

PEMBUATAN KITIN DAN KITOSAN DARI KULIT UDANG VANAME (*Litopenaeus vannamei*)

Fransiska Yuliasara¹, Mery Nova Sari², Meyliana N. Choriah³, dan Mahmiah⁴

Program Studi Oseanografi, Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan
Universitas Hang Tuah Surabaya
E-mail : mahmiah@hangtuah.ac.id

Abstrak: Kitin dan kitosan merupakan bahan industri yang multifungsi dan multi guna seperti penyerap warna tekstil, formalin, kosmetik dan lain-lain. Kitosan telah menerima banyak perhatian karena sifatnya yang luar biasa dan sumber dayanya yang murah dan berlimpah. Penelitian ini bertujuan untuk isolasi kitin menjadi kitosan dari bahan limbah kulit udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*). Tahap awal pembuatan kitin adalah demineralisasi dengan larutan 4% HCl selama 24 jam pada suhu ruang. Tahap kedua adalah deproteinasi dengan larutan 5% NaOH pada suhu 90°C selama 24 jam. Tahap ketiga adalah deasetilasi dengan 70% NaOH pada suhu ruang selama 75 jam. Karakteristik kitosan dilakukan dengan menggunakan *Fourier Transform Infra-Red Spectrophotometer* (FTIR), hasil karakteristik menunjukkan bahwa nilai derajat deasetilasi kitosan sebesar 62,4% dan rendemen yang dihasilkan yaitu sebesar 19,5%.

Kata kunci : Kitin, kitosan, derajat deasetilasi

PENDAHULUAN

Udang menjadi salah satu ekspor komoditi perikanan Indonesia dimana nilai ekspor udang pada bulan Januari sampai Oktober 2018 mencapai nilai 26,58% ton. Negara yang menjadi tujuan utama ekspor udang dengan presentase terbesar dari USA 69,86%, Jepang 20,76%, UE 5,09%, ASEAN 2,40%, dan yang terakhir China 1,89% US Dollar. Dari hal ini mengakibatkan peningkatan ekspor udang yang cukup signifikan (BPS diolah Ditjen PDS-KKP). Ekspor udang yang semakin meningkat tiap tahunnya mengakibatkan banyaknya limbah kulit udang di Indonesia. 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* (Dompeipen, 2016).

Kitosan merupakan biopolimer alam dengan sumber melimpah yang dapat dimanfaatkan di bidang industri modern, diantaranya sebagai pengkhlut logam, pengawet alami, antioksidan, penyerap zat warna, serta dapat digunakan untuk pemisahan protein (Wiyarsi, 2008). Menurut Synowiecki dkk (2003) dalam Harjanti (2014) limbah kulit udang memiliki potensi sebagai penghasil kitin. Kandungan kitin pada 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). Apabila kitin mengalami deasetilasi baik secara kimia maupun enzimatis akan menghasilkan kitosan. Kulit udang diolah menjadi kitin dan kitosan melalui tiga tahap menurut Kandile, dkk (2018) yaitu demineralisasi dan deproteinasi. Sedangkan kitosan diperoleh dengan deasetilasi kitin dengan larutan basa konsentrasi tinggi. Deproteinasi menggunakan basa dengan konsentrasi tinggi dan demineralisasi menggunakan asam.

Kitin dan kitosan memiliki kegunaan yang sangat luas dalam kehidupan sehari-hari misalnya sebagai adsorben limbah logam berat dan zat warna, pengawet, anti jamur, kosmetik, farmasi, flokulan, anti kanker, dan anti bakteri (Prashantb & Tbaranatban, 2007; Stephen, 1995; Lee, *et al.*, 1999; Liu, *et al.*, 2006).

Pada penelitian ini bertujuan untuk mengolah limbah kulit udang menjadi kitin dan kitosan yang nantinya bisa dimanfaatkan di berbagai bidang dan mengetahui derajat deasetilasi (DD) kitin serta kitosan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilakukan pada tanggal 2 April sampai 25 Juni 2019. Lokasi penelitian dilakukan di Laboratorium Universitas Hang Tuah Surabaya. Alat – alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah seperangkat alat gelas, neraca analitik, penyaring, *vacum dried*, oven, pH meter, *hot plate stirrer* dan *Transform Infra-Red Spectrophotometer* (FTIR).

Bahan kimia yang digunakan meliputi asam klorida (HCl), natrium hidroksida (NaOH), asam asetat (CH₃COOH) dan perak nitrat (AgNO₃). Bahan lain yang digunakan adalah aquades, kertas saring, kertas indikator pH serta limbah kulit udang.

Kulit udang vaname diambil dari salah satu pabrik udang yang ada di Gresik. Kulit udang yang diperoleh, selanjutnya dibersihkan dari sisa-sisa daging dan kepala yang masih menempel. Setelah itu kulit udang dikeringkan di dalam oven dengan suhu 50°C selama 3 hari. Kulit udang yang telah kering kemudian dihancurkan dengan menggunakan blender sampai halus. Kulit udang yang telah halus siap untuk diolah ke proses selanjutnya.

Pembuatan kitosan mengacu pada Kandile, dkk (2018). Tahap pertama adalah demineralisasi dengan 100 gram serbuk kulit udang ditambahkan larutan 4% HCl ratio 1g:14ml (b/v). Campuran tersebut dibiarkan pada suhu ruang selama 24 jam, setelah itu disaring dan dicuci sampai pH netral. Hasil saringan yang diperoleh dikeringkan didalam oven dengan suhu 50°C selama 24 jam. Hasil yang sudah kering, dilanjutkan ke tahap kedua yaitu deproteinasi dengan menambahkan larutan 5% NaOH ratio 1g:12ml (b/v). Campuran tersebut dipanaskan dengan suhu 90°C selama 24 jam dan diaduk dengan menggunakan *magnetic stirrer*. Kemudian campuran disaring dan dicuci sampai pH netral, lalu dikeringkan didalam oven pada suhu 50°C sampai kering. Hasil dari proses deproteinasi kemudian masuk ke tahap ketiga yaitu deasetilasi, dengan menambahkan 70% NaOH ratio 1g:14 ml (b/v), dibiarkan pada suhu ruang selama 75 jam sambil diaduk menggunakan stirrer. Kemudian campuran disaring dan dicuci sampai pH netral, hasil saringan dimasukkan di dalam oven dengan suhu 50°C dan lama proses sampai kering.

Penentuan DD (Domszy & Robert 1985 dalam Khan *et al.* 2002)

Derajat deasetilasi kitosan ditentukan dengan metode garis dasar *Transform Infra-Red Spectrophotometer* (FTIR), kemudian dilakukan penyusuran pada daerah frekuensi 4000 – 400 cm-1. Derajat deasetilasi ditentukan dengan rumus :

$$A = \log \frac{P_0}{P}$$

dengan A = absorbans

P_0 = % transmitans pada garis dasar, dan

P = % transmitans pada puncak minimum

$$\% DD = 1 - \left[\frac{A_{1655}}{A_{3450}} \times \frac{1}{1.33} \right] \times 100\%$$

dengan A_{1655} = absorbans pada bilangan gelombang 1655 cm⁻¹ (serapan pita amida)

A_{3450} = absorbans pada bilangan gelombang 3450 cm⁻¹ (serapan gugus hidroksil), dan

1.33 = A_{1655} untuk kitin yang terdeasetilasi sempurna (100%)

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kulit udang yang digunakan dalam penelitian ini merupakan kulit udang Vaname (*Litopenaeus vannamei*) yang diperoleh dari salah satu pabrik udang yang ada di kota Gresik.

Pembuatan kitin dan kitosan dari kulit udang dilakukan melalui beberapa proses meliputi tahap demineralisasi, deproteinasi dan deasetilasi yang mengacu pada metode Kandile, dkk (2018). Proses yang terjadi pada tahap demineralisasi adalah mineral yang terkandung dalam kulit udang bereaksi dengan HCl sehingga terjadi pemisahan mineral. Proses pemisahan mineral ditunjukkan dengan terbentuknya gas CO₂ berupa gelembung udara pada saat larutan HCl ditambahkan pada bubuk kulit udang (Darmawan, 2017). Kulit udang yang digunakan pada proses demineralisasi adalah sebanyak 100 gram. Hasil proses demineralisasi menghasilkan rendemen sebesar 47,5%. Pada tahapan deproteinasi, protein yang terekstrak adalah dalam bentuk ikatan Na-proteinat, dimana ion Na⁺ mengikat ujung rantai protein yang bermuatan negatif sehingga mengendap (Dompeipen, 2016). Deproteinasi dilakukan untuk melepaskan ikatan protein dengan kitin yang menghasilkan rendemen sebesar 23,95. Selanjutnya proses transformasi kitin menjadi kitosan dilakukan dengan proses penghilangan gugus asetil dari kitin menjadi amina pada kitosan yang dikenal dengan proses deasetilasi, dari hasil deasetilasi diperoleh rendemen sebesar 19,5%. Proses ini dilakukan dengan cara hidrolisis gugus asetoamida oleh basa kuat yaitu dengan larutan NaOH 70%.

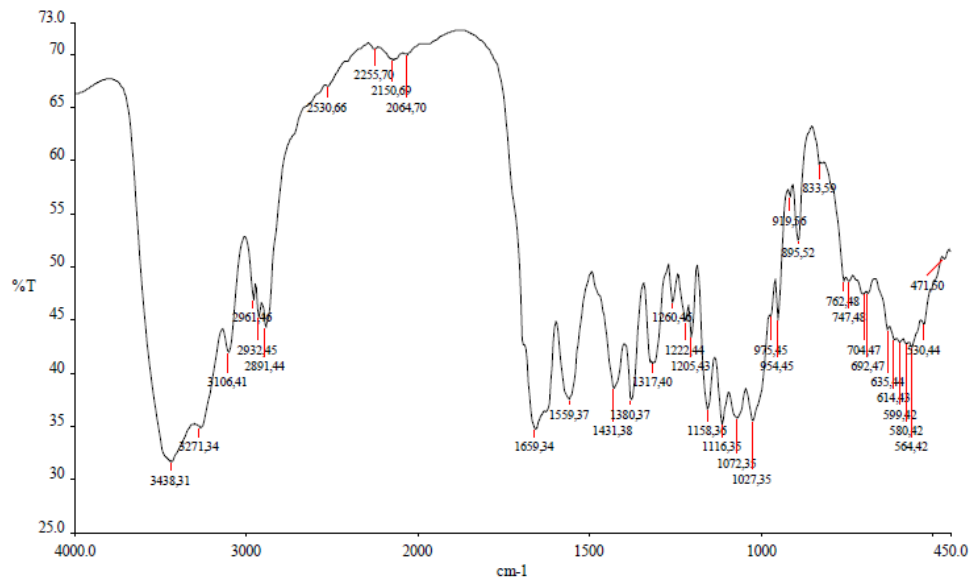


Gambar 1. (a) Kitin dan (b) Kitosan

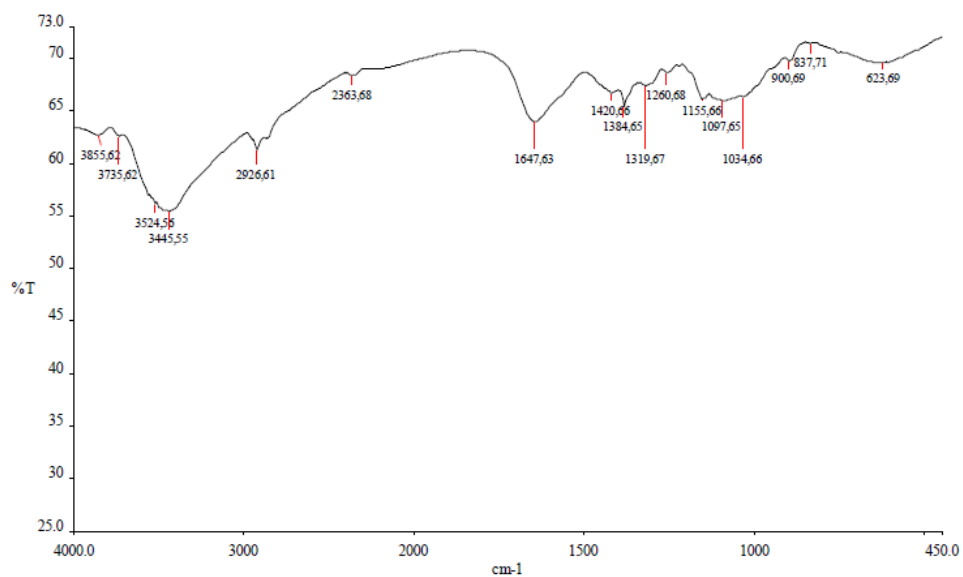
Derajat deasetilasi (DD) merupakan suatu parameter yang menentukan karakteristik kitosan yang paling penting, semakin tinggi derajat deasetilasi (DD) maka semakin murni kitosan. Kitosan dengan derajat deasetilasi (DD) yang tinggi menunjukkan bahwa gugus asetil yang terkandung didalamnya sedikit (Kurniasih, dkk 2014). Gugus asetil yang semakin berkurang pada kitosan akan menyebabkan interaksi antarion dan ikatan hidrogen dari kitosan akan semakin kuat (Zahiruddin dkk, 2008 dalam Kurniasih, dkk 2014). Nilai derajat deasetilasi (DD) dari kitosan ditentukan menggunakan *Fourier Transform Infra-Red Spectrophotometer* (FTIR) dan dihitung dengan menggunakan metode *baseline*. Analisis *Fourier Transform Infra-Red Spectrophotometer* (FTIR) digunakan untuk mengetahui gugus fungsi pada kitosan sehingga dapat mengetahui nilai derajat deasetilasi kitosan. Spektrum IR dari kitosan ditunjukkan pada Gambar 2 dan 3. Berdasarkan hasil perhitungan diperoleh nilai derajat deasetilasi (DD) kitin dari kulit udang Vaname sebanyak 35,4% dan nilai derajat deasetilasi (DD) kitosan sebanyak 62,4%.

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019



Gambar 2. Spektrum FTIR kitin



Gambar 3. Spektrum FTIR kitosan

Berat limbah kulit udang yang digunakan dalam proses isolasi kitin menjadi kitosan sebanyak 200 gram menghasilkan 39 gram kitosan. Rincian hasil dan berat dalam setiap proses dapat dilihat pada Tabel 1 . Presentase rendemen menunjukkan bahwa terjadinya penurunan hasil terhadap setiap proses isolasi kitin menjadi kitosan. Hal ini mengindikasikan bahwa setiap proses isolasi kitin menjadi kitosan terjadi reaksi yang menyebabkan hilangnya beberapa komponen yang ada di dalam limbah kulit udang yaitu mineral, zat warna dan protein (Arif, dkk. 2013).

Tabel 1. Rincian berat setiap proses pembuatan kitosan

Material	Proses	Berat (gram)	Rendemen
Kulit udang	Demineralisasi	95,18	47,6 %
Kitin	Deproteinasi	47,81	23,9 %
Kitosan	Deasetilasi	39,00	19,5 %

Limbah kulit udang dapat dimanfaatkan sebagai kitin dan kitosan yang nantinya bisa dibuat menjadi *beads* kitosan sebagai bioadsorben alami yang ramah lingkungan terhadap pewarna tekstil yang bisa dimanfaatkan oleh industri tekstil dan masyarakat agar tidak mencemari perairan yang disebabkan oleh hasil produksi tekstil itu sendiri. Menurut Chatterjee *et al.* (2009) adsorben berbasis kitosan memiliki kapasitas adsorpsi yang tinggi terhadap banyak zat warna. *Beads* kitosan mempunyai kapasitas yang tinggi untuk mengadsorpsi zat warna *black* DN dan *black* B. Penelitian ini juga dapat berpotensi dalam pengembangan bioadsorben terhadap logam berat (Fe, Cd dan Cu) seperti penelitian yang telah dilakukan oleh Permasari (2010).

Manfaat kitosan lainnya menurut Pratiwi (2014) adalah (1) dalam bidang pertanian mampu membuat pertahanan pada tumbuhan (seperti vaksin bagi manusia); (2) dalam bidang pengolahan air, sebagai bahan baku pembuatan membran ultrafiltrasi; (3) dalam bidang makanan, sebagai perangkap lemak yang merupakan terobosan dalam bidang diet; dan (5) dalam bidang kesehatan, sebagai bakteriostatik, imunologi, anti tumor, cicatrizant, homeostatic dan anti koagulan. Selain itu limbah kulit udang ini juga dapat berpotensi menambah nilai guna dan jual limbah kulit udang yang sudah dikelola menjadi kitosan.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa 200 gram serbuk kulit udang dapat menghasilkan kitosan sebanyak 39 gram. Kitosan yang diisolasi dari kulit udang vaname menghasilkan rendemen sebesar 19,5% dan nilai derajat deasetilasi kitosan sebesar 62,4%.

DAFTAR PUSTAKA

- Chatterjee S, Lee MW, & Woosh. 2009. *Influence of Impregnation of Chitosan Beads with Cetyl Trimethyl Ammonium Bromide on Their Structure and Adsorption of Congo Red from Aqueous Solution*. Chem. Eng. J., 155:254-259.
- Darmawan, Dwi. 2017. *Karakterisasi dan Aplikasi Kitosan Kulit Udang Vaname (Litopenaeus vannamei B.) dari Seram Utara, Maluku Sebagai Coating Pada Pisang Mas Kirana (Musa sp. AA Group)*. Bogor Agricultural.
- Dompeipen, J. Edward, Marni Kaimudin, Riardi P. Dewa. 2016. *Isolasi Kitin Dan Kitosan Dari Limbah Kulit Udang*. Majalah Biam. 12 (01) 32-38.
- Harjanti, Ratna Sri. 2014. *Kitosan dari Limbah Kulit Udang sebagai Bahan Pengawet Ayam Goreng*. Jurnal Rekayasa Proses, Vol. 8, No. 1.

Seminar Nasional Kelautan XIV

" Implementasi Hasil Riset Sumber Daya Laut dan Pesisir Dalam Peningkatan Daya Saing Indonesia"
Fakultas Teknik dan Ilmu Kelautan Universitas Hang Tuah, Surabaya 11 Juli 2019

- 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).
- Kandile, N.G., Howida T.Z., Mansoura I.M., Abir S.N., Yassmin G.A. 2018. *Extraction and Characterization of Chitosan from Shrimp Shells*. Open Journal of Organic Polymer Materials 8, pages 33-42, July. ISSN(e):2164-5752 ISSN(p):2164-5736.
- Kurniasih, Mardiyah, A. Riapanitra, A. Rohadi. 2014. *Adsorpsi Rhodamin B dengan Adsorben Kitosan Serbuk dan Beads Kitosan*. Sains & Matematika. 2(2):27-33. ISSN 2302-7290.
- Wiyarsi, A. Dan Erfan P. 2008. *Pengaruh Konsentrasi Kitosan dari Cangkang Udang Terhadap Efisiensi Penjerapan Logam Berat*. Jurnal UNY, 1-27.
- Permanasari., Anna, Wiwi Siswaningsih, Irwanati Wulandari. 2010. *Uji Kinerja Adsorben Kitosan-Bentonit terhadap Logam Berat dan Diazinon Secara Simultan*. Jurnal Sains dan Teknologi Kimia. 1(2) : 121-134.
- Pratiwi, Rianta. 2014. *Manfaat Kitin Dan Kitosan Bagi Kehidupan Manusia*. Oseana. XXXIX (1) : 35-43.