Sintesis dan Karakterisasi Kitosan dari Limbah Kulit Udang Kaki Putih (Litopenaeus vannamei)- UMSIDA -

by Hilya Nur Imtihani

Submission date: 18-Feb-2021 03:03PM (UTC+0700)

Submission ID: 1512160054

File name: ki Putih Litopenaeus vannamei - UMSIDA - Hilya Nur Imtihani.docx (362.74K)

Word count: 2121

Character count: 13660



SIMBIOSA, 9 (2): xx-xx

Desember 2020

e-ISSN. 2598-6007; p-ISSN. 2301-9417

http://dx.doi.org/10.33373/sim-bio.v9i2.2699

RESEARCH ARTICLE OPEN ACCESS

Sintesis dan Karakterisasi Kitosan dari Limbah Kulit Udang Kaki Putih (Litopenaeus vannamei)

Synthesis and Characterization of Chitosan from Whiteleg Shrimp Waste (Litopenaeus vannamei)

Hilya Nur Imtihani1*, Silfiana Nisa Permatasari 1

¹ Program Studi D3 Farmasi, Akademi Farmasi Surabaya. *Corespondent email: hilya.imtihani@gmail.com Telp. +6285707579206

Received:	LAccepted:	Published:	

Abstrak. Udang kaki putih (Litopenaeus vannamei) merupakan salah satu krustasea yang banyak dikomsumsi dan dibudidayakan di Indonesia sehingga menghasilkan banyak limbah kulit udang. Limbah tersebut dapat menyebabkan terjadinya permasalahan lingkungan seperti pencemaran karena baunya yang tidak sedap. Dilain hal kulit udang mengandung zat yang dapat disajikan sebagai bahan baku kitosan yang bermanfaat untuk berbagai keperluan terutama bidang kesehatan berperan sebagai antihiperlipidemia dan antibakteri. Tujuan penelitian adalah melakukan sintesis kitosan yang merupakan turunan dari kitin yang diambil dari kulit udang kaki putih (L. vannamei) dan dilakukan karakterisasi. Metode sintesis dilakukan dengan menggunakan metode Knorr yaitu proses pre-treatment, demineralisasi dan deproteinasi untuk menghasilkan kitin selanjutnya dilakukan deasetilasi untuk menghasilkan kitosan. Karakterisasi kitosan dilakukan dengan menguji Derajat Deasetilasi (DD) menggunakan spektroskopi FTIR, uji rendemen, uji ninhidrin, dan uji organoleptik. Hasil penelitian menunjukkan uji kemurnian DD mendapatkan nilai sebesar 76,24%, hasil uji rendemen sebanyak 16,21%, uji ninhidrin positif berwarna ungu, dan uji organoleptik menghasilkan serbuk berwarna putih kekuningan. Hasil ini menunjukkan bahwa kitosan yang dihasilkan memiliki kemurnian yang sangat baik dan sesuai dengan persyaratan.

Kata kunci: Karakterisasi, Kitosan, Sintesis, Udang kaki putih.

Abstract. Whiteleg shrimp (Litopenaeus vannamei) is one of the crustacean that is widely consumed and cultivated in Indonesia, which produces a lot of shrimp shell waste. This waste can cause environmental problems such as pollution because it smells bad. On the other hand, shrimp shells contain substances that can be served as raw materials for chitosan 2 ich is useful for various purposes, especially the health sector, which acts as an anti-hyperlipidemic and antibacterial. The purpose of this study was to synthesize chitosan which is a derivative of chitin taken from whiteleg shrimp shells (L. vannamei) and then carried out the characterization. The synthesis method is by using the Knorr method, namely the process of pretreatment, demineralization, and deproteination to produce chitin and then proceed with deacetylation to produce chitosan. Characterization of chitosan were testing the degree of deacetylation (DD) using FTIR spectroscopy, then the yield test, ninhydrin test, and organoleptic test. The results of the purity test with DD were 76,24%, then the yield test was 16.21%, the ninhydrin test was positive purple, and the organoleptic test produced a yellowish white powder. These results indicate that the chitosan produced has very good purity and is following the requirements.

Keywords: Characterization, Chitosan, Synthesis, Whiteleg Shrimp

PENDAHULUAN

Udang adalah biota laut yang menjadi komoditas perikanan yang banyak diminati di Indonesia. Udang kaki putih dengan nama latin *Litopenaeus vannamei* merupakan salah satu jenis udang yang banyak dibudidaya di daerah Jawa Timur. Pada umumnya, masyarakat mengkonsumsi

SIMBIOSA, Desember (2020) Vol. 9 (2): xxx-xxx

Imtihani dan Permatasari. 2020. Sintesis dan karakterisasi kitosan ...

udang hanya bagain daging saja, sedangkan bagian kepala, kulit dan ekor udang dibuang tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Bagian yang terbuang tersebut dapat menjadi limbah yang dapat menyebabkan terjadinya permasalahan lingkungan (Arif et al., 2013). Pengeksporan udang ke berbagai negara biasanya dalam bentuk beku (frozen) dan hanya bagian daging saja. Hal ini semakin menambah limbah udang dalam jumlah yang cukup besar (Zahiruddin et al., 2008).

Di sisi lain, udang kaki putih termasuk salah satu golongan hewan krustasea yang kulitnya memiliki beberapa kandungan penting seperti 25-40% protein, 45-50% kalsium karbonat, dan 15-30% kitin. Besar kandungan tersebut bergantung pada jenis udang masing-masing (Marganof, 2003). Perlu dilakukan pengembangan penelitian untuk mencari solusi mengatasi fenomena gangguan lingkungan dari limbah kulit udang, salah satunya dengan memanfaatkan kulit udang yang mengandung kitin tersebut. Kitin dapat ditransformasi menjadi kitosan dan selanjutnya dapat dijadikan sebagai bahan baku pada keperluan berbagai bidang salah satunya di bidang farmasi (Hargono et al., 2008). Kitosan memiliki banyak manfaat dalam bidang kesehatan yaitu dapat berperan sebagai antibakteri, antihiperlipidemia, antikoagulan dalam darah, anti tumor, dan antioksidan (Aranaz et al., 2009). Dalam sistem penghantaran obat, kitosan dapat digunakan sebagai matrik obat untuk penghantaran berbasis nanopartikel, hidrogel, mikrosfer dan tablet lepas lambat (Sustained release) (Acosta et al., 2003; Peniche et al., 2003).

Kitin merupakan senyawa organik kedua yang paling melimpah di bumi setelah selulosa. Kitin mempunyai rumus kimia poli (2-asetamida-2-dioksi-β-D-Glukosa) dengan ikatan βglikosidik (1,4) (Kusuma, 2016). Kitosan merupakan produk alamiah turunan dari polisakarida kitin. Kitosan mempunyai nama kimia poli-D-glukosamin-((1,4)-2-amino-deoksi-D-glukosa). Kitosan memiliki struktur yang mirip dengan kitin dan selulosa. Perbedaannya terletak pada posisi C-2 dimana pada kitosan posisi C-2 adalah gugus amina, sedangkan pada kitin posisi C-2 adalah gugus asetamida (Puspitasari, 2014).

Tujuan dari penelitian ini adalah melakukan sintesis kitosan dari kulit udang kaki putih (L. vannamei) yang kemudian dilakukan karakterisasi untuk mengetahui kualitas kitosan yang dihasilkan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini berupa penelitian deskriptif dengan melakukan sintesis kitosan dan beberapa karakterisasi yaitu uji organoleptik, uji ninhidrin, dan uji rendemen di Laboratorium Teknologi Farmasi Akademi Farmasi Surabaya. Uji Derajat Deasetilasi (DD) menggunakan alat spektroskopi TIR yang berada di Laboratorium Material Institut Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya. Penelitian ini dilakukan pada rentang bulan Juli-Agustus 2020.

Alat dan bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: Alat gelas, Neraca analitik, Hot Plate Magnetic Stirrer, Ayakan ukuran 100 mesh, Oven, dan spektroskopi FTIR (Fourier-transform infrared spectrometer) merek Thermo Scientific Nicolet iS10. Bahan yang digunakan pada penelitian meliputi: Kulit udang kaki putih yang diambil dari kota Pasuruan Indonesia, larutan HCl ((Mercks®) (pharmaceutical grade)), pellet NaOH ((Mercks®) (pharmaceutical grade)), larutan ninhidrin ((Mercks®) (pharmaceutical grade)), dan Aquades ((Brataco®) pharmaceutical grade)).



SIMBIOSA, 9 (2): xx-xx

Desember 2020

e-ISSN. 2598-6007; p-ISSN. 2301-9417 http://dx.doi.org/10.33373/sim-bio.v9i2.2699

Prosedur Sintesis Kitosan

Kitin diperoleh dari kulit udang melalui beberapa tahap yaitu deproteinasi, demineralisasi dan tahapan lanjutan untuk mendapatkan kitosan dengan deasetilasi (Prasetyaningrum *et al.*, 2007). Penjelasan mengenai prosedur sintesis kitosan adalah sebagai berikut:

Pre-treatment

Limbah cangkang udang dibersihkan terlebih dahulu dan direbus selama 15 menit, kemudian dibilas dengan air mengalir, lalu dikeringkan di bawah sinar matahari selama 2 × 24 jam. Cangkang udang kering digiling sampai menjadi serbuk, selanjutnya dioven pada suhu 110 °C selama 15–30 menit dan diayak menggunakan ayakan berukuran 100 mesh (Benhabiles et al., 2012).

Demineralisasi

Proses demineralisasi merupakan proses yang digunakan untuk menghilangkan mineral seperti kalsium karbonat yang berada dalam cangkang udang kaki putih. Serbuk kulit udang yang sudah ditimbang kemedian dilarutkan dalam HCl 1 M (1:10) (gr/ml), lalu distearer dengan kecepatan 100 rpm selama 1 jam pada suhu ±70 °C, didinginkan, dan dicuci rezidunya menggunakan aquadest mengalir hingga diperoleh pH netral. Selanjutnya residu disaring menggunakan kertas saring, lalu residu tersebut dikeringkan pada suhu ±80 °C selama 24 jam (Sari et al., 2019).

Deproteinasi

Proses deproteinasi merupakan proses yang digunakan untuk menghilangkan protein pada kulit udang kaki putih. Proses selanjutnya yaitu menimbang hasil residu yang didapat dari proses demineralisasi kemudian dilarutkan dalam NaOH 3,5% (1:10) (gr/ml). Setelah dilarutkan lalu distearer dengan kecepatan 100 rpm selama 2 jam pada suhu ±65 °C, didinginkan dan residu dicuci penggunakan aquadest mengalir hingga diperoleh pH netral. Selanjutnya residu yang didapat disaring menggunakan kertas saring, dan dikeringkan pada suhu ±65 °C selama 24 jam (Benhabiles et al., 2012). Pada proses ekstraksi deproteinasi ini didapatkan hasil ekstrak kitin yang kemudian ditransformasi menjadi kitosan yang disebut proses deasetilasi.

Deasetilasi

Proses deasetilasi merupakan proses yang bertujuan untuk menghilangkan gugus asetil pada kitin, kemudian dihasilkan ekstrak kitosan. Proses transformasi kitin menjadi kitosan yaitu dengan menimbang hasil residu yang didapat dari proses deproteinasi kemudian dilarutkan dalam NaOH 60% (1:20) (gr/ml), lalu distearer dengan kecepatan 100 rpm selama 4 jam pada suhu ±100 °C, kemudian didinginkan dan residu dicuci proggunakan aquadest mengalir hingga diperoleh pH netral. Selanjutnya residu yang diperoleh disaring menggunakan kertas saring, dan dikeringkan pada suhu ±65 °C selama 24 jam (Jaya et al., 2017). Residu yang sudah kering tersebut merupakan serbuk kitosan yang akan dievaluasi.

Prosedur Karakterisasi Kitosan

Kitosan hasil sintesis dari kulit udang kaki putih kemudian dikarakterisasi yang meliputi uji derajat deasetilasi, uji organoleptik, uji % rendemen, dan uji ninhidrin (Tokatlı dan Demirdöven, 2017; Zahiruddin *et al.*, 2008). Prosedur karakterisasi disajikan secara rinci di bawah ini:

Uji derajat deasetilasi

SIMBIOSA, Desember (2020) Vol. 9 (2): xxx-xxx

Imtihani dan Permatasari. 2020. Sintesis dan karakterisasi kitosan ...

Knorr menyatakan bahwa derajat deasetilasi adalah suatu parameter yang sangat menentukan mutu kitosan, dimana nilai ini menunjukkan persentase gugus asetil yang dapat dihilangkan dari senyawa kitin sehingga dihasilkan senyawa kitosan. Semakin tinggi derajat deasetilasi kitosan, maka gugus asetil yang terdapat pada kitosan semakin rendah (Knorr, 1982). Derajat deasetilasi kitosan ditentukan oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi NaOH yang digunakan, suhu dan lama proses deasetilasinya. Standar persen derajat deasetilasi yaitu ≥ 70% (Dompeipen *et al.*, 2016). Derajat deasetilasi kitosan ditentukan dengan Spektroskopi FTIR dan dievaluasi spektrumnya pada rentang frekuensi 1000-4000 cm⁻¹. DD kitosan akan dihitung menggunakan persamaan seperti di bawah ini (Heidari *et al.*, 2018):

Derajat Deasetilasi (DD) = 97,67 -
$$(26,486 \times (\frac{A_{1655}}{A_{2450}}))$$

dimana A₁₆₅₅ adalah absorban pada gugus amida yaitu 1655 cm⁻¹ dan A₃₄₅₀ adalah absorban pada gugus hidroksil yaitu 3450 cm⁻¹. Gugus amida dan hidroksil ini berasal dari gugus pada senyawa kitin. Angka 97,67 dan 26,486 merupakan konstanta pada rumus tersebut yang merupakan selisih dari fraksi massa kitin awal dengan sisa kitin setelah proses deasetilasi yang diindikasikan dengan gugus amida dan hidroksil (Heidari *et al.*, 2018). Absorban di atas dapat dihitung dari data transmitannya yang dapat dilihat pada Gambar 1. Perhitungan absorban menggunakan rumus di bawah :

$$Absorban = 2 - log (Transmitan)$$

Uji organoleptik

Dalam menentukan kualitas kitosan yang digunakan, perlu dilakukan standart mutu kitosan berdasarkan Standar Nasional Indonesia dengan melihat organoleptik kitosan yang meliputi bentuk dan warna dari kitosan. Kitosan memiliki bentuk serpihan sampai serbuk dan berwarna coklat muda sampai putih (Yanti et al., 2018). Pengujian organoleptik ini merupakan uji kualtitatif yang dilakukan dengan mengamati bentuk dan warna kitosan yang dihasilkan lalu dibandingkan dengan spesifikasinya.

% Regdemen

Rendemen kitosan ditentukan berdasarkan persentase berat kitosan yang dihasilkan dibandingkan dengan bahan baku kulit udang. Prosedurnya yaitu menimbang berat kulit udang awal yang digunakan, lalu menimbang kitosan yang dihasilkan dan dihitung % rendemennya dengan rumus di bawah ini (Hossain dan Iqbal, 2014):

Rendemen (%) =
$$\frac{\text{berat kitosan yang dihasilkan(gram)}}{\text{berat kulit udang(gram)}} \times 100 \%$$
.

Uji ninhidrin

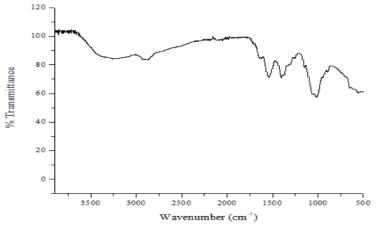
Uji ninhidrin digunakan untuk menunjukkan ada tidaknya gugus amina dalam kitosan. Caranya dengan menimbang 100 mg kitosan serbuk lalu ditetesi dengan larutan ninhidrin secukupnya dan didiamkan hingga 5 menit. Jika sampel berubah warna menjadi ungu maka terdapat gugus amina dalam hasil ekstraksi yang didapat (Ylitalo *et al.*, 2002). Uji ninhidrin ini merupakan uji kualitatif dengan dasar kitosan memiliki gugus amina pada struktur kimianya sehingga digunakan larutan ninhidrin untuk menguji adanya gugus amina.

HASIL DAN PEMBAHASAN



Kitosan yang yang dihasilkan pada penelitian ini perlu diuji kemurniannya dengan melakukan uji derajat deasetilasi (DD). Uji ini dilakukan dengan mengukur tingkat dari proses penghilangan gugus asetil sehingga semakin besar % DD yang didapatkan maka kitosan akan semakin murni. Berdasarkan perhitungan absorban dari gugus amina dan hidroksil, hasil % DD yang didapat yaitu 76,24%. Hasil ini dihitung dengan menggunakan rumus pada metode (Heidari *et al.*, 2018). Diketahui bahwa Absorban pada λ 1655 cm⁻¹= 0,04011 sedangkan Absorban pada λ 3450 cm⁻¹ = 0,04583.

Persentase derajat deasetilasi yang baik adalah ≥ 70% (Dompeipen *et al.*, 2016). Hasil pada penelitian ini yang menunjukkan angka 76,24% sehingga membuktikan bahwa nilai % DD yang dihasilkan memenuhi persyaratan. Hasil ini sedikit lebih baik dari DD yang dihasilkan dari kitosan cangkang kepiting pada penelitian yang lain yaitu sebesar 73% (Pala'langan *et al.*, 2017) dan dari kitosan cangkang udang *brine* (*Artemia urmiana*) yaitu sebesar 67-74% (Tajik *et al.*, 2008). Apabila DD memiliki nilai < 70% artinya tidak memenuhi standar kemurnian kitosan yang dapat mengakibatkan menurunnya efektivitas kitosan (Knorr, 1982). Spektra FTIR dari kitosan untuk perhitungan DD di atas ditunjukkan pada Gambar 1 di bawah ini :



Gambar 1. Spektra FTIR Kitosan dari kulit udang kaki putih (L. vannamei)

Karakterisasi selanjutnya yaitu uji organoleptik kitosan yang meliputi bentuk dan warna dari kitosan. Kitosan yang baik memiliki bentuk serpihan sampai serbuk dan berwarna coklat muda sampai putih (Yanti et al., 2018). Hasil analisis organoleptik menunjukan bahawa kitosan dari kulit udang kaki putih berbentuk serbuk dan berwarna putih kekuningan. Berdasarkan standar tersebut organoleptik dari hasil sintesis kitosan di atas memenuhi persyaratan. Sintesis kitosan dari hewan krustasea lain seperti bekicot (Achatina fulica) menghasilkan serbuk yang berwarna putih kecoklatan (Kusumaningsih et al., 2004) dan dari cangkang kepiting menghasilkan serbuk yang lebih gelap yaitu warna coklat (Yanti et al., 2018). Kitosan yang dihasilkan dapat dilihat pada gambar di bawah ini:

SIMBIOSA, Desember (2020) Vol. 9 (2): xxx-xxx

Imtihani dan Permatasari. 2020. Sintesis dan karakterisasi kitosan ...



Gambar 2. Serbuk kitosan dari kulit udang kaki putih (L. vannamei)

Selanjutnya, hasil perhitungan % rendemen yang didapat adalah sebesar 16,21%.. Diketahui jumlah awal serbuk kulit udang yang diolah adalah 80 gram, sedangkan kitosan yang didapatkan adalah 12,97 gram. Tidak ada nilai standar untuk % rendemen yang baik. Namun hasil ini sedikit lebih baik dari % rendemen kitosan yang dihasilkan dari udang windu (*Penaeus monodon*) yaitu 15,26% (Zahiruddin *et al.*, 2008) dan kitosan udang windu dari penelitian yang lain yaitu sebesar 14% (Cahyono, 2018). Akan tetapi bila dibandingkan dengan rendemen sintesis kitosan Nilai rendemen yang semakin banyak mengindikasikan semakin mudah kemungkinan untuk mengekstraksi kitosan dari sumber daya hayati tersebut.

Karakterisasi yang terakhir yaitu uji ninhidrin yang merupakan uji kualitatif untuk membuktikan adanya gugus amina pada kitosan. Sesuai dengan struktur kimia kitosan yang memiliki gugus amina, sehing a pada pengujian dengan ninhidrin, hasilnya serbuk kitosan berubah warna menjadi ungu. Hal ini sesuai dengan spesifikasi yang diinginkan (Ylitalo et al., 2002). Penelitian yang lain dari udang (Agustina et al., 2015) dan kepiting bakau (Scylla sp) (Sanjaya dan Yuanita, 2007) juga menghasilkan kitosan yang positif berwarna ungu ketika diberi larutan ninhidrin. Apabila kitosan yang dihasilkan tidak berwarna ungu, dapat pula dikarenakan DD yang dihasilkan tidak terlalu besar sehingga masih banyak kitin yang belum bertransformasi menjadi kitosan. Secara keseluruhan, sintesis kitosan dari cangkang udang kaki putih menghasilkan kitosan dengan karakteristik dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Karakteristik Kitosan Udang Kaki Putih (L. vannamei)

Derajat Deasetilasi	76,24 %	
Bentuk	Serbuk	
Warna	Putih kekuningan	
Uji ninhidrin	Berubah warna menjadi ungu	
% Rendemen	16,21%	

Secara keseluruhan hasil karakterisasi kitosan yang didapatkan telah memenuhi persyaratan yang telah ditetapkan pada masing-masing kriteria. Karakterisasi kitosan ini masih dapat dikembangkan lagi jenisnya untuk memberikan hasil yang lebih maksimal untuk pengembangan selanjutnya.



SIMBIOSA, 9 (2): xx-xx

Desember 2020

e-ISSN. 2598-6007; p-ISSN. 2301-9417

http://dx.doi.org/10.33373/sim-bio.v9i2.2699

KESIMPULAN

Kitosan yang disintesis dari kulit udang kaki putih (L. vannamei) menghasilkan karakteristik yang memenuhi spesifikasi % DD sebesar 76,24%, organoleptik berbentuk serbuk dan berwarna putih kekuningan, uji ninhidrin positif berwarna ungu dan rendemen yang dihasilkan sebanyak 16,21%. Hasil ini menunjukkan bahwa kitosan yang dihasilkan memiliki kemurnian yang sangat baik dan semua karakterisitik sesuai dengan persyaratan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih atas bantuan dana penelitian dari LLDIKTI Wilayah VII Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan pada hibah "Penelitian Dosen Pemula" Nomor kontrak 083/SP2H/LT/DRPM/2020 tanggal 9 Maret 2020; 145/SP2H/LT-MONO/LL7/2020 tanggal 17 Maret 2020; 061/AKFAR-SBY/LPPM/70.03/III/2020 tanggal 30 Maret 2020 dan terima kasih pula kepada Akademi Farmasi Surabaya atas sarana dan prasarana yang disediakan.

Authors:

Hilya Nur Imtihani, Akademi Farmasi Surabaya, Jl. Ketintang Madya No.81, 60232, Jawa Timur, Indonesia, email: hilya.imtihani@gmail.com 1

Silfiana Nisa Permatasari, Akademi Farmasi Surabaya, Jl. Ketintang Madya No.81, 60232, Jawa Timur, Indonesia, email: nisa@akfarsurabaya.ac.id

This is an open-access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution License, which permits unrestricted use, distribution and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited. (http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

How to cite this article:

Imtihani, H.N., dan Permatasari, S. N. 2020. Synthesis and characterization of chitosan from whiteleg shrimp waste (Litopenaeus vannamei). Simbiosa, 9(2): xxx-xxx. Doi. http://dx.doi.org/10.33373/sim-bio.v9i2.2699

Sintesis dan Karakterisasi Kitosan dari Limbah Kulit Udang Kaki Putih (Litopenaeus vannamei)- UMSIDA -

ORIGINALITY REPORT					
	% ARITY INDEX	9% INTERNET SOURCES	2% PUBLICATIONS	2% STUDENT PAPERS	
PRIMA	RY SOURCES				
1	www.journal.unrika.ac.id Internet Source			4%	
2	idoc.pub Internet Source			3%	
3	docobook.com Internet Source			2%	
eprints.whiterose.ac.uk Internet Source			2%		

Exclude quotes

On

Exclude matches

< 2%

Exclude bibliography On