

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Potensiometri

Potensiometri adalah ilmu yang mempelajari tentang pengukuran beda potensial dari elektroda untuk mengetahui konsentrasi dari suatu larutan. Pengukuran beda potensial terjadi antara elektroda indikator dan elektroda pembanding pada kondisi tidak ada arus listrik (arus nol), sedangkan elektroda merupakan alat yang dapat mendeteksi pergerakan dan pemisahan muatan pada fasa antarmuka elektroda-larutan yang diinduksi (didorong) oleh pengaliran arus listrik (Atikah, 1994).

Pengukuran potensiometri telah banyak digunakan untuk menentukan letak titik akhir titrasi pada reaksi asam-basa dan redoks serta menentukan konsentrasi ion-ion dalam larutan secara langsung melalui pengukuran potensial elektroda selektif ion dalam bidang kimia, farmasi, kedokteran, lingkungan, dan *food safety* (Atikah, 1994). Pada dasarnya, potensiometri bersifat *nondestruktif* terhadap sampel, yaitu penyisipan elektroda tidak mengubah komposisi dari larutan uji (Khopkar, 1990). Metode potensiometri dapat juga digunakan untuk penetapan nikel dan kobal dengan pengkomplekkan menggunakan sianida, penetapan flourida dengan metode titik nol, penetapan besi (III) dengan EDTA dan standarisasi larutan kalium permanganat dengan kalium iodida (Vogel, 1994).

Pengukuran potensiometri berlangsung bila sekurang-kurangnya terdapat dua tipe elektoda, yaitu elektoda kerja (*indicator electrode*) dan elektoda pembanding (*reference electrode*). Elektoda pembanding harus memiliki potensial yang bebas dari gangguan larutan analit dan potensialnya konstan pada arus rendah (Skoog, 1998).

2.2 Elektoda Selektif Ion (ESI)

Pada dasarnya cara analisis menggunakan elektoda selektif ion adalah menentukan potensial dari larutan yang diukur sehingga penentuan dengan cara ini termasuk di dalam metode potensiometri (Morf, 1981). Elektoda selektif ion merupakan suatu sensor elektrokimia yang peka terhadap aktivitas ion larutan yang diukur, ditandai dengan perubahan potensial secara *reversible* (Bailey, 1976). Elektoda selektif ion memiliki sifat selektif, yaitu dapat menentukan satu jenis ion dalam campuran ion-ion lain dan bersifat sensitif karena sangat peka (batas deteksinya sangat kecil). Selain itu, juga memiliki sifat-sifat lain agar selektivitas dan sensitivitasnya baik yaitu:

- a. Bersifat hidrofobik dan memiliki tetapan dielektrik (kemampuan menghantarkan arus listrik) tinggi
- b. Dapat menghantarkan arus listrik yang ditimbulkan oleh migrasi ion dan dapat dicapai dengan porositas rendah yang kerapatan muatannya tinggi
- c. Dapat berikatan secara selektif dengan ion analit
- d. Bersifat fleksibel sehingga ion-ion di dalamnya memiliki mobilitas tinggi dan dapat bermigrasi (Atikah, 1994)

Prinsip pengukuran elektroda selektif ion adalah potensial yang terukur merupakan selisih antara elektroda pembanding luar ($E_{\text{ref ext}}$) dan elektroda pembanding dalam ($E_{\text{ref int}}$) ditambah potensial membran (E_{memb}) dan potensial sambungan cair (E_{ij}). Hubungan keempat ini ditulis (Nurhayati, 2008) :

$$E_{\text{sel}} = E_{\text{ref ext}} - E_{\text{ref int}} + E_{\text{memb}} + E_{ij} \quad (1)$$

Membran bersifat selektif terhadap ion tertentu (i) sehingga potensial membran tergantung pada aktivitas ion

$$E_{\text{memb}} = \frac{RT}{nF} \ln (a_i / a_{i \text{ int}}) \quad (2)$$

Jika persamaan (2) disubstitusikan ke dalam persamaan (1) maka akan diperoleh persamaan (3)

$$E_{\text{memb}} = E_{\text{ref ext}} - E_{\text{ref int}} + \frac{RT}{nF} \ln \alpha_{\text{sampel}} + \frac{RT}{nF} \ln (1/\alpha_{i \text{ int}}) + E_{ij} \quad (3)$$

$E_{\text{ref ext}}$ dan $E_{\text{ref int}}$ bersifat konstan. Kondisi larutan sampel dapat dikontrol sehingga E_{ij} akan konstan, begitu juga dengan konsentrasi potensial di dalam larutan membrane, sehingga diperoleh persamaan (3) menjadi :

$$E_{\text{sel}} = K \pm \frac{RT}{nF} \ln \alpha_{i \text{ sampel}}$$

K adalah konstanta total dari elektroda, n adalah muatan ion, T adalah suhu mutlak larutan (K), R adalah tetapan gas (8,314 J/Kmol) dan α_i adalah aktivitas larutan ion. Pada larutan encer, aktivitas ion dianggap sama dengan konsentrasi (Nurhayati, 2008)

Dalam pengukuran potensial larutan, ESI memerlukan elektroda lain sebagai pembanding atau biasa disebut sebagai elektroda pembanding. Elektroda pembanding adalah sel paro elektrokimia dimana potensialnya telah diketahui, berharga konstan dan *inert* (tidak sensitif) terhadap komposisi larutan yang diukur.

Syarat yang harus dipenuhi oleh suatu larutan elektroda pembanding adalah (Atikah, 1994) :

1. Reversibel dan mengikuti persamaan Nernst
2. Potensialnya berharga tertentu dan konstan dengan waktu
3. Harus kembali ke harga potensial semulanya setelah terjadi pengaliran arus listrik
4. Sedikit berpengaruh (dapat diabaikan) terhadap pengaruh temperatur
5. Bersifat sebagai elektroda tidak terpolarisasi ideal
6. Tidak sensitif terhadap komposisi larutan

Beberapa elektroda pembanding yang sering digunakan dalam potensiometri adalah elektroda kalomel, elektroda perak-perak klorida (Ag/AgCl), dan elektroda gas hidrogen (Nurhayati, 2008). Pada pengukuran menggunakan ESI, membran selektif ion merupakan komponen yang sangat penting dari sensor potensiometri. Ketika ion-ion melewati batas antara dua fasa (fasa sensor dan fasa sampel), maka perbedaan potensial antara dua fasa tersebut akan terbentuk sehingga kesetimbangan elektrokimia pun dapat dicapai. Namun, jika hanya satu jenis ion yang bisa tertukar dalam dua fasa tersebut, maka perbedaan potensial antara dua fasa tersebut hanya bergantung pada aktivitas dari ion target dalam fasa. Jika membran memisahkan antara dua larutan dari ion-ion yang berbeda aktivitasnya dan membran hanya *permeable* pada jenis ion tertentu, maka perbedaan potensial (E) sepanjang membran tersebut dapat dinyatakan dalam persamaan Nernst (Kurniati, 2011).

Mekanisme pertukaran ion pada membran dinyatakan dalam reaksi berikut (Bailey, 1976) :



Beda potensial yang timbul ditentukan oleh aktivitas (konsentrasi) ion target yang dinyatakan dengan persamaan berikut (Bailey, 1976) :

$$E = E^\circ \pm \frac{2,303 RT}{nF} \log (\alpha_{x-air} / \alpha_{x-membran}) \quad (2)$$

E° adalah potensial standar dari elektroda, R adalah tetapan gas (8,314 J/Kmol), T adalah suhu kamar (25° C atau 298 K), n adalah muatan dari analit dan α_x adalah aktivitas (konsentrasi) larutan ion. Karena α_x dianggap konstan maka yang berpengaruh terhadap E hanya α_{x-air} .

Jika potensial elektroda pembanding adalah $E_{pembanding}$, potensial pembanding dalam dengan permukaan membran adalah $E_{m\ int}$, dan potensial membran dengan larutan analit adalah $E_{m\ ekst}$, maka diperoleh persamaan :

$$E = E_{pemb} + E_{m\ int} + E_{m\ ekst} \quad (3)$$

Harga E_{pemb} dan $E_{m\ int}$ dijaga agar tetap atau konstan sehingga diberikan simbol E° pada kondisi spesifik, maka harga potensial sel yang terukur yaitu $E_{m\ ekst}$, sehingga diperoleh persamaan (untuk sampel rhodamin B) :

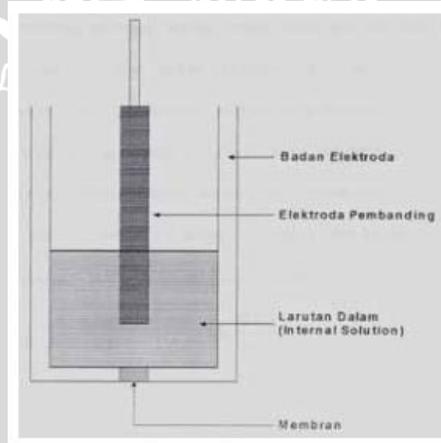
$$E = E^\circ - 59.2 \log [CPP]$$

Agar hasil E° menjadi stabil, maka perlu dilakukan pembuatan kurva baku pengukuran sebagai standarisasi metode potensiometri. Pengukuran pada ESI adalah aktivitas ion, bukan merupakan konsentrasi ion dalam larutan. Namun, pada larutan encer, aktivitas ion biasanya sebanding dengan konsentrasi ion karena total

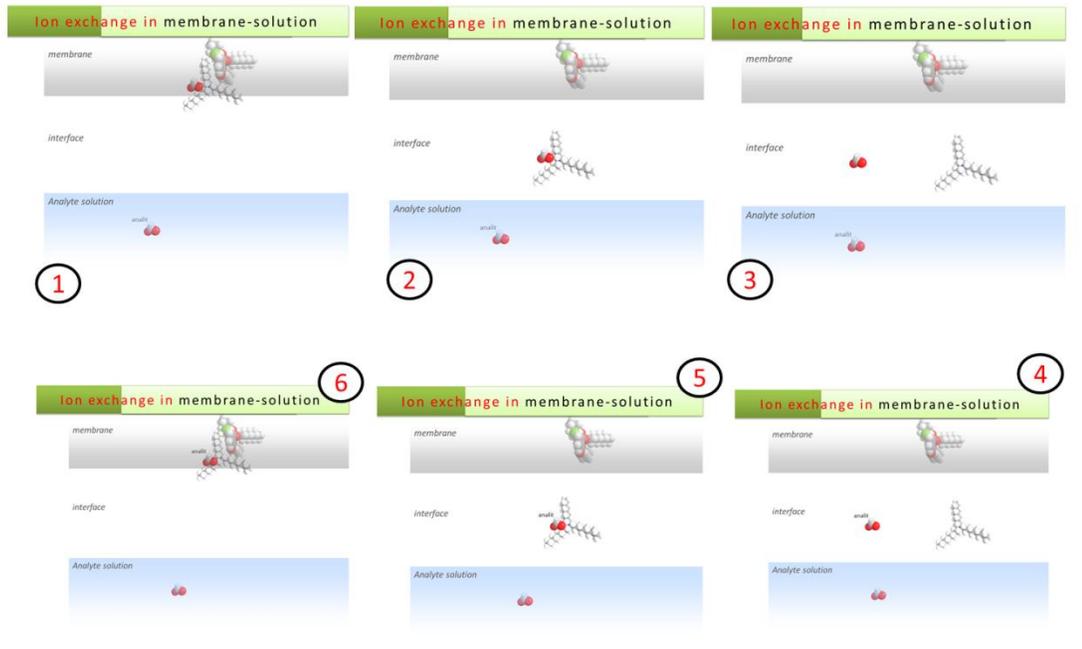
kekuatan ion dalam larutan sama dengan satu, sehingga dapat diperoleh persamaan sebagai berikut (Bailey, 1976) :

$$E_{\text{sel}} = E^{\circ} - 2,303 \frac{RT}{nF} \log [i]$$

Elektroda selektif ion terdiri dari empat bagian penting yaitu membran, elektroda pembanding, badan elektroda dan larutan-dalam. Membran elektroda dan elektroda pembanding bertindak sebagai setengah sel Galvani, yaitu sel yang dapat menghasilkan energi listrik yang disebabkan karena terjadinya reaksi redoks yang spontan. Antara kedua sel elektroda ini biasanya dihubungkan dengan jembatan garam, tetapi secara praktis sering diletakkan dalam satu tabung tanpa jembatan garam yang dihubungkan dengan larutan elektrolit (Morf, 1981). Skema elektroda selektif ion dan mekanisme pertukaran ion ditunjukkan pada gambar 2.1 dan 2.2:



Gambar 2.1 Skema elektroda selektif ion (Morf, 1981)



Gambar 2.2 Mekanisme pertukaran ion pada membran

2.3 Membran ESI

Membran merupakan bagian yang terpenting dari ESI. Membran merupakan suatu lapisan yang memisahkan dua fasa dan mengatur perpindahan massa dari kedua fasa yang dipisahkan (Laksminarayanaiah, 1976). Membran yang digunakan berupa polimer dan suatu zat aktif yang bersifat sebagai pengekstraksi melalui mekanisme khelat atau pertukaran ion (Bailey, 1976). Tipe membran yang digunakan dalam ESI dikategorikan menjadi dua macam, yaitu membran padat dan membran cair. ESI membran padat menggunakan garam anorganik yang tidak larut sebagai membrannya. ESI membran padat biasanya digunakan untuk larutan tidak jenuh, sehingga membran yang tidak larut perlahan-lahan dapat larut (Kuswandi,

2010), sedangkan pada ESI membran cair menggunakan bahan elektroaktif cair dan komponen elektroaktifnya adalah suatu senyawa netral atau senyawa bermuatan yang dapat membentuk kompleks dengan ion-ion tertentu secara *reversible* dan dapat mentransfernya melalui suatu membran organik sebagai pembawa (Kuswandi, 2010). Perkembangan ESI menggunakan membran termasuk pesat karena kelebihan yang dimilikinya, seperti preparasi yang tidak rumit, peralatan yang sederhana, selektif, waktu respon cepat, dan murah (Mazloun, 2003).

Membran ESI terdiri oleh beberapa komponen, yaitu bahan aktif, matriks pendukung, *plasticizer* (bahan pengental) dan THF (tetrahidrofur). Bahan aktif dalam membran memiliki peranan yang sangat penting saat terjadinya proses pertukaran ion. Salah satu bahan aktif yang dapat digunakan adalah kitosan. Kitosan merupakan turunan kitin yang diperoleh dari N deasetilasi kitin, sebagai polimer alam terbanyak setelah selulosa (Atikah, 1994).

Matriks pendukung membran yang biasa digunakan adalah jenis polimer. Polimer yang baik digunakan sebagai ion induk (*host ion*) adalah (Gray, 1991) :

1. Polimer yang mempunyai gugus yang mampu menyumbangkan elektron guna membentuk ikatan koordinasi dengan garam atau ion dopan (unsur asing). Interaksi ini terjadi bila polimer mempunyai pasangan elektron bebas yang disediakan oleh atom nitrogen, oksigen, sulfur atau klor.
2. Polimer yang mempunyai rantai fleksibel sehingga atom dapat dengan mudah terikat pada polimer aktif.
3. Polimer yang memiliki densitas energi kohesi tinggi dan suhu transisi gelas (T_g) yang rendah.

PVC (*polyvinyl chloride*) merupakan suatu bahan pendukung membran yang bersifat kuat dan inert. PVC merupakan jenis polimer yang tergolong termoplastik, yaitu suatu substansi yang kehilangan bentuknya ketika dipanaskan dan akan kembali padat ketika didinginkan kembali. PVC memiliki temperatur transisi gelas (T_g) yang relatif tinggi sekitar 81° sehingga diperlukan *plasticizer* untuk menurunkan T_g dan menghasilkan membran yang lentur. Ditinjau dari kestabilannya, senyawa ini sangat stabil karena berbentuk padatan keras sehingga hampir tidak berpengaruh terhadap oksidator kuat. Senyawa ini tidak berbahaya karena tidak mengganggu lingkungan dan aman digunakan karena tidak bersifat toksik bagi tubuh. PVC berstruktur kaku yang apabila dikontakkan dengan *plasticizer* akan berubah menjadi bentuk yang lebih fleksibel karena *plasticizer* akan masuk pada fasa *amorphous* PVC yang menjadikan molekul estromer berbentuk seperti dasi. Selanjutnya, butiran pada PVC akan hancur secara perlahan menjadi partikel utama berukuran $\leq 1 \mu\text{m}$ yang disebut unit *melt flow*. Kemudian, unit *melt flow* ini akan membentuk belitan pada saat pendinginan yang diikuti proses rekristalisasi membentuk struktur tiga dimensi yang kuat (Wilkes, 2005).

Salah satu jenis *plasticizer* yang sering ditambahkan dalam PVC adalah DOP. DOP merupakan senyawa organik dengan viskositas yang tinggi yaitu 81,4 cp pada temperatur 20°C , DOP mengandung plastik sekitar 1% - 40% dan mempunyai berat molekul besar yaitu 390,56 g/mol serta tidak larut dalam air (Sax dan Lewis, 1987).

THF merupakan bentuk larutan eter paling polar yang biasanya digunakan sebagai pelarut reagen polar, memiliki viskositas yang rendah dengan bau khas eter,

pada suhu ruang THF larut dalam air. Larutan ini digunakan dalam membran ESI untuk menghomogenkan komponen penyusun membran ESI. THF memiliki kepolaran yang sedang dan melarutkan berbagai macam senyawa nonpolar maupun polar. Pembuatan membran elektroda yaitu dengan menguapkan pelarut THF dari campuran PVC dan bahan elektroaktif yang ditambahkan *plasticizer* (Atikah, 1994).

2.4 Badan Elektroda

Badan elektroda ESI tipe kawat terlapis menggunakan plastik polietilen yang bersifat *inert* serta mempunyai harga konduktifitas yang baik dan tahan terhadap suhu tinggi. Kawat Pt digunakan sebagai pengganti elektroda pembanding dalam (E_{int}) pada ESI tipe tabung. Kawat Pt akan dilapisi membran dengan komposisi tertentu agar dapat berfungsi sebagai ESI formiat tipe kawat terlapis. Lalu, digunakan kabel RG 58 sebagai konektor ESI pada alat potensiometer. Kabel ini terlebih dahulu disambungkan pada kawat tembaga, kemudian dihubungkan pada kawat perak pada badan elektroda, tujuannya agar lebih efisien dan diperoleh harga *Nernst* yang baik dengan hambatan (R) yang sesuai (Kurniati, 2011).

2.5 Karakterisasi Dasar ESI

Beberapa parameter yang menunjukkan kualitas dan kelayakkan pengukuran menggunakan ESI adalah faktor *Nernst*, batas deteksi, waktu respon, usia pemakaian dan waktu prakondisi.

2.5.1 Faktor *Nernst*

Harga faktor *Nernst* dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu larutan pembanding dalam dan sifat hidrofobisitas bahan aktif dalam membran yang

menyebabkan bahan aktif terdistribusi dalam membran (fasa non polar) maupun dalam fasa air (polar) (Atikah, 1994).

2.5.2 Batas deteksi

Batas deteksi merupakan batas terendah dari respon Nernstian yang ditunjukkan oleh perpotongan dari dua garis lurus dengan garis lengkung yang diekstrapolasikan pada absis (sumbu X) dari kurva E (mV) terhadap $-\log [\text{COO}^-]$ pada sampel kitosan, perpotongan kedua garis singgung tersebut diekstrapolasikan pada sumbu X sehingga diperoleh konsentrasi dari batas deteksi ESI (Evans, 1991). Berdasarkan rekomendasi IUPAC, batas deteksi dapat dinyatakan sebagai batas terkecil suatu konsentrasi yang dapat dideteksi secara kuantitatif oleh elektroda tertentu berkisar antara $10^{-5} - 10^{-6}$ (Kurniati, 2011).

2.5.3 Waktu respon

Waktu respon merupakan waktu yang diperlukan oleh elektroda untuk memberikan potensial yang konstan. Semakin cepat elektroda memberikan respon potensial yang konstan, maka semakin bagus kualitas elektroda tersebut (Nurhayati, 2008). IUPAC merumuskan waktu respon elektroda adalah waktu yang diperlukan elektroda untuk merespon suatu ion, mulai dari awal dicelupkan ke dalam larutan hingga diperoleh potensial sel tetap mencapai 90% dari nilai akhir. Perubahan dari konsentrasi rendah ke tinggi, prakondisi awal dalam larutan ion yang disensor serta pengadukan akan mempercepat waktu respon (Bailey, 1976).

2.5.4 Usia pemakaian

Usia pemakaian adalah berapa lama ESI masih mempunyai karakteristik yang hampir sama dengan saat ESI tersebut dinyatakan baik. Elektroda yang

dipakai terus menerus akan menurunkan stabilitas mekanik membran karena kehilangan ionofor, bahan pengental dan zat aditif yang kemungkinan larut dalam larutan sampel (Oesch, 1986). Faktor yang menentukan usia pemakaian ESI adalah sebagai berikut (Bailey, 1976) :

- a. Penggunaan ESI dan proses penyimpanan akan mempengaruhi kekuatan badan elektroda dan skema bentuk dari ESI. Jenis ESI yang memiliki fleksibilitas pada badan elektroda akan mempermudah pemakaian dan memperpanjang usia pemakaian.
- b. Komposisi bahan aktif pada membran dapat mempengaruhi usia pakai ESI. Hal ini berkaitan dengan hidrofobisitas air yang mampu masuk pada membran menyebabkan kemampuan ikat analit pada membran berkurang.

2.5.5 Waktu Prakondisi

Waktu prakondisi merupakan waktu yang diperlukan untuk memprakondisikan ESI untuk memperoleh harga potensial yang stabil. Adanya gugus NH_3^+ pada kitosan dapat menjadikan kitosan sebagai ionofor dalam membran ESI untuk mengikat ion karboksilat dalam larutan *dopping* dengan membentuk asosiasi ion pada saat prakondisi (Kurniati, 2011).

2.5.6 Koefisien Selektifitas

Koefisien selektivitas ditentukan dengan dua metode, yaitu metode larutan terpisah dan metode larutan tercampur (Umezawa, 2000). Pada metode larutan terpisah, membandingkan perbedaan potensial antara larutan yang berisi larutan ion utama saja dan larutan yang berisi ion pengganggu saja. Kekurangan metode ini adalah koefisien selektivitas tidak mempunyai derajat keterulangan yang baik karena

pengukuran potensial dilakukan pada kondisi larutan yang berbeda. Sedangkan pada metode larutan tercampur, membandingkan perbedaan potensial antara larutan yang mengandung ion utama dengan larutan yang mengandung campuran ion utama dan ion pengganggu (Fardiyah, 2003).

Selektifitas dari ESI ditunjukkan oleh harga koefisien selektifitas (K) yang ditentukan dengan menggunakan persamaan Nicolsky-Eisemann. Nilai negative untuk koefisien selektifitas menunjukkan bahwa elektroda lebih peka terhadap ion utama dibandingkan dengan ion penggangunya, sedangkan nilai positif menunjukkan bahwa keberadaan ion pengganggu sangat mengganggu proses pengukuran (Bailey, 1976). Potensi ESI dengan adanya ion pengganggu dapat diukur dengan menggunakan persamaan Nicolsky-Eisemann (Buck, 1994) :

$$E = E^{\circ} - 2,303 \frac{RT}{nF} \log [\alpha_A + K_{A,B} \alpha_B^{m/n}]$$

Adanya tanda (+) menunjukkan kation dan (-) untuk anion, yang memiliki aktivitas ion utama sebesar a_i dan i merupakan ion pengganggu. E adalah beda potensial sel, E° adalah potensial elektroda standart, R adalah konstanta gas (8,314 JK⁻¹ mol⁻¹) (Buck, 1994).

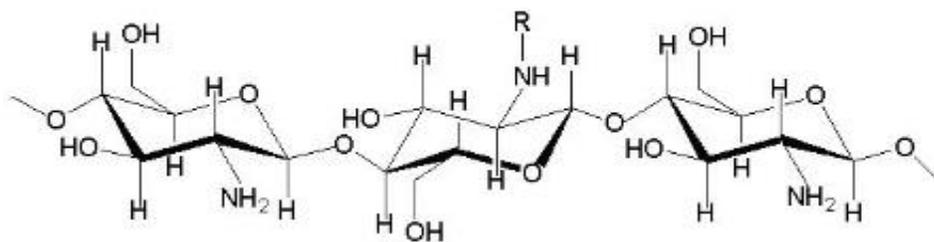
2.6 Kitosan

Kitosan merupakan produk biologis yang bersifat kationik, nontoksik, *biodegradable* dan biokompatibel. Kandungan gugus amino (NH₂) pada kitosan lebih banyak dari kitin sehingga menjadi lebih nukleofilik dan memiliki sifat basa (Kurniati, 2011). Kitosan merupakan senyawa dengan rumus kimia poli(2-amino-2-dioksi-β-D-Glukosa) yang dapat diperoleh dengan proses hidrolisis kitin menggunakan basa kuat. Saat ini terdapat lebih dari dua ratus aplikasi dari kitin dan kitosan serta

turunannya di industri makanan, pemrosesan makanan, bioteknologi, pertanian, farmasi, kesehatan, dan lingkungan (Balley, 1977).

Kitosan memiliki kereaktifan kimia yang tinggi karena adanya gugus fungsi hidroksil primer dan sekunder. Selain itu, gugus fungsi yang dimiliki kitosan memungkinkan untuk modifikasi kimia seperti reaksi-reaksi dengan zat perantara silang, karena kelebihan inilah kitosan dapat digunakan sebagai bahan campuran bioplastik yang dapat terdegradasi dan tidak mencemari lingkungan (Kurniati, 2011).

Kitosan tidak larut dalam air dan beberapa pelarut organik seperti dimetilsulfoksida (DMSO), dimetilformamida (DMF), pelarut alkohol organik dan piridin. Kitosan larut dalam asam organik/mineral encer melalui protonisasi gugus amino bebas ($\text{NH}_2 \rightarrow \text{NH}_3^+$) pada pH kurang dari 6,5. Pelarut yang baik untuk kitosan adalah asam format, asam asetat dan asam glutamat. Kelarutan kitosan akan menurun seiring dengan bertambahnya berat molekul kitosan (Kurniati, 2011). Struktur Kitosan dapat dilihat pada gambar 2.2.



Gambar 2.3 Struktur Kimia Kitosan (Atikah, 1994)

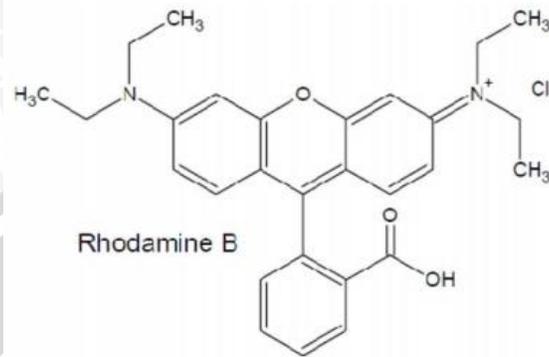
Kitosan berbentuk serpihan putih kekuningan, tidak berbau dan tidak berasa. Kadar kitin dalam udang sekitar 60% sampai 70%, apabila diproses menjadi kitosan akan menghasilkan *yield* 15-20% (Wardaniati, 2009). Proses utama dalam

pembuatan kitosan meliputi penghilangan protein (deproteinasi), penghilangan mineral (demineralisasi) dan penghilangan gugus asetil (deasetilasi), yang kemudian dicuci dengan air dan dikeringkan, sehingga terbentuk produk biopolymer kitosan (Hargono, 2008)

Pembuatan kitosan dilakukan dengan cara penghilangan gugus asetil (COCH_3) pada gugusan asetil amino kitin menjadi gugus amino bebas kitosan dengan menggunakan larutan basa. Karena struktur kitin berupa Kristal yang panjang dengan ikatan yang kuat antara ion nitrogen dan gugus karboksil, maka digunakan larutan natrium hidroksida dengan konsentrasi 40-50% dan suhu yang tinggi ($100\text{-}150^\circ\text{C}$) pada proses deasetilasi (kurniati, 2011).

2.7 Rhodamin B

Rhodamin B merupakan bahan pewarna yang penggunaannya dilarang pemerintah, namun masih sering ditemukan pada makanan atau jajanan. Rhodamin B adalah zat pewarna berupa serbuk kristal berwarna hijau atau ungu kemerahan, tidak berbau, sangat larut dalam air yang akan menghasilkan warna merah kebiru-biruan dan berfluorensi kuat (kurniati, 2011). Gambar struktur rhodamin B dapat dilihat pada gambar 2.3.



Gambar 2.4 Struktur Rhodamin B (O'Neil, 2001)

Yuliarti (2007) mengatakan bahwa penggunaan rhodamin B pada makanan dalam waktu yang lama akan mengakibatkan gangguan fungsi hati atau kanker. Namun, bila terpapar rhodamin B dalam jumlah besar, maka dalam waktu singkat akan terjadi gejala akut keracunan rhodamin B, sedangkan menurut Subandi (1999) dalam analisis dengan metode destruksi dan metode spektrometri, diperoleh informasi bahwa sifat racun yang terdapat dalam rhodamin B tidak hanya disebabkan oleh senyawa organik saja, tetapi juga oleh senyawa anorganik. Terlebih, jika rhodamin B terkontaminasi oleh senyawa anorganik lain seperti timbal dan arsen, menjadikan pewarna ini berbahaya jika digunakan dalam makanan.

Paparan rhodamin B dapat menyebabkan beberapa gangguan kesehatan seperti iritasi kulit dan kemerahan bila terkena kulit. Terlebih, jika senyawa ini terdapat dalam makanan, dampaknya akan sangat berbahaya bila dikonsumsi karena senyawa ini adalah senyawa radikal. Senyawa radikal adalah senyawa yang tidak stabil yang dapat memicu kanker pada manusia. Ciri-ciri makanan yang mengandung rhodamin B adalah sebagai berikut (Kurniati, 2011) :

1. Warna yang terlihat cerah (berwarna-warni) sehingga kelihatan menarik
2. Ada sedikit rasa pahit
3. Muncul rasa gatal di tenggorokkan setelah dikonsumsi
4. Bau tidak alami
5. Harga yang murah dari harga pasaran

