

## II. TINJAUAN PUSTAKA

### A. SIFAT FISIK DAN KIMIA ALGINAT

Algin merupakan polimer murni dari asam uronat yang tersusun dalam bentuk rantai linear yang panjang. Ada 2 jenis monomer penyusun algin, yaitu beta-D-Asam Mannopyranosil Uronat dan alfa-L-Asam Gulupyranosil Uronat. Dari kedua jenis monomer tersebut, algin dapat berupa homopolimer yang terdiri dari monomer sejenis, yaitu beta-D-Asam Mannopyranosil Uronat saja atau alfa-L-Asam Gulupyranosil Uronat saja atau algin dapat juga berupa senyawa heteropolimer jika monomer penyusunnya adalah gabungan kedua jenis monomer tersebut ( Aslan, 1991 ).

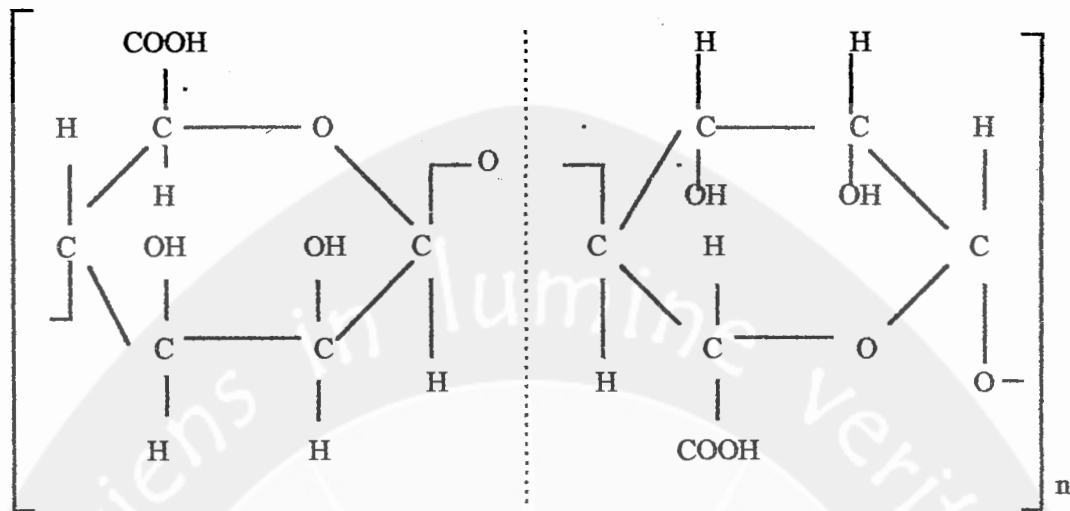
Algin adalah sejenis bahan yang dikandung oleh *Phaeophyceae* yang dikenal dalam dunia industri dan perdagangan karena banyak sekali manfaatnya. Dalam dunia industri algin berbentuk asam alginik ( *alginic acid* ) atau alginat. Asam alginik adalah suatu getah selaput, sedangkan alginat adalah bentuk garam dari asam alginik . Garam alginat ada yang larut dalam air yaitu berupa sodium alginat, potasium alginat, dan amonium alginat; sedangkan yang tidak larut dalam air adalah kalsium alginat ( Aslan, 1991 ).

Menurut Winarno ( 1990 ), algin membentuk garam yang larut dalam air dengan kation monovalen, serta amin dengan berat molekul rendah, dan ion magnesium. Oleh karena algin merupakan molekul linear dengan berat molekul tinggi maka algin ini mudah sekali menyerap air sehingga algin berfungsi baik

sebagai bahan pengental. Alginat merupakan koloid ganggang laut yang dapat diekstraksi dari ganggang coklat (*Phaeophyceae*) dan terdapat sebagai campuran dari asam alginat dan garam-garam tertentu. Alginat dapat dimurnikan sebagai natrium alginat murni (Kirk *et al*, 1971).

Stanford pertama kali melaporkan bahwa alginat mengandung 3,77% nitrogen. Kemudian pada tahun 1886, ia memberikan susunan asam alginat yang terdiri dari 64,985% hidrogen, 25,020% oksigen dan 2,300% abu. Berdasarkan hasil tersebut di atas dikemukakanlah batasan rumus alginat yaitu sebagai berikut  $C_{76}H_{76}O_{22}(NH_2)_2$ . Tseng juga mengemukakan pendapat penyelidik lain yaitu Heaglan 1915 yang menolak kebenaran rumus Stanford, dan beranggapan bahwa analisis unsur yang dilakukan Stanford kemungkinan sangat kotor. Pendapat Heaglan ini diperkuat oleh penyelidikan yang dilakukan oleh Krefling dan memperlihatkan bahwa asam alginat yang murni tidak mengandung nitrogen (Duma, 1985).

Tahun 1944 Speakman menentukan rumus kimia alginat ( $C_6H_8O_6$ )<sub>n</sub>, rumus bangunnya adalah sebagai berikut :



Gambar 1. Rumus bangun dari alginat dari buku Aslan, 1991

Larutan natrium alginat di dalam industri yang dihasilkan dari stoikhiometri campuran asam alginat dan natrium hidroksida mempunyai pH sekitar 7,7 dan algin disiapkan dengan interval pH 4 - 10. pH di bawah 4 algin akan mengendap sebagai asam alginat ( Duma, 1985 ).

Asam alginat tidak larut dalam air yang dingin ( suhu rendah ), alkohol, eter dan glyserol tetapi sedikit larut dalam air mendidih ( suhu tinggi ) . Dalam suasana yang lembab alginat membutuhkan banyak waktu untuk menyerap air. Pada suhu sekitar 17°C larutan natrium alginat 1% mempunyai kekentalan 1000 centipoise ( Harper dan Hepworth, 1981 ). Alginat menghasilkan larutan yang kental pada konsentrasi yang rendah. Sifat viskositas alginat yang tinggi mampu mempengaruhi stabilitas emulsi minyak dalam air ( Anonim, 1984 ).

Asam alginat tidak terdapat dalam bentuk yang bebas tetapi umumnya membentuk garam dengan unsur lainnya. Garam alginat yang larut dalam air adalah natrium alginat dan amonium alginat sedangkan yang tidak larut dalam air adalah kalsium alginat ( Afrianto dan Liviawaty, 1989 ).

Alginat yang dikenal dipasaran adalah bentuk garam dari asam alginat yang tersusun oleh asam D-Mannuronat dan asam L-Guluronat. Tiga macam segmen polimer telah ditemukan dalam alginat dengan perbandingan relatifnya tergantung pada sumber dan metoda ekstraksi. Pertama segmen yang susunan utamanya dari sub unit-sub unit asam D-Mannuronat, kedua susunan utamanya dari sub unit-sub unit L-Guluronat, dan yang ketiga merupakan pertukaran asam L-Guluronat ( Ronn, 1985 ).

## **A. 1. Sumber dan Kegunaan Alginat**

### **A. 1. 1. Sumber Alginat**

Menurut Aslan ( 1991 ), algin dapat diekstrak dari *Alginophyt* yaitu kelompok dari *Phaeophyceae* yang menghasilkan algin antara lain dari genus *Macrocystis*, *Ecklonia*, *Fucus*, *Lessonia*, *Sargassum*, dan *Turbinaria*. Pada umumnya algin terdapat dalam semua species ganggang yang tergolong dalam kelas *Phaeophyceae* dengan kadar yang berbeda-beda. Secara komersial sebagian besar algin diproduksi hanya dari species *Macrocystis pyrifera*, *Laminaria hyperborea*, *Laminaria digitata*, *Laminaria japonica*, *Ascophyllum nodosum*, *Ecklonia maxima*, dan *Eisenia bicyclis*. *Macrocystis pyrifera* ini merupakan sumber utama produksi algin di dunia.

Alginat banyak terdapat dalam ganggang laut terutama bangsa fucales. Bangsa fucales yang banyak mengandung alginat adalah suku *Fucaceae* marga *Sargassum duplicatum* C. Agardh dan *Sargassum vulgare* C. Agardh. Suku *Fucaceae* marga *Sargassum* berwarna coklat. Apabila diekstrak alginatnya perlu dilakukan bleaching atau pemutihan dengan menggunakan zat pengoksid seperti  $H_2O_2$ , kaporit dan dapat juga digunakan adsorban arang aktif untuk mengadsorpsi warna dari rumput laut ini ( Duma, 1991 ).

Klasifikasi rumput laut jenis *Sargassum crasifolium* J.G.Ag. :

Divisi : Phaeophyta  
 Kelas : Phaeophyceae  
 Bangsa : Fucales  
 Suku : Fucaceae  
 Marga : Sargassum  
 Jenis : *Sargassum crasifolium* J.G.Ag.

Ganggang ini berwarna pirang ( coklat ) atau coklat kehijau-hijauan sampai coklat tua kadang-kadang kuning keemasan. Kromatofornya mengandung klorofil A, xantofil, dan fikosantin. Fikosantin ini menutupi warna lainnya sehingga ganggang ini berwarna pirang. Ganggang ini termasuk tanaman terapung yang melekat pada batu-batu karang dan mempunyai gelembung udara terletak di ketiak daun yang digunakan sebagai alat pengapung. Tempat hidupnya didalam air laut di daerah tropis dan dapat mencapai panjang ukuran 5 meter. Ganggang

ini termasuk tumbuhan *thallus* yang belum dapat dibedakan dengan jelas antara akar, batang, dan daun ( Duma, 1991 ).

Sedangkan klasifikasi rumput laut jenis *Turbinaria murrayana* Bort. :

Divisi : Phaeophyta  
Kelas : Phaeophyceae  
Bangsa : Fucales  
Suku : Fucaceae  
Marga : Turbinaria  
Jenis : *Turbinaria murrayana* Bort.

Seperti halnya rumput laut jenis *Sargassum crasifolium* J.G.Ag. , ganggang ini berbentuk *thallus* dan *thallus* utamanya berbentuk silindris, mempunyai cabang yang memutar dengan bentuk daun yang menyerupai terompet atau berbentuk kecubung. Sebagian besar *thalli* dapat rontok atau terlepas secara musiman dengan warna *thalli* umumnya coklat ( Aslan, 1991 ).

#### A. 1. 2. Kegunaan Alginat

Banyak industri-industri menggunakan alginat sebagai bahan pembantu antara lain : pada industri tekstil sebagai penganji, terutama untuk bahan sutera. Keuntungannya adalah dalam kepekatan yang rendah sudah cukup kental. Kain yang dikanji alginat lebih halus perabaannya ( Anonim, 1984 ). Dalam pencelupan, alginat sebagai pengental zat warna yang berbentuk pasta,

juga pada cat air untuk menggambar. Selain itu digunakan pula pada pembuatan kain tenda tidak tembus air ( Harper and Hepworth, 1981 ).

#### **a . Bahan Industri Kertas dan Tekstil**

Banyak industri yang menggunakan alginat sebagai bahan pembantu antara lain pada industri kertas dan tekstil sebagai bahan perekat. Untuk industri kertas itu dapat digunakan sebagai *surface sizing*, *crafting* sedang untuk industri tekstil digunakan untuk *printing silk* yang dapat memperbaiki warna yang timbul. Dan juga alginat bermanfaat sebagai penganji untuk kain sutera yaitu dalam kepekatan yang rendah sudah cukup kental sehingga lebih halus perabaannya ( Anonim, 1984 ).

#### **b . Bidang Industri Farmasi dan Kosmetika**

Alginat dalam industri farmasi digunakan sebagai bahan pengisi untuk pembuatan tablet dan kapsul ( Alfrianto dan Liviawaty, 1989 ). Menurut Winarno ( 1990 ), alginat bermanfaat dalam pembuatan pasta, salep atau obat kurap sehingga salep mudah dioleskan. Kemudian pada industri kosmetika alginat digunakan untuk membuat cream, lotion, dan shampo ( Kirk *et. al*, 1971 ).

#### **c . Industri Bahan Makanan**

Alginat digunakan dalam pembuatan sirup sebagai pensuspensi, roti berlapis gula sebagai pengerasan serta dalam bir untuk menambah busa ( Ronn, 1985 ). Untuk makanan dan minuman alginat digunakan sebagai bahan

pengental, penstabil, dan bahan pengisi. Pengental misalnya pada makanan kaleng, pembuatan jelli dan sirup, penstabil pada pembuatan Es cream dan sebagai pengisi untuk permen coklat, susu ( Duma, 1985 ).

### **A. 2. Sifat - sifat Alginat**

Menurut Ronn ( 1985 ), sifat-sifat dari alginat antara lain yaitu bahwa garam alkali dari asam alginat seperti amonium alginat dan Natrium alginat larut dalam air, alginat lain tidak larut dalam air. Kemudian alginat yang larut merupakan koloid hidrofilik yang kuat, menghasilkan larutan yang kental pada konsentrasi yang rendah. Asam alginat tidak larut dalam air dingin tetapi sedikit larut dalam air panas, dan asam alginat ini tidak larut dalam alkohol, eter dan gliserol.

### **A. 3. Ekstraksi Alginat**

Menurut Sudjadi ( 1988 ), ekstraksi adalah proses pemisahan suatu zat terbagi dalam dua pelarut yang tidak bercampur. Pada umumnya sebagai produk utama dari ekstraksi adalah ekstraksinya yaitu berupa campuran antara pelarut dengan komponen yang terlarut atau komponen yang dipisahkan ( Supriyanto, 1992 ).



## B. PROSES PEMUCATAN

### B. 1. Definisi Pemucatan

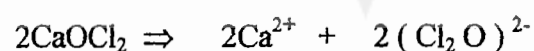
Pemucatan merupakan suatu cara yang dilakukan untuk menghilangkan zat warna yang terkandung dalam rumput laut sehingga warnanya menjadi sesuai dengan warna yang dikehendaki.

### B. 2. Jenis Bahan Pemucat

Banyak jenis bahan pemucat yang dapat digunakan untuk menyerap zat warna, tetapi secara garis besar dapat digolongkan menjadi 2 :

- a. Bahan pemucat yang mempunyai sifat permukaan aktif seperti pada tanah pemucat ( Bleaching earth ), arang aktif, silika gel.
- b. Bahan pemucat kimia yang bersifat oksidator yaitu oksigen, ozon, hidrogen peroksida, kaporit; sedangkan yang bersifat reduktor yaitu hidrogen, sodium hidrosulfat. Dan juga bahan kimia yang dapat melarutkan zat warna misalnya propana.

Pada penelitian skripsi ini digunakan 2 macam bahan pemucat yaitu berupa  $\text{H}_2\text{O}_2$  ( hidrogen peroksida ) dan  $\text{CaOCl}_2$  ( kaporit ). Adapun reaksinya masing-masing adalah sebagai berikut :



$H_2O_2$  ( hidrogen peroksida ) dan  $CaOCl_2$  berfungsi sebagai oksidator atau penambahan oksigen pada alginat. Warna alginat yang timbul selama proses pemucatan ini adalah berwarna coklat dan ada juga yang berwarna coklat keputihan. Padahal warna alginat yang dikehendaki adalah warna yang sesuai dengan warna alginat standard yaitu berwarna putih.

