

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Tinjauan Umum.

Udang merupakan salah satu komoditas penting di sub sektor perikanan Indonesia yang diharapkan dapat meningkatkan devisa negara. Udang sangat digemari karena kadar kolesterolnya yang rendah daripada hewan mamalia, selain itu karena rasanya yang sangat gurih<sup>[1]</sup>.

Udang di Indonesia diekspor dalam bentuk bekuannya yaitu udang yang telah mengalami proses pemisaham kepala, kulit, dan kaki, disebut "cold storage"<sup>[1]</sup>. Kepala, kulit dan kaki yang telah dipisahkan merupakan limbah udang yang diolah secara komersial menjadi tepung udang yang dapat digunakan dalam pakan ternak dan akuakultur<sup>[5]</sup>. Limbah udang yang dihasilkan proses pembekuaan udang mengandung 22–27 % protein, 15–30 % kalsium Karbonat, dan 42–57 % chitin. Komposisi ini bervariasi tergantung jenis udang dan pengolahannya<sup>[6]</sup>.

Chitin berasal dari bahasa Yunani "chitin" yang berarti mantel atau lapisan luar. Penamaan ini berkaitan erat dengan fungsi chitin sebagai pelindung tubuh pada beberapa jenis hewan invertebrata<sup>[2]</sup>. Umumnya isolasi chitin terdiri dari proses demineralisasi dan deproteinisasi dengan menggunakan HCl dan NaOH. Dewasa ini enzim proteolitik yaitu chymotripsin dan papain dapat digunakan pada proses isolasi chitin<sup>[7]</sup>.

## 2.1. Klasifikasi Udang

Udang putih (*Penaneus merguensis*) badannya berwarna putih dan berkulit tipis. Dapat hidup dengan baik dengan kadar garam berkisar antara 10–25 ‰, pH air antara 7,5–8,5, kesadahan sekitar 50 ppm, kandungan oksigen 5–8 ppm, dan temperatur air 18 – 27 °C<sup>[8]</sup>.

Adapun taksonomi udang putih adalah sebagai berikut <sup>[9]</sup>:

Phylum : Artropoda

Kelas : Crustacea

Subkelas: Malacrostaka

Orde : Decapoda

Suborde : Natantia

Family : Palaedae

Genus : Penaneus

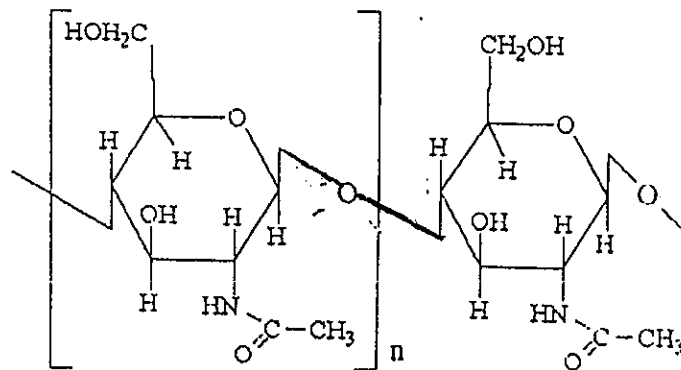
Spesies : *Penaneus merguensis*

## 2.3. Senyawa Chitin dan Chitosan

### 2.3.1. Chitin

Chitin adalah suatu polimer rantai panjang yang tidak bercabang dan mempunyai berat molekul yang besar. Nama lain chitin adalah 2-asetamida-2-deoksi-D-Glukopiranos. Senyawa chitin terbentuk oleh unit-unit penyusunnya (monomer) yang bergabung satu sama lain melalui ikatan (1,4) $\beta$ <sup>[2]</sup>.

Struktur chitin digambarkan sebagai berikut :

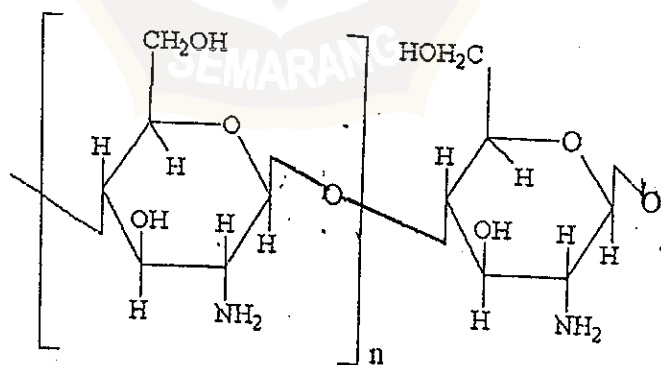


Gambar 1. Struktur chitin<sup>[2]</sup>

### 2.3.2. Chitosan

Chitosan adalah chitin yang telah mengalami proses penghilangan gugus asetil (deasetilasi). Nama lain chitosan adalah 2-amina-2-deoksi-D - Glukopiranososa. Senyawa chitosan terbentuk oleh unit-unit penyusunnya (monomer) yang bergabung satu sama lain melalui ikatan (1,4) $\beta$ <sup>[2]</sup>.

Struktur chitosan digambarkan sebagai berikut :



Gambar 2. Struktur chitosan<sup>[2]</sup>

## 2.4. Sumber Chitin

Sumber chitin yang paling utama adalah kerangka luar crustacea (kepiting, lobster, udang dan sebagainya), serangga<sup>[2]</sup>, struktur dinding fungi (*Mucor rouxii*, *Phycomyces blakesleeanus*) serta hewan tingkat rendah (*Collentrichum lindemuthianum*, *Absidia courulea*, *Absidia blakesleeanus*)<sup>[10]</sup>. Chitin dalam struktur hewan tingkat rendah biasanya merupakan kulit luar pada permukaan epitelium<sup>[2]</sup>.

## 2.5. Sifat Fisik dan Kimia Chitin dan Chitosan

### 2.5.1. Sifat Fisik dan Kimia Chitin

Chitin adalah senyawa berwarna putih, berbentuk kristal, tidak larut dalam air, asam-asam anorganik encer, asam-asam organik, dan larutan alkali pada konsentrasi rendah. Chitin tidak bersifat toksik dan mempunyai berat molekul tinggi yaitu sekitar  $1,2 \times 10^6$ <sup>[2]</sup>.

### 2.5.2. Sifat Fisik dan kimia Chitosan

Chitosan berbentuk kristal, berwarna putih, tidak larut dalam air atau dalam larutan alkali di atas pH = 6,5. Chitosan dapat larut dengan cepat dalam asam organik cair, seperti asam formiat, asam asetat, asam sitrat dan asam mineral cair, kecuali sulfur<sup>[11]</sup>.

Chitosan tidak bersifat toksik dan mempunyai berat molekul sekitar  $1,036 \times 10^5$ . Chitosan dapat membentuk kompleks dengan logam transisi dan beberapa ion

logam berat. Pembentukan kompleks khitosan-ion logam melalui gugus amina yang berfungsi sebagai ligan<sup>[2]</sup>.

## **2.6. Penggunaan Chitin dan Chitosan**

### **2.6.1. Dalam Bidang Industri**

Chitin dan chitosan banyak digunakan dalam pengolahan limbah cair. Residu insektisida dan cemaran yang berasal dari minyak dan air dapat dihilangkan dengan cara pembentukan senyawa kompleks oleh chitin dan chitosan. Chitosan mampu menarik ion logam dari limbah beracun seperti merkuri, tembaga, krom, timbal dengan membentuk kompleks<sup>[2]</sup>.

### **2.6.2. Dalam Bidang Kesehatan**

Chitin dan chitosan dapat menurunkan kadar kolesterol darah sehingga baik untuk diet bagi pasien hiperkolesterolemia. Chitosan dapat mempercepat penyembuhan luka dan dapat dipergunakan sebagai lensa kontak<sup>[6]</sup>.

### **2.6.3. Dalam Bidang Bioteknologi**

Chitosan dapat digunakan dalam pembuatan enzim immobilize membentuk senyawa kompleks dengan protein<sup>[2]</sup>.

### **2.6.4. Bidang Pangan.**

Chitin dapat berfungsi sebagai stabilizer pada es krim, sebagai agen teksturan pada biskuit dan kerupuk. Chitosan dapat menjernihkan air minum, anggur dan minuman beralkohol dari ion-ion logam<sup>[6]</sup>.

### **2.6.5. Dalam Bidang Kosmetika**

Dalam industri perawatan kulit dan rambut menggunakan chitosan sebagai bahan pengemulsi, bahan pelembab, dan juga sebagai emolient (zat yang dapat melembutkan dan menghaluskan) dan yang lebih penting lagi tidak menyebabkan alergi pada pemakainya<sup>[21]</sup>.

### **2.7. Adsorpsi Oleh Zat Padat**

Adsorpsi terjadi pada permukaan zat padat karena adanya gaya tarik molekul pada permukaan zat padat<sup>[12]</sup>. Adsorpsi ada 2 macam yaitu adsorpsi fisik dan adsorpsi kimia. Pada adsorpsi kimia bisa merupakan sebagai adsorpsi (hanya terjadi pada permukaan) dan absorpsi (terjadi ikatan). Sedangkan pada adsorpsi fisik hanya terjadi adsorpsi. Pada adsorpsi kimia jumlah teradsorpsi tiap satuan luas pengadsorpsi tergantung pada sifat zat teradsorpsi dan pengadsorpsi. Pada adsorpsi fisik jumlah teradsorpsi tiap satuan luas pengadsorpsi tergantung pada sifat zat yang teradsorpsi<sup>[13]</sup>.

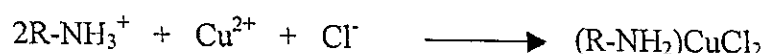
Adsorpsi fisik dapat balik dengan menurunkan tekanan gas dan konsentrasi zat terlarut, dan banyaknya adsorpsi fisik akan makin kecil pada suhu yang tinggi. Adsorpsi kimia mencakup pembentukan ikatan kimia yang cukup kuat, sehingga spesies aslinya tidak dapat ditentukan<sup>[12]</sup>.

### **2.8. Pengomplekan Chitosan dengan Ion Logam**

Chitosan dapat membentuk kompleks dengan ion logam transisi dan beberapa ion logam berat, tetapi tidak membentuk kompleks dengan logam alkali dan alkali

tanah. Pembentukan kompleks chitosan dengan ion logam terutama melalui gugus  $-NH_2$ <sup>(2)</sup>.

Blair dan HO (1980) menjelaskan, bahwa chitosan merupakan bahan pengkelat yang kuat untuk ion logam transisi membentuk kompleks chitosan logam. Mekanisme yang terjadi adalah sebagai berikut<sup>(14)</sup>:



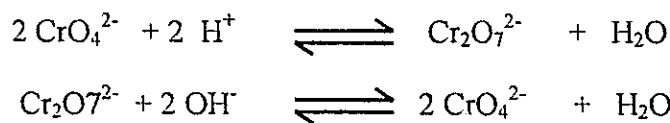
Masril dan Rendal (1978), menyatakan bahwa chitosan merupakan pengadsorpsi ion logam yang baik karena gugus aminanya mempunyai pasangan elektron bebas yang dapat mengikat ion logam. Untuk proses pengikatan ion logam dilakukan pengaturan pH larutan<sup>(14)</sup>.

## 2.9. Krom

Logam krom memiliki nomor atom 24, dalam tabel periodik berada pada golongan VI; berat atom 51,996; valensi 2, 3, dan 6. Sifat logam krom adalah keras; rapuh; semi logam berwarna. Massa jenis krom 7,1 g/mL, titik leleh 190 °C, dan titik didih 220 °C<sup>(15)</sup>.

Limbah logam berat yang banyak dalam perairan antara lain adalah krom (VI) yang sangat toksik dan karsinogenik pada tubuh manusia yaitu menyebabkan peradangan pada saluran pernapasan dan ginjal<sup>(16)</sup>.

Ion krom (VI) dalam larutan dapat berada dalam bentuk ion kromat  $CrO_4^{2-}$  yang berwarna kuning atau ion dikromat  $Cr_2O_7^{2-}$  yang berwarna merah. Keberadaan krom (VI) dalam larutan ada sebagai kromat atau dikromat bergantung pada pH larutan sesuai dengan persamaan reaksi berikut<sup>(17)</sup>:



Menurut baku mutu air yang ditetapkan dalam KEP – 02 / MENKLH / 1988 dan PP. RI. NO. 20 tahun 1990 bahwa batas ambang kandungan krom (VI) adalah sebesar 0,05 ppm untuk air yang digunakan dalam perairan<sup>[18]</sup>.

### 2.10. Spektrofotometer Infra Merah

Dalam suatu molekul, inti-inti atom yang terikat oleh ikatan kovalen mengalami getaran (vibrasi). Bila molekul-molekul menyerap radiasi infra merah, energi yang diserap menyebabkan kenaikan dalam amplitudo getaran atom-atom yang terikat sehingga molekul berada dalam keadaan vibrasi tereksitasi<sup>[19]</sup>. Spektrum getaran yang dihasilkan berupa pita-pita. Letak pita didalam spektrum infra merah dinyatakan dengan bilangan gelombang ( $\text{cm}^{-1}$ ), sedangkan intensitas pita dinyatakan dengan transmitans (T)<sup>[20]</sup>. Spektrofotometer IR dapat digunakan untuk mendeteksi gugus fungsional<sup>[19]</sup>.

Harga kira – kira absorpsi IR<sup>[20]</sup>

Ikatan	Daerah Absorpsi ( $\text{cm}^{-1}$ )
C – C, C – N, C – O	800 – 1300
C = C, C = N, C = O	1500 – 1900
C – H, N – H, OH	2850 – 3650



Sampel yang dianalisis dengan spektrofotometer IR dapat berupa padatan atau larutan. Untuk sampel padatan dapat digunakan salah satu metode yang ada seperti menggunakan pelet KBr. Pelet KBr dilakukan dengan membuat cakram tipis yang mengandung sampel kira-kira 1 mg dan 10 mg KBr dalam kondisi tanpa air. Sedangkan sampel yang berupa larutan dapat ditambah nujol<sup>[21]</sup>.

### 2.11. Analisis Krom dengan AAS

Metode AAS berprinsip pada absorpsi cahaya oleh atom. Atom-atom menyerap cahaya tersebut pada panjang gelombang tertentu tergantung pada sifat unsurnya. Adapun kondisi optimum untuk penentuan logam Cr secara AAS adalah sebagai berikut<sup>[21]</sup>:

- Panjang gelombang: 357,9 nm
- Tipe nyala : Udara-asetilen
- Sensitifitas : 0,055  $\mu\text{g/ml}$
- Range kerja : 2-8  $\mu\text{g/ml}$
- Batas deteksi : 0,005  $\mu\text{g/ml}$

Cahaya pada panjang gelombang ini mempunyai cukup energi untuk mengubah tingkat elektronik suatu atom. Transisi elektronik suatu unsur bersifat spesifik. Dengan absorpsi energi, suatu atom pada keadaan dasar dinaikkan tingkat energinya ke tingkat eksitasi<sup>[21]</sup>.