

# KARAKTERISASI KITOSAN YANG DIISOLASI DARI CANGKANG INTERNAL CUMI-CUMI

---

Zuni Nur Rochmawati<sup>1</sup>, Faradina Nabila<sup>2</sup>, Cicik Ainurrohmah<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Biologi, Universitas Negeri Surabaya  
Email: zuninurrochmawati@gmail.com

**Abstrak.** Cumi-cumi (*Loligo spp.*) merupakan salah satu komoditas perikanan yang banyak dimanfaatkan oleh masyarakat. Cangkang internal cumi-cumi (squid pen) dibuang pada saat pengolahan masakan dan hingga saat ini belum dimanfaatkan. Cangkang internal ini mengandung kitin yang dapat diekstraksi menjadi kitosan, yang selama ini diperoleh dari kulit udang-udangan. Penelitian ini bertujuan untuk mengekstrak dan mendeskripsikan karakteristik kitosan yang dihasilkan dari cangkang internal cumi-cumi. Tahapan ekstraksi diawali dengan deproteinasi dengan NaOH 1M dalam suhu 90°C selama 60 menit. Demineralisasi pada suhu 90°C menggunakan larutan HCl 2M selama 60 menit. Deasetilasi menggunakan NaOH konsentrasi 50% pada suhu 100°C selama 120 menit. Karakterisasi kitosan dengan parameter kadar air, kadar abu, derajat deasetilasi dan kelarutan kitosan. Hasil kitosan yang didapat sebesar 15,1693 gram. Kualitas kitosan yang dihasilkan yaitu kadar air 10%; kadar abu 0,752%; derajat deasetilasi 73,534% dan larut sempurna dalam asam asetat 2%. Kualitas kitosan yang dihasilkan memenuhi standar mutu kitosan Protan Laboratory.

**Kata Kunci :** cangkang internal; squid pen; kitosan.

## PENDAHULUAN

Salah satu komoditas perikanan adalah cumi-cumi. Moluska laut ini telah banyak dimanfaatkan dan diperdagangkan, tidak hanya di Indonesia, tetapi di kawasan Asia Tenggara (Carpenter dan Niem, 1998). Di Indonesia, masyarakat mengolah moluska ini sebagai bahan berbagai macam masakan. Namun, belum banyak masyarakat yang mengetahui bahwa hewan ini memiliki cangkang internal yang biasanya dibuang pada saat pengolahan. Menurut Reys *et al.* (2013) cangkang internal ini mengandung kitin.

Kitin merupakan penghasil kitosan (Abdou *et al.*, 2008; Kumar, 2000; Shankar *et al.*, 2015). Kitosan merupakan senyawa polimer turunan dari hasil deasetilasi kitin, dan banyak dimanfaatkan di berbagai bidang industri. Kitosan banyak terkandung di dalam cangkang hewan laut seperti kepiting (Puspawati dan Simpen, 2010), udang (Benhabiles *et al.*, 2012), dan juga kerang (Hastuti dan Tulus, 2015).

Kitosan mirip selulosa, namun berbeda pada letak gugus rantai C kedua (Abdou *et al.*, 2008;

Kumar, 2000; Shankar *et. al*, 2015). Karena mengandung polikation, kitosan mampu menekan pertumbuhan bakteri, sebagaimana telah diuji Tsai, *et al.* (2002) menggunakan kitosan dari kulit udang. Kitosan juga memiliki sifat *biocompatible* terhadap tubuh, sehingga kitosan juga dimanfaatkan sebagai material pengganti tulang dan gigi (Thariq, 2016). Selain itu, kitosan juga digunakan sebagai pengawet (Murtini dan Kusmarwati, 2006; Harjanti, 2014) dan pelapis buah (Benhabiles *et al.*, 2013; Trisnawati *et al.*, 2013; Nur'aini dan Apriyani, 2015). Beberapa penelitian terdahulu tersebut menunjukkan besarnya potensi kitosan dan peluang memanfaatkan cangkang internal cumi (*pen squid*) sebagai sumber kitosan yang baru. Penelitian ini bertujuan untuk mengekstrak dan mendeskripsikan karakteristik kitosan yang dihasilkan dari cangkang internal cumi-cumi.

## METODE

### Ekstraksi Kitosan Cangkang Internal Cumi-cumi

Cangkang internal cumi dikeringkan, kemudian dihancurkan menggunakan mortar dan alu hingga menjadi serbuk. Proses deproteinasi. Serbuk dimasak dengan NaOH 1 M dalam suhu 90°C selama 60 menit. Kemudian disaring dan dinetralkan dengan aquades. Proses demineralisasi pada suhu 90°C dengan menggunakan larutan HCl 1M sambil diaduk konstan selama 120 menit. Setelah itu didinginkan, disaring dan dinetralkan dengan aquades. Hasil dari proses ini disebut kitin. Kitin kemudian dimasukkan dalam larutan NaOH dengan konsentrasi 50% pada suhu 100°C sambil diaduk konstan selama 60 menit pada proses deasetilasi. Hasilnya disaring kemudian dicuci dengan aquades sampai pH netral. Hasilnya disebut kitosan.

### Karakterisasi Kitosan

#### 1. Kadar Air

Sampel kitosan ditimbang sebanyak 0,5 gram. Sampel kitosan lalu dipanaskan dalam oven pada suhu 100oC selama 1 jam, kemudian dimasukkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang. Perlakuan diulangi hingga diperoleh berat konstan.

$$\text{Kadar air} = \frac{\text{berat basah} - \text{berat kering}}{\text{berat basah}} \times 100 \%$$

#### 2. Kadar Abu

Sampel kitosan ditimbang sebanyak 1,8 gram lalu di furnace pada suhu 600oC selama 6 jam, kemudian di oven pada 105oC. Setelah itu sampel kitosan dimasukkan dalam desikator selama 1 jam, lalu ditimbang.

$$\text{Kadar abu} = \frac{\text{berat residu}}{\text{berat sampel}} \times 100\%$$

#### 3. Kelarutan Kitosan

Sampel kitosan ditimbang sebanyak 1 gram lalu dilarutkan dalam 100 ml asam asetat 2%.

#### 4. Derajat Deasetilasi

Sampel kitosan ditimbang sebanyak 1 gram kemudian ditambahkan KBr 1% lalu dihaluskan. Sampel lalu dimasukkan dalam sample holder spektrofotometer FTIR sehingga akan muncul nilai bilangan gelombang dan % transmittance pada alat pencatat spektrofotometer FTIR. Derajat deasetilasi dihitung dengan metode garis oleh Moore dan Robert menggunakan data gugus fungsi yang muncul pada spektrum IR.

$$\%DD = \left[ 100 - \left( \frac{A_{1655}}{A_{3450}} \times \frac{100A_{1655}}{1,33A_{3450}} \times \frac{100}{1,33} \right) \right]$$

Keterangan :

A :  $\text{Log} \left( \frac{P_o P_o}{P P} \right)$

P<sub>o</sub> : % transmitten pada garis datar

P : % transmitten pada puncak minimum

A<sub>1655</sub> : pita serapan gugus amida

A<sub>3450</sub> : pita serapan gugus hidroksil (OH)

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil dari tahapan deproteinasi berupa serbuk dengan warna pink dan beratnya 40,3117 gram. Sedangkan hasil tahap demineralisasi berupa serbuk berwarna putih dan beratnya menyusut menjadi 38,7150 gram. Pada tahap terakhir dihasilkan kitosan dengan warna putih seberat 15,1693 gram.

Tahap deproteinasi merupakan tahap pemisahan ikatan kimia antara kitin dan protein dengan menggunakan bahan kimia yang pendepolimerasi biopolimer (Dompeipen, 2017). Pada tahap ini ekstraksi dilakukan dengan menggunakan NaOH, dan hasil dari tahap ini berupa serbuk dengan berat 40,3117 gram dan berwarna pink. Menurut Dompeipen dkk (2016), proses pemisahan ikatan protein dengan kitin menggunakan NaOH, sebab ion Na<sup>+</sup> akan mengikat protein sehingga menyebabkan terjadinya pengentalan pada larutan yang ditandai dengan terbentuk sedikit gelembung dan terjadi perubahan warna menjadi kemerahan.

Tahap demineralisasi, pada tahap ini kitin direaksikan dengan larutan HCl. Kitin hasil dari tahap ini sebanyak 38 gram dan berwarna putih. Pada proses ini bertujuan untuk menghilangkan mineral yang terkandung di dalam kitin hasil deproteinasi. Selain mineral, unsur seperti protein, lemak, fosfor, magnesium dan besi juga akan terbuang pada proses ini (Dompeipen dkk., 2016). Menurut Shahidi dkk (1999) yang dikutip oleh Dompeipen (2017) mineral tersebut akan menjadi garam terlarut sebagai bentuk reaksi dengan asam, sehingga mudah dipisahkan pada saat penyaringan dan pencucian.

Tahap deasetilasi dalam ekstraksi kitosan dilakukan untuk mengubah gugus asetil pada kitin menjadi gugus amin (Dompeipen dkk, 2016). Pada tahap ini digunakan larutan basa kuat NaOH 50%. Mekanisme yang terjadi yaitu reaksi adisi, dimana OH- akan bereaksi dengan gugus karbon pada kitin sehingga dihasilkan zat antara yang akan mengalami reaksi eliminasi bersama dengan gugus asetil pada kitin (Minda, dkk. 2010).

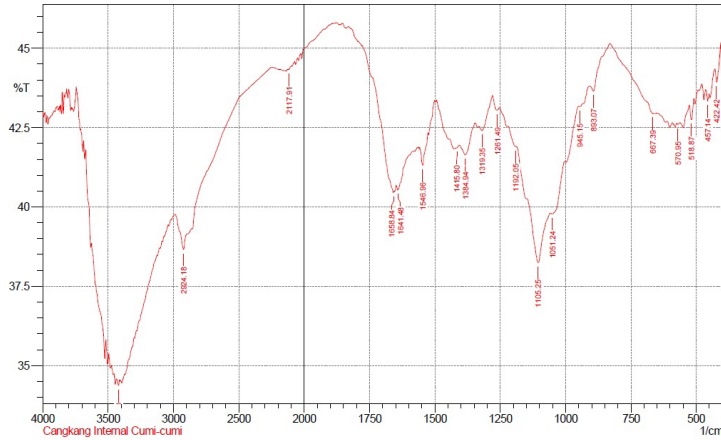
Kitosan yang diekstraksi dari cangkang internal cumi memiliki karakteristik kadar air 10%, kadar abu 0,752%, derajat deasetilasi 73,534%, dan larut dalam asam asetat. Apabila dibandingkan dengan standar laboratorium, kitosan yang dihasilkan tergolong memenuhi standar (Tabel 1).

**Tabel 1. Karakteristik kitosan yang dihasilkan dari cangkang internal cumi-cumi**

Parameter	Standar Protan Laboratory	Kitosan yang dihasilkan dari cangkang internal cumi-cumi
Kadar air	$\leq 10\%$	10%
Kadar abu	$\leq 2\%$	0,752%
Derajat deasetilasi	$\geq 70\%$	73,534%
Kelarutan dalam asam asetat 2%	Larut	larut

Kadar air pada kitosan dipengaruhi oleh kelembapan relatif udara di sekitar tempat penyimpanannya, sebab kitosan bersifat mudah menyerap uap air dari udara di sekitarnya. Gugus-gugus polimer kitosan (gugus amina, N-asetil dan hidroksil) akan berikatan hidrogen dengan H<sub>2</sub>O dari udara (Dompeipen dkk, 2016). Kadar air pada kitosan yang diisolasi dari cangkang internal cumi-cumi sesuai dengan standar mutu kitosan Protan Laboratory yaitu sebesar 10%.

Kadar abu pada kitosan menunjukkan tingkat kemurnian kitosan serta menunjukkan kandungan senyawa anorganik di dalamnya (Dompeipen dkk., 2016). Semakin rendah nilai kadar abu, tingkat kemurnian kitosan semakin tinggi. Kadar abu pada kitosan hasil penelitian ini sesuai dengan standar mutu kitosan Protan Laboratory yaitu sebesar 0,752%. Rendahnya nilai kadar abu disebabkan karena menghilangnya mineral-mineral anorganik bersama dengan gugus asetil pada tahap demineralisasi (Dompeipen dkk., 2016).



**Gambar 1. Grafik hasil uji FTIR**

Derajat deasetilasi merupakan nilai yang menunjukkan persentase gugus asetil yang hilang dari kitosan dan menjadi penentu mutu kitosan. Tingginya derajat deasetilasi kitosan menyebabkan gugus asetil yang terdapat pada kitosan rendah, sehingga kitosan bermuatan positif dan mampu berikatan kuat dengan anion polisakarida, protein dan membentuk ion netral (Knoor, 2014) (Suhartono, 1989). Derajat deasetilasi kitosan pada penelitian ini sebesar 70,918%. Nilai tersebut masih belum mencapai standar mutu kitosan Protan Laboratory. Hal ini dikarenakan kandungan gugus asetil pada kitosan masih tinggi. Penentuan derajat deasetilasi berdasarkan pada metode Base line Baxter.

Kelarutan kitosan merupakan salah satu parameter utama standar penilaian mutu kitosan. Kitosan diamati kelarutannya dengan membandingkan kejernihan larutan kitosan dengan kejernihan pelarutnya. Hasil pada penelitian ini yaitu kitosan dapat larut dalam asam asetat 2%. Kitosan dapat larut dalam asam lemah tersebut kemungkinan disebabkan adanya ikatan antara gugus karboksil dengan gugus amina kitosan (Dunn dkk., 1997). Suhu dan lama perendaman berpengaruh terhadap kelarutan kitosan (Dompeipen dkk., 2016). Semakin tinggi kelarutan kitosan pada asam asetat 2% maka mutu kitosan yang dihasilkan sangat baik.

## SIMPULAN

Kitosan yang diekstraksi dari cangkang internal cumi-cumi memiliki karakteristik: kadar air 10%; kadar abu 0,753%; derajat deasetilasi 73,534% dan kelarutan sempurna dalam asam asetat 2% dapat larut. Kualitas kitosan yang dihasilkan sudah memenuhi standar mutu kitosan Protan Laboratory.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdou, E. S., Nagy, K. S. A., & Elsabee, M. Z. 2008. Extraction and characterization of chitin and chitosan from local sources. *Bioresource Technology*, 99(5): 1359–1367.
- Benhabiles, M. S., Salah, R., Lounici, H., Drouiche, N., Goosen, M. F. A., & Mameri, N. 2012. Antibacterial activity of chitin, chitosan and its oligomers prepared from shrimp shell waste. *Food Hydrocolloids*, 29(1): 48–56.
- Dompeipen, E. J. 2017. Isolation and Identification of Chitin and Chitosan From Windu Shrimp (*Penaeus monodon*) With Infrared Spectroscopy. *Majalah BIAM*, 13(01): 31-41.
- Dompeipen, E.J, Marni K. dan Riardi P. D. 2016. Isolation of Chitin and Chitosan from Waste of Skin Shrimp. *Majalah BIAM*, 12 (01): 32-38.
- Dunn, E.T, Grandmaison, E.W, Goosen, M.F.A. 1997. *Applications and properties of chitosan*. Di dalam: Goosen MFA (ed.). *Applications of Chitin and Chitosan*. Technomic Pub Basel 3-30.
- Harjanti, R. S. 2014. Kitosan dari Limbah Udang sebagai Bahan Pengawet Ayam Goreng. *Jurnal Rekayasa Proses*, 8(1): 12–19.
- Hastuti, B., & Tulus, N. 2015. Sintesis kitosan dari cangkang kerang (*Anadara inflata*) sebagai adsorben ion  $\text{Cu}^{2+}$ . *Seminar Nasional Kimia Dan Pendidikan Kimia VII*, (amida I).
- Knorr D. 2004. Functional Properties of Chitin And Chitosan. *J. Food. Sci.* 47 : 36 – 38.
- Kumar, M. N. V. R. 2000. A Review of Chitin and Chitosan Applications. *Reactive and Functional Polymers*, 46: 1–27.
- Mahatmanti, F. W., Sugiyo, W., & Sunarto, W. 2010. Sintesis Kitosan dan Pemanfaatannya Sebagai Anti Mikrobial Ikan Segar. *Saintekno*, 8(2): 101–111.
- Murtini, J. T., & Kusmarwati, A. 2006. Pengaruh Perendaman Cumi-Cumi Segar Dalam Larutan Kitosan Terhadap Daya Awetnya Selama Penyimpanan Pada Suhu Kamar. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 1(2): 157–161.
- Minda, A., Efendi J., Syofyeni E., Lesi R.M. dan Novalina S. 2010. Pengaruh Konsentrasi NaOH dan KOH terhadap Derajat Deasetilasi Kitin dari Limbah Kulit Udang. *Jurnal Eksakta I (II)*.
- Nur'aini, H., & Apriyani, S. 2015. Penggunaan kitosan untuk memperpanjang umur simpan buah duku (*Lansium domesticum* Corr). *AGRITEPA*, 1(2): 195–210.
- Puspawati, N. M., & Simpen, I. N. 2010. Optimasi deasetilasi khitin dari kulit udang dan cangkang kepiting limbah restoran. *Jurnal Kimia*, 4(1): 79–90.
- Reys, L. L., Silva, S. S., Oliveira, J. M., Caridade, S. G., Mano, J. F., Silva, T. H., & Reis, R. L. 2013. Revealing the potential of squid chitosan-based structures for biomedical applications. *Biomedical Materials (Bristol, England)*, 8(May): 45002

- Shankar, S., Reddy, J. P., Rhim, J. W., & Kim, H. Y. 2015. Preparation, characterization, and antimicrobial activity of chitin nanofibrils reinforced carrageenan nanocomposite films. *Carbohydrate Polymers*, 117, 468–475.
- Suhartono MT. 1989. *Enzim dan Bioteknologi*. Bogor: Pusat Antar Universitas Bioteknologi. IPB.
- Thariq, M. Reizal Ath, Ahmad Fadli, Annisa Rahmat, Rani Handayani. 2016. *Pengembangan Kitosan Terkini Pada Berbagai Aplikasi Kehidupan*: Review. <https://www.researchgate.net/publication/311806381>. (Online) Diakses pada 17 Oktober 2017.
- Trisnawati, E., Andesti, D., & Saleh, A. 2013. Pembuatan kitosan dari limbah cangkang kepiting sebagai bahan pengawet buah duku dengan variasi lama pengawetan. *Jurnal Teknik Kimia*, 19(2): 17–26.
- Tsai, G. J., Su, W. H., Chen, H. C., & Pan, C. L. 2002. Antimicrobial activity of shrimp chitin and chitosan from different treatments and applications of fish preservation. *Fisheries Science*, 68(1): 170–177.





## PETUNJUK SINGKAT BAGI PENULIS SAIN DAN TEKNOLOGI

01. Naskah merupakan/diangkat dari hasil penelitian atau yang setara.
02. Naskah ditulis dalam Bahasa Indonesia/Inggris. *Abstrak/Abstract* tidak boleh lebih dari 150 kata dengan disertai 3-5 kata kunci (*key word*). Naskah berupa *print out* dan rekaman dalam CD dengan jumlah maksimal 20 halaman ketikan kuarto spasi ganda dengan *Ms. Words* termasuk label dan gambar.
03. Sistematika penulisan disusun dengan urutan sebagai berikut:
  - a. Judul, nama penulis dan nama fakultas atau lembaga,
  - b. *Abstrak atau Abstract* dan kata kunci (*key word*),
  - c. Batang Tubuh: (1) PENDAHULUAN memuat latar belakang, masalah/tujuan, sedikit tinjauan pustaka, (2) METODE, (3) HASIL DAN PEMBAHASAN, (4) SIMPULAN DAN SARAN
  - d. DAFTAR PUSTAKA
04. Judul diusahakan cukup informatif dan tidak terlalu panjang. Judul yang terlalu panjang harus disusun menjadi judul utama dan anak judul.
05. Nama-nama penulis (tanpa gelar), diikuti dengan nama fakultas/lembaga.
06. Tabel dan gambar harus diberi nomor dan judul serta keterangan yang jelas. label tanpa garis vertikal hanya garis horisontal dan ditempatkan sedekat-dekatnya dengan pembahasan. Gambar harus asli, jelas, ukuran maksimal 12 cm x 19 cm dan dibuat terpisah (tidak ditempatkan dalam naskah). Di bagian belakang gambar ditulis dengan pensil: judul naskah dan nama penulis. Foto berwarna dapat diterima dengan catatan bahwa biaya pencetakan ditanggung oleh penulis.
07. Pengacuan pustaka dilakukan dengan sistem nama-tahun, contoh:

Strand, F.L. 1983. *Physiology: A Regulatory System Approach*, Second Edition. New York: McMillan Company.

Surdoa. 1985. *Pengetahuan Bahan Teknik*. Jakarta: PT. Pradnya Paramita.

Borgelt, C. 2003. *Finding Association Rules with the Algorithm*: dalam internet: <http://www.fuzzy.cs.uni-magdeburg.de/~borgelt/>. 12-5-2003

**Isi:**

ANALISA PERFORMA HEAT RECOVERY STEAM GENERATOR SEBELUM DAN SESUDAH CLEANING DI PT INDONESIA POWER TAMBAK LOROK SEMARANG MENGGUNAKAN SOFTWARE MATLAB R.12PIROLISIS GETAH PINUS <b>Ahmad Yusron, Danang Dwi Saputro</b> .....	1
PENGARUH DEBIT AIR PENDINGIN DAN POSISI KONDENSOR TERHADAP HASIL KONDENSASI PIROLISIS GETAH PINUS <b>Aminnullah Ahmad, Samsudin Anis</b> .....	13
KARAKTERISTIK BRIKET CETAK PANAS BERBAHAN KAYU SENGON DENGAN PENAMBAHAN ARANG TEMPURUNG KELAPA <b>Dwi Pujasakti, Widi Widayat</b> .....	21
PERANCANGAN DAN PEMBUATAN DINAMOMETER EDDY CURRENT UNTUK PENGUJIAN MOTOR BAKAR 0,81 KW <b>Fahma Ilmian Syah, Karnowo, Senthot Dhimas W. R</b> .....	33
PENGARUH RASIO VOLUME CAMPURAN MINYAK TANAH-AIR DAN PUTARAN SILINDER TERHADAP KARAKTERISTIK ALIRAN TAYLOR-COUETTE <b>Gunawan Muhammad Najibulloh, Samsudin Anis</b> .....	45
PENGARUH VARIASI DEBIT UDARA MASUK TERHADAP KAPASITAS AIR YANG DIHASILKAN OLEH ATMOSPHERIC WATER GENERATOR <b>Imam Safi'i, Widya Aryadi</b> .....	57
PENGARUH DIAMETER ROLLER TERHADAP DEBIT POMPA PERISTALTIK <b>Lutfi Eko Maryanto, Basyirun, Samsudin Anis</b> .....	65
PENGARUH SUDUT SERANG TERHADAP KINERJA TURBIN ANGIN HELIKS GORLOV DENGAN PENAMBAHAN CURVEPLATE <b>Muhammad Faadhil, Karnowo, Samsudin Anis</b> .....	73
SISTEM PAKAR DIAGNOSIS PENYAKIT DIFTERI MENGGUNAKAN LOGIKA FUZZY <b>Sarifa Isna Fitria Ali, R. Rizal Isnanto, Agung Budi Prasetyo</b> .....	89
KARAKTERISASI KITOSAN YANG DIISOLASI DARI CANGKANG INTERNAL CUMI-CUMI <b>Zuni Nur Rochmawati, Faradina Nabila, Cicik Ainurrohman</b> .....	105