

## **KARAKTERISASI KITOSAN DARI LIMBAH UDANG DENGAN PROSES *BLEACHING* DAN DEASETILASI YANG BERBEDA**

### **CHARACTERIZATION CHITOSAN FROM WASTE LEATHER WITH SHRIMP PROCESS USING DIFFERENT BLEACHING AND DEACETYLATION**

Marni Kaimudin dan Maria F. Leounupun  
Balai Riset dan Standardisasi Industri Ambon Jln. Kebun Cengkeh Ambon 97128  
Email : [marni\\_kaimudin@yahoo.com](mailto:marni_kaimudin@yahoo.com)

Received : 10/02/2016 ; Revised : 26/02/2016 ; Accepted : 27/04/2016 ; Published online : 30/06/2016

#### **ABSTRAK**

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui karakterisasi kitosan dari limbah kulit udang dengan perlakuan perendaman (*bleaching*) aseton dan proses deasetilasi. Lingkup kegiatan meliputi persiapan peralatan dan bahan baku kulit udang windu, proses pembuatan kitosan, pengujian, analisa data dan pelaporan. Metode yang digunakan adalah metode eksperimental dengan 3 perlakuan dan 3 kali ulangan. Hasil karakterisasi raw material kulit udang meliputi kadar air 75,10%, abu 5,02%, lemak 2,47% dan protein 14,85%. Hasil karakterisasi kitosan dengan perendaman aseton 24 jam dan deasetilasi 2x adalah kadar air sebesar 9,72%, abu sebesar 3,37%, lemak sebesar 3,50% dan protein sebesar 4,29%. Rendemen yang diperoleh sebesar 32,20%. Hasil karakterisasi kitosan dengan perendaman aseton 24 jam dan deasetilasi 3x adalah kadar air sebesar 9,64%, abu sebesar 0,09%, lemak sebesar 0,28% dan protein sebesar 0,63%. Rendemen yang diperoleh sebesar 32,17%. Hasil karakterisasi kitosan dengan perendaman aseton 48 jam dan deasetilasi 3x adalah kadar air sebesar 9,61%, abu sebesar 0,02%, lemak sebesar 0,15% dan protein sebesar 0,51%. Rendemen yang diperoleh sebesar 22,18%. Karakterisasi kitosan komersial adalah kadar air sebesar 9,45%, abu sebesar 0,51%, lemak 2,31% dan protein 0,48%. Selain perbandingan dengan kitosan komersial, hasil penelitian ini dibandingkan dengan standar kitosan yaitu kadar air 9,28%, kadar abu 1,32%, lemak sebesar 0,29% dan protein <0,5% adalah memenuhi standar. Proses perendaman (*bleaching*) dan deasetilasi sangat berpengaruh terhadap karakterisasi kitosan, dilihat dari hasil F hitung (68,6302) > F tabel (2,9011).

Kata kunci : Limbah kulit udang windu, proses, kitosan, pengujian, karakterisasi kitosan.

#### **ABSTRACT**

*This research aims to determine the characterization of chitosan from shrimp shell waste with soaking treatment (bleaching) acetone and deacetylation process. The scope of activities includes the preparation of equipment and raw materials of tiger shrimp shells, chitosan manufacturing process, testing, data analysis and reporting. The method used is an experimental method with three treatments and three replications. Raw material characterization results include the shrimp shell water content of 75.10%, 5.02% ash, 2.47% fat and 14.85% protein characterization results chitosan with a 24-hour immersion acetone and deacetylation 2x is the water content of 9.72% , ash of 3.37%, amounting to 3.50% fat and 4.29% protein. The yield obtained at 32.20%. The results of the characterization of chitosan with a 24-hour immersion acetone and 3x deacetylation is a water content of 9.64%, 0.09% ash, 0.28% fat and protein at 0.63%. The yield obtained at 32.17%. The results of the characterization of chitosan with acetone immersion of 48 hours and deacetylation is 3x water content of 9.61%, 0.02% ash, 0.15% fat and protein of 0.51%. The yield obtained at 22.18%. Characterization of commercial chitosan is a water content of 9.45%, ash of 0.51%, 2.31% fat and 0.48% protein. In addition to chitosan comparison with commercial, these results compared to the standard chitosan the water content of 9.28%, ash content of 1.32%, 0.29% fat and protein <0.5% is to meet standards. Soaking process (bleaching) and deacetylation greatly affect the characterization of chitosan, seen from the results of F value (68.6302) > F table (2.9011).*

Key words : tiger shrimp shell waste, process, chitosan, testing, characterization of chitosan.

#### **PENDAHULUAN**

Udang merupakan komoditas ekspor non migas yang dapat diandalkan dan bernilai ekonomis tinggi. Udang di Indonesia pada umumnya diekspor dalam bentuk beku yang

telah dibuang kepala, ekor dan kulitnya. Sampai saat ini limbah tersebut belum diolah dan dimanfaatkan secara maksimal. Pemanfaatannya baru digunakan sebagai pakan ternak sehingga menyebabkan pencemaran lingkungan khususnya bau dan

estetika lingkungan yang buruk (Kurniasih dan Kartika 2011). Potensi limbah kulit udang mencapai 20 ton/ hari pada PT. Wahana Lestari Investama yang terletak di desa Sawai, Kabupaten Seram Utara Maluku. Potensi limbah kulit udang terdiri dari 15 ton udang vaname dan 5 ton udang windu. Dalam pemanfaatannya saat ini oleh PT. Wahana Lestari Investama dibuat tepung untuk pakan yang dijual dengan harga Rp 12.000,-/ Kg (Puri 2015).

Kitin merupakan N-asetil-D-glukosamina dengan ikatan  $\beta$ -1,4 yang banyak terdapat di alam terutama pada cangkang krustase. Kandungan kitin kulit udang dapat mencapai 40 – 60% berat kering tubuhnya. Kitin yang diperoleh dari berbagai sumber memiliki struktur yang sama, kecuali ikatannya dengan protein dan kalsium karbonat yang merupakan 2 (dua) komponen lain pada kulit udang (Helda dan Dodi 2014). Kitin sangat sulit larut dalam air dan beberapa pelarut organik. Rendahnya reaktivitas kimia dan sangat hidrofobik, menyebabkan penggunaan kitin relatif kurang berkembang dibandingkan dengan kitosan dan derivatnya (Kaban 2009). Apabila kitin mengalami deasetilasi baik secara kimia maupun enzimatis akan menghasilkan kitosan. Kitin, kitosan dan derivatnya merupakan biopolimer yang mempunyai potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia mengingat kegunaannya yang luas mulai dari bidang kedokteran, industri pangan, farmasi, kosmetik, pertanian dan lainnya. Hal tersebut dikarenakan kitosan dan derivatnya memiliki sifat - sifat istimewa dalam hal biokompatibilitas, biodegradasi, aktivitas biologis, tidak toksik, tidak menimbulkan alergi dan kemampuannya dalam membentuk serat dan film (Wibowo *et al.* 2005).

Kitin dan Kitosan dapat dikarakterisasi dengan sifat intrinsik (kemurnian, berat molekul, viskositas, dan derajat deasetilasi) dan bentuk fisik. Lebih lanjut, kualitas dan sifat kitin dan kitosan mungkin bervariasi karena banyak faktor dalam proses preparasi yang dapat mempengaruhi karakteristik produk kitosan akhir. Kitosan secara komersial dijual dengan variasi tingkat kemurnian, berat molekul dan derajat deasetilasi. Karakterisasi kitosan dapat digunakan sebagai parameter mutu kitosan.

Kitosan merupakan biopolimer alami dengan kelimpahan terbesar kedua setelah selulosa, merupakan produk deasetilasi kitin baik melalui proses reaksi kimia maupun reaksi enzimatis. Senyawa ini dapat ditemukan pada cangkang udang, kepiting, kerang, serangga, annelida serta beberapa dinding sel jamur dan alga. Kitosan terdiri dari unit N-asetil glukosamin dan N glukosamin Hasil modifikasi kitosan

menghasilkan sifat dan manfaat yang spesifik, yaitu adanya sifat bioaktif, biokompatibel, pengkelat, anti bakteri dan dapat terbiodegrasi Dengan adanya gugus reaktif amino pada atom C-2 dan gugus hidroksil pada atom C-3 dan C-6. Melihat sifat hidrofilik, reaktifitas kimia, kesanggupan membentuk film dan sifat mekanik yang baik, maka kitosan merupakan bahan yang baik untuk digunakan dalam berbagai bidang aplikasi (Kaban 2009). Kitosan merupakan senyawa dengan rumus kimia poli (2-amino-2-dioksi- $\beta$ -D-Glukosa) yang dapat dihasilkan dengan proses hidrolisis kitin menggunakan basa kuat. Saat ini terdapat lebih dari 200 aplikasi dari kitin dan kitosan serta turunannya di industri makanan, pemrosesan makanan, bioteknologi, pertanian, farmasi, kesehatan, dan lingkungan. (Balley *et al.* 1977). Dalam aplikasinya, kitosan bermanfaat sebagai pengawet hasil perikanan dan penstabil warna produk pangan, sebagai flokulan dan membantu proses *reverse osmosis* dalam penjernihan air, aditif untuk produk agrokimia dan pengawet benih. Aplikasi kitosan di berbagai bidang tersebut ditentukan oleh karakterisasinya, sifat intrinsiknya yang meliputi derajat deasetilasi, kelarutan, viskositas, dan berat molekul. (Muzzarelli *et al.* 1997). Pengaplikasian kitosan di berbagai bidang tersebut didukung oleh kualitas kitosan yang dilihat dari sifat intrinsiknya, yaitu kemurniannya, massa molekul dan derajat deasetilasi. Umumnya kitosan mempunyai derajat deasetilasi 75-100%. Penggunaan kitosan dalam bidang pertanian dan hortikultura, terutama untuk pertahanan tanaman dan peningkatan hasil, didasarkan pada bagaimana polimer kitosan yang mengandung *glucosamine* ini berpengaruh terhadap sifat biokimia dan biologi molekuler dari sel tumbuhan. Target seluler pada semembran plasma dan inti kromatin. (Hadwiger *et al.* 2013) dan biokontrol alami. Di bidang pertanian, kitosan biasanya digunakan dalam perlakuan benih alami dan zat penambah pertumbuhan tanaman, dan sebagai zat biopestisida ramah lingkungan yang meningkatkan kemampuan tanaman untuk membela diri terhadap infeksi jamur. Biokontrol alami bahan aktif, kitin / kitosan , yang ditemukan di cangkang krustasea, seperti lobster, kepiting, dan udang, dan banyak organisme lain, termasuk serangga dan jamur. Ini adalah salah satu bahan *biodegradable* yang paling banyak di dunia (Linden *et al.* 2000).

Kemampuan biokontrol alami kitosan dapat mengurangi pengaruh negative dari pupuk atau pestisida pada tanaman atau lingkungan. Kitosan biopestisida dapat meningkatkan biokontrol biologis yang hemat

biaya untuk pertanian dan hortikultura. (Goosen *et al.* 1996). Aksi biokontrol kitosan memunculkan respon pertahanan bawaan alami dalam tanaman untuk menolak serangga, patogen, dan penyakit tanah dan baik bila diterapkan pada daun atau tanah. (Linden dan Stoner, 2005). Kitosan meningkatkan fotosintesis, mempromosikan dan meningkatkan pertumbuhan tanaman, merangsang serapan hara, meningkatkan perkecambahan dan meningkatkan kekuatan tanaman. Kitosan juga dapat digunakan dalam rekayasa pengolahan air sebagai bagian dari proses filtrasi. Kitosan juga menghilangkan fosfor, mineral berat, dan minyak dari air. Kitosan merupakan aditif penting dalam proses penyaringan. Filtrasi dengan pasir ternyata hanya dapat menghilangkan sampai 50% dari kekeruhan saja, sedangkan kitosan dengan filtrasi pasir menghilangkan hingga 99% kekeruhan. Kitosan telah digunakan untuk mengendapkan kasein dari susu sapi dan pembuatan keju. (Ausar *et al.* 2002).

Kitosan juga berguna untuk filtrasi lainnya seperti untuk menghilangkan partikel tersuspensi dari cairan. Dalam kombinasi dengan bentonit, gelatin, silika gel, isinglass, atau agen denda lainnya, digunakan untuk mengisolasi anggur, madu, dan bir. Kitosan ditambahkan akhir dalam proses pembuatan bir untuk meningkatkan flokulasi, dan menghilangkan sel-sel ragi, partikel buah, dan detritus lainnya yang menyebabkan wine menjadi kabur. (Rayner. 2006). Karakteristik kitosan yang dihasilkan sangat tergantung dari jenis sumber asal kitin (bahan baku). Struktur fisik dan kimia kitin/kitosan sangat bervariasi, antara lain tergantung pada posisi rantai N-asetil glukosamin, derajat deasetilasi dan ikatan silang komponen struktural dengan komponen lain seperti protein dan glukosa (Svitil *et al.* 1997). Selain faktor bahan baku, kualitas atau karakteristik kitosan juga ditentukan oleh proses produksinya (Kaban 2009).

Dengan potensi yang telah tersedia, dilakukan berbagai modifikasi untuk meningkatkan nilai ekonomis limbah kulit udang. Limbah kulit udang mengandung protein (25-40%), kitin (15-20%) dan kalsium karbonat (45-50%) (Suhardi 1993) menjadi sumber kitin dan kitosan (Uragami dan Tokura 2012). Pesatnya minat dalam mengeksplorasi kitosan, semakin membuktikan bahwa prospek kitosan begitu menjanjikan. Secara ekonomis, kitosan bentuk polimer atau glukosamin bentuk monomernya, lebih murah dibandingkan dengan turunannya, seperti karboksi suksinat kitosan. Harga kitosan Rp 150.000,- / 250 gr, sedangkan harga karboksi sitrat kitosan Rp 750.000,- / 250

gr. (CV. Chimulti 2016). Oleh sebab itu kitosan dan derivatnya cukup potensial untuk dikembangkan di Indonesia, mengingat ketersediaan limbah sebagai bahan bakunya yang melimpah (Puri 2015), biaya produksi rendah dan ramah lingkungan (Hasri 2007).

Melihat begitu besar manfaat kitosan dalam pengaplikasiannya dalam industri dan kehidupan sehari-hari, maka penelitian ini perlu dilakukan untuk mengetahui karakterisasi kitosan dengan perlakuan perendaman aseton dan proses deasetilasi yang berbeda, yang kemudian dibandingkan dengan *rawmaterial* kulit udang, kitosan komersial dan standar kitosan.

## METODE PENELITIAN

### a. Bahan

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kulit udang. Bahan pembantu yang digunakan adalah aquades, natrium hidroksida, asam klorida dan aseton.

### b. Alat

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah wajan, blender, pengaduk, seperangkat alat gelas, kain saring, oven, pompa vakum dan neraca.

### c. Prosedur Kerja

Kitosan diperoleh menggunakan metode Dwiyitno *et al.* (2004). Dengan memodifikasi antara waktuproses *bleaching* dan suhu proses deasetilasi. Kulit udang dikeringkan, dihaluskan hingga lolos 100 mesh. Selanjutnya direaksikan dengan NaOH 3,5% untuk deproteinasi, demineralisasi dengan HCl 15% untuk menghasilkan kitin. Selanjutnya dilakukan proses *bleaching* (perendaman) dengan aseton dan deasetilasi dengan NaOH 60% untuk menghasilkan kitosan. Proses *bleaching* aseton dan deasetilasi dengan NaOH 60% dilakukan dengan 3 kali perlakuan dan 3 kali ulangan. Perlakuan yang dilakukan yaitu perendaman 24 jam dan deasetilasi 2x (A<sub>1</sub>), perendaman 24 jam dan deasetilasi 3x (A<sub>2</sub>) dan perendaman 48 jam dan deasetilasi 3x (A<sub>3</sub>). Deasetilasi kitin yang telah diperoleh yang semula menggunakan NaOH teknis 60% selama 48 jam pada suhu 70 °C (Dwiyitno *et al.* 2004), dimodifikasi menggunakan NaOH teknis 60% selama 5 jam suhu 100 °C. Selanjutnya dilakukan pencucian sampai pH netral, dikeringkan dalam oven pada suhu 70 °C selama 24 jam.

### d. Pengamatan

Pengamatan yang dilakukan bersifat obyektif terhadap karakterisasi kitosan, meliputi parameter : kadar air, abu, lemak dan protein.

### Hasil Penelitian

Hasil karakterisasi kulit udang dan kitosan dengan 3 (tiga) kali ulangan, diperlihatkan pada Tabel 1.

### HASIL DAN PEMBAHASAN

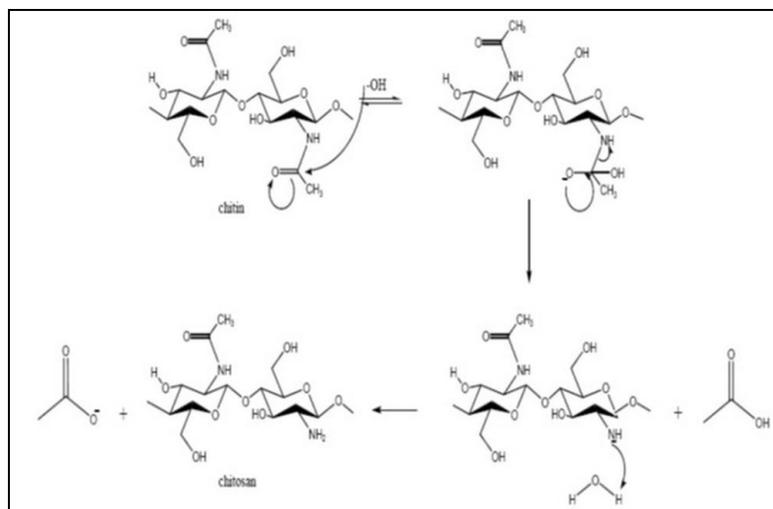
**Tabel 1.** Karakterisasi kitosan, kulit udang dan kitosan komersial

No.	Perlakuan	Ulangan	Karakterisasi (%)			
			Air	Abu	Lemak	Protein
1.	Perendaman aseton 24 jam dan deasetilasi 2x (A <sub>1</sub> )	A <sub>1.1</sub>	9,72	3,37	3,50	4,31
		A <sub>1.2</sub>	9,71	3,37	3,52	4,27
		A <sub>1.3</sub>	9,73	3,38	3,50	4,29
2.	Perendaman aseton 24 jam dan deasetilasi 3x (A <sub>2</sub> )	A <sub>2.1</sub>	9,64	0,09	0,28	0,63
		A <sub>2.2</sub>	9,64	0,09	0,28	0,63
		A <sub>2.3</sub>	9,64	0,10	0,29	0,64
3.	Perendaman aseton 48 jam dan deasetilasi 3x (A <sub>3</sub> )	A <sub>3.1</sub>	9,61	0,02	0,15	0,51
		A <sub>3.2</sub>	9,61	0,02	0,16	0,51
		A <sub>3.3</sub>	9,62	0,02	0,15	0,51
4.	Kulit udang		75,10	5,02	2,47	14,85
5.	Kitosan komersial		9,45	0,51	2,31	0,48
5.	Standar SNI		9,28	1,32	0,29	<0,5

### Pembahasan

Pembuatan kitosan dapat dilakukan dengan metode Dwiyitno *et al.* (2004). Kitosan diperoleh dengan melakukan proses deasetilasi pada kitin. Ketiga perlakuan yang diberikan, hasil karakterisasi kitosan dengan perlakuan perendaman aseton 48 jam, deasetilasi 3x lebih kecil dari perendaman aseton 24 jam,

deasetilasi 2x dan perendaman aseton 24 jam, deasetilasi 3x. Hal ini disebabkan lamanya waktu yang diberikan untuk proses *bleaching* dan suhu untuk deasetilasi. Waktu perendaman yang semakin lama akan membuka pori – pori suatu bahan menjadi sangat besar. Hal ini menyebabkan penambahan NaOH pada proses deasetilasi semakin sempurna.



**Gambar 1.** Reaksi Kitin Menjadi Kitosan.  
(Indra dan Akhlus, S. 1993)

Kitosan adalah hasil deasetilasi dari kitin. (Gambar 1) yang memperlihatkan proses deasetilasi, dimana perubahan gugus asetil (-NHCOCH<sub>3</sub>) pada kitin menjadi gugus amina (-NH<sub>2</sub>) pada penambahan NaOH konsentrasi tinggi. Reaksi deasetilasi bertujuan untuk memutuskan gugus asetil yang terikat pada nitrogen dalam struktur senyawa kitin untuk

memperbesar persentase gugus amina pada kitosan

Hasil rendemen kitosan dengan perlakuan perendaman aseton 24 jam, deasetilasi 2x sebesar 32,20 %, perendaman aseton 24 jam, deasetilasi 3x sebesar 32,17 % dan perendaman aseton 48 jam, deasetilasi 3x sebesar 22,18 %. Rendemen kitosan yang

diperoleh berkisar antara 22,18 – 32,20 %. Rendemen terbesar pada proses perendaman aseton 24 jam, deasetilasi 2x dan terendah pada perendaman aseton 48 jam, deasetilasi 3x. Hal ini disebabkan pada perendaman aseton selama 24 jam dengan proses deasetilasi 2x terjadi pembukaan pori – pori kulit udang dengan baik sehingga penyerapan natrium hidroksida pada proses deasetilasi semakin baik. Dengan kenaikan lamanya perendaman menjadi 48 jam dengan proses deasetilasi 3x, maka semakin terbukanya pori – pori kulit udang yang mengakibatkan daya larutnya dalam natrium hidroksida semakin besar dan menjadi bubur kitosan sehingga saat pencucian terikut dengan air.

Perolehan rendemen tersebut menurut Muzarelli dalam Bastaman (1989) menyatakan bahwa ada kaitan antara berat molekul dengan rendemen. Rendemen kitosan menurun sejalan dengan meningkatnya konsentrasi larutan Natrium hidroksida dan suhu.

Hasil karakterisasi kitosan yang diperoleh pada Tabel 1 memperlihatkan bahwa karakterisasi kitosan lebih kecil dari bahan baku kulit udang. Hal ini menunjukkan bahwa telah dengan adanya proses deproteinisasi, demineralisasi, *bleaching* dan deasetilasi. Keempat proses ini mengakibatkan berat dari limbah kulit udang semakin kecil, adanya penghilangan mineral – mineral dan protein yang terdapat dalam limbah kulit udang.

Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar air kitosan dibandingkan dengan kulit udang, kitosan komersial dan standar kitosan adalah lebih rendah dari kulit udang dan lebih tinggi dari kitosan komersial dan standar kitosan. Hal ini disebabkan karena adanya proses pengeringan limbah kulit udang terlebih dahulu sebelum dibuat kitosan, sedangkan kulit udang tidak dilakukan pengeringan dan penambahan natrium hidroksida. Dalam proses pembuatan kitosan, pengaruh perendaman dan suhu reaksi yang digunakan juga mempengaruhi perolehan nilai kadar air yang masih tinggi dibandingkan dengan kitosan komersial dan standar kitosan. Sebagaimana yang dikatakan Aldes *et al.* (2011) bahwa kadar air kitosan lebih kecil dibandingkan dengan kulit udang karena adanya proses transformasi kitin menjadi kitosan menggunakan natrium hidroksida yang merupakan senyawa higroskopis sehingga kadar air kitosan lebih kecil dibandingkan dengan kulit udang.

Kadar abu kitosan menurun dengan adanya proses demineralisasi limbah kulit udang

menjadi kitosan. Mineral – mineral yang terkandung dalam kulit udang semakin menurun. Penurunan mineral dalam limbah kulit udang ditunjukkan dengan kadar abu dari kulit udang menjadi kitosan menurun. Hal ini sesuai dengan pendapat (Gyliene *et al.* 2003) yang menyatakan bahwa mineral anorganik dapat dihilangkan melalui perlakuan asam dan basa. Penurunan nilai kadar abu dibandingkan dengan kitosan komersial dan standar kitosan sangat signifikan dengan adanya perlakuan proses perendaman dan deasetilasi. Nilai kadar abu terbesar dari ketiga proses yang dilakukan dibandingkan dengan kitosan komersial dan standar kitosan adalah pada perlakuan perendaman aseton 24 jam, deasetilasi 2x dan terendah pada perlakuan perendaman aseton 24 jam, deasetilasi 3x. Hal ini sejalan dengan pendapat. Aldes *et al.* (2011) bahwa kadar abu menunjukkan oksida logam dan mineral yang terdapat pada suatu bahan. Tingginya kadar abu suatu bahan mengidentifikasi tingginya kandungan oksida logam dan mineral yang terdapat dalam bahan tersebut. Abu yang terbentuk merupakan oksida - oksida logam atau logam yang terbakar

Dengan hilangnya mineral dan oksida – oksida dalam bahan selain menyebabkan menurunnya kadar abu, juga menyebabkan menurunnya kandungan lemak dalam bahan tersebut. Penurunan kadar abu yang terjadi sejalan dengan penurunan kadar lemak dari kulit udang menjadi kitosan.

Proses deproteinisasi kulit udang menjadi kitosan mengakibatkan protein yang terkandung dalam kulit udang semakin menurun. Penurunan protein dalam kulit udang menjadi kitosan semakin menurun. Oleh sebab itu, protein kitosan yang diperoleh lebih kecil dibandingkan dengan kulit udang. Sebagaimana dikatakan oleh Sukardjo dan Mawarni (2011) bahwa makin tinggi konsentrasi NaOH dan suhu, proses pemisahan protein makin efektif.

Hasil karakterisasi pada Tabel 1 menunjukkan bahwa ada pengaruh terhadap perlakuan perendaman dan deasetilasi yang diberikan. Semakin lama waktu perendaman dan deasetilasi yang dilakukan, maka semakin kecil nilai kadar air, abu, protein dan lemak yang diperoleh. Hasil karakterisasi yang diperoleh yang dibandingkan dengan kitosan komersial dan standar kitosan, yang bisa diterima adalah pada perlakuan perendaman 24 jam, deasetilasi 3x.

Hasil uji annova diperoleh F hitung (68,6302) > F tabel (2,9011). Dengan perolehan

F hitung > F tabel menguatkan pendapat bahwa ada pengaruh proses perendaman aseton dan deasetilasi terhadap karakterisasi kitosan.

## KESIMPULAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kitosan dengan perlakuan perendaman aseton dan proses deasetilasi dengan lama waktu dan suhu yang berbeda sangat mempengaruhi hasil karakterisasi yang diperoleh. Dimana nilai hasil dari perlakuan proses perendaman aseton 48 jam, deasetilasi 3x (A<sub>3</sub>) lebih kecil dibandingkan dengan proses perendaman aseton 24 jam, deasetilasi 3x (A<sub>2</sub>) dan perendaman aseton 24 jam, deasetilasi 2x (A<sub>1</sub>). Pendapat ini diperkuat dengan hasil annova F hitung > F table.

## UCAPAN TERIMAKASIH

Terima kasih penulis ucapkan kepada Kepala Baristand Industri Ambon (Ibu Maria. A. Leha) yang telah mendukung penulis dalam penelitian ini. Juga kepada Bapak Edward J. Dompeipen yang telah membimbing dalam penulisan karya tulis ilmiah ini. Terima kasih penulis sampaikan juga buat rekan-rekan atas bantuan dan kerjasamanya sehingga penelitian dan penulisan karya tulis ilmiah ini dapat terlaksana dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aldes Lesbani, Setiawati Yusuf, R. A. Mika Melviana. 2011. Karakterisasi kitin dan kitosan dari cangkang kepiting bakau (*Scylla serrata*). *Jurnal penelitian sains*. 14 (3).
- Ausar, Salvador F; Passalacqua, Nancy; Castagna, Leonardo F; Bianco, Ismael D; Beltramo, Dante M. 2002. *Growth of milk fermentative bacteria in the presence of chitosan for potential use in cheese making*. *International dairy journal* 12 (11) : 899–906.
- Balley, J.E., and Ollis, D.F. 1977. *Biochemical Engineering Fundamental*. Mc. Graw Hill Kogakusha, Ltd., Tokyo.
- CV. Chimulti, 2016. Harga Jual Chitosan. <http://www.CV.Chimultiguna> (diakses : 15/01/2016)

- Dompeipen, E.J., Kaimudin, M., Dewa, R.P., Sumarsana, Leounupun, M.F., Siahaya, J.D. 2015. Rekayasa alat dan teknologi isolasi untuk pembuatan kitin dan kitosan dari limbah kulit udang. Laporan Litbang Tahun 2015. Balai Riset dan Standardisasi Industri Ambon
- Dwiyitno, Basmal, J dan Mulyasari. 2004. Pengaruh suhu esterifikasi terhadap karakteristik karboksi metal kitosan (CMCts). *Jurnal peneliti perikanan Indonesia*. 10 : 67-73
- Hadwiger, Lee A. 2013. *Multiple effects of chitosan on plant systems: Solid science or hype*. *Plant science*. 208 : 42–9.
- Hasri. 2007. Isolasi kitosan dari limbah udang dan aplikasinya pada daging ayam sebagai pengawet alami. Laporan Hasil Penelitian Dosen Muda.
- Helda, R dan Dodi, I. 2014. Sintesis Karboksimetil kitosan terhadap pengaruh konsentrasi natrium hidroksida dan rasio kitosan dengan asam monokloro asetat *Jurnal teknologi technoscientia*. 6 (2)
- Indra and Akhlus, S. 1993. Hidrolisis khitin menjadi khitosan serta aplikasinya sebagai pendukung padat. Laporan Penelitian. Jurusan Kimia ITS. Surabaya.
- Kaban, J. 2009. Modifikasi kimia dari kitosan dan aplikasi produk yang dihasilkan. Pidato Pengukuhan Jabatan Guru Besar Tetap dalam Bidang Kimia Organik Sintesis Universitas Sumatera Utara. Medan.
- Kurniasih, M dan Kartika, D. 2011. Sintesis dan karakterisasi fisika-kimia kitosan. *Jurnal inovasi*. 5 (1) : 42-48.
- Linden, James C.; Stoner, Richard J.; Knutson, Kenneth W.; Gardner-Hughes, Cecilie A. 2000. *Organic disease control elicitors*. *Agro food industry hi-tech* 11 (5) : 32–4.
- Linden, J.C.; Stoner, R.J. 2005. *Proprietary elicitor affects seed germination and delays fruit senescence*. *Journal of food, agriculture and environment*.

- Muzzarelli, R.A.A., Rocchetti, R., Stanic, V and Weckx, M. 1997. *Methods for the determination of acetylation of chitin and chitosan*. In Muzzarelli, R.A.A and Peter, M.G.(eds.). *Chitin Handbook*. European Chitin Society. : 109-132
- Puri, P. 2015. Potensi Limbah kulit udang PT. Wahana Lestari Investama, Arara, Seram Timur.
- Rayner, T. 2006. *Fining and Clarifying Agents*. Archived from the original on June 16 (2006). Retrieved 2006-07-18.
- Suhardi.1993. *Khitin dan khitosan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM. Yogyakarta
- Sukardjo J.S. dan Mawarni, N.G. 2011. Sintesis Kitosan dari cangkang kepiting dan kitosan yang dimodifikasi melalui pembentukan bead kitosan berikatan silang dengan asetaldehid sebagai agen pengikat silang untuk adsorpsi ion logam.
- Svitil, A.L.,Nichadain, S.N,.. Moore, J.A and Kirchman, D.L. 1997. *Chitin degradation protein produced by the marine bacterium Vibrio harveyii growing on different forms of chitin*. *Appl. Environment. Microbiology*.
- Uragami S. and S. Tokura. 2012. *Chitosan is readily soluble in dilute acidic solutions*. Elsevier science publisher. 2 : 54-56
- Wibowo, S., Oktavia, D. O., dan Fawzya, Y.N. 2005. Pengaruh jumlah monokloro asetat terhadap karakteristik karboksimetil kitosan dari kitosan cangkang dan kaki rajungan. *Jurnal penelitian perikanan indonesia*. 11 (4) : 79-88.