

# PENGARUH KONSENTRASI NaOH DAN KOH TERHADAP DERAJAT DEASETILASI KITIN DARI LIMBAH KULIT UDANG

Minda Azhar, Jon Efendi, Erda Syofyeni, Rahmi Marfa Lesi, dan Sri Novalina

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Negeri Padang, e-mail: minda@fmipa.unp.ac.id

## ABSTRACT

*Chitin is one of the most abundant polysaccharides found in nature. The objective of this experiment were to find out: 1. The effect of 40%, 50% NaOH and 40%, 50% KOH on chitin deacetylation degree; 2. The best of chitin deacetylation degree. The kind of this experiment was two factor experiment. The factor one was the kind of base (NaOH and KOH). The factor two was variation of base concentration (40% and 50%). The result of experiment showed that KOH and NaOH in concentration 40%, 50% were no significantly affected on chitin deacetylation degree. The best of chitin deacetylation degree was using 50% NaOH.*

**Keywords:** *chitin, deacetylation degree, KOH, NaOH, chitosan*

---

## PENDAHULUAN

Udang merupakan salah satu pangan yang banyak digemari masyarakat karena mengandung gizi yang tinggi, memiliki aroma yang khas dan rasa yang lezat. Bagian udang yang dimanfaatkan sebagai pangan terutama adalah daging udang. Daging udang mengandung asam amino esensial seperti lisin, histidin, arginin dan tirosin (Moeljanto, 1979 dalam Purwaningsih, 2000). Bagian udang yang tidak dikonsumsi manusia dapat menjadi limbah udang.

Limbah udang berasal dari kulit, kepala dan ekor udang. Limbah kepala udang mencapai 35%-50% dari total berat udang (Kompas, 2006). Di Indonesia sebagian limbah udang telah dimanfaatkan untuk pembuatan kerupuk udang, terasi, dan bahan pencampur pakan ternak. Pada negara maju seperti Amerika dan Jepang, limbah udang telah dimanfaatkan antara lain pada industri farmasi, biokimia, biomedikal, pangan, pertanian, dan kesehatan (Lang, 1995). Hal ini karena limbah udang dapat dimanfaatkan sebagai zat pembuat kitosan.

Limbah udang memiliki potensi yang besar untuk diolah menjadi kitosan karena ketersediaan limbah udang sebagai bahan baku cukup besar dan mudah diperoleh (Widodo, 2006). Produksi udang Indonesia rata-rata meningkat sebesar 7,4% pertahun. Pada tahun 2001 produksinya mencapai 633.681 ton. Jika diasumsikan laju produksi tetap, maka pada tahun 2004 potensi udang diperkirakan sebesar 785.025 ton. Dari jumlah itu, 60-70% menjadi limbah (bagian kulit, kepala dan ekor). Melalui proses demineralisasi dan deproteinisasi dengan rendemen 20% akan dihasilkan kitin sebesar 157.005 ton. Pada proses deasetilasi kitin dengan rendemen 80% akan diperoleh kitosan sebesar 125.604 ton (Prasetyo, 2004). Dengan demikian limbah udang sangat potensial untuk dimanfaatkan.

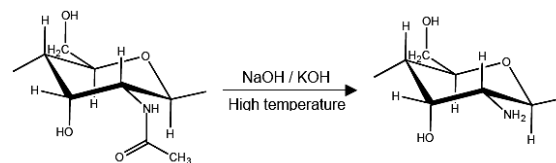
Limbah kulit udang terdiri dari tiga komponen utama yaitu protein (25%-44%), kalsium karbonat (45%-50%), dan kitin (15%-20%) (Fohcher, 1992). Kitin mempunyai struktur yang sama walaupun berasal dari sumber yang berbeda, tetapi assosiasinya dengan protein dan kalsium karbonat berbeda kadarnya.

Kandungan kitin pada limbah kulit udang sekitar 20%-50% berat kering. Kitin adalah kelompok karbohidrat yang tergolong *structural homoglycans*. Monomer kitin adalah 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).

Struktur molekul kitin mirip selulosa. Persamaan antara selulosa dengan kitin adalah ikatan antara monomernya yaitu ikatan glikosida pada posisi  $\beta(1-4)$ . Perbedaan antara kitin dengan selulosa terletak pada atom C nomor 2 setiap monomernya. Pada selulosa terikat gugus hidroksil ( $-OH$ ), sedangkan pada kitin berupa gugus asetamida ( $-NHCOCH_3$ ). Adanya kitin dapat dideteksi dengan reaksi warna Van Wesslink. Pada cara ini kitin direaksikan dengan  $I_2$ -KI memberikan warna coklat, kemudian jika ditambahkan asam sulfat, warna berubah menjadi violet. Perubahan warna dari coklat menjadi violet menunjukkan reaksi positif adanya kitin.

Kitin dapat diisolasi dari limbah udang dengan cara demineralisasi kemudian deproteinisasi. Untuk mempercepat proses demineralisasi dan deproteinisasi dilakukan pemanasan dan penggilingan. Kitin yang diperoleh dapat diubah menjadi kitosan dengan cara merubah gugus asetamida ( $-NHCOCH_3$ ) pada kitin menjadi gugus amina ( $-NH_2$ ) (Gambar 1). Ukuran besarnya penghilangan gugus asetil pada gugus asetamida dikenal dengan istilah derajat deasetilasi (DD). Jika DD 40%-100% (derajat asetilasi, DA kecil dari 40%) disebut kitosan (Terbojevich, 2000). Proses penghilangan gugus asetil pada kitin tidak lain adalah untuk transformasi kitin menjadi kitosan. Transformasi kitin menjadi kitosan digunakan basa kuat konsentrasi tinggi (Bastaman, 1989; Hang, 1989).

Proses penghilangan gugus asetil dinamakan deasetilasi. Proses deasetilasi bertujuan untuk memutuskan ikatan kovalen antara gugus asetil dengan nitrogen pada gugus asetamida kitin sehingga berubah menjadi gugus amina ( $-NH_2$ ). Dengan demikian pelepasan gugus asetil pada asetamida kitin menghasilkan gugus amina terdeasetilasi.



Gambar 1. Penghilangan gugus asetil pada gugus asetamida (Lee, 2004: 16)

Ukuran besarnya penghilangan gugus asetil pada gugus asetamida kitin dikenal dengan istilah derajat deasetilasi (DD). Jika DD 40-100% (derajat asetilasi, DA kecil dari 40%) disebut kitosan (Terbojevich, 2000), sedangkan Khan, *et al* (2002) menyatakan bahwa kitin dengan DD 75% atau lebih umumnya dikenal sebagai kitosan. Derajat deasetilasi adalah salah satu karakteristik kimia yang paling penting karena DD mempengaruhi *performance* kitosan pada banyak aplikasinya (Khan *et al*, 2002).

Kitin dan kitosan merupakan nama dua kelompok senyawa yang tidak dibatasi dengan stoikiometri pasti. Kitin adalah poli N-asetil glukosamin yang terasetilasi sedikit, sedangkan kitosan adalah kitin yang terdeasetilasi sebanyak mungkin. Kitosan dinamakan poliglukosamin jika kitin terdeasetilasi sempurna (100%).

Sifat-sifat kitosan dihubungkan dengan adanya gugus-gugus fungsi amina, gugus hidroksi primer dan hidroksi sekunder. Adanya gugus ini menyebabkan kitosan mempunyai kereaktifan kimia yang tinggi dibandingkan kitin. Gugus-gugus fungsi tersebut menyebabkan kitosan dapat berinteraksi dengan zat-zat organik seperti protein, sehingga kitosan relatif lebih banyak digunakan pada berbagai bidang industri terapan dan kesehatan

(Purwantiningsih, 1992). Selain itu kitosan dapat dimodifikasi strukturnya melalui gugus-gugus fungsi tersebut.

Kitosan merupakan senyawa yang tidak larut dalam air, larutan basa kuat, sedikit larut dalam HCl dan HNO<sub>3</sub> dan tidak larut dalam H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Kitosan mudah mengalami degradasi. Kitosan dapat dengan mudah berinteraksi dengan zat-zat organik seperti protein. Oleh sebab itu kitosan lebih banyak ada bidang industri terapan dan industri kesehatan (Purwantiningsih, 1992). Pelarut kitosan yang baik adalah asam asetat (Widodo, 2006).

Kitosan mempunyai banyak kegunaan dan keunggulan dibandingkan kitin sehingga kitosan dijuluki sebagai *magic of nature*. Kitosan dapat digunakan pada prosesing makanan, pengobatan, bioteknologi dan menjadi material yang menarik pada aplikasi *biomedical* dan *pharmaceutical*. Hal ini karena kitosan tidak toksik, *biological activity*, *biocompatibility*, *biodegradability*, dan dapat dimodifikasi secara kimia dan fisika (Lee, 2004). Lee (2004) memodifikasi kitosan yang dapat digunakan untuk detoksifikasi. Mello *et al* (2006) memodifikasi kitosan menjadi N-succinil-kitosan yang merupakan turunan kitosan yang lebih mudah larut dalam air. Sifat ini sangat penting pada penggunaan kitosan pada sistem biologi. Pada prosesing makanan kitosan dapat dimanfaatkan sebagai pengawet ikan dan tahu (Hardjito, 2006). Kitosan dapat juga digunakan sebagai bioabsorben logam-logam berat beracun pada limbah perairan. Dengan demikian limbah kulit udang sangat potensial untuk dimanfaatkan.

Karakteristik kitosan yang penting adalah derajat deasetilasi (DD). Nilai DD dapat ditentukan dengan FTIR (*Fourier-Transform Infrared*). FTIR adalah suatu metoda karakterisasi gugus fungsi atau senyawa berdasarkan pada serapan radiasi inframerah oleh atom yang mengalami vibrasi. Analisa ini berdasarkan pada fakta

bahwa molekul memiliki frekuensi vibrasi yang spesifik. Frekuensi ini terjadi dalam spektrum elektromagnetik daerah inframerah pada bilangan gelombang 4000 – 400 cm<sup>-1</sup>.

Derajat deasetilasi kitin ditentukan dengan metoda *base-line*. Metoda ini berdasarkan perbandingan nilai absorbansi pita serapan dari spektrum inframerah pada bilangan gelombang 1655 cm<sup>-1</sup> dan 3450 cm<sup>-1</sup>. Absorbansi (A) dinyatakan sebagai persamaan (1), sedangkan nilai DD dinyatakan sebagai persamaan (2).

$$A = \log \frac{P_0}{P} \dots\dots\dots (1)$$

Dimana:

$P_0$  = % transmitan pada base-line (serapan maksimum)

$P$  = % transmitan pada serapan maksimum

$$\%DD = 100 - [(A_{1665}/A_{3450}) \times 115] \dots\dots\dots (2)$$

Nilai  $A_{1655}$  dan  $A_{3450}$  merupakan nilai A yang sesuai untuk pita serapan 1655 cm<sup>-1</sup> dan 3450 cm<sup>-1</sup>. Pita serapan 1655 cm<sup>-1</sup> merupakan pita serapan karbonil gugus N-asetil sedangkan pita serapan 3450 cm<sup>-1</sup> merupakan pita serapan gugus NH<sub>2</sub> (Khan *et al.*, 2002:3; Mello *et al.*, 2006: 666).

Proses deasetilasi kitin dapat dilakukan dengan cara memanaskan kitin dalam larutan basa kuat konsentrasi tinggi (Bastaman, 1989; Hang, 1989). Fahmi (1997) menggunakan NaOH 50% diperoleh kitosan dengan DD 73,5%. Ardiato (2007) menggunakan NaOH 40% diperoleh kitosan dengan DD 72,28%. KOH merupakan basa yang lebih kuat dibandingkan NaOH. Keefektifan kedua basa ini untuk merubah gugus asetamida (-NHCOCH<sub>3</sub>) pada kitin menjadi gugus amina (-NH<sub>2</sub>) belum pernah dilaporkan. Oleh sebab itu diteliti pengaruh NaOH dan KOH terhadap derajat deasetilasi kitin dari limbah kulit udang. Penelitian ini terbatas pada hal berikut:

- (a). Variasi konsentrasi basa adalah 40% dan 50%

- (b). Limbah udang yang digunakan berasal dari limbah udang putih (*Litopenaeus vannamei*);
- (c). Reaksi deasetilasi dilakukan pada suhu 100 °C selama 5 jam.

Penelitian ini bertujuan untuk menguji pengaruh pada DD kitin yang dideasetilasi dengan NaOH dan KOH pada variasi konsentrasi 40% dan 50%; menentukan konsentrasi basa yang menghasilkan DD kitin paling besar. Manfaat penelitian adalah memberikan kontribusi pada perkembangan IPTEK dalam bidang biokimia, khususnya biopolimer yaitu memberikan informasi pembuatan kitosan dari kitin limbah udang yang dapat digunakan diantaranya sebagai pengawet pangan.

## METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimen yang dilakukan di laboratorium Biokimia dan Laboratorium Penelitian FMIPA UNP dari bulan Juli sampai dengan September 2009. Pengukuran radiasi FTIR kitin dan kitosan dilakukan di Laboratorium Farmasi Universitas Andalas Padang.

Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 2 faktor dan 2 kali ulangan. Faktor 1 adalah jenis basa yaitu KOH dan NaOH. Faktor 2 adalah variasi konsentrasi basa yaitu 40% dan 50%. Objek penelitian adalah kulit udang putih yang diambil di Pasar Pagi Purus Padang.

Alat-alat yang digunakan adalah peralatan gelas, blender, oven, kertas pH, kertas saring, spektrofotometer FTIR, ayakan 40 – 60 mesh, neraca analitik, labu ukur (1 L, 100 mL, 10 mL), pipet mikro, gelas kimia (1 L, 250 mL, 50 mL), kaca arloji, corong dan tabung reaksi. Bahan yang digunakan adalah kulit udang, NaOH, KOH, aquades, aseton dan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. Langkah utama penelitian ini adalah: (a). Persiapan sampel kulit udang; (b). Isolasi kitin dari kulit udang dan (c). Deasetilasi.

Sebagai objek penelitian adalah kulit udang putih yang diperoleh di pasar pagi Purus Padang.

### 1. Persiapan sampel

Limbah kulit udang dibersihkan dari sisa kotoran dan daging udang yang tertinggal pada kulit. Kulit udang diucuri bersih dengan air berkali-kali. Kulit udang dikeringkan dalam oven suhu 40 °C selama 3 jam dan digiling kasar.

### 2. Isolasi kitin

Isolasi kitin dan proses deasetilasi kitin dilakukan sesuai metoda Hang (Fahmi, 1997). Isolasi kitin dari kulit udang meliputi tahap deproteinisasi dan demineralisasi dan dekolorisasi.

### 3. Deasetilasi

Satu gram kitin ditambahkan 100 mL KOH atau NaOH dengan variasi konsentrasi. Reaksi dilakukan pada suhu 100 °C selama 5 jam. Larutan dipisahkan dari residu dan residu dinetralkan melalui pencucian dengan aquades berkali-kali. Residu dikeringkan dalam oven suhu 60 °C selama 4 jam. Setelah kering, residu digiling halus dan diayak dengan ukuran 20 – 40 mesh. Residu tersebut dikarakterisasi dengan FTIR.

### 4. Pengukuran dengan spektrofotometer FTIR

Kitin atau kitosan disimpan dalam desikator selama satu hari sebelum dibuat pelet KBr. Pembuatan pelet KBr dilakukan dengan mencampurkan sampel ± 1 mg dan KBr 10-100 mg. Campuran serbuk digerus sampai homogen dan ditekan dengan pompa hidrolik. Pelet yang diperoleh dianalisis dengan spektrofotometer FTIR.

DD kitin yang terdeasetilasi yang diperoleh dari penelitian ini dianalisis menggunakan Sidik Ragam untuk menentukan adanya perbedaan pada taraf kepercayaan 95% ( $\alpha$ : 0,05) dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (UJBD) pada taraf kepercayaan ( $\alpha$ : 0,05) (Wapolle, 1992).

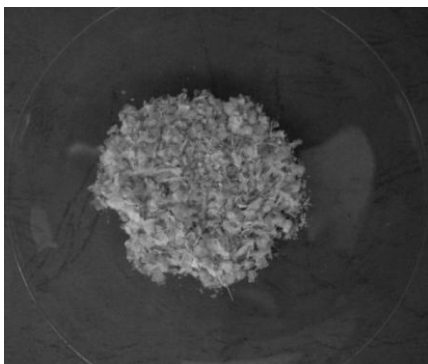
## HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembahasan penelitian ini dikelompokkan tiga yaitu isolasi kitin dari limbah kulit udang, DD kitin hasil deasetilasi dan spektrum FTIR kitin dan kitin hasil deasetilasi.

### 1. Isolasi kitin dari limbah kulit udang

Limbah kulit udang dipisahkan dari kulit kepala, dan ekor udang. Kulit udang dibersihkan dan dikeringkan pada oven (40 – 45 °C) selama 3 jam. Kulit udang kering digiling kasar. Kulit udang kering dipisahkan dari protein dengan merendam dalam larutan NaOH. Kulit udang bebas protein dipisahkan dari mineral dengan cara merendam dalam larutan HCl. Dekloronasi pada kulit udang yang bebas protein dan mineral dilakukan dengan cara merendam dalam larutan Na<sub>2</sub>S<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. Kitin yang diperoleh 27,97 gram dari 135 gram kulit udang kering. Foto kitin dimuat pada Gambar 2.

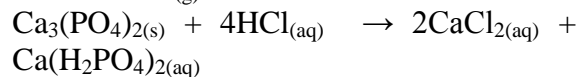
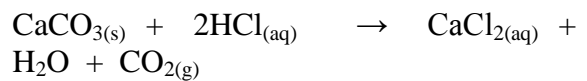
Isolasi kitin dari kulit udang pada prinsipnya adalah memisahkan kitin dari komponen-komponen protein dan kalsium karbonat. Hal ini karena kulit udang terdiri dari tiga komponen utama yaitu protein (25%-44%), kalsium karbonat (45%-50%), dan kitin (15%-20%) (Fohcher, 1992). Proses penghilangan protein dari kulit udang dikenal dengan deproteinisasi. Keefektifan proses deproteinisasi tergantung pada kekuatan basa yang digunakan (Purwaningsih, 1993). Pada penelitian ini digunakan larutan basa NaOH 3,5%.



Gambar 2. Kitin yang diisolasi dari kulit udang kering

Hasil uji Biuret kulit udang telah bebas protein memberikan uji negatif yaitu tidak terbentuknya warna ungu akibat pembentukan kompleks Biuret yang merupakan kompleks koordinasi dari atom Cu<sup>+2</sup> pada reagen Biuret dengan empat atom nitrogen pada untai peptide/protein dalam larutan alkalin (Clark, 1977).

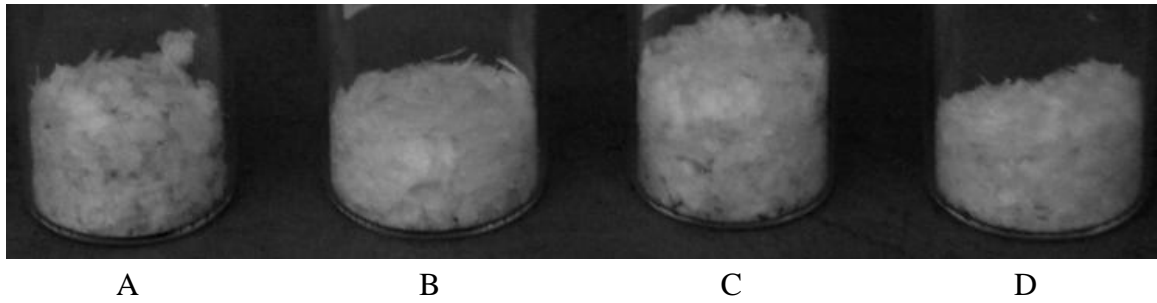
Proses penghilangan mineral dari kulit udang dikenal dengan istilah demineralisasi. Mineral yang dihilangkan adalah CaCO<sub>3</sub> dalam jumlah besar dan Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub> dalam jumlah kecil. Mineral ini dipisahkan dari kulit udang dengan cara merendam kulit udang dalam larutan HCl. Akibatnya adalah dilepaskan gas CO<sub>2</sub> dan terbentuk ion Ca<sup>+2</sup>, ion H<sub>2</sub>PO<sub>4</sub><sup>-</sup> yang terlarut dalam larutan berair. Persamaan reaksi dapat ditulis seperti di bawah ini.



Warna pada kulit udang terutama disebabkan oleh senyawa karoten, beberapa komponen astacene, asthaxantin, chataxanthin dan lutein (Robert, 1992: 58), Senyawa ini dihilangkan dari kulit udang dengan bleaching dengan NaS<sub>2</sub>O<sub>4</sub>. Selanjutnya gugus asetil pada kitin dilepaskan yang dikenal dengan deasetilasi.

### 2. DD Kitin Hasil Deasetilasi

Kitin hasil isolasi dideasetilasi menggunakan larutan NaOH dan KOH masing-masing dengan konsentrasi 40% dan 50%. DD kitin diperoleh besar dari 45%. Dengan demikian proses deasetilasi kitin dengan NaOH dan KOH konsentrasi 40% dan 50% telah diperoleh kitosan (Gambar 3).



Gambar 3. Kitosan

A. Kitin yang dideasetilasi dengan NaOH 40%; B. Kitin yang dideasetilasi dengan NaOH 50%; C. Kitin yang dideasetilasi dengan KOH 40%; D. Kitin yang dideasetilasi dengan KOH 50%

DD kitin sebelum deasetilasi dan DD kitin setelah deasetilasi dengan larutan NaOH dan KOH variasi konsentrasi 40% dan 50% ditentukan dari spektrum FTIR menggunakan persamaan 2 (Tabel 1).

Table 1. Persentase DD kitin pada variasi konsentrasi NaOH dan KOH

Konsentrasi larutan basa	% DD ulangan ke-1	% DD ulangan ke-2	% DD rata-rata
NaOH 40%	59,3136	55,3230	57.3183
NaOH 50%	66,6768	64,5960	65,6364
KOH 40%	62,4743	60,3572	61,4158
KOH 50%	63,3750	64,2735	63,8243
Kontrol (kitin hasil isolasi)	3,3165		

Proses penghilangan gugus asetil ( $-\text{CH}_3\text{COO}^-$ ) dari gugus asetamida ( $-\text{NHCOCH}_3$ ) sehingga terbentuk gugus amina ( $-\text{NH}_2$ ) disebut juga deasetilasi. Jika gugus asetil lepas dari kitin maka disebut deasetilasi kitin. Mekanisme deasetilasi kitin terjadi pada larutan basa. Dalam larutan basa karbon karbonil suatu ester dapat diserang oleh suatu nukleofil yang baik tanpa protonasi sebelumnya (Fessenden, 1982). Proses deasetilasi gugus asetil pada asetamida kitin dapat dijelaskan sebagai berikut: gugus karbon karbonil diserang oleh nukleofil  $\text{OH}^-$ , akibatnya terjadi reaksi adisi sehingga terbentuk zat antara. Zat antara ini selanjutnya mengalami reaksi eliminasi sehingga gugus asetil pada asetamida kitin lepas membentuk asetat.

Proses pelepasan gugus asetil dari gugus asetamida kitin berhubungan dengan konsentrasi ion  $\text{OH}^-$  pada larutan. Konsentrasi  $\text{OH}^-$  akan lebih besar pada larutan basa kuat. Semakin kuat suatu basa

semakin besar konsentrasi  $\text{OH}^-$  dalam larutannya. Dengan demikian kekuatan basa mempengaruhi proses deasetilasi gugus asetil dari gugus asetamida kitin. Oleh sebab itu pada penelitian ini digunakan kelompok basa kuat yaitu NaOH dan KOH. KOH adalah basa yang lebih kuat dibandingkan NaOH.

### 3. Spektrum FTIR kitin dan kitin hasil deasetilasi

Karakteristik pita pada spektrum FTIR kitin dimuat pada Tabel 2, sedangkan karakteristik pita pada kitin terdeasetilasi oleh larutan NaOH dan KOH dimuat pada Tabel 3. Yang perlu diperhatikan adalah perbandingan nilai absorbansi pita serapan dari spektrum inframerah pada bilangan gelombang  $1655\text{ cm}^{-1}$  dan  $3450\text{ cm}^{-1}$ . Pita serapan  $1655\text{ cm}^{-1}$  merupakan pita serapan karbonil gugus N-asetil sedangkan pita serapan  $3450\text{ cm}^{-1}$  merupakan pita serapan gugus  $\text{NH}_2$  (Khan *et al.*, 2002: 3; Mello *et al.*, 2006).

Tabel 2. Karakteristik pita pada spektrum FTIR kitin

Bilangan gelombang (cm <sup>-1</sup> )	Vibrasi
3437	Vibrasi ulur N–H amida sekunder
2890	Vibrasi ulur C–H alifatik
1651	Vibrasi ulur C=O
1559	Vibrasi tekuk N–H amina sekunder
1439	Vibrasi ulur C–N amina alifatik
1315	Vibrasi ulur C–N

Tabel 3. Karakteristik pita pada spektrum FTIR kitin terdeasetilasi

Bilangan gelombang (cm <sup>-1</sup> )	Vibrasi
3435	Vibrasi ulur N–H amida primer
2875	Vibrasi ulur C–H alifatik
1651	Vibrasi tekuk N–H amida sekunder
1378	Vibrasi tekuk N–H amina alifatik

Berdasarkan persamaan 2, DD kitin hasil isolasi yang diperoleh adalah 3,3165%. Angka ini menunjukkan bahwa kitin hasil isolasi masih dikelompokkan kitin. Jika DD 40 – 100% disebut kitosan (Terbojevich, 200: 267). Proses deasetilasi kitin hasil isolasi menggunakan larutan NaOH dan KOH 40% dan 50% menghasilkan DD di atas 40% (Tabel 1). Hal ini dapat diartikan bahwa proses deasetilasi menggunakan larutan NaOH dan KOH 40% dan 50% telah menghasilkan kitosan.

DD kitin terdeasetilasi lebih besar menggunakan larutan KOH dibandingkan larutan NaOH. Hal ini dapat dijelaskan bahwa KOH merupakan basa yang lebih kuat dibandingkan NaOH. Kekuatan basa berhubungan dengan jumlah OH<sup>-</sup> yang dapat ditambahkan ke dalam air. Jumlah OH<sup>-</sup> akan lebih banyak dilepaskan ke air

dari KOH dibandingkan NaOH. Walaupun demikian perbedaan ini ternyata tidak begitu berarti menurut analisa varians pada  $\alpha = 0,05$ .

DD kitin dipengaruhi oleh beberapa faktor diantaranya kekuatan basa, konsentrasi basa, waktu reaksi dan suhu. Variasi konsentrasi NaOH dan KOH menunjukkan variasi jumlah OH<sup>-</sup> yang akan bereaksi selama proses deasetilasi dan juga menunjukkan variasi konsentrasi ion Na<sup>+</sup> dan K<sup>+</sup> dalam medium. Semakin banyak OH<sup>-</sup> dalam larutan semakin besar kemungkinan penyerangan gugus karbon karbonil pada asetamida sehingga lebih besar kemungkinan asetil dilepaskan. Proses penyerangan ini diduga dipengaruhi pula oleh keberadaan ion-ion lainnya pada medium reaksi seperti ion Na<sup>+</sup>, ion K<sup>+</sup>. Hal ini diduga terjadi pada konsentrasi NaOH 50% dan KOH 50%, sehingga teramati DD yang lebih besar pada konsentrasi NaOH 50%.

## KESIMPULAN

Penelitian pengaruh jenis dan konsentrasi basa terhadap derajat deasetilasi kitin dari limbah kulit udang dapat disimpulkan bahwa KOH dan NaOH dengan variasi konsentrasi 40% dan 50% tidak berpengaruh nyata terhadap DD kitin. DD kitin paling tinggi dihasilkan pada NaOH 50%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. **Chitosan sebagai bahan pengganti formalin lebih aman sebagai pengawet makanan**, *Kompas*.
- Ardiato, T. (2007). **Upaya pemanfaatan limbah kulit rajungan (*Portunus pelagieus*) sebagai membrane kitosan crosslinked formaldehid**. FMIPA Airlangga.
- Bastaman. (1989). **Studies on degradation and extraction of chitin and chitosan from prawn shells**.

- England: The Queen University of Belfast.
- Clark, J.M. and Switzer, R.L. (1977). **Experimental Biochemistry**. 2nd edition. San Francisco: WH Freeman and Company.
- Fahmi, R. (1997). **Isolasi dan Transformasi Kitin menjadi Kitosan**. Jurnal Kimia Andalas. Vo.3. No.1. 61-68.
- Fessenden, R.J. and Fessenden, J.S. (1984). **Kimia Organik Edisi kedua**. Jakarta: Erlangga.
- Fohcher, B., Naggi, A., Tarri, G., Cosami, A. dan 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.
- Hang, K. (1989). **Isolation and Characterization of chitin from crawfish shell waste**. Journal Agriculture and Food chemistculture and Food chemistry. Vol.37.no.3
- Hardjito, L. (2006). **Chitosan lebih awet dan aman**. (www.gramedia-majalah.com diakses tanggal 24 Desember 2007).
- 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.
- Khan, T.A., Peh, K.K. dan Ching, H.S. (2002). **Reporting degree of deacetylation of chitosan : the influence of analytical method**.
- Lang, G. (1995). **Chitosan Derivatives-preparatin and potential use**. **Collection of working papers**, UKM.
- Lee, D.W. (2004). **Engineered chitosans for drug detoxification preparation, characterization and drug uptake studies**. *Dissertation*. University of Florida.
- Mello, KGPC, Bernusso, L.C., Pitombo, R.N.M, dan Polakiewicz, B. (2006). **Synthesis and physicochemical characterization of chemically chitosan by succinic anhydride**. *Brazilian archives of biology and technology*. Vol49.no4:665668.
- Prasetyo, K.W. (2004). **Khitosan, Pengendali Rayap Ramah Lingkungan**. LIPI Bogor.
- Purwaningsih, S. (2000). **Teknologi Pembekuan Udang**. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Purwatiningsih. (1993). **Isolasi Kitin Senyawaan Kimia dari Limbah Kulit Udang Windu (*Panaeu monodon*)**. *Skripsi*, Jurusan Kimia ITB, Bandung.
- Robert, G.A.F. (1992). **Chitin Chemistry**. London: The Macmillan Press Ltd.
- Terbojevich, M. dan Muzzarelli, RAA. (2000). **Chitosan**. University of Ancona.
- Wapolle, R.E. (1995). **Pengantar Statistik. Edisi ke-3**. Jakarta: Gramedia.
- Widodo, A., Mardiah, dan Prasetyo, A., (2006). **Potensi kitosan dari sisa udang sebagai koagulan logam berat limbah cair industri tekstil**. ITS Surabaya.
- 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 Chine*. Vol.44.No.2: 216-224.