

PEMAFAATAN KULIT UDANG DAN CANGKANG KEPITING SEBAGAI BAHAN BAKU KITOSAN

¹⁾ Diana Purnama Sari, ²⁾ Ira Maya Abdiani

¹⁾ Mahasiswa Jurusan Budidaya Perairan,

²⁾ Staf Pengajar Jurusan Budidaya Perairan,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Borneo Tarakan,

Jl. Amal Lama No.1, Tarakan. Kalimantan Utara. 77123.

²⁾E-mail: iramayaabdiani@gmail.com

ABSTRACT

Processing of crustaceans especially shrimp and crab is a process that keep on progressing years to years. This condition will also followed by the increasing of shrimp shell waste, shrimp head and crab shell. Meanwhile, the processing of shrimp and crab shell is still limited in Tarakan. This research intended to know of the content chitosan of shrimp and crab shell. The research method that is used in this research was descriptive analysis of shrimp shell waste and crab shell with four times repetition. The result showed that the highest yield chitosan in crab shell was 46.30% and the lowest yeild chitosan in shrimp shell was 30.63%. Based on the result of water content analysis, the highest value in shrimp shell was 6.94% \leq 10% and the lowest water content in crab shell was 6.78% \leq 10%.

Keywords: *shrimp shell waste, crab shell, yield, and water content.*

PENDAHULUAN

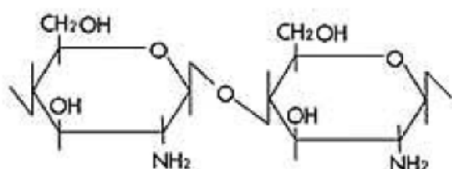
Latar Belakang

Udang dan kepiting merupakan hasil perikanan yang bernilai ekonomis tinggi dan menjadi komoditas unggulan Kota Tarakan. Selama ini pemanfaatan udang dan kepiting di Kota Tarakan hanya terbatas sebagai kebutuhan pangan saja, tetapi limbahnya seperti kulit udang dan cangkang kepiting kurang termanfaatkan dengan baik. Salah satu pemanfaatan limbah kulit udang dan cangkang kepiting yaitu dengan mengolahnya menjadi kitosan.

Kitosan merupakan senyawa golongan karbohidrat (polisakarida) yang dihasilkan dari limbah hasil laut, khususnya golongan crustacea seperti: udang, kepiting, ketam, dan kerang.

Kitosan dapat diperoleh melalui tiga tahapan proses yaitu tahap deproteinasi, demineralisasi, dan deasetilasi. Proses

pembuatan kitosan diawali dengan pengecilan ukuran kulit udang dan cangkang kepiting, yang dilanjutkan dengan proses penghilangan protein (tahap deproteinasi). Proses penghilangan protein ini dilakukan dengan melarutkan kulit udang dan cangkang kepiting ke dalam natrium hidroksida (NaOH). Selanjutnya dilakukan proses penghilangan mineral dengan melarutkan ke dalam asam klorida (HCl). Setelah melalui kedua proses ini maka terbentuklah yang disebut kitin. Ekstraksi kitin yang dihasilkan kemudian dilanjutkan ke proses deasetilasi sehingga diperoleh kitosan. Proses penghilangan gugus asetil pada kitin untuk mengubah kitin menjadi kitosan dapat dilakukan dengan menggunakan larutan basa pekat (Yoshida *et al.*, 2009). Susunan kitosan terdiri dari 2-amino-2-deoksi- β -D-glukosa. Struktur kitosan disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur kitosan (Fernandez-Kim, 2004)

Pemanfaatan kitosan dalam dunia industri antara lain: sebagai koagulan dalam pengolahan air limbah, pemurnian air minum, sebagai senyawa pengkelat, meningkatkan zat warna dalam industri kertas, tekstil, dan pulp, bahan pelembab, pelapis benih yang akan ditanam, adsorben ion logam, bidang farmasi seperti: sebagai pengangkut (*carrier*) obat dan komponen alat-alat seperti: sarung tangan, benang operasi, dan membran pada operasi plastik, pelarut lemak, sebagai bahan pengental atau pembentuk gel, sebagai pengikat, penstabil, dan pembentuk tekstur serta pengawet makanan (Mekawati et al., 2000; Angka & Suhartono, 2000; Brzeski, 1987).

Berdasarkan besarnya manfaat dari kitosan serta tersedianya bahan baku kulit udang dan cangkang kepiting di Kota Tarakan, bahkan merupakan limbah yang dapat mencemari lingkungan dan merusak estetika lingkungan hidup, maka perlu mendapatkan perhatian khusus seperti upaya pemanfaatan menjadi produk yang memiliki nilai ekonomis lebih tinggi.

Penelitian ini bertujuan mengetahui karakteristik kitosan dari kulit udang dan cangkang kepiting yang ada di Kota Tarakan.

METODE PENELITIAN

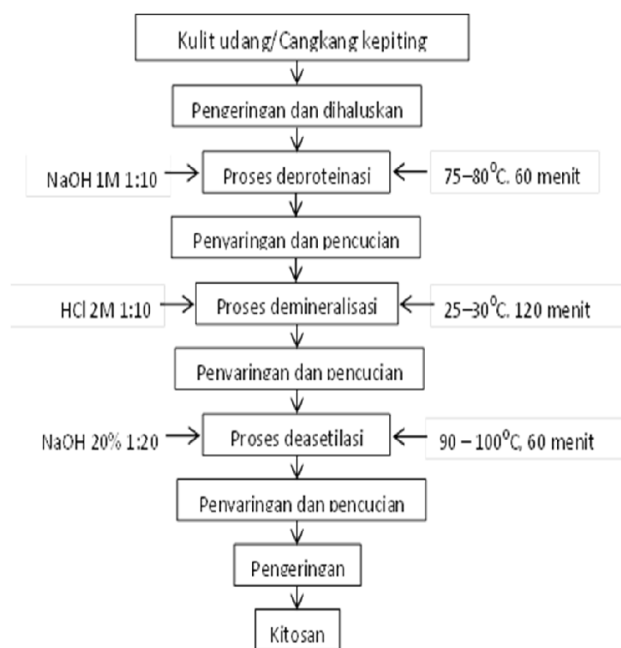
Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Januari – Maret 2015, bertempat di Laboratorium Kualitas Air dan Laboratorium Nutrisi dan Pakan Ikan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Borneo Tarakan.

Metode Penelitian

Metode yang digunakan dalam pembuatan kitosan yaitu metode menurut

Wardaniati dan Setyaningsih (2009) yang dimodifikasi. Diagram alir pembuatan kitosan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Diagram alir pembuatan kitosan (Modifikasi Wardaniati & Setyaningsih, 2009)

Perlakuan yang digunakan dalam penelitian ini berupa kulit udang dan cangkang kepiting. Bahan baku berupa kulit udang dan cangkang kepiting yang telah kering. Kulit udang dan cangkang kepiting dihancurkan menjadi serbuk halus. Kemudian dilakukan proses deproteinasi. Proses ini dilakukan pada suhu 75–80°C dengan menggunakan larutan NaOH 1 M, dengan perbandingan serbuk udang dan NaOH = 1 : 10 (gr serbuk/ml NaOH) sambil diaduk konstan selama 60 menit. Kemudian disaring dan endapan yang diperoleh dicuci dengan menggunakan aquades sampai pH netral. Proses ini dilanjutkan dengan proses demineralisasi pada suhu 25-30°C, dengan menggunakan larutan HCl 2 M, dengan perbandingan sampel dan larutan HCl = 1 : 10 (gr serbuk / ml HCl) sambil diaduk konstan selama 120 menit. Kemudian disaring dan endapan yang diperoleh dicuci dengan menggunakan aquades sampai pH netral. Hasil diperoleh ini disebut kitin. Kitin kemudian dimasukkan dalam larutan

NaOH dengan konsentrasi 20% pada suhu 90 – 100°C sambil diaduk konstan selama 60 menit pada proses deasetilasi. Hasil yang berupa *slurry* (suspensi), disaring lalu dicuci dengan aquades sampai pH netral lalu dikeringkan. Hasil yang diperoleh disebut kitosan.

Pengumpulan data

Parameter yang diamati dalam penelitian ini berupa rendemen dan kadar air kitosan dari kulit udang dan cangkang kepiting.

Rendemen

Rendemen kitosan ditentukan berdasarkan persentase berat kitosan yang dihasilkan dibandingkan dengan bahan baku kulit udang atau cangkang kepiting. Rumus perhitungan rendemen dapat dilihat sebagai berikut:

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat kitosan yang dihasilkan}}{\text{Berat bahan baku kulit udang atau cangkang kepiting}} \times 100\%$$

Kadar Air

Pengukuran kadar air menurut AOAC (1994) dilakukan dengan menggunakan metode oven. Sebanyak 5 gram sampel dimasukkan ke dalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya, kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 105⁰C selama 4 – 6 jam. Hingga beratnya konstan, kadar air sampel dihitung dengan rumus yang dimodifikasi sebagai berikut:

$$\text{Kadar air (\%)} = \frac{\text{Berat sampel setelah dioven (gram)}}{\text{Berat sampel (gram)}} \times 100\%$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen Kitosan

Berdasarkan hasil penelitian didapatkan rendemen kitosan yang berasal dari kulit udang dan cangkang kepiting seperti tampak pada Gambar 3. Tampilan rendemen kitosan menunjukkan bahwa kitosan yang berasal dari kulit udang memiliki warna putih lebih cerah bila dibandingkan dengan kitosan yang berasal dari cangkang kepiting.

Hal ini diduga karena kandungan pigmen pada kulit udang berbeda dengan cangkang kepiting. Kulit udang mengandung pigmen karotenoid antara lain: *β-caroten*, *echinonen*, *cantaxanthin*, *lutein*, *zeaxanthin*, *phenicoxanthin*, dan *astaxanthin* (Kouchi *et al.*, 2012). Sedangkan pada kepiting mengandung pigmen karotenoid seperti: *astaxanthin*, *astaxanthin* monoester, *astaxanthin* dieter, *β-caroten*, dan *zeaxanthin* (Ross, 2001).



A)

B)

Gambar 3. Rendemen kitosan dari kulit udang (A) dan cangkang kepiting (B)

Karotenoid adalah pigmen alami yang disintesis oleh tanaman, alga, jamur, kapang dan bakteri. Karotenoid juga ditemukan dalam ikan (salmon, trout, *sea beam*, kakap merah, dan tuna), kulit, cangkang atau kerangka luar hewan air, seperti moluska (*clam*, *oyster*, *scallop*) dan *crustacea* (lobster, kepiting, udang). Gimeno *et al.* (2007) menyatakan pigmen ini tidak dapat disintesis sendiri oleh hewan-hewan tersebut tetapi diperoleh dari makanan, yaitu alga.

Jenis pigmen karotenoid terdiri dari beberapa jenis, seperti likopen, karoten, *xantophil*, *zeaxanthin*, dan *astaxanthin*. Hal ini disebabkan karotenoid dapat mengalami reaksi kimia yang menghasilkan turunannya dengan sifat kimia yang masih sama (Rodriguez-Amaya *et al.*, 2006). Karotenoid merupakan pigmen yang memberikan warna kuning, orange atau merah pada ikan dan udang (Ciapara *et al.*, 2006). Hasil penelitian Babu *et al.* (2008) menunjukkan bahwa *astaxanthin* merupakan komposisi pigmen karotenoid terbesar dalam *crustacea* (lobster, kepiting, dan udang).

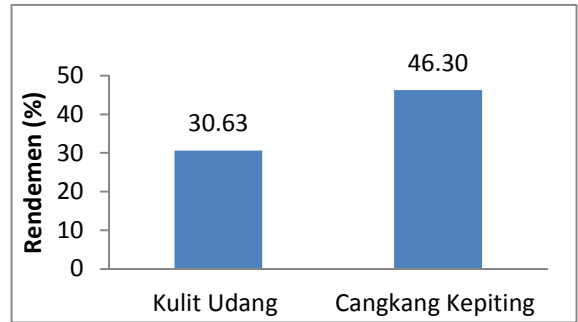
Rendemen kitosan ditentukan berdasarkan persentase berat kitosan yang dihasilkan terhadap bahan baku kulit udang atau cangkang kepiting. Berdasarkan hasil penelitian diperoleh rendemen kitosan dari kulit udang dan cangkang kepiting yang disajikan pada Tabel 1 berikut.

Tabel 1. Rendemen kitosan dari kulit udang dan cangkang kepiting

Sumber	Rendemen kitosan				Jumlah	Rata-rata (%)
	(%)					
	1	2	3	4		
Kulit udang	26.5	35	25.5	35.5	122.5	30.63
Cangkang kepiting	55.5	76.5	26.2	27	185.2	46.30

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rata-rata rendemen kitosan yang dihasilkan pada cangkang kepiting lebih tinggi dibandingkan dengan kulit udang yaitu 46,30% untuk cangkang kepiting dan 30,63% untuk kulit udang. Hal ini dapat dihubungkan dengan kandungan awal kitin pada bahan baku, dimana kandungan kitin pada kulit udang lebih sedikit daripada cangkang kepiting. Kitin merupakan polimer dari 2-asetamido-2-deoksi-β-D-glukosa yang berikatan glikosidik 1-4 membentuk polimer linier dengan rantai panjang tanpa rantai samping (Narajadah, 2005). Sedangkan kitosan merupakan polimer dari 2-amino-2-deoksi-β-D-glukosa yang dapat didapatkan dari pengolahan kitin menggunakan basa pekat (Yoshida *et al.*, 2009). Menurut Knorr (1982), kandungan kitin pada beberapa organisme seperti : lobster (12%), kepiting (13%), udang (8%), *antartic krill* (2,3% – 6,1%), dinding sel kapang (44%) dan dinding sel jamur (40%). Sedangkan kandungan kulit udang dan cangkang kepiting menurut Marganov (2003) yaitu kulit udang mengandung protein 25% - 40%, kalsium karbonat 45% - 50%, dan khitin 15% - 20%, tetapi besarnya kandungan komponen tersebut tergantung pada jenis udang dan tempat hidupnya. Cangkang kepiting mengandung protein 15,60% - 23,90%, kalsium karbonat 53,70% - 78,40%, dan khitin 18,70% - 32,20% yang juga tergantung pada jenis kepiting dan tempat hidupnya. Grafik rendemen kitosan

kulit udang dan cangkang kepiting disajikan pada Gambar 4 berikut.



Gambar 4. Grafik nilai rata-rata rendemen kitosan kulit udang dan cangkang kepiting

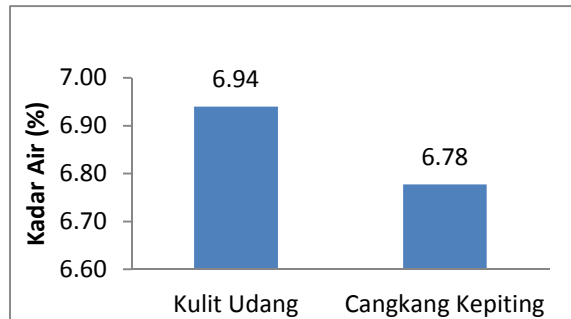
Hasil di atas sesuai dengan pendapat Swastawati *et al.* (2008) bahwa kandungan kitin pada kulit udang lebih sedikit bila dibandingkan dengan cangkang kepiting. Pendapat ini juga didukung oleh Harti (2013) dimana rendemen *Chito-Oligosakarida* (COS) berupa tepung kering kulit kepiting (51,36%) lebih tinggi daripada kulit udang (5,98%). *Chito-Oligosakarida* (COS) adalah senyawa turunan dari kitosan hasil proses deasetilasi kitin dan merupakan senyawa kompleks golongan glikoprotein yang memiliki ikatan 1,4 glukosamin.

Kadar Air

Air merupakan parameter penting dalam bahan, karena dapat mempengaruhi tekstur dan penampakan. Kadar air mempunyai peranan penting dalam menentukan daya awet bahan, karena dapat mempengaruhi sifat fisik, perubahan fisik, perubahan mikrobiologi dan perubahan enzimatik Buckle (1987). Grafik nilai rata-rata kadar air kitosan pada kulit udang dan cangkang kepiting disajikan pada Gambar 5.

Nilai rata-rata kadar air kitosan dari kulit udang dan cangkang kepiting yaitu 6,94% dan 6,78%. Nilai rata-rata kadar air kitosan tersebut, masih berada didalam standar mutu kadar air kitosan yaitu ≤ 10% (Suptijah *et al.*, 1992). Nilai rata-rata kadar air kitosan pada kulit udang dan cangkang kepiting tidak terlalu jauh perbedaannya. Menurut Nielsen (1998) menyatakan bahwa penentuan kadar air suatu bahan sangat

tergantung pada tipe oven yang digunakan, kondisi dalam oven, suhu, dan waktu pengeringan. Penggunaan oven, temperatur, dan waktu pengeringan yang sama menghasilkan kadar air yang tidak terlalu berbeda.



Gambar 5. Grafik nilai rata-rata kadar air kitosan kulit udang dan cangkang kepiting

Kadar air yang rendah dapat menekan atau mengurangi kerusakan pada kitosan, misalnya terhindar dari adanya aktivitas mikroorganisme akibat kelembaban. Kadar air yang tinggi akan menyebabkan kitosan cepat mengalami kerusakan atau terdegradasi oleh jamur, karena kecenderungan kitosan untuk menarik uap air dari lingkungan. Menurut Kurniasih & Kartika (2011) bahwa kitosan bersifat higroskopis yaitu memiliki kemampuan gugus amina kitosan dalam mengikat molekul air.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa nilai rata-rata rendemen kitosan cangkang kepiting lebih tinggi sebesar 46,30% dari kulit udang sebesar 30,63%. Nilai rata-rata kadar air kitosan dari kulit udang dan cangkang kepiting yaitu 6,94% dan 6,78%.

Saran

Perlu dilakukan uji lanjutan berupa pengukuran derajat deasetilasi (DD), kadar abu, dan kadar nitrogen pada kitosan dari kulit udang dan cangkang kepiting.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada sdri. Dita Hardianti, S.Pi dan Siti Masthora, S.Pi yang telah membantu dalam penyelesaian penelitian ini, serta kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

DAFTAR PUSTAKA

- Angka, S. L., & Suhartono, M. T. 2000. *Pemanfaatan limbah hasil laut: bioteknologi hasil laut*. Pusat Kajian Sumber daya Pesisir dan Lautan IPB. Bogor.
- AOAC. 1994. *Official method of analysis of the association of official analytical of chemist*. Published by the association of official analytical of chemist inc. Washington D. C.
- Babu, C. M., Chakrabartib, R., & Sambasivarao K. R. S. 2008. *Enzymatic isolation of carotenoid-protein complex from shrimp head waste and its use as a source of carotenoids*. Swiss Soc. of Food Sci. and Technol. 41: 227–235.
- Brzeski, M. M. 1987. *Chitin and chitosan putting waste to good use*. Info Fish International. 5: 31-33.
- Buckle, K.A. 1987. *Ilmu pangan*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- Ciapara, H., Vanezuela, F., & Goycoolea, F. M. 2006. *Astaxanthin: a review of its chemistry and applications*. Critc. Rev. in Food Sci. and Nutr. 46:185–196.
- Fernandez-Kim, Sun-Ok. 2004. *Physicochemical and functional properties of crawfish chitosan as affected by different processing protocols*. Thesis. The Departemen of

- Food Science. Louisiana State University.
- Gimeno, M., Hernandez, J. Y., Ibarra, C. M., Pacheco, N., Arrazola, R., Barzana, E., & Shirai, K. 2007. *One solvent extraction of astaxanthin from lactic acid fermented shrimp waste. J. Agri. Food Chem.* 55:10345-10350.
- Harti, A. S. 2013. *Potensi chito-oligosaccharide (COS) sebagai prebiotik dan pengawet alami dalam pembuatan tahu simbiotik.* <http://download.portalgaruda.org/article.php?article=134028&val=5634>. Diunduh 05 April 2015.
- Knorr, D. 1982. *Function properties of chitin and chitosan.* Food Science. 47(2): 593 – 595.
- Kouchi, H. H., Marzieh, M. N., dan Bahareh, S. 2012. *Extraction of carotenoids from crustacean waste using organic solvents.* Department of Fishery, Gorgan University of Agricultural Science and Natural Resource. Iran.
- Kurniasih, M., & Kartika, D. 2011. *Sintesis dan karakterisasi fisika-kimia kitosan (synthesis and physicochemical characterization of chitosan).* Purwokerto. 5:42-48.
- Marganov. 2003. *Potensi limbah udang sebagai penyerap logam berat (timbal, kadmium dan tembaga) di perairan.* Availabel from: tumoutu.net/70207134/margonof.pdf.
- Mekawati, Fachriyah, E., & Sumardjo, D. 2000. *Aplikasi kitosan hasil transformasi kitin limbah udang (Penaeus merguensis) untuk adsorpsi ion logam timbal,* Jurnal Sains and Matematika. 8 (2): 51-54.
- Nadarajah, K. 2005. *Development and charac-terization of antimicrobial edible film from crawfish chitosan.* Dessertation. Department of Food Science. University of Paradeniya.
- Nielsen, S.S. 1998. *Food analysis second edition.* Aspen Publisher Inc. Maryland.
- Rodriguez-Amaya, D. R., Rodriguez, E. B., dan Amaya-Farfan, J. 2006. *Advances in food carotenoid research: chemical and technological aspects, implications in human health.* J Nutr. 12(1): 101-121.
- Ross, L. G. 2001. *Prawns of Japan and the world.* CRC Press. London. 288 h.
- Suptijah, P., Salamah, E., Sumaryanto, H., Purwaningsih, S., & Santoso, J. 1992. *Pengaruh berbagai isolasi khitin kulit udang terhadap mutunya.* Laporan Penelitian Jurusan Teknologi Hasil Perikanan. Fakultas Perikanan. IPB. Bogor. 30 hal.
- Swastawati, 2008. *Pemanfaatan limbah kulit udang menjadi edible coating untuk mengurangi pencemaran lingkungan.* Jurusan Perikanan Universitas Diponegoro. 04 (04), 101-106. http://repository.upi.edu/296/9/S_BIO_0801345_BIBLIOGRAPHY. Diunduh 09 April 2015.
- Wardaniati, R. A., & Setyaningsih, S. 2009. *Pembuatan chitosan dari kulit udang dan aplikasinya untuk pengawetan bakso.* http://eprints.undip.ac.id/1718/1/makalah_penelitian_fix.pdf. Diunduh 25 Januari 2015.
- Yoshida, C. M. P., Junior, E. N. O., dan Franco, T. T. 2009. *Chitosan tailor-made films: the effects of additives on barrier and mechanical properties.* Packaging Technology and Science. 22: 161–170.