

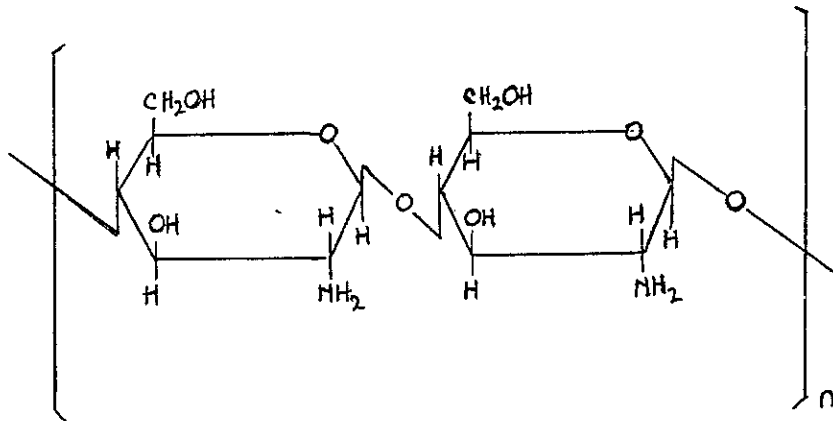
BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. Tinjauan Umum Chitin

Tubuh udang dibagi atas tiga bagian besar yaitu kepala dan dada (cephalotorax), badan, dan ekor (telson). Bagian kepala merupakan 36 - 41 %, daging keseluruhan 24 - 41 %, dan kulit ekor 17 - 32 % dari seluruh berat badan. Seluruh tubuh tertutup oleh kerangka luar yang terbuat dari chitin.⁽¹⁾ Chitin berasal dari bahasa Yunani "chiton" yang berarti mantel atau lapisan luar. Penamaan ini berkaitan erat dengan fungsi chitin sebagai pelindung tubuh pada beberapa jenis hewan invertebrata. Chitin pertama kali ditemukan oleh Braconnot tahun 1811 terhadap residu dari fungi yang dinamakannya fungine. Istilah "chitin" pertama kali dikemukakan oleh Odier tahun 1823 untuk menamakan substansi yang berhasil diperoleh dari elytra suatu jenis kumbang. Pada waktu itu ia tidak mampu mendeteksi N dalam zat itu, sehingga ia bersama Braconnot memutuskan bahwa zat itu terbuat dari selulosa.⁽²⁾

Chitosan adalah chitin yang telah mengalami proses penghilangan gugus asetil (deasetilasi). Nama untuk chitosan adalah 2 - amino 2 - deoksi D glukopiranosida dengan ikatan (1 — 4) β .⁽⁴⁾



Gambar.1. Struktur Chitosan

2.2. Klasifikasi Udang

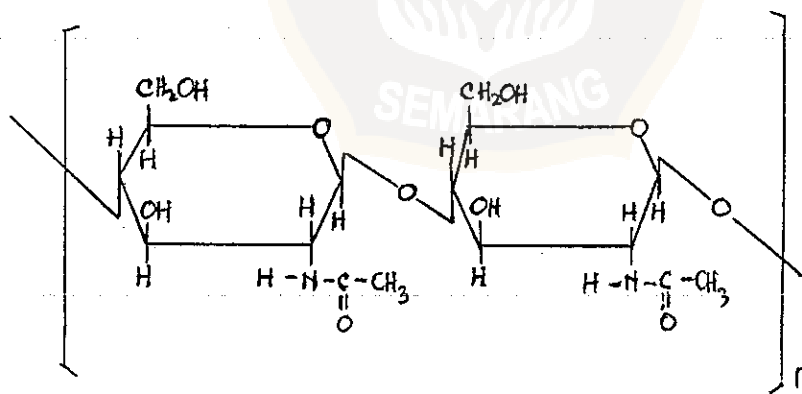
Udang merupakan binatang yang termasuk dalam :⁽⁵⁾

- Fillum : Arthropoda
 Sub Fillum : Mandibulata
 Kelas : Crustacea
 Sub Kelas : Malacostraca
 Seri : Eumalocostraca
 Super Ordo : Natantia
 Family : Palaemonidae
 Genus : Penaeus
 Species : Penaeus merquiensis

Udang Putih (*Penaeus merguensis*) badannya berwarna putih berkulit tipis sehingga sering disebut Banana Prawn. Dapat mencapai berat 30 g per ekor selama 2 bulan dengan panjang 25 cm. Dapat hidup dengan baik dengan kadar garam berkisar antara 10 sampai 25 ‰ serta pH antara 7 sampai 8,5

2.3. Senyawa Chitin dan Chitosan

Chitin adalah suatu polimer dari glukosamin terasetilasi yang tidak bercabang dan mempunyai berat molekul besar. Nama lain untuk chitin adalah 2 - asetamida 2 - deoksi D - glukopiranososa. Senyawa chitin sama seperti halnya selulosa, dibentuk oleh unit-unit penyusunnya (monomer) yang bergabung satu sama lain melalui ikatan $(1 - 4)\beta$.⁽⁶⁾



Gambar.2. Struktur Chitin

Chitin umumnya tidak berbentuk murni (pure), melainkan merupakan suatu kombinasi bersama dengan substansi lain seperti protein, kalsium karbonat, dan pigmen.

Salah satu cara untuk mengidentifikasi adanya chitin adalah melalui tes warna Van Wisellingh. Pada tes ini kalium iodida akan dapat merubah warna chitin menjadi coklat sedangkan dalam suasana asam dengan penambahan asam sulfat, warnanya akan berubah menjadi merah violet.⁽²⁾

Chitosan adalah suatu biopolimer yang dihasilkan dari proses deasetilasi senyawa chitin, menggunakan alkali kuat. Chitosan sebagai produk dari deasetilasi chitin, merupakan polimer berberat molekul tinggi dari 2-amino-D-Glukosa. Chitosan bersifat sebagai polimer kationik, sehingga chitosan tidak larut dalam air atau dalam larutan alkali di atas pH 6,5. Dapat larut dengan cepat dalam asam organik cair seperti asam asetat, asam formiat dan asam mineral cair, kecuali asam sulfat.

Secara umum ada tiga tahapan dalam membuat chitin menjadi chitosan, yaitu demineralisasi dengan asam cair, deproteinasi dengan alkali encer dan pemanasan yang cukup untuk memurnikan chitin, serta deasetilasi dengan alkali pekat pada suhu tinggi, untuk mengubah chitin menjadi chitosan.

2.4. Sumber Chitin

Chitin merupakan senyawa terbesar ke dua di alam setelah selulosa yang banyak dikandung oleh tumbuhan. Sumber chitin dapat berasal dari kulit dan kepala hewan kelompok invertebrata berkulit keras (crustacea), serangga, chephalopoda, dan fungi. Hewan laut yang potensial sebagai sumber chitin adalah udang, kepiting, dan lobster.⁽⁷⁾

Chitin pada fungi, berfungsi sama seperti selulosa pada tumbuhan lain yaitu sebagai pembentuk dinding sel. Sedangkan pada hewan invertebrata, chitin merupakan senyawa pembentuk rangka luar seperti pada udang dan senyawa pembentuk rangka dalam seperti pada cumi-cumi.⁽²⁾

2.5. Sifat Fisik Dan Kimia Chitin dan Chitosan

Chitin pada umumnya tidak digunakan secara murni, tetapi diturunkan menjadi senyawa lain, misalnya yang luas penggunaannya adalah chitosan.

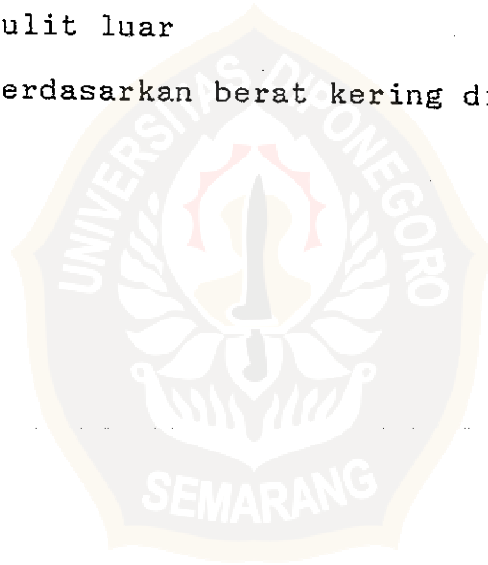
Chitin adalah senyawa yang berbentuk kristal. Chitin tidak larut dalam air, asam-asam anorganik encer, dan asam-asam organik. Disamping itu, chitin pun tidak larut dalam larutan alkali dalam berbagai kepekatan. Sedangkan chitosan larut dalam asam-asam organik encer, misalnya asam asetat encer, tetapi tidak larut dalam air, larutan basa pekat, alkohol, dan aseton.

Chitin dan chitosan tidak bersifat toksik dan mempunyai berat molekul yang tinggi, yaitu sekitar $1,2 \cdot 10^6$ untuk chitin dan sekitar $1,036 \cdot 10^5$ untuk chitosan.⁽²⁾

TABEL II.1 Kandungan Chitin Pada Berbagai Macam Invertebrata Dan Fungi.

Keterangan dari tabel 1 :

- a = Berdasarkan berat basah
- b = Berdasarkan berat kering
- c = Berdasarkan berat bahan organik pada kulit luar
- d = Berdasarkan berat kering dinding sel



Tabel II.1. Kandungan Chitin Pada Berbagai Macam Invertebrata Dan Fungi.⁽²⁾

Jenis	Kandungan Chitin (%)
1. kepiting biru	14 ^a
kepiting merah	1,3-1,8 ^b
lobster : Nephrops	69,8 ^c
Homarus	60,8-77,0
Udang	69.1 ^c
2. Golongan Insecta	
Kecoa / lipas	35 ^c
Kumbang	27-35 ^c
Belalang	20 ^c
Ulat sutra	33,7 ^c
3. Golongan Mollusca	
Clamshell	6,1
Kulit kerang	3,6
Rangka dalam cumi-cumi	41,0
4. Golongan Fungi	
<u>Aspergillus niger</u>	42,0 ^d
<u>Penicillium notatum</u>	18,5 ^d
<u>Penicillium chrysogenum</u>	20,1 ^d
<u>Saccharomyces cerevisiae</u>	2,9 ^d

2.6. Penggunaan Chitin Dan Chitosan

2.6.1. Dalam Bidang Industri

Chitin dan chitosan banyak digunakan dalam pengolahan limbah air. Residu insektisida dan cemaran yang berasal dari minyak dan air dapat dihilangkan dengan cara pembentukan senyawa kompleks oleh chitin dan chitosan. Chitosan mampu menarik limbah beracun dari logam berat seperti merkuri dan tembaga, dengan membentuk senyawa kompleks.⁽⁹⁾

2.6.2. Dalam Bidang Industri Pangan

Senyawa kompleks mikrokristalin chitin (MCC) adalah salah satu turunan chitin yang banyak digunakan dalam industri pangan sebagai bahan pengental atau pembentuk gel yang sangat baik dan juga bermanfaat sebagai pengikat, penstabil, dan pembentuk tekstur.

Chitosan dapat digunakan sebagai "Penyaring" yang efektif terhadap zat-zat yang tidak diinginkan, seperti tanin pada kopi. Disamping itu chitosan juga mampu memurnikan bir, juice, anggur, dan lain-lain.⁽⁸⁾

2.6.3. Dalam Bidang Kosmetika

Dalam industri perawatan kulit dan rambut menggunakan chitosan sebagai bahan pengemulsi (emulsifier), bahan pelembab, dan juga sebagai emolients (zat yang dapat melembutkan dan menghaluskan), dan yang lebih penting lagi chitosan tidak menyebabkan alergi terhadap pemakainya.⁽²⁾

2.6.4. Dalam Bidang Bioteknologi

Di bidang ini chitosan dapat juga digunakan dalam hal immobilisasi enzim bersama protein dapat membentuk senyawa kompleks. ⁽⁹⁾

TABEL II.2. Standar Mutu Chitin ⁽²⁾

Parameter	Nilai (%)
1. ukuran partikel	bubuk sampai serpihan
2. kadar air	10
3. kadar abu	2
4. derajat deasetilasi	15
5. kelarutan :	
- air	tidak larut
-pelarut organik	tidak larut
-larutan asam encer	tidak larut
-LiCl ₂	sebagian larut
-dimetilasetamida	sebagian larut

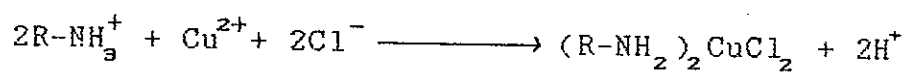
Tabel II.3. Standar Mutu Chitosan ⁽²⁾

Parameter	Nilai (%)
1. ukuran partikel	bubuk sampai serpihan
2. kadar air	10
3. kadar abu	2
4. warna larutan	jernih

2.7. 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 $R-NH_2$.

Blair dan Ho (1980) dalam "Chitin Chemistry"⁽³⁾ menjelaskan bahwa chitosan merupakan bahan pengkhelet yang kuat untuk ion logam transisi, membentuk kompleks chitosan-logam. Mekanisme yang terjadi adalah sebagai berikut :



Dalam penelitian ini ion logam yang digunakan adalah ion logam perak, karena perak merupakan bahan kimia terbesar yang terkandung dalam limbah cair fotografi. Walaupun komposisi kimia pada limbah cair fotografi berbeda-beda untuk setiap laboratorium, konsentrasi perak

berkisar 150 mg/L - 7000 mg/L. Senyawa-senyawa perak dalam air sangat toksik terhadap organisme air. Berdasarkan penelitian toksisitas akut terhadap organisme air, dan bahayanya terhadap orang yang mengkonsumsi ikan, disimpulkan bahwa perak merupakan urutan kedua setelah merkuri. Batas maksimum konsentrasi perak dalam air yaitu 0,18 mg/L.⁽¹⁵⁾ Salah satu cara untuk menentukan kadar ion perak adalah dengan menggunakan metode Argentometri cara Volhard.

2.8. Analisa Argentometri

Argentometri adalah cara analisa pengendapan yang melibatkan penggunaan larutan AgNO_3 sebagai larutan standar. Cara ini terutama digunakan untuk menganalisa ion-ion Cl^- , Br^- dan I^- .⁽⁹⁾

Argentometri dapat dibedakan menjadi tiga cara menurut indikator yang digunakan. Salah satunya adalah cara Volhard.

2.8.1. Pembentukan Kompleks Berwarna : Cara Volhard

Cara Volhard didasarkan pada pengendapan perak tiosianat dalam larutan asam nitrat, dengan menggunakan ion besi (III) sebagai indikatornya.

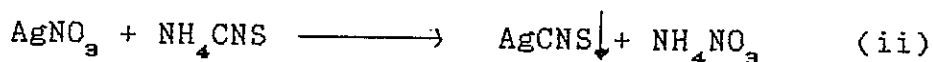
Reaksinya :



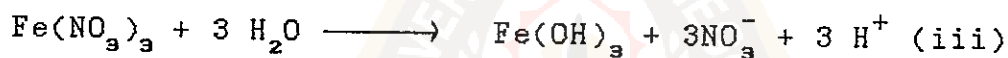
Cara ini dapat digunakan untuk titrasi langsung dari ion logam perak dengan larutan tiosianat standar atau

untuk titrasi tidak langsung dengan ion klorida.⁽⁹⁾

Pengendapan indikator seharusnya terjadi pada atau dekat titik ekuivalen. Penggunaan Fe^{3+} sebagai indikator berdasarkan pada pembentukan ion kompleks $[\text{Fe}(\text{H}_2\text{O})_5(\text{CNS})]^{2+}$ yang berwarna merah bila Fe^{3+} bereaksi dengan CNS^- . CNS^- dapat juga bereaksi dengan Ag^+ yang akan membentuk garam AgCNS . Hal ini memungkinkan untuk titrasi larutan garam perak dengan $\text{NH}_4\text{CNS}/\text{KCNS}$ bila ada garam Fe^{3+} sebagai indikator. Reaksinya adalah sebagai berikut :

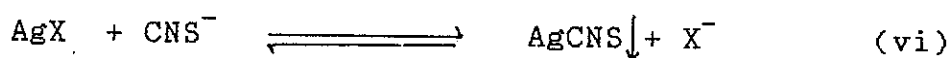
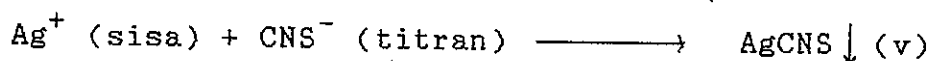
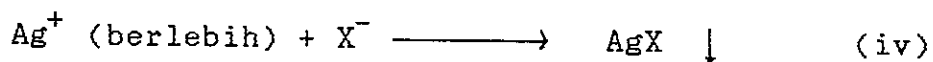


Suasana harus asam untuk mencegah hidrolisa garam Ferri dengan reaksi sebagai berikut :



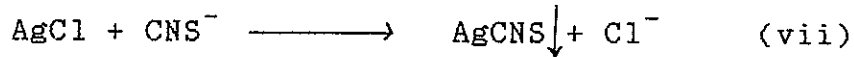
Titrasi langsung hanya dapat digunakan untuk penentuan Ag^+ dan CNS^- , sedang anion-anion lain seperti halida (X^-) dapat ditentukan dengan cara titrasi kembali. Pada larutan X^- ditambahkan Ag^+ berlebih dengan konsentrasi yang diketahui lalu dititrasi dengan KCNS atau NH_4CNS untuk menentukan kelebihan Ag^+ . Maka titrasi selain bereaksi dengan Ag^+ juga bereaksi dengan endapan AgX .⁽¹⁰⁾

Reaksi :



Reaksi tersebut makin mengarah ke kanan bila AgX makin besar kelarutannya dibanding dengan kelarutan AgCNS

seperti pada perak klorida. Perak klorida cenderung untuk melarut kembali menurut reaksi :



Jadi ion tiosianat dapat dipakai oleh ion perak berlebih, juga oleh endapan perak klorida sendiri. Jika hal ini terjadi maka hasil yang rendah akan diperoleh pada analisa ini. Tetapi reaksi ini dapat dicegah dengan menyaring perak kloridanya atau dengan menambahkan nitrobenzene sebelum titrasi dengan tiosianat.⁽¹⁰⁾

2.9. Spektroskopi Infra Merah (IR)

Spektrofotometer IR digunakan untuk mengidentifikasi adanya gugus fungsional pada senyawa yang dianalisa. Daerah pengukuran mulai dari 4000 - 400 cm^{-1} . Senyawa yang dianalisa harus murni. Sampel yang dapat dianalisa dengan spektrofotometer ini dapat berupa padatan maupun cairan. Untuk sampel padatan dapat digunakan salah satu metode yang ada seperti menggunakan pelet KBr. Cara KBr pelet ini dilakukan dengan membuat cakram tipis yang mengandung sampel kira-kira 1 mg dan 10 - 100 mg KBr dalam kondisi tanpa air, dibuat dengan menggunakan cetakan atau pengempa. Sedangkan sampel yang berupa cairan dapat ditambah nujol.^(11,12)