

## ISOLASI KITIN DAN KITOSAN DARI LIMBAH KULIT UDANG

### ISOLATION OF CHITIN AND CHITOSAN FROM WASTE OF SKIN SHRIMP

Edward J. Dompeipen, Marni Kaimudin, Riardi P. Dewa  
Balai Riset dan Standarisasi Industri Ambon, Jl.Kebun Cengkeh, Batu Merah Ambon  
Email : dompeipenedward@yahoo.com

Received : 28/01/2016 ; Revised : 17/02/2016 ; Accepted : 03/05/2016 ; Published online : 30/06/2016

#### ABSTRAK

Udang di Indonesia di ekspor dalam bentuk beku yaitu udang yang telah mengalami *cold storage* setelah melalui pemisahan kepala dan kulit. Akibat dari proses tersebut diperoleh limbah atau hasil samping berupa kepala (*carapace*) dan kulit (*peeled*) yang menimbulkan masalah pencemaran lingkungan. Kitin dan kitosan adalah bahan industri yang multifungsi dan multi guna. Isolasi senyawa kitin melalui reaksi demineralisasi dengan larutan HCl 1 N, perbandingan 15:1 (v/b) direaksikan dalam ekstraktor pada suhu 60 °C selama 30 menit. Reaksi deproteinisasi dengan larutan NaOH 3,5 %, perbandingan 10:1 (v/b), kemudian direaksikan dalam ekstraktor selama 2 jam pada temperatur 65°C. Reaksi dekolonisasi dengan larutan NaOCl 0,315%, perbandingan 10:1 (v/b) dalam ekstraktor selama 1 jam pada suhu 40°C. Reaksi deasetilasi kitin menjadi kitosan dilakukan dengan NaOH 60%, perbandingan 20:1 (v/b) dan direaksikan dalam ekstraktor pada suhu 80 – 100 °C selama 1 jam. Kualitas kitin yang dihasilkan antara lain, kadar air 6,89%, kadar abu 7,8%, sedangkan kualitas kitosan yang dihasilkan, kadar air 9,28%, kadar abu 1,49%, kadar protein ≤ 0,5%, larut sempurna dengan asam asetat 2%, rendemen 63% dan derajat deasetilasi : 83,25%. Kualitas kitosan yang dihasilkan sudah dapat memenuhi standar Protan Laboratory.

Kata kunci : Isolasi, kitin, kitosan, demineralisasi, deproteinisasi, deasetilasi

#### ABSTRACT

Indonesian shrimp are exported in the form of frozen shrimp that have experienced through a cold storage after the separation of the head and skin. The result of that process waste or byproduct obtained in the form of the head (*carapace*) and bark (*peeled*) which cause environmental pollution problems. Chitin and Chitosan is a multifunctional industrial materials and multipurpose. The isolation chitin compound by reaction demineralization with 1 N HCl solution, ratio of 15: 1 (v / b) is reacted in the extractor at 60 OC for 30 minutes. Deproteinization reaction with a solution of NaOH 3.5%, ratio of 10: 1 (v / w), then reacted in the extractor for 2 hours at a temperature of 65oC. Decolorization reaction with NaOCl solution 0.315%, the ratio of 10: 1 (v / w) in the extractor for 1 hour at a temperature of 40oC. Reaksi deacetylation of chitin into chitosan dilakukan with NaOH 60%, the ratio of 20: 1 (v / w) and reacted in extractor at 80 - 100 ° C for 1 hour. The quality of the resulting chitin, among others, the water content; 6.89%, ash content; 7.8%. While the quality of the resulting chitosan, water content: 9.28%, ash content: 1.49%, protein content: ≤ 0.5%, acetic acid dissolved 2 % yield; 63% and the degree of deacetylation: 83.25%. The quality of the resulting chitosan has been able to meet the standards of Protan Laboratory.

Key words: The isolation, chitin, chitosan, demineralization, deproteinization, deacetylation

#### PENDAHULUAN

Ekspor komoditi perikanan Indonesia sangat bergantung pada dua jenis komoditi utama, yaitu udang dan kelompok ikan laut seperti tuna, cakalang dan tongkol. Komoditi udang dapat meningkatkan ekspor sub-sektor perikanan, karena mempunyai kontribusi 60% dari total nilai ekspor sub-sektor perikanan dengan nilai ekspor diatas satu milyar dolar Amerika setahun. Udang Indonesia berkontribusi 12,1% dari total ekspor udang dunia dengan nilai

permintaan pasar dunia US\$ 11 milyar setahun (Adi Karya, K.P.A 2016). Data ekspor Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP) tercatat bahwa volume ekspor udang periode Januari – Juni 2016 naik 8,5% dari 96,685 ton menjadi 107,539 ton. Dari sisi nilainya juga naik sekitar 10,6% dari US\$ 851,199 menjadi US\$ 882,092 (Kementerian Kelautan dan Perikanan 2016).

Udang di ekspor dalam bentuk udang beku segar, yang telah mengalami *cold storage* setelah melalui pemisahan kepala dan kulit.

Industri udang beku segar mengakibatkan adanya limbah berupa kepala (*carapace*) dan kulit (*peeled*) yang menimbulkan masalah pencemaran lingkungan. Limbah yang industri dapat mencapai 25 % dari total produksi. Sampai saat ini hasil samping tersebut dimanfaatkan sebagai bahan baku industri kerupuk, petis, terasi, pupuk, dan pakan, tetapi jumlah yang dimanfaatkan hanya 30% dari jumlah limbah yang ada (KKP, 2016).

Nilai ekspor udang Indonesia mencapai 142.000 ton, tanpa kepala dan kulit, dengan total limbah kulit dan kepala udang yang tidak dimanfaatkan mencapai 60.000 ton (BPS 2002). Limbah kulit udang yang melimpah itu dapat dimanfaatkan untuk bahan baku dan produk industri. Dalam limbah kulit udang terkandung senyawa kitin dan kitosan yang nilai ekonominya tinggi dan hasil olahannya dapat dimanfaatkan untuk berbagai keperluan. Kitosan lebih banyak kegunaan dan manfaatnya dibandingkan kitin sehingga kitosan dijuluki sebagai *magic of nature*. Kitosan dapat digunakan pada prosesing makanan, pengobatan, bioteknologi dan menjadi material yang menarik pada aplikasi biomedis dan farmasi. Sifat kitosan tidak toksik, memiliki *biological activity*, *biocompatibility*, *biodegradability*, dan dapat dimodifikasi secara kimia dan fisika (Lee 2004).

Limbah kulit udang terdiri dari tiga komponen utama yaitu protein (25%- 44%), kalsium karbonat (45%-50%), dan kitin (15%-20%) (Fohcher 1992). Kandungan kitin pada limbah kulit udang sekitar 20%-50% berat kering. Polimer kitin tersusun dari monomer monomer; 2-asetamida-2-deoksi-D-Glukosa (N-asetil glukosamin) (Horton 2002). Ikatan antara monomer kitin adalah ikatan glikosida pada posisi  $\beta$ - (1-4). Struktur molekul kitin berupa rantai lurus panjang. Kitin merupakan polimer alam terbanyak di dunia setelah selulosa (Yanming *et al.* 2001).

Kitosan [poli-(2-amino-2-deoksi- $\beta$ -(1-4)-D-glukopiranos)] adalah merupakan senyawa poli aminosakarida yang disintesis melalui penghilangan sebagian gugus 2-asetil dari kitin [poli(2-asetamido-2-deoksi- $\beta$ -(1-4)-D-glukopiranos)], biopolimer linear dengan 2000-5000 unit monomer, saling terikat dengan ikatan glikosidik  $\beta$ -(1-4). Kitosan ( $C_6H_{11}NO_4$ )<sub>n</sub> adalah senyawa yang berbentuk padatan amorf berwarna putih kekuningan, bersifat polielektrolit. Umumnya larut dalam asam organik, pH sekitar 4-6,5, tidak larut pada pH yang lebih rendah atau lebih tinggi. Kelarutan dipengaruhi oleh bobot molekul dan derajat deasetilasi (Mima *et al.* 1983).

Kitin diisolasi dari limbah udang melalui dua tahapan reaksi yaitu, demineralisasi dan deproteinisasi. Kitin yang diperoleh disintesis menjadi kitosan dengan cara merubah gugus asetamida ( $-NHCOCH_3$ ) pada kitin menjadi gugus amina ( $-NH_2$ ) (Terbojevich dan Muzzarelli 2000). Reaksi penghilangan gugus asetil pada kitin disebut transformasi kitin menjadi kitosan. Transformasi kitin menjadi kitosan digunakan basa kuat konsentrasi tinggi (Bastaman 1989).

Penelitian ini bertujuan untuk melakukan produksi senyawa kitin dan kitosan dari limbah udang serta melakukan karakterisasi senyawa kitin dan kitosan.

## METODE PENELITIAN

### Ruang lingkup

Penelitian ini dilakukan dengan metode observatif dan eksperimental yang meliputi: Produksi senyawa kitin dan kitosan dan karakterisasi produk (Kitin dan Kitosan). Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Proses, Laboratorium Kimia,

### Bahan, Alat dan Metode Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Bahan baku produksi : limbah kulit udang dari PT Wahana Lestari Investama, Kecamatan Wahai, Kabupaten Maluku Tengah, NaOCl teknis, NaOH, HCl teknis, dan akuades.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Neraca timbang, pH meter, viskometer kapiler Ostwald, Spektrofotometer UV-Vis.

### Produksi kitin dan kitosan dari limbah kulit udang

Proses produksi dengan melakukan isolasi senyawa kitin dan kitosan dengan menggunakan metode Hong (Salami 1998) dengan cara sebagai berikut ; limbah kulit udang dicuci dengan air hingga bersih, kemudian dikeringkan di bawah sinar matahari. Limbah kulit udang yang telah bersih dihaluskan (dicacah) untuk mendapatkan ukuran sebesar 50 mesh.

### Deproteinasi

Ekstraktor diisi dengan 7 kg limbah kulit udang ditambahkan larutan NaOH 3,5% dengan perbandingan 10:1 (v/b), kemudian dimasak dalam ekstraktor selama 2 jam pada temperatur 65°C. Setelah dingin, disaring dan dinetralkan dengan akuades. Padatan yang diperoleh dikeringkan dalam ekstraktor tanpa pelarut pada suhu 60°C hingga kering.

### Demineralisasi

Limbah kulit udang hasil deproteinasi 4,2 kg ditambah larutan HCl 1 N dengan perbandingan 15:1 (v/b) dimasukkan dalam ekstraktor pada suhu 60 °C selama 30 menit, kemudian didinginkan. Setelah dingin, disaring dan padatan dinetralkan dengan akuades, kemudian dikeringkan dalam ekstraktor tanpa pelarut pada suhu 60°C.

### Dekolorisasi

Larutan NaOCl 0,315% ditambahkan kedalam hasil demineralisasi dengan perbandingan 10:1 (v/b) dalam ekstraktor selama 1 jam pada suhu 40°C, kemudian padatan disaring dan dinetralkan dengan akuades. Padatan hasil penetralan dikeringkan pada ekstraktor pada suhu 80°C sampai berat tetap.

### Deasetilasi

Pembuatan kitosan dilakukan melalui proses deasetilasi 2,70 kg kitin dengan mengikuti metode Knorr (Salami 1998) yaitu dengan menambahkan NaOH 60% dengan perbandingan 20:1 (v/b) dan dimasukkan kedalam ekstraktor pada suhu 80 - 100°C selama 1 jam. Setelah dingin disaring dan padatan yang diperoleh dinetralkan dengan akuades. Padatan kemudian dikeringkan dalam ekstraktor tanpa larutan pada suhu 80°C selama 24 jam dan kitosan siap dianalisis.

### Karakterisasi kitin dan kitosan

Karakterisasi kitin dan kitosan meliputi penentuan rendemen, derajat deasetilasi, kadar air, kadar abu dan kelarutan.

## HASIL DAN PEMBAHASAN

### Isolasi Kitin

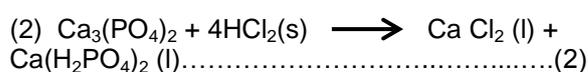
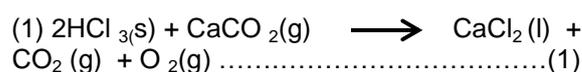
#### Deproteinisasi

Tahap deproteinasi dilakukan dengan mereaksikan kitin hasil demineralisasi dengan basa kuat NaOH dalam ekstraktor, protein akan larut dalam larutan NaOH. Reaksi deproteinasi bertujuan untuk memutuskan ikatan antara protein dan kitin dengan cara menambahkan natrium hidroksida. Pada reaksi deproteinisasi terjadi, terbentuk sedikit gelembung di permukaan larutan dan larutan dalam ekstraktor menjadi agak mengental dan berwarna kemerahan. Pengentalan larutan dalam ekstraktor disebabkan adanya kandungan protein dari dalam *crude* kitin yang terlepas dan berikatan dengan ion Na<sup>+</sup> dalam larutan, membentuk natrium proteinat

Rendemen setelah deproteinasi adalah sebesar 30 %. Rendemen ini merupakan rendemen kitin. Pada tahapan deproteinasi, protein yang terekstrak adalah dalam bentuk ikatan Na-proteinat, dimana ion Na<sup>+</sup> mengikat ujung rantai protein yang bermuatan negatif sehingga mengendap

### Demineralisasi

Proses isolasi senyawa kitin dari limbah kulit udang dilakukan dengan menggunakan metode Hong (Salami 1998), yang meliputi deproteinasi, demineralisasi dan dekolourisasi. Proses demineralisasi yaitu pencampuran limbah kulit udang dengan larutan HCl 1 N dalam ekstraktor, terjadi reaksi yang cukup signifikan. Selanjutnya terbentuk banyak buih dan gelembung-gelembung udara dengan volume yang cukup besar, dan hal ini berlangsung selama kurang lebih 5-10 menit. Hal ini disebabkan oleh terbentuknya gas-gas CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O di permukaan larutan berdasarkan reaksi demineralisasi yang ditunjukkan oleh persamaan (1) dan (2).



*Crude* Kitin hasil tahap demineralisasi dibilas dengan air secara berlebih untuk menghilangkan sisa HCl yang masih terdapat padakitin, agar kitin tidak rusak ketika akan direaksikan dengan basa kuat NaOH pada tahap deproteinasi, yang diakibatkan oleh perubahan pH yang cukup ekstrim. Terbentuknya gas CO<sub>2</sub> dalam produksi merupakan indikator berlangsungnya reaksi asam klorida dengan garam mineral yang terdapat dalam limbah kulit udang. Selama proses demineralisasi, senyawa kalsium akan bereaksi dengan asam klorida yang larut dalam air (Bastaman 1989). Protein, lemak, fosfor, magnesium dan besi turut terbuang dalam proses ini.

Menurut Marganov bahwa proses demineralisasi bertujuan untuk menghilangkan garam-garam anorganik atau kandungan mineral yang ada pada kulit udang. Kandungan mineral utamanya adalah CaCO<sub>3</sub> dan Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> dalam jumlah kecil, mineral yang terkandung dalam kulit udang ini lebih mudah dipisahkan dibandingkan dengan protein karena hanya terikat secara fisik (Marganov 2003; Agustina *et al.* 2015).

### **Dekolorisasi**

Kitin setelah melewati proses deproteinisasi, kemudian memasuki tahap dekolerasi yang bertujuan untuk penghilangan warna (pigmen) yang terkandung dalam kitin, yaitu *red-orange astaxanthin*, suatu jenis karotenoid. Proses ini dilakukan dengan mencampurkan kitin hasil deproteinisasi dan larutan natrium hipoklorit (NaOCl) dengan konsentrasi 0,315% dalam ekstraktor dan berlangsung selama 60 menit.

### **Isolasi kitosan**

Isolasi senyawa kitosan diperoleh dengan melakukan proses reaksi deasetilasi pada kitin. Deasetilasi merupakan proses pengubahan gugus asetil (-NHCOCH<sub>3</sub>) pada kitin menjadi gugus amina (-NH<sub>2</sub>) dengan penambahan basa kuat seperti NaOH. Reaksi deasetilasi kitin pada dasarnya adalah suatu reaksi hidrolisis amida dari  $\alpha$ -(1-4)-2-asetamida-2-deoksi-D-glukosa. Konsentrasi ion OH<sup>-</sup> sangat berpengaruh terhadap proses pelepasan gugus asetil dari gugus asetamida kitin. Menurut Azhar dkk menyatakan bahwa semakin kuat suatu basa semakin besar konsentrasi OH<sup>-</sup> dalam larutannya yang dapat meningkatkan kekuatan basa mempengaruhi proses deasetilasi gugus asetil dari gugus asetamida kitin (Azhar dkk. 2010).

Pembuatan kitosan dalam penelitian ini dilakukan dengan mengikuti metode Knorr (Salami 1998) yaitu dengan menambahkan NaOH 60% dengan perbandingan 20:1 (v/b) dan dimasukkan kedalam ekstraktor pada suhu 80 - 100°C selama 1 jam. Rendemen yang diperoleh pada tahapan ini adalah sebesar 63%.

### **Analisis Proksimat Kulit Udang, Kitin dan Kitosan**

#### **Kadar air**

Kitosan bersifat higroskopis sehingga mudah menyerap uap air dari udara di sekitarnya. Kadar air yang terkandung di dalam kitosan dinyatakan sebagai H<sub>2</sub>O yang terikat pada gugus-gugus fungsional polimer kitosan, terutama gugus amina, N-asetil dan hidroksil melalui ikatan hidrogen. Kadar air kitosan bergantung pada kelembaban relatif udara sekeliling tempat penyimpanan karena kitosan bersifat higroskopis (Gambar 1).

Hasil uji kadar air menunjukkan bahwa kandungan air kitin (9,45%) lebih banyak daripada kitosan (9,28%). Hal ini menunjukkan bahwa kitin mempunyai kekuatan mengikat molekul-molekul air lebih kuat dibandingkan kitosan. Lebih banyaknya molekul air yang

terikat pada kitin dibandingkan pada kitosan kemungkinan disebabkan oleh masih adanya protein yang melingkupi rantai kitin karena gugus peptida pada rantai protein potensial mengikat molekul air. Setelah melalui tahap deasetilasi dengan larutan basa kuat konsentrasi dan temperatur tinggi, barulah protein-protein yang masih melingkupi rantai-rantai kitin terlepas dan menyebabkan daya ikat molekul air dari kitosan mengalami penurunan.

#### **Kadar abu**

Kadar abu menunjukkan adanya komponen senyawa anorganik yang terkandung dalam bahan baku kulit udang, kitin dan kitosan. Menurut Nugroho dkk Kadar abu merupakan ukuran keberhasilan proses demineralisasi pada proses isolasi kitin dari bahan bakunya (Nugroho dkk. 2011). Kadar abu dapat dijadikan parameter mutu kitosan, karena semakin rendah nilai kadar abu, maka tingkat kemurnian kitosan semakin tinggi, dan sebaliknya. Nilai kadar abu kulit udang, kitin dan kitosan menurut menunjukkan bahwa proses demineralisasi belum sepenuhnya mampu menghilangkan mineral-mineral anorganik dalam kulit udang, terutama kalsium karbonat dan kalsium fosfat (Muzzarelli 1977).

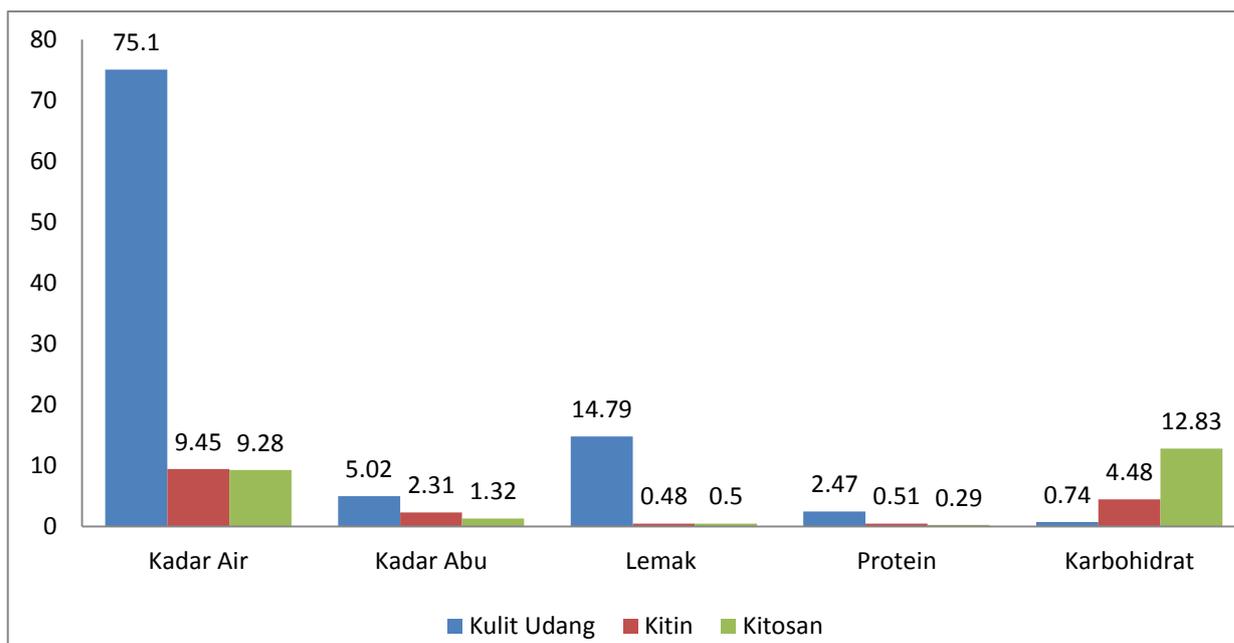
Hasil penelitian ini, kadar abu kitosan (1,32%) lebih kecil daripada kadar abu kitin (2,31%) dan lebih rendah dari kadar abu kulit udang (5,02%), menunjukkan bahwa proses reaksi demineralisasi, deproteinisasi dan deasetilasi dapat mengurangi komponen senyawa anorganik. Berkurangnya nilai kadar abu kitin dan kitosan menunjukkan bahwa proses deasetilasi dengan menggunakan larutan NaOH 50% dan kondisi temperatur 80<sup>o</sup> C disamping menghilangkan gugus asetil juga mampu menghilangkan mineral-mineral anorganik. Hal ini sesuai dengan pendapat Zuhairiah (2013) yang menyatakan bahwa mineral anorganik dapat dihilangkan melalui perlakuan asam dan basa.

#### **Kadar Protein, Lemak dan Karbohidrat**

Pada penelitian ini dilakukan uji kadar protein, lemak dan karbohidrat terhadap bahan baku limbah kulit udang, kitin dan kitosan. Pengujian ini bertujuan untuk melihat bagaimana kandungan protein, lemak dan karbohidrat setelah mengalami proses demineralisasi, deproteinisasi dan deasetilasi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar protein dan lemak mengalami penurunan setelah proses demineralisasi, deproteinisasi dan deasetilasi (14,79% menjadi 0,5% dan 2,47% menjadi 0,29%). Hal ini disebabkan karena perlakuan

penambahan asam klorida dan natrium hidroksida yang merupakan asam dan basa kuat dapat melarutkan protein dan lemak. Penurunan kadar ini berbanding terbalik dengan kadar karbohidrat dimana terjadi kenaikan dari 0,74% menjadi 12,33% setelah melewati proses demineralisasi, deproteinisasi dan deasetilasi. Hal ini disebabkan karena baik kitin dan kitosan adalah merupakan polisakarida alami sesuai dengan pernyataan dari Sahidi dan kawan-kawan bahwa kitosan adalah merupakan suatu

polisakarida berbentuk linier yang terdiri dari monomer N-asetilglukosamin (GlcNAc) dan D-glukosamin (GlcN) dan kitin adalah jenis polisakarida terbanyak ke dua. (Sahidi *et al.* 1999). Kitin dan kitosan mengalami pemurnian menurut reaksi demineralisasi, deproteinisasi dan deasetilasi. Penggunaan asam kuat pada demineralisasi dan basa kuat pada deproteinisasi dan deasetilasi akan mengeluarkan komponen lain sehingga kadar karbohidratnya semakin tinggi



Gambar 1. Hasil analisis proksimat kulit udang, kitin dan kitosan

Tabel 1. Karakterisasi sifat fisik kitosan

Parameter	Hasil Uji (%)	Standar Protan Laboratory
Kadar Air	9,28	≤ 10
Kadar Abu	1,32	≤ 2,0
Protein	0,29	≤ 5,0
Rendemen	63	-
Kelarutan dalam asam asetat 2%	Larut	Larut
Derajat deasetilasi	83,25	≥ 70

#### Karakterisasi sifat fisik kitin dan kitosan

Karakterisasi sifat fisik kitin dan kitosan dalam penelitian ini meliputi rendemen kitin dan kitosan, kelarutan dalam asam asetat 2%, dan derajat deasetilasi, seperti yang disajikan dalam Tabel 1.

#### Rendemen

Kitosan diperoleh dari hasil deasetilasi (penghilangan gugus asetil) kitin. Rendemen kitosan berdasarkan berat kitosan yang dihasilkan dibagi dengan berat kitin yang diperoleh dalam penelitian ini adalah sebesar 63%. Menurut Muzarely dalam Bastaman (1989) menyatakan bahwa ada kaitan antara berat

molekul dengan rendemen. Rendemen kitosan menurun sejalan dengan meningkatnya konsentrasi larutan Natrium hidroksida dan suhu.

Rendemen Kitin adalah berat kitin yang dihasilkan setelah melewati proses demineralisasi, deproteinisasi dan deasetilasi dibagi dengan berat limbah kulit udang yang dimasukkan dalam reaktor. Dalam penelitian ini diperoleh rendemen kitin sebesar 50%, nilai ini masih lebih tinggi dari rendemen kitin dalam penelitian yang dilakukan oleh Rochima (2005) dimana diperoleh rendemen kitin sebesar 32%. Perbedaan nilai rendemen ini diduga karena perbedaan lamanya waktu proses demineralisasi dan deproteinisasi. Semakin lama proses akan

menyebabkan semakin banyaknya mineral dan protein yang tereliminasi sehingga menyebabkan berat kitin yang dihasilkan semakin kecil.

### Kelarutan

Kelarutan kitosan dalam asam asetat adalah salah satu parameter utama dalam standar penilaian mutu kitosan. Menurut Rochima, semakin tinggi kelarutan kitosan dalam asam asetat 2% menunjukkan mutu kitosan yang dihasilkan semakin baik (Rochima *et al.* 2004 ; Priska 2012). Kitosan yang dihasilkan memiliki kelarutan yang sempurna dalam asam asetat 2%. Kelarutan diamati dengan membandingkan kejernihan larutan kitosan dengan kejernihan pelarutnya.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kelarutan kitosan dalam asam asetat 2% dapat larut dengan sempurna. Kelarutan kitosan dalam larutan asam asetat dipengaruhi oleh suhu dan lamanya perendaman dalam larutan NaOH. Asam asetat tergolong asam lemah golongan asam karboksilat yang mengandung gugus karboksil (-COOH). Gugus karboksil mengandung sebuah gugus karbonil dan sebuah gugus hidroksil. Titik dididihnya mencapai 118 °C dan baunya sangat tajam (Fessenden 1986). Menurut Dunn, karakteristik kitosan yang hanya dapat larut dalam larutan asam encer, seperti asam asetat, dimungkinkan karena gugus karboksil dalam asam asetat akan memudahkan pelarutan kitosan karena terjadinya interaksi hidrogen antara gugus karboksil dengan gugus amina dari kitosan (Dunn *et al.* 1997).

### Derajat Deasetilasi (DD)

Knorr menyatakan bahwa, derajat deasetilasi adalah suatu parameter yang sangat menentukan mutu kitosan, dimana nilai ini menunjukkan persentase gugus asetil yang dapat dihilangkan dari rendemen kitin maupun kitosan. Semakin tinggi derajat deasetilasi kitosan, maka gugus asetil kitosan semakin rendah sehingga interaksi antar ion dan ikatan hidrogennya akan semakin kuat (Knorr 2004). Menurut Suhartono, dengan terlepasnya gugus asetil kitosan menyebabkan kitosan bermuatan positif yang mampu mengikat senyawa memiliki ion negatif, seperti protein, anion polisakarida membentuk ion netral (Suhartono 1989).

Derajat deasetilasi dilakukan untuk mengetahui terbentuknya kitosan dari kitin. Derajat deasetilasi kitosan pada penelitian ini sebesar 83,25%, yang ditentukan berdasarkan metode spektrofotometer FTIR dengan metode Base Line seperti yang diusulkan Baxter dkk (Khan *et al.*, 2002)

Hasil perhitungan Derajat deasetilasi masih sesuai dengan nilai derajat deasetilasi menurut *Protan Laboratory* yang menyatakan bahwa derajat deasetilasi kitin terhadap kitosan biasanya berkisar antara 70-100% tergantung penggunaannya (Struszczyk 2002)

## KESIMPULAN DAN SARAN

### Kesimpulan

Penelitian ini telah berhasil mengisolasi kitin dan kitosan dengan kualitas kitin yang dihasilkan dari uji proses antara lain, kadar air ; 6,89%, kadar abu ; 7,8%, sedangkan kualitas kitosan yang dihasilkan antara lain, kadar air : 9,28%, kadar abu : 1,49%, kadar protein : ≤ 0,5%, kelarutan dalam asam asetat dapat larut sempurna, rendemen ; 63% dan derajat deasetilasi : 83,25%. Hasil uji proksimat menunjukkan bahwa kadar protein dan lemak mengalami penurunan setelah proses demineralisasi, deproteinisasi dan deasetilasi (14,79% menjadi 0,5% dan 2,47% menjadi 0,29%) tetapi berbanding terbalik dengan kadar karbohidrat dimana terjadi kenaikan dari 0,74% menjadi 12,33%. Kualitas kitin dan kitosan yang dihasilkan sudah dapat memenuhi permintaan ekspor. Karakterisasi senyawa secara fisika dan KIMIA mengidentifikasi bahwa senyawa yang diproduksi adalah kitin dan kitosan.

### Saran

Perlu dilakukan penelitian peningkatan mutu kitosan menjadi kitosan grade farmasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adi Karya Kelana Putra Adam. Industri dan ekspor udang Indonesia. Deskripsi Dokumen:  
<http://www.digilib.ui.ac.id/opac/themes/libri2/detail.jsp?id=90672> (diakses 11/01/2016)
- Agustina, S., Swantara, I.M.D., Suartha, I.N. 2015. Isolasi kitin, karakterisasi dan sintesis kitosan dari kulit udang. *Jurnal Kimia* 9 (2) : 271-278
- Azhar, M., Efendi, J., Syofyeni, E., Lesi, R. M., dan Novalina, S. 2010. Pengaruh konsentrasi NaOH dan KOH terhadap derajat deasetilasi kitin dari limbah kulit udang. *Eksakta* 1 (11).
- Bastaman. 1989. *Studies on degradation and extraction of chitin and chitosan from*

- prawn shells*. England : The Queen University of Belfast.
- Biro Pusat Statistik. 2002. Jurnal Ekspor Perdagangan Luar Negeri Indonesia. Jakarta
- Dunn ET, Grandmaison EW, Goosen MFA. 1997. *Applications and properties of chitosan*. Di dalam: Goosen MFA (ed.). *Applications of Chitin and Chitosan*. Technomic Pub Basel p 3-30.
- Fohcher, B., Naggi, A., Tarri, G., Cosami, A., Terbojevich, M. 1992. *Structural differences between chitin polymorphs and their precipitates from solution evidences from CP-MAS 13 C-NMR, FTIR and FT-Raman Spectroscopy*. *Carbohydrate polymer* 17 (2) : 97-102.
- Fessenden, R.J. and Fessenden, J.S. 1986. Kimia Organik. Edisi kedua. Jakarta : Erlangga.
- Horton, R.H., Moran, L.A., Ochs, R.S., Rawn, J.D. dan Scrimgeour, K.G. 2002. *Principles of biochemistry*. Third edition. New York : Prentice-Hall, Inc.
- Kementerian Kelautan dan Perikanan (KKP). 2016. MEA Centre. Sektor Kelautan dan Perikanan. Diakses : Oktober 2016.
- Khan, T.A, Peh, K.K, dan Chang, H.S. 2002. *Reporting Degree of Deacetylation Values of Chitosan : The Influences of Analytical Methods*. *J.Pharm.Sci*. 5 (3) : 205-212
- Knorr D. 2004. *Functional properties of chitin and chitosan*. *J. Food. Sci.* 47 : 36 – 38.
- Lee, D.W. 2004. *Engineered chitosans for drug detoxification preparation, characterization and drug uptake studies*. *Dissertation* : University of Florida.
- Margonof. 2003. Potensi limbah udang sebagai penyerap logam berat (timbal, kadmium, dan tembaga) di perairan. Available from: [tumoutu.net/70207134/margonof.pdf](http://tumoutu.net/70207134/margonof.pdf). (diakses 20/01/2016)
- Marcin H. Struszczyk. 2002. *Chitin and Chitosan. Part II. Applications of chitosan Polimer*, No 6, 396
- Mima, S., Miya, M., Iwamoto, R. and Yoshikawa, S., 1983. *J Appl Polym Sci*. 28 (6) : 1909-1917
- Muzarelli R. 1997. *Chitin Handbook*. European Chitin Society.
- Nugroho CS, A., Nurhayati, N. D., Utami. B. 2011. Sintesis dan karakterisasi membran kitosan untuk aplikasi sensor deteksi logam berat. *Molekul* 6 (2) : 123 -136
- Prisiska. F. 2012. Pengaruh kitosan terhadap sifat elongasi dan kekuatan renggang biomembran penutup luka.
- Rochima E. 2005. Aplikasi kitin deasetilase termostabil dari *Bacillus papandayan* K29-14 asal Kawah Kamojang Jawa Barat pada pembuatan kitosan. Tesis. Bogor: Program Pascasarjana, IPB.
- Rochima, E., Sugiyono, D.S, Suhartono, M.T. 2004. Derajat deasetilasi kitosan hasil reaksi enzimatis kitin deasetilasi isolat. J. Ilmiah. Seminar Nasional dan Kongres Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia, Bandung.
- Salami L. 1998. Pemilihan Metode Isolasi Kitin dan Ekstraksi Kitosan dari Limbah Kulit Udang Windu (*Peneaus monodon*) dan Aplikasinya sebagai Bahan Koagulasi Limbah Cair Industri Tekstil. Skripsi Jurusan Kimia FMIPA UI. Jakarta.
- Shahidi F, Arachchi JKV, Jeon Y-J. 1999. *Food Applications of Chitin and Chitosans*. *Trends in Food Sci and Technol* 10.
- Suhartono MT. 1989. Enzim dan bioteknologi. Bogor: Pusat Antar Universitas Bioteknologi. IPB.
- Terbojevich, M. dan Muzzarelli, RAA. 2000. Chitosan. University of Ancona
- Yanming, D., Congyi, X.U., Jianwei, W., Mian, W., Yusong, W.U., Yonghong, R. 2001. *Determination of degree of substitution for N-acylated chitosan using IR spectra*. *Science in China* 44 (2) : 216-224.
- Zuhairiah N.S.T. 2013. Pengaruh viskositas kitosan dari berbagai berat molekul terhadap pembuatan kitosan nanopartikel dengan menggunakan ultrasonic bath.

Skripsi.Fakultas Matematika Dan Ilmu .  
Pengetahuan Alam Universitas Sumatera  
Utara Medan