

# ISOLASI DAN KARAKTERISASI KITIN DARI LIMBAH UDANG

Mahyudin A. R<sup>1</sup>, Rahmat Yuliandri dan Amry Syaawalz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Peneliti Teknologi Bioindustri BPPT Jakarta, <sup>2</sup>FMIPA Universitas Nusa Bangsa  
<sup>2</sup>e-mail : nusabangsa@unb.ac.id

## ABSTRACT

### *Isolation and Characterization of Chitin From Shrimp Waste*

*Chitin is a natural biopolymer that is widespread in nature and the second abundance only to cellulose organic compounds are available in the earth. In general, in nature chitin are not included in the free state, but binds to the protein, mineral and pigment in various animal skeletons group of arthropoda, annelida, mollusk, coelenterata, nematodes, insects, and some classes of fungi and the organic constituent part is very important. Average shrimp shell contains 25-40% protein, 40-50% CaCO<sub>3</sub> and 15-20% chitin, but the magnitude of the component content is still dependent on species and habitats. Although chitin is widespread in nature, but the main source that can be utilized as a source of chitin is the use of shrimp waste. This is because the shrimp waste easily obtained in large quantities that can be produced commercially. The purpose of this study was to determine how the isolation of chitin from shrimp waste by chemical processes and their characterization and compare in detail the content of chitin found in the head, body and tail skin of the shrimp. In addition, to determine the effect of insulating phases of chitin to chitin produced. This study is an experimental research by isolation of chitin in the head, body and tail skin of the shrimp. In the early stages of shrimp waste preparation where the head and skin of the body and tail of each shrimp was separated, cleaned, dried, and milled. Chitin isolation process is done by two ways in which the first stage on the way deproteination done first and subsequent demineralization stages. While in the second stage of demineralization way done first, followed deproteination stage. In phase deproteinasi NaOH 1N solution with a ratio of 1: 10 (by weight of shrimp sample: NaOH 1N). This process was carried out at a temperature of 65°C for three hours. While in the process of demineralization using HCl 2N solution and soaked for 2 hours with a comparison between the shells samples with HCl used are 1: 15. After that just do the bleaching process. Each repetition of the way done twice. Research results show that the insulating phase difference of chitin used apparently affect the yield and ash content obtained, where the first way yield of chitin and ash content obtained was higher yield compared to the results obtained of the latter, while the drying process was done would affect water levels obtained. In the solubility test, partially chitin produced solved in LiCl or dimethylacetamide. Overall chitin obtained meet the requirements of the specification of commercial chitin. In addition, from the head, the skin of the body and the tail of shrimp the highest chitin content ever found was on the skin of the body*

*Key words : Isolation, Characterization, Chitin, and Shrimp Waste*

## ABSTRAK

Kitin adalah biopolimer alami yang tersebar luas di alam dan merupakan senyawa organik kedua setelah selulosa yang sangat melimpah di bumi. Pada umumnya kitin di alam tidak terdapat dalam keadaan bebas, akan tetapi berikatan dengan protein, mineral dan berbagai macam pigmen pada kerangka hewan golongan *Arthropoda*, *Annelida*, *Molusca*, *Coelenterata*, *Nematoda*, beberapa kelas serangga serta jamur dan merupakan bagian konstituen organik yang sangat penting. Rata-rata kulit udang mengandung 25-40% protein, 40-50% CaCO<sub>3</sub> dan 15-20% kitin, tetapi besarnya kandungan komponen tersebut juga masih tergantung kepada spesies dan habitat. Walaupun kitin tersebar luas di alam, akan tetapi sumber utama yang dapat dimanfaatkan sebagai sumber kitin adalah penggunaan limbah udang. Hal ini dikarenakan limbah udang mudah diperoleh dalam jumlah banyak sehingga dapat diproduksi secara komersial. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui cara isolasi kitin dari limbah udang dengan proses kimia beserta karakterisasinya dan membandingkan secara terperinci kandungan kitin yang terdapat pada bagian kepala, kulit bagian badan dan ekor udang. Selain itu juga untuk mengetahui pengaruh dari tahapan isolasi kitin terhadap kitin yang dihasilkan. Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan melakukan isolasi kitin pada bagian kepala, kulit bagian badan dan ekor udang. Pada tahap awal dilakukan preparasi limbah udang dimana bagian kepala, kulit bagian badan dan ekor udang masing-masing dipisahkan dan dibersihkan, lalu dikeringkan dan digiling. Proses isolasi kitin dilakukan dengan dengan dua cara dimana pada cara pertama tahap deproteinasi dilakukan terlebih dahulu dan berikutnya tahap demineralisasi. Sementara pada cara kedua tahap demineralisasi dilakukan terlebih dahulu, lalu diikuti tahap deproteinasi. Pada tahap deproteinasi menggunakan larutan NaOH 1N dengan perbandingan 1 : 10 (berat sampel kulit udang : NaOH 1N). Proses ini dilakukan pada suhu 65°C selama tiga jam. Sementara pada proses

demineralisasi menggunakan larutan HCl 2N dan direndam selama 2 jam dengan perbandingan antara sampel kulit udang dengan HCl yang digunakan adalah 1 : 15. Setelah itu baru dilakukan proses pemutihan. Masing-masing cara dilakukan pengulangan sebanyak dua kali. Hasil Penelitian menunjukkan bahwa perbedaan tahap isolasi kitin yang digunakan ternyata berpengaruh terhadap rendemen hasil dan kadar abu yang didapatkan, dimana pada cara pertama rendemen hasil kitin dan kadar abu yang didapatkan lebih tinggi dibandingkan dengan rendemen hasil yang didapatkan pada cara kedua, sedangkan proses pengeringan yang dilakukan akan berpengaruh terhadap kadar air yang didapatkan. Pada uji kelarutan, kitin yang dihasilkan larut sebagian dengan LiCl atau dimetilasetamida. Secara keseluruhan kitin yang diperoleh memenuhi persyaratan dari spesifikasi kitin niaga. Selain itu dari bagian kepala, kulit bagian badan dan ekor udang kandungan kitin terbanyak terdapat pada kulit bagian badan

Kata kunci : Isolasi, karakterisasi, kitin, dan limbah udang

## PENDAHULUAN

### Latar Belakang

Negara Indonesia memiliki wilayah perairan yang luas dan sebagian besar merupakan wilayah perikanan yang potensial. Salah satu hasil perikanan yang penting dan menjadi sumber devisa negara adalah udang. Kandungan gizi dan rasa yang dimiliki udang merupakan salah satu daya tarik yang membuat tingkat permintaan konsumen, baik di pasaran domestik maupun internasional selalu mengalami kenaikan.

Saat ini areal tambak udang nasional seluas 380.000 hektar, meliputi 75% dikelola secara tradisional, 15% lagi secara semi-intensif, dan 10% dilakukan dengan sistem intensif. Total produksi udang nasional pada tahun 2004 adalah 242.560 ton. Dari total produksi itu 15% dikonsumsi dalam negeri, selebihnya diekspor. Negara tujuan ekspor udang antara lain Jepang (60%), Amerika Serikat (16,5%) dan Uni Eropa (12,5%) dengan nilai total ekspor mencapai 840,4 juta dolar (Anonim, 1981 dan BPS, 2004).

Ekspor udang umumnya dilakukan dalam keadaan beku, setelah terlebih dahulu dipisahkan kepala atau kepala dan kulitnya. Akibat dari proses pemisahan itu, diperoleh hasil samping berupa kepala, kulit dan kaki udang yang dapat mencapai 25% dari keseluruhan produk yang kemudian menjadi limbah. Altschul (1976) mengatakan bahwa kulit udang mengandung 25-40% protein, 40-50% CaCO<sub>3</sub> dan 15-20% kitin, tetapi besarnya kandungan komponen tersebut juga masih tergantung kepada spesies dan habitat.

Limbah ini bersifat *bulky* atau menyita ruangan, sehingga memerlukan tempat yang cukup luas dan tertutup untuk penampungannya. Dengan kecenderungan permintaan akan daging beku udang untuk pasaran domestik maupun internasional yang meningkat secara tajam dari tahun ke tahun, akan berakibat pula terhadap peningkatan limbah pabrik pengolahannya berupa kepala, kulit dan kaki udang. Limbah udang ini berpotensi menimbulkan masalah lingkungan seperti menimbulkan polusi udara berupa bau yang cukup mengganggu dan juga dapat menaikkan BOD (*Biological Oxygen Demand*) dan COD (*Chemical Oxygen Demand*) dalam perairan (Damajanti, 1998). Selama ini limbah kepala udang telah dimanfaatkan sebagai campuran untuk kerupuk udang, terasi, atau petis dan kulitnya kadang-kadang dicampurkan dalam pakan ternak. Tetapi karena jumlah limbah yang cukup besar, maka pemanfaatan tersebut dirasakan belum dapat mengatasi permasalahan (Hartati *et al*, 2002)).

Dari penelitian-penelitian terdahulu, diketahui bahwa pada golongan *Crustaceae* atau udang-udangan dan kerangka serangga banyak mengandung senyawa kitin dalam kulit atau cangkangnya, demikian juga pada dinding sel jamur, alga hijau, serta beberapa alga merah (Pujiastuti, 2001). Proses pemanfaatan limbah kulit udang menjadi kitin memiliki prospek yang baik untuk dikembangkan. Beberapa negara telah mencoba mengatasi masalah limbah udang dengan memanfaatkannya sebagai bahan pembuatan kitin, bahkan di negara-negara maju seperti Jepang dan Amerika Serikat, produk kitin yang berasal dari kulit udang

dan produk-produk turunannya telah diproduksi secara komersial (Abdurachman dkk, 1996).

Kitin adalah biopolimer alami yang mempunyai banyak kelebihan, seperti mempunyai sifat biokompatibilitas, biodegradabilitas dan tidak beracun. Ornum (1992) menyatakan bahwa kitin mudah mengalami degradasi secara biologis, tidak beracun, tidak larut dalam air, asam organik encer dan asam-asam organik, tetapi larut dalam larutan dimetil asetonamida dan lithium klorida. Sifat daya serap kitin yang baik dapat dimanfaatkan untuk menangani cemaran logam beracun dan zat pewarna tekstil yang terakumulasi dalam perairan dan dapat menyerap bahan berprotein yang terdapat dalam air limbah industri pengolahan pangan. Kitin juga berpotensi sebagai komoditas dibidang industri, misalnya sebagai aditif pada industri kertas, tekstil dan industri makanan. Dalam bidang biomedis dan farmakologi, kitin juga berpotensi sebagai bahan antibiotika dan benang operasi yang aman (Austin *et al*, 1981). Kitin yang digunakan dalam bidang biomedis dan farmakologi diusahakan dalam bentuk yang semurni dan sealami mungkin. Sedangkan untuk penanganan limbah, kitin yang didapatkan tidak harus dalam keadaan benar-benar murni (Damajanti, 1998).

Pada umumnya kitin di alam tidak terdapat dalam keadaan bebas, akan tetapi berikatan dengan protein, mineral, dan berbagai macam pigmen (Carroad dan Tom, 1978). Oleh karena itu, ada beberapa faktor yang dapat mempengaruhi keberhasilan isolasi kitin, antara lain adalah jenis bahan baku dan proses ekstraksi kitin, yang meliputi deproteinasi dan demineralisasi. Untuk mendapatkan kitin dengan kualitas tinggi, proses deproteinasi dan demineralisasi merupakan proses yang paling penting (Knorr, 1991). Muzzarelli (1985) berpendapat bahwa kitin dan turunannya dapat diisolasi dengan proses kimia yang cukup sederhana. Untuk proses deproteinasi dapat dilakukan dengan penambahan NaOH yang disertai dengan pemanasan secara kontinyu,

sedangkan proses demineralisasi dapat dilakukan dengan menggunakan HCl.

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Mengetahui cara isolasi kitin dari limbah udang dengan proses kimia.
2. Mengetahui dan membandingkan secara terperinci kandungan kitin yang terdapat pada bagian kepala, kulit bagian badan dan ekor udang setelah mengalami proses deproteinasi dan demineralisasi.
3. Mengetahui pengaruh dari tahapan isolasi kitin terhadap kitin yang didapatkan, dimana pada cara pertama menggunakan proses deproteinasi dan demineralisasi secara berurutan. Pada cara kedua proses demineralisasi dilakukan terlebih dahulu lalu diikuti oleh proses deproteinasi.

## METODE PENELITIAN

### Bahan dan Alat

1. Bahan penelitian :  
Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah limbah kulit udang yang diperoleh dari pabrik pengolahan udang di daerah Tanjung Priok.
2. Bahan kimia yang digunakan :  
Bahan-bahan kimia yang digunakan adalah HCl 2N, NaOH 1N, NaOCl 0,3% dan LiCl/dimetilasetamida.
3. Alat-alat yang digunakan :  
Alat-alat yang diperlukan dalam percobaan ini adalah alat-alat yang lazim digunakan di laboratorium, neraca analitik, neraca kasar, oven, spektrofotometer IR (Lampiran 3h), eksikator, tanur dan lain-lain.

### Cara Kerja

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental, meliputi isolasi dan karakterisasi kitin dengan menggunakan prosedur kerja yang diambil dan digabungkan dari beberapa penelitian-penelitian sebelumnya.

## 1. Isolasi Kitin

### Preparasi bahan limbah

Limbah udang yang masih bercampur dengan sedikit daging dibersihkan menggunakan air bersih sambil dipisahkan bagian kepala, kulit bagian badan dan ekornya. Masing-masing bagian dipisahkan dari daging yang masih menempel lalu dicuci dengan air bersih dalam wadah saringan. Bagian-bagian yang telah bersih tersebut dikeringkan di bawah terik matahari sampai kering, lalu digiling untuk mendapatkan partikel-partikel yang lebih kecil, selanjutnya siap untuk tahap proses berikutnya (Abdurachman, 1996).

Untuk tahap selanjutnya, lakukan dengan cara sebagai berikut :

#### a. Cara I

##### (1). Proses deproteinasi

Kandungan protein dalam kulit udang dapat dihilangkan dengan menggunakan larutan NaOH 1N. Larutan NaOH yang digunakan sebanyak 10 liter untuk setiap kg kulit udang yang telah dikeringkan ( 1 : 10, berat serbuk kulit udang : NaOH 1 N ). Proses ini dilakukan pada suhu 65°C selama tiga jam (Suhardi,1993). Hasil dari proses deproteinasi ini kemudian disaring dan dicuci dengan air bersih untuk menghilangkan sisa-sisa NaOH, lalu dikeringkan dengan menggunakan oven pada suhu 60°C selama enam jam.

##### (2). Proses demineralisasi

Proses penghilangan mineral dilakukan dengan merendam serbuk kulit udang hasil proses deproteinasi dengan HCl 2N selama dua jam. Perbandingan antara serbuk kulit udang dan HCl yang digunakan adalah 1 : 15 (Suhardi, 1993). Hasil dari proses tersebut kemudian disaring dan dicuci dengan air bersih dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama enam jam.

### (3). Pemutihan

Setelah dilakukan proses deproteinasi dan demineralisasi, sebagian besar komponen non-kitin lainnya sudah dapat dihilangkan. Kitin hasil isolasi tersebut masih berwarna kekuningan. Untuk memutihkan kitin itu dapat dilakukan dengan merendam dalam larutan NaOCl 0,3% selama lima menit, kemudian disaring dan dicuci dengan air bersih lalu dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 60°C selama enam jam.

#### b. Cara II

Pada cara II isolasi kitin yang dilakukan hanya berbeda pada tahap prosesnya saja, dimana pada cara II proses deproteinasi dilakukan setelah melalui proses demineralisasi, sehingga urutan langkah kerjanya menjadi seperti berikut :

- (1). Demineralisasi.
- (2). Deproteinasi.
- (3). Pemutihan.

## 2. Analisis Kadar Air

Penentuan kadar air dilakukan dengan cara sebagai berikut, pertama-tama cawan porselen yang akan digunakan dikonstankan beratnya dengan cara dipanaskan dalam oven 110°C, kemudian didinginkan dalam eksikator. Setelah dingin ditimbang. Perlakuan ini diulang sampai berat cawan konstan. Setelah beratnya konstan ke dalam cawan di masukkan sejumlah tertentu sampel, kemudian dilakukan perlakuan seperti diatas sampai beratnya konstan.

### Perhitungan :

*Kadar Air:*

$$\frac{\text{berat sampel awal} - \text{berat sampel akhir}}{\text{berat sampel awal}} \times 100\%$$

### 3. Analisis Kadar Abu

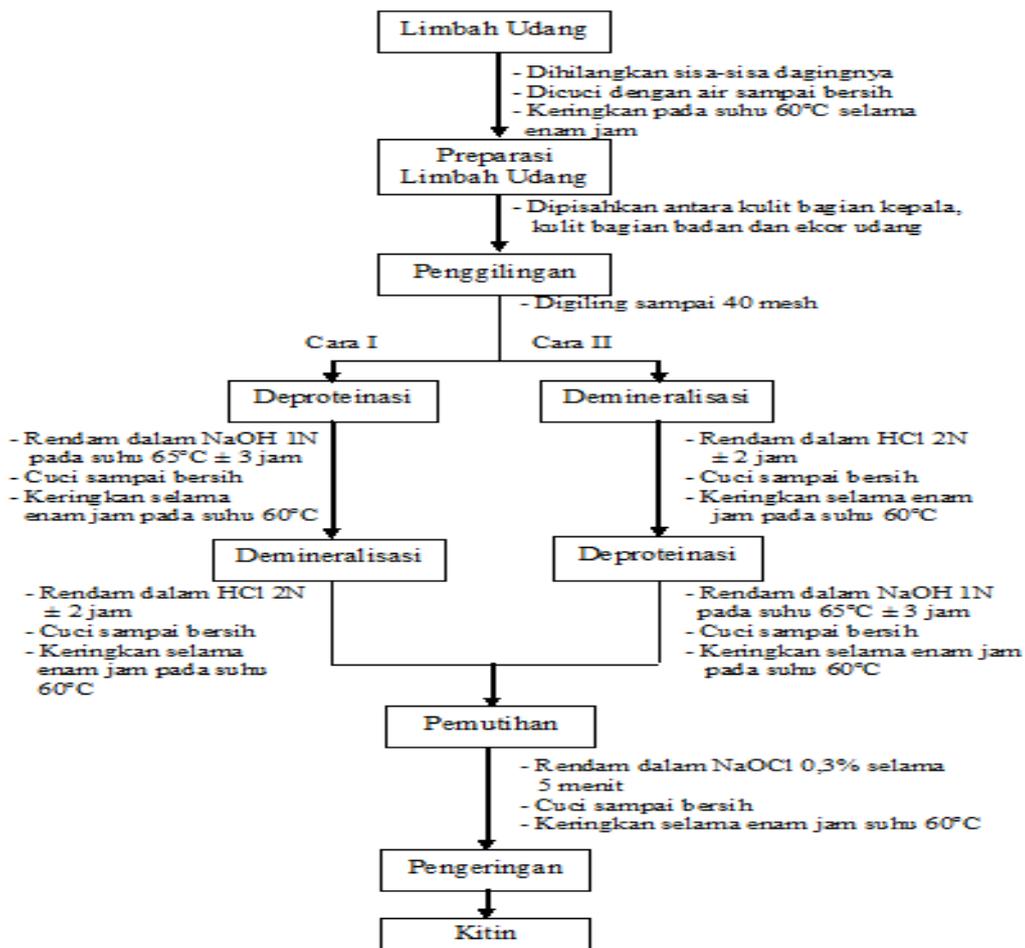
Penentuan kadar abu dilakukan dengan cara sebagai berikut, cawan porselen yang akan digunakan dikonstankan beratnya dengan cara dipanaskan dalam tanur 600°C, kemudian didinginkan dalam eksikator. Setelah dingin ditimbang. Perlakuan ini diulang sampai berat cawan porselen konstan. Setelah beratnya konstan, ke dalam cawan di masukkan sejumlah tertentu sampel, kemudian dilakukan perlakuan seperti diatas selama enam jam (atau sampai beratnya konstan).

#### Perhitungan :

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

### 4. Pemeriksaan Gugus Fungsi

Untuk pemeriksaan gugus fungsi dilakukan dengan menggunakan metode spektrofotometer infra merah dengan cara sebagai berikut, sejumlah tertentu sampel di masukkan ke dalam stemper kemudian ditambahkan KBr sehingga konsentrasi cuplikan 1%, kemudian digerus, dibuat pellet dan dianalisa dengan spektrofotometer infra merah. Kemudian dilakukan *scanning* pada bilangan gelombang 4000 cm<sup>-1</sup> sampai dengan 400 cm<sup>-1</sup>. Lakukan pembacaan gugus fungsi dari hasil *scanning* tersebut.



Gambar 1. Bagan Isolasi Kitin

## HASIL DAN PEMBAHASAN

Udang merupakan produk perikanan yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan. Limbah yang dihasilkan berupa kulit udang yang masih mengandung zat yang dapat dimanfaatkan. Kulit udang memiliki kandungan kitin, protein, lemak, pigmen dan senyawa flavor (No *et al.* 1989). Kulit udang secara keseluruhan memiliki pigmen merah kecoklat-coklatan dan putih dengan corak kehitaman tergantung varietas udang tersebut. Kulit udang yang dihasilkan dari industri terdiri dari kepala, badan, dan ekor. Bagian kepala membutuhkan penanganan khusus karena masih mengandung daging.

Faktor yang menjadi tolok ukur pembuatan kitin adalah protein dan mineral, sehingga proses isolasi kitin dari limbah udang sangat ditentukan oleh dua faktor yang dapat mempengaruhi kualitas kitin yaitu proses deproteinasi dan proses demineralisasi. Selain kedua faktor tersebut, semakin besar kandungan protein, lemak dan mineral awal yang terkandung dalam kulit udang juga akan mempengaruhi rendemen kitin yang dihasilkan setelah proses demineralisasi maupun deproteinasi.

### A. Sampel

Sampel yang digunakan pada penelitian ini berasal dari limbah pabrik pengolahan udang di daerah Tanjung Priok. Jenis udang yang digunakan oleh pabrik tersebut bervariasi, tidak bergantung pada satu spesies udang tertentu dan berasal dari berbagai daerah di Indonesia. Hal ini akan memberikan pengaruh terhadap kitin yang didapatkan karena kandungan kitin yang ada pada limbah udang juga dipengaruhi oleh spesies udang, habitat dan makanan yang dikonsumsi oleh udang tersebut.

### B. Preparasi Sampel

Setelah sampel dibersihkan dan dikeringkan, sampel perlu digiling terlebih dahulu untuk mendapatkan ukuran partikel

sampel yang lebih kecil lagi (Lampiran 3a). Tujuannya adalah memperluas permukaan sampel yang kontak dengan NaOH maupun HCl sehingga proses penghilangan protein dan mineral yang terkandung pada sampel berlangsung lebih sempurna. Dari penelitian-penelitian sebelumnya diketahui bahwa ukuran kehalusan sampel sangat berpengaruh terhadap tingkat keberhasilan penghilangan kandungan protein dan mineral yang terdapat pada sampel dimana semakin kecil ukuran partikel sampel maka proses deproteinasi dan demineralisasi akan berlangsung lebih efektif hingga mencapai suatu titik dimana ukuran partikel sampel tidak berpengaruh lagi terhadap proses deproteinasi dan demineralisasi.

### C. Proses Isolasi Kitin

#### 1. Proses Deproteinasi (Lampiran 3b dan Lampiran 3f)

Deproteinasi adalah proses penghilangan kadar protein pada suatu bahan. Ikatan peptida yang menghubungkan asam-asam amino pada molekul protein akan diputus dalam proses ini dengan reaksi hidrolisis. Selama proses deproteinasi, hidrolisis protein menghasilkan asam-asam amino. Setiap jenis protein menghasilkan jenis-jenis asam amino yang khas setelah proses hidrolisis, dan bila asam-asam amino diuraikan lebih jauh akan membentuk gugus asam karboksilat dan amina. Menurut No *et al.* (1989), kulit udang mengandung asam amino 67,2 mg/g dengan komposisi asam amino tersebut adalah asam aspartat (4,3 mg/g), treonin (2,1 mg/g), serin (2,4 mg/g), prolin (3,8 mg/g), asam glutamat (5,2 mg/g), glisin (4,1 mg/g), alanin (2,6 mg/g), valin (2,1 mg/g), sistein (0,2 mg/g), metionin (0,3 mg/g), isoleusin (1,4 mg/g), leusin (2,5 mg/g), tirosin (28,4 mg/g), penilalanin (2,3 mg/g), lisin (2,2 mg/g), histidin (0,7 mg/g) dan arginin (2,6 mg/g). Penggunaan larutan NaOH pada proses deproteinasi disebabkan bahwa kelarutan protein pada suasana basa lebih besar dibandingkan

pada suasana asam (No *et al.*, 1989). Dengan demikian, diharapkan proses deproteinasi yang terjadi berlangsung lebih maksimal. Penggunaan konsentrasi NaOH 1N dan pemilihan suhu 65°C selama ± 3 jam pada proses deproteinasi adalah untuk meminimalkan kerusakan yang mungkin terjadi pada isolat kitin. Selain itu dari beberapa penelitian mengenai tahap penghilangan protein pada proses isolasi kitin umumnya digunakan suhu antara 60°C hingga 70°C (Hong dkk, 1989).

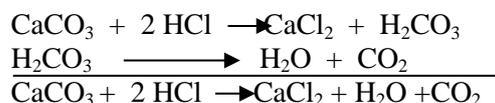
## 2. Proses Demineralisasi (Lampiran 3c dan Lampiran 3e).

Komposisi utama mineral yang terdapat dalam kulit udang adalah kalsium karbonat (CaCO<sub>3</sub>) dan kalsium fosfat (Ca<sub>3</sub>(PO<sub>4</sub>)<sub>2</sub>) (Bastaman, 1989). Mineral tersebut biasanya berasosiasi dengan protein dan polimer kitin dalam kulit udang. Proses menghilangkan kandungan mineral (demineralisasi) dalam kulit udang dilakukan dengan merendam kulit udang yang telah dipisahkan antara bagian kepala, kulit bagian badan dan ekor dalam larutan HCl dengan tujuan agar mineral (senyawa-senyawa anorganik dalam bentuk garamnya) akan bereaksi dengan HCl membentuk garam klorida yang larut. Mengingat tingginya kandungan mineral dari kulit udang tentunya diperlukan penambahan HCl pada konsentrasi tinggi dan waktu perendaman yang lama. Namun apabila dikenakan kondisi ini, dikhawatirkan terjadi degradasi dari kitin yang terkandung dalam kulit udang, terutama yang disebabkan oleh terjadinya hidrolisis. Oleh karena itu konsentrasi HCl untuk proses ini dipilih pada konsentrasi 2N dengan lama perendaman selama 2 jam dengan asumsi bahwa konsentrasi dan waktu perendaman ini tidak cukup kuat untuk menimbulkan terjadinya hidrolisis.

Pada awal perendaman sampel dalam larutan HCl 2N, timbul gelembung-gelembung yang menandakan terjadinya reaksi antara kalsium karbonat dengan larutan HCl yang menghasilkan kalsium klorida, air dan kabondioksida.

Gelembung-gelembung yang terjadi ini akan hilang dengan sendirinya

setelah beberapa lama perendaman. Reaksi yang terjadi antara kalsium karbonat dengan HCl adalah sebagai berikut :



## 3. Proses Pencucian

Menurut Angka dan Suhartono (2000), selama proses deproteinasi dan demineralisasi dapat terjadi kerusakan kitin oleh proses penguraian hidrolitik pada keadaan atau lingkungan reaksi yang agak keras. Kerusakan ini terjadi karena adanya ikatan asam amino bebas dengan asam-asam yang digunakan dan penyerapan sisa asam pada saat pengeringan. Untuk menghindarinya bisa dilakukan dengan penambahan larutan alkali (NaOH) sedikit demi sedikit untuk mencapai pH netral pada proses pencucian setelah proses demineralisasi dan penambahan larutan asam (HCl) pada proses pencucian setelah proses deproteinasi untuk mencapai pH netral.

## 4. Pengeringan (Lampiran 3d)

Proses pengeringan memegang peranan penting terhadap kadar air yang terkandung pada kitin, dimana kadar air merupakan salah satu parameter dari standar baku kitin niaga. Penggunaan temperatur yang tinggi untuk mempercepat proses pengeringan sedapat mungkin dihindarkan untuk mencegah terjadinya kerusakan kitin. Pada penelitian ini, pada mulanya proses pengeringan dilakukan di bawah terik matahari. Namun ternyata pengeringan dengan cara ini membutuhkan waktu yang lama yaitu lebih dari satu hari dan selama proses pengeringan terjadi kontaminasi kotoran seperti debu pada bahan yang sedang dikeringkan. Oleh sebab itu, untuk proses pengeringan selanjutnya menggunakan oven pada temperatur 60°C selama enam jam. Pemilihan waktu tersebut didasarkan pada kenyataan bahwa sebelum enam jam sampel masih belum kering benar. Selain

itu juga untuk mendapatkan kadar air yang serendah mungkin.

#### D. Rendemen Hasil (Lampiran 3g)

Kitin merupakan suatu padatan berwarna putih, tidak larut dalam air, larutan basa yang encer dan pekat, larutan asam yang encer dan pelarut-pelarut organik, akan tetapi kitin larut dalam asam-asam mineral yang pekat seperti HCl, H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, HNO<sub>3</sub>, H<sub>3</sub>PO<sub>4</sub> dan HCOOH anhidrid. Kitin kurang reaktif dibandingkan dengan selulosa. Sistem pelarut yang efektif dalam melarutkan kitin adalah campuran pelarut yang terdiri dari N,N-dimetilasetamida yang mengandung 5% LiCl yang terlarut (DMAc-LiCl). Kitin dapat terurai secara hayati (*biodegradable*), terutama oleh bakteri penghasil enzim lisosim dan kitinase. Kitin mempunyai berat molekul tinggi sekitar  $1,2 \times 10^6$  (Bastaman dkk, 1990). Kitin termasuk golongan homopolisakarida yang mempunyai berat molekul tinggi dan merupakan polimer linier dari anhidro N-asetil-D-glukosamin (N-asetil-2-amino-2-deoksi-D-glukosa) (Gambar 2) (Carroad dan Tom, 1978).

Dari isolasi kitin yang telah dilakukan dengan menggunakan cara I (deproteinasi-demineralisasi) dan cara II (demineralisasi-deproteinasi) dengan masing-masing cara dilakukan pengulangan sebanyak dua kali, diperoleh rendemen hasil rata-rata yang bervariasi antara bagian kepala, kulit bagian badan dan ekor udang (Gambar 2 dan Lampiran 1) i :

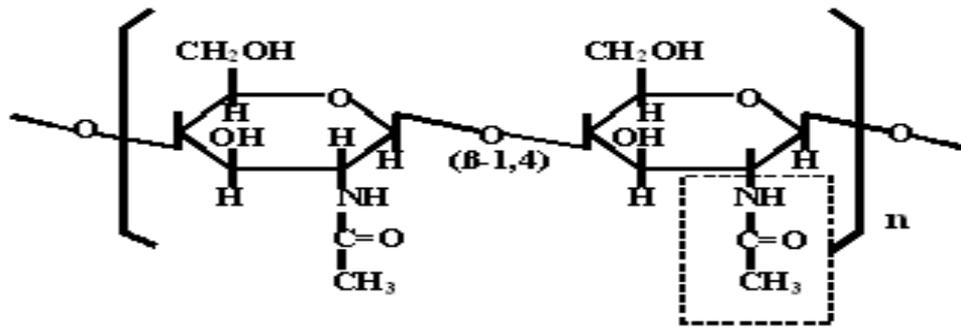
Dari histogram di atas dapat dilihat bahwa kulit bagian badan udang mengandung senyawa kitin yang lebih dominan bila dibandingkan dengan bagian kepala maupun ekor udang. Hal ini disebabkan pada udang, kitin berfungsi sebagai komponen struktur yang memberikan sifat elastis dari kerangka luar udang bersama dengan senyawa lain, terutama protein dan kalsium yang memberikan sifat keras. Kulit bagian badan bersifat lebih elastis dibandingkan

bagian kepala dan ekor udang yang bersifat lebih keras karena pada kulit bagian badan mengandung kitin lebih banyak tetapi kandungan kalsium dan protein lebih sedikit. Pada bagian kepala dan ekor udang kandungan kitin lebih sedikit dengan kandungan kalsium dan protein yang lebih banyak. Selain hal tersebut, pada pertumbuhannya udang akan mengalami pergantian kulit. Hal ini ditandai dengan bertambah besarnya udang sehingga kulitnya akan pecah dan diganti oleh kulit baru yang tipis dan lunak untuk sementara. Peristiwa ini disebut dengan *moulting*. Untuk proses pembentukan kulit baru, udang membutuhkan kalsium, protein dan kitin dalam jumlah yang banyak. Hal ini juga menjadi penyebab mengapa kandungan kitin pada kulit bagian badan udang menjadi lebih tinggi dibandingkan dengan bagian kepala dan ekor udang.

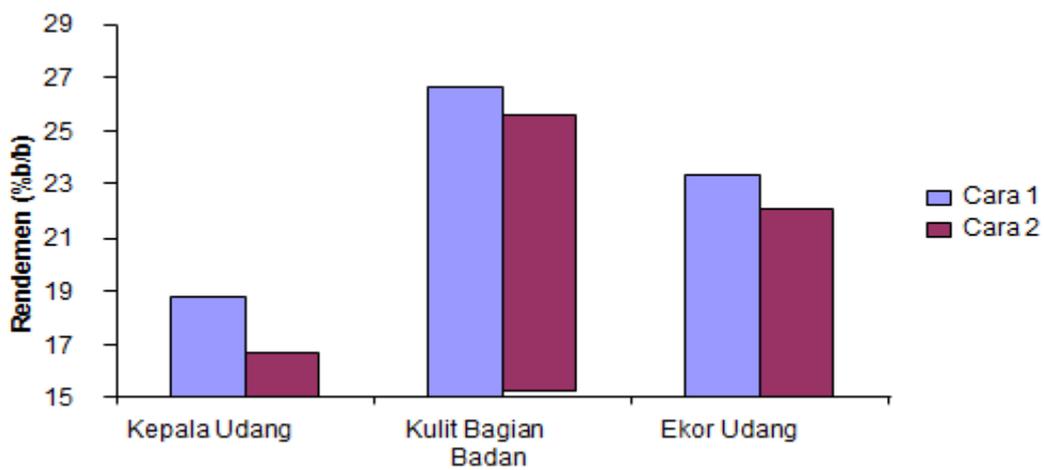
Tinggi rendahnya rendemen yang diperoleh juga dipengaruhi oleh kemurnian isolat yang didapatkan. Semakin murni isolat yang didapatkan, dengan kata lain makin berkurangnya pengotor yang tidak diinginkan dalam isolat tersebut, akan berakibat semakin rendahnya rendemen yang diperoleh. Namun hal ini akan meningkatkan kualitas dari isolat yang diperoleh. Dari isolasi kitin yang telah dilakukan, pada cara I keseluruhan bagian udang memberikan rendemen hasil yang lebih tinggi dibandingkan dengan cara II (Gambar 4), namun pada cara I diperoleh kandungan kadar abu yang juga lebih tinggi pada keseluruhan bagian udang bila dibandingkan dengan cara II (Tabel 4, Tabel 5 dan Lampiran 1). Perbedaan rendemen hasil yang didapatkan pada cara I dan cara II terutama dipengaruhi oleh kadar abu.

#### E. Karakteristik Kitin

Dari karakterisasi yang telah dilakukan terhadap isolat kitin yang didapatkan, diperoleh data-data seperti pada Tabel 1 dan Tabel 2.



Gambar 2. Struktur Kimia Kitin



Gambar 3. Histogram Rendemen Hasil Isolasi Kitin Menggunakan Cara I dan Cara II

Tabel 1. Karakteristik Kitin yang Terdapat Pada Kepala, Kulit Bagian Badan dan Ekor Udang Dengan Menggunakan Cara I

Karakteristik	Kitin			
	Standar*	Kepala	Kulit Bagian Badan	Ekor
Ukuran partikel	Serpihan-serbuk	Serpihan	Serpihan	Serpihan
Kadar air (% b/b)	≤ 10,0	6,66	7,18	6,70
Kadar abu (% b/b)	≤ 2,0	1,84	1,79	1,98
Kelarutan :				
Air	Tidak larut	Tidak larut	Tidak larut	Tidak larut
LiCl/dimetilasetamida	Sebagian larut	Sebagian larut	Sebagian larut	Sebagian larut

Catatan: \*Anonim (1987)

Tabel 2. Karakteristik Kitin yang Terdapat Pada Kepala, Kulit Bagian Badan dan Ekor Udang dengan Menggunakan Cara II

Karakteristik	Kitin			
	Standar*	Kepala	Kulit	Ekor
Ukuran partikel	Serpihan – serbuk	Serpihan	Serpihan	Serpihan
Kadar air (% b/b)	≤ 10,0	6,50	7,26	7,06
Kadar abu (% b/b)	≤ 2,0	1,33	1,25	1,53
Kelarutan :				
Air	Tidak larut	Tidak larut	Tidak larut	Tidak larut
LiCl/dimetilasetamida	Sebagian larut	Sebagian larut	Sebagian larut	Sebagian larut

Catatan: \*Anonim (1987)

### 1. Ukuran Partikel

Pada proses preparasi bahan limbah, setelah kering bagian kepala, kulit bagian badan dan ekor udang kemudian digiling untuk mendapatkan ukuran partikel yang lebih kecil hingga menjadi serpihan dengan tujuan untuk memperluas bidang permukaan yang kontak dengan NaOH dan HCl sehingga proses deproteinasi dan demineralisasi berlangsung dengan lebih sempurna.

### 2. Kadar Air

Kadar air erat kaitannya dengan daya simpan. Adanya kandungan air di atas nilai standar dapat mempengaruhi daya tahan kitin terhadap serangan mikroba sehingga menjadi lebih cepat rusak. Tinggi atau rendahnya kadar air yang didapatkan tergantung suhu dan waktu yang digunakan pada proses pengeringannya. Dari hasil penelitian, baik pada cara I maupun cara II didapatkan kitin dengan kadar air terendah adalah 6,49% sedangkan kadar

air tertinggi adalah 7,26%. Dari data tersebut, produk kitin yang dihasilkan memenuhi persyaratan dari spesifikasi kitin niaga.

### B. Kadar Abu

Kadar abu merupakan faktor penting dalam proses pembuatan kitin. Abu adalah zat anorganik sisa pembakaran suatu bahan organik. Kadar abu merupakan penghitungan jumlah mineral yang terkandung dalam suatu bahan. Dengan demikian, hasil analisis kadar abu yang terdapat pada kitin erat kaitannya dengan mineral yang terkandung pada kitin dan berpengaruh langsung terhadap kualitasnya. Semakin rendah kadar abu yang terdapat pada kitin semakin rendah pula kandungan mineral yang terdapat pada kitin sehingga kualitasnya semakin bagus, demikian pula sebaliknya. Kadar abu yang tinggi atau dengan perkataan lain kadar mineral tinggi tidak dikehendaki pada penggunaan–penggunaan tertentu dari kitin seperti misalnya penggunaan kitin

pada teknik kromatografi terutama untuk tujuan pemisahan – pemisahan protein. Kulit udang merupakan bahan baku kitin yang memiliki kadar abu cukup tinggi sehingga proses demineralisasi akan sangat berpengaruh terhadap kualitas kitin yang dihasilkan. Dari hasil penelitian, pada cara I didapatkan persentase kadar abu yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan persentase kadar abu pada cara II walaupun secara keseluruhan persentase kadar abu yang didapatkan pada cara I dan II masih memenuhi persyaratan dari spesifikasi kitin niaga yaitu  $\leq$  dari 2,0%. Dengan demikian, proses penghilangan mineral akan lebih efektif dengan menggunakan cara II. Lebih efektifnya penghilangan mineral pada cara II kemungkinan disebabkan proses penghilangan mineral tidak hanya terjadi pada proses demineralisasi saja tetapi juga pada saat proses deproteinasi. Hal yang sama kemungkinan tidak terjadi pada cara I. Perbedaan ini bisa saja terjadi karena pengaruh dari ikatan antara kitin, kalsium dan protein.

### C. Kelarutan

Pada uji kelarutan, produk kitin yang dihasilkan tidak larut dengan air, tetapi larut sebagian dengan menggunakan LiCl/dimetilasetamida.

### F. Karakteristik Gugus Fungsi

Penentuan karakteristik gugus fungsi dari kitin dilakukan dengan menggunakan spektrofotometer infra merah. Berdasarkan spektrum infra merah kitin (Lampiran 2) didapati pita – pita sebagai berikut: pita memiliki intensitas yang tajam pada bilangan gelombang  $3437,61\text{ cm}^{-1}$  yang merupakan pita khas dari rentangan gugus O-H. Pita pada bilangan gelombang  $2933,43\text{ cm}^{-1}$  merupakan pita rentangan uluran C-H dari  $\text{CH}_3$ . Adanya gugus C=O ditunjukkan oleh pita pada bilangan gelombang  $1662,00\text{ cm}^{-1}$ , sedangkan pita pada bilangan gelombang  $1557,77\text{ cm}^{-1}$  merupakan pita dari gugus NH. Gugus-

gugus fungsi tersebut merupakan bagian dari senyawa kitin.

## KESIMPULAN DAN SARAN

### A. Kesimpulan

Limbah udang mengandung bahan-bahan yang dapat dimanfaatkan dan memberikan nilai tambah yang tinggi. Salah satu bahan yang terkandung pada limbah udang dan mempunyai nilai tambah yang tinggi adalah kitin. Isolasi kitin dari limbah udang dapat dilakukan dengan proses kimia meliputi proses deproteinasi dan demineralisasi. Dari penelitian yang telah dilakukan, perbedaan tahap isolasi kitin yang digunakan ternyata berpengaruh terhadap rendemen atau jumlah kitin yang dihasilkan dimana pada cara I diperoleh kitin dari bagian kepala, kulit bagian badan dan ekor udang secara berturut-turut adalah 18,76%, 26,62% dan 23,32%. Dengan menggunakan cara II kitin yang diperoleh dari bagian kepala, kulit bagian badan dan ekor udang adalah sebesar 16,70%, 25,32% dan 22,04%. Dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa penggunaan cara I pada proses isolasi kitin dari kulit udang akan memberikan persentase hasil yang lebih besar dibandingkan dengan menggunakan cara II. Baik cara I maupun cara II sama-sama memberikan kenyataan bahwa kandungan tertinggi kitin terdapat pada kulit bagian badan udang, diikuti oleh bagian ekor udang dan paling sedikit terdapat pada bagian kepala udang.

Perbedaan tahap isolasi kitin yang digunakan juga berpengaruh terhadap kadar abu yang didapatkan pada kitin, dimana pada cara I diperoleh kadar abu sebesar 1,84% pada kitin yang berasal dari bagian kepala udang, 1,79% pada kitin yang berasal dari kulit bagian badan udang dan 1,98% pada kitin yang berasal dari ekor udang. Sedangkan pada cara II diperoleh kadar abu yang lebih rendah yaitu sebesar 1,33%, 1,25% dan 1,53%. Namun dari hasil karakterisasi secara keseluruhan, kitin yang didapatkan dengan menggunakan cara I ataupun cara

II sama – sama memenuhi persyaratan spesifikasi kitin niaga. Oleh sebab itu, penggunaan cara isolasi kitin yang akan digunakan bergantung pada spesifikasi kitin yang dibutuhkan.

Dari karakterisasi gugus fungsi yang telah dilakukan terhadap isolat kitin yang dihasilkan dengan menggunakan spektrofotometer infra merah diketahui bahwa isolat yang diperoleh adalah senyawa kitin, hal ini diketahui dari munculnya pita-pita dari bilangan – bilangan gelombang yang mencerminkan adanya gugus  $\text{NHCOCH}_3$  yang merupakan bagian dari kitin dan juga membandingkan spektrum yang muncul dengan spektrum standar kitin.

## B. Saran

Dari hasil dan pengalaman sewaktu melakukan penelitian ini, sebaiknya pada saat preparasi bahan limbah, pengeringan dilakukan dengan menggunakan oven. Hal ini untuk mencegah terjadinya kontaminasi limbah udang yang telah dibersihkan dengan debu atau pengotor lainnya, selain itu juga dapat mempersingkat waktu pengeringan.

Sebelum dilakukan proses isolasi kitin, sebaiknya dilakukan pengujian kadar protein dan mineral awal yang terdapat pada limbah udang. Hal ini untuk mengetahui tingkat efektifitas penghilangan kandungan protein dan mineral dari masing – masing cara yang digunakan.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abdurachman, M., Zainuddin, M.S., T. Mayanti, 1996. *Isolasi dan Karakterisasi Kitin dari Kulit Kepiting, Transformasi Isolat Kitin dan Upaya Penggunaannya Dalam Kromatografi Afinitas Zat Warna*. Bandung.
- Academic Press : New York.
- Altschul A. M., 1976. *New Protein Foods*.
- Anonim, 1987. *Chitin*. Protan Laboratories, USA.
- Austin, P. R., Brine, C. J. Castle, J. E. dan J. P. Zikakis, 1981. *Chitin : New Facets of Research*. Science. 212: 749.
- Bastaman, S., 1989. *Studies on Degradation and Extaction of Chitin and Chitosan from Prawn Shell (Nephrops norvegicus)*. Thesis. The Departement of Mechanical, Manufacturing, Aeronautical and Chemical Engineering, Faculty of Engineering The Queen's University of Belfast.
- Bastaman, dkk., 1990. *Penelitian Limbah Udang sebagai Bahan Industri Khitin dan Khitosan*. BBIHP, Bogor.
- BPS., 2004. *Sektor dan Komoditas Ekspor Non-Minyak dan Gas Indonesia, 2001-2002 (27 Juli 2005)*.
- Carroad, P. A and R. A Tom, 1978. *Bioconversion of Shellfish Chitin Waste : Process and Selection of Microorganism*. Journal Food Science. 43(4) : 1158.
- Damajanti, N., 1998. *Kitin dan Kitosan: Kulit Udang Sebagai Alternatif Pemecahan Masalah Limbah*. Techno No I/I-1998.
- Hartati, F. K., T. Susanto, S. Rakhmadino, L. A. Santoso, 2002. *Faktor-Faktor yang Berpengaruh Terhadap Tahap Deproteinasi Menggunakan Enzim Protease Dalam Pembuatan Kitin dari Cangkang Rajungan (Portunus pelagicus)*.
- Hong K. No., S.P. Meyer, K.S. Lee, 1989. *Isolation and Characterization of Chitin from Crawfish Shell Waste*. Journal of Agricultural and Food Chemistry.

- Knorr, D., 1991. *Recovery and Utilisation of Chitin and Chitosan in Food Processing waste Management*. Journal Food Technology. 5 (5) : 144-121.
- Muzzarelli, RAA., 1984. *New Derivatives of Chitin and Chitosan : Properties and Applications*. Dalam New Development in Industrial Polysaccharides. Garden and Breach Science Publishers : New York.
- No, H. K., S.P. Meyers dan K.S Lee, 1989. *Isolation and Characterization of Chitin fromm Crawfish Shell Waste*. J. Agric. Food Chem. 37(3):575-579.
- Ornum, J., 1992. *Shrimp Waste Must it be Waste?*. Info Fish 6/92. 48-51.
- Pujiastuti, P., 2001. *Kajian Transformasi Kitin Menjadi Kitosan Secara Kimiawi dan Enzimatik*. Prosiding Seminar Nasional Kimia, 169-177.
- Suhardi., M. S., 1993. *Kitin dan Kitosan*. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gajah Mada. Yogyakarta.