap Ion Pb(II)*

- dalam Larutan*. Universitas Udayana: Jimbaran, Bali.
2. Marganof. (2003). *Potensi Limbah Udang Sebagai Penyerap Logam Berat(Timbal, Kadmium dan Tembaga) diPerairan*. <http://rudict.topcities.com/ppp70271034/margonof.htm>. Diakses 8 Juni 2016
 3. No, H.K., Lee, S.H., Park, N.Y dan Meyers, S.P. 2003. *Comparison of phsycochemical, Binding and Antibacterial Properties og Chitosans Prepared Without and With Deproteinization Process*. J. Agric. Food. Chem, Vol 51: 7659-7663.
 4. Bhuvana, 2006. Studies on Frictional Behaviour of Chitosan-Coated Fabrics. Aux Res. J., Vol 6(4): 123-130.
 5. Sinardi, Soewondo, P., dan Notodarmojo, S., (2013). Pembuatan, Karakterisasi dan Aplikasi Kitosan dari Cangkang Kerang Hijau (*Mytulus Virdis* Linneaus) Sebagai Koagulan Penjernih Air (121L). *Jurnal Surakarta: Konferensi Nasional Teknik Sipil 7* Universitas Sebelas Maret (UNS).

