

## PENGARUH ALKALI TERHADAP KADAR SULFAT PADA PEMBUATAN KARAGINAN DARI *EUCHEUMA COTTONII*

Shofiyya Julaika <sup>1)</sup>, Horima <sup>2)</sup>, Didik Mujayadi <sup>3)</sup>

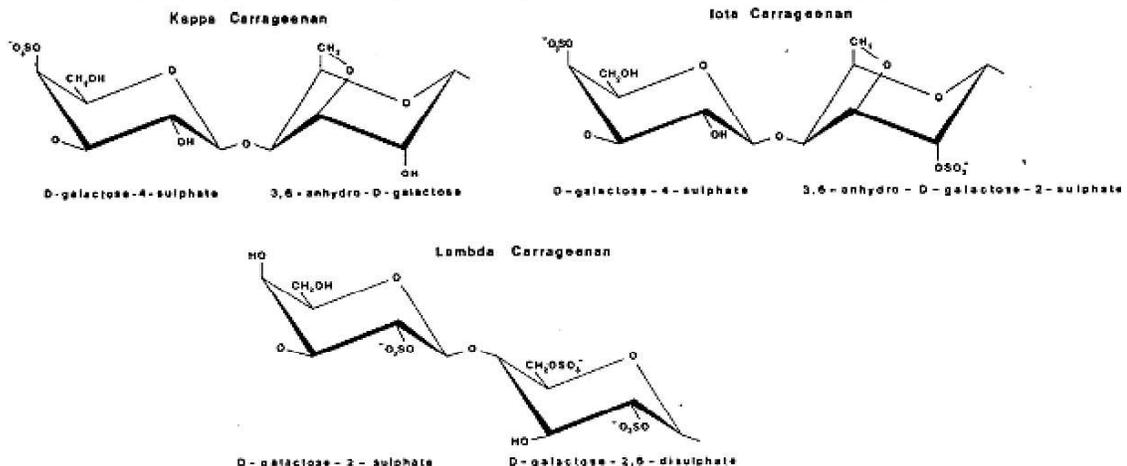
<sup>1),2),3)</sup> Teknik Kimia, Institut Teknologi Adhi Tama Surabaya  
Jl. Arief Rachman Hakim No 100 Surabaya  
Email : [shofiyyaj@itats.ac.id](mailto:shofiyyaj@itats.ac.id)

**Abstrak.** Rumput laut dari jenis *Euचेuma Cottonii* dikenal sebagai bahan pembuatan karaginan. Namun kualitas karaginan dipengaruhi beberapa hal, diantaranya konsentrasi alkali dalam proses pembuatannya. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi larutan alkali terhadap rendemen dan kadar sulfat pada pembuatan karaginan dari *Euचेuma Cottonii*. Pada penelitian ini, *Euचेuma Cottonii* dibersihkan dari kotoran kemudian dimasukkan dalam larutan KOH pada suhu 80 °C selama 2 jam. Selanjutnya *Euचेuma Cottonii* dipisahkan dari larutan KOH dan direndam dalam air pada suhu 80 °C selama 2 jam lalu dipisahkan antara filtrat dan ampas. Ke dalam 100 ml filtrat tersebut ditambahkan larutan NaCl 0,1% atau KCl 0,1% dan didiamkan sampai kering. Filtrat yang telah kering ditimbang untuk mendapatkan rendemen dan dianalisa kadar sulfatnya. Rendemen terbesar didapatkan pada penambahan konsentrasi KOH 7%. Hasil analisa kadar sulfat terbesar didapatkan pada penambahan konsentrasi KOH 6,5% untuk penambahan garam NaCl dan 6% untuk penambahan garam KCl.

**Kata kunci :** *Euचेuma Cottoni*, karaginan

### 1. Pendahuluan

Rumput laut, dalam hal ini *Euचेuma cottonii* merupakan bahan makanan yang sangat berpotensi dalam menghasilkan karaginan. Dimana Karaginan merupakan tepung yang dihasilkan dari getah hasil ekstraksi rumput laut ini (*Euचेuma cottonii*) dengan menggunakan air panas (*hot water*) atau larutan alkali pada suhu tinggi [1]. Dari proses pengolahan rumput laut ini dihasilkan karaginan yang merupakan polisakarida linier dengan berat molekul di atas 100 kDa [2]. Sebagai karaginan, produk ini sering digunakan sebagai stabilator (pengatur keseimbangan), thickener (bahan pengental), pembentuk gel, pengemulsi, dan kegunaan yang lain dalam industri makanan [3].



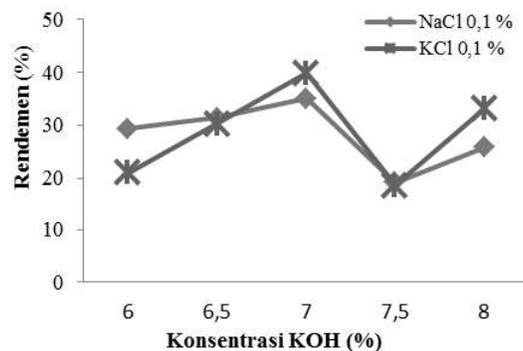
Gambar 1 Struktur Monomer Kappa Karaginan, Iota Karaginan, dan Lamda Karaginan [6] Struktur karaginan dibagi menjadi 3 fraksi berdasarkan unit penyusunnya yaitu kappa, iota, dan lambda karaginan. Kappa karaginan memiliki monomer D-galaktosa 4-sulfat 3,6-anhidro-D-galaktosa, iota karaginan memiliki monomer D-galaktosa 4-sulfat 3,6-anhidro-D-galaktosa 2-sulfat, dan lambda karaginan memiliki monomer D-galaktosa 2-sulfat D-galaktosa 2,6-disulfat [4]. Bentuk Struktur masing-masing monomer dari karaginan tersebut dapat dilihat pada Gambar 1. Karaginan yang dihasilkan *Euचेuma cottonii* termasuk dalam kappa karaginan [5].

Untuk mendapatkan karaginan, rumput laut diekstraksi menggunakan larutan alkali kemudian dilakukan pembentukan gel (pengendapan karaginan) dengan penambahan garam. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi KOH dalam proses ekstraksi dan penggunaan garam KCl dan NaCl terhadap *rendemen dan kadar sulfat pada pembuatan karaginan dari Eucheuma Cottonii* ini. Dalam penelitian ini larutan alkali yang digunakan adalah kalium hidroksida (KOH) dengan konsentrasi 6%; 6,5%; 7%; 7,5%; dan 8% sedangkan lautan garam yang digunakan adalah larutan kalium klorida (KCl) 1% dan larutan natrium klorida (NaCl) 1%.

Penelitian ini dimulai dengan menimbang *Eucheuma Cottonii* kering sebanyak 50 gram kemudian mencucinya untuk menghilangkan pengotor-pengotornya. Memanaskan larutan KOH dalam *beaker glass* hingga temperatur 80 °C kemudian memasukkan *Eucheuma cottonii* yang telah dicuci ke dalam larutan KOH tersebut dan menjaga suhunya selama 2 jam. Selanjutnya *Eucheuma cottonii* dipisahkan dari larutan KOH dan dicuci sampai air pencuci *Eucheuma cottonii* netral (tidak terasa licin lagi). Memanaskan air sebanyak 1500 ml (1:30 gram *Eucheuma cottonii* kering/ml air) hingga temperatur 80°C lalu memasukkan *Eucheuma cottonii* yang telah dicuci ke dalam air tersebut selama 2 jam (hingga *Eucheuma cottonii* melting). Tahap berikutnya, memisahkan filtrat dari ampas dengan menggunakan kain belacu. Pada filtrat ditambahkan larutan KCl 0,1% atau NaCl 0,1% sebanyak 100 ml ke dalam filtrat (sesuai variabel yang diperlakukan) dan diaduk hingga merata. Menuangkan *filtrate* (karaginan) ke loyang untuk dikeringkan hingga menjadi lembaran keras. Setelah menjadi lembaran keras, lembaran tersebut dipotong kecil dan dihancurkan dengan blender hingga menjadi serbuk. Serbuk ini selanjutnya disebut tepung karaginan, kemudian timbang untuk mendapatkan rendemen dan dianalisa kadar sulfat menggunakan *Liquid Chromatography Inductively Coupled Plasma Mass Spectrometry* (LC-ICP-MS).

## 2. Pembahasan

### 1 Pengaruh Konsentrasi KOH Terhadap Rendemen Karaginan



Gambar 2. Grafik Pengaruh Konsentrasi KOH (%) Terhadap Rendemen Karaginan (%) dengan penambahan NaCl 0,1 % dan KCl 0,1 %

Pemberian larutan KOH dalam penelitian ini berfungsi untuk mengekstrak karaginan yang terdapat dalam *Eucheuma cottonii* [7]. Pengaruh konsentrasi larutan KOH terhadap rendemen dapat dilihat pada Gambar 2, dimana rendemen cenderung meningkat dengan meningkatnya konsentrasi larutan KOH sampai pada konsentrasi larutan KOH 7%, kemudian turun pada konsentrasi larutan KOH 7,5% dan naik kembali pada konsentrasi larutan KOH 8%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi KOH maka semakin besar pula zat karaginan yang dapat diekstrak dari dalam *Eucheuma cottonii*. Sehingga rendemen cenderung meningkat dengan meningkatnya konsentrasi KOH [8].

Pada konsentrasi larutan KOH 7%, baik untuk penambahan KCl 0,1 % maupun NaCl 0,1 % menghasilkan rendemen tertinggi; yaitu 35,0540% untuk penambahan NaCl 0,1 % dan 39,7565% untuk penambahan KCl 0,1%. Sedangkan rendemen terendah dihasilkan dari pemberian larutan KOH 7,5%; yaitu 19,2105% untuk penambahan NaCl 0,1 % dan 18,6645% untuk penambahan KCl 0,1%. Kemudian naik kembali pada konsentrasi larutan KOH 8%; yaitu 25,8354% untuk penambahan NaCl 0,1 % dan 33,0419% untuk penambahan KCl 0,1%. Pada pemberian larutan KOH pada 7% dan 8% menunjukkan persentase rendemen KCl lebih besar dibandingkan NaCl. Hal ini terjadi dikarenakan berat molekul KCl lebih besar daripada NaCl sehingga turun menambah rendemen dari karaginan.

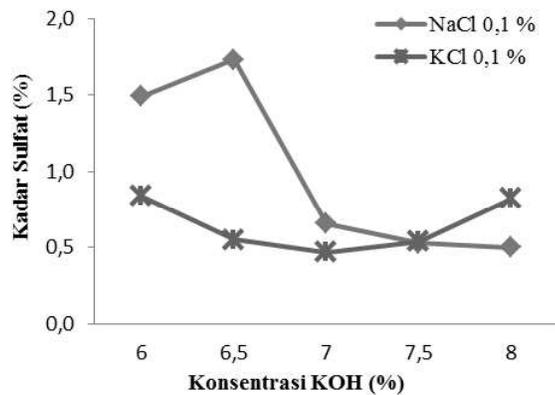
Penambahan KCl dan NaCl ini berfungsi untuk dapat mengendapkan karaginan sehingga air dapat terlepas dari ikatan karaginan dan dapat menguap saat dilakukan pengeringan.

Pada penelitian ini perhitungan rendemen karaginan didasarkan pada persamaan (1)

$$Rendemen (\%) = \frac{\text{Berat Karaginan Kering}}{\text{Berat Eucheuma Cottonii}} \times 100\% \quad (1)$$

## 2 Pengaruh Konsentrasi KOH Terhadap Kadar Sulfat

Penambahan KOH saat dilakukan ekstraksi karaginan ini menyebabkan terbentuknya karaginan dengan mengikat ion kalium pada gugus esternya dan melepaskan salah satu gugus sulfatnya. Sehingga terbentuk karaginan yang terdiri dari ester kalium, natrium, magnesium, dan kalium sulfat, dengan galaktosa dan 3,6-anhydro-galaktosa [2] sekaligus menghasilkan senyawa  $K_2SO_4$ . Pelepasan senyawa  $K_2SO_4$  pada karaginan menyebabkan kadar sulfat akan menurun dengan meningkatnya konsentrasi KOH. Pengaruh konsentrasi KOH terhadap kadar sulfat dapat dilihat pada Gambar 3. Pada Gambar 3 ini menunjukkan semakin tinggi konsentrasi KOH maka semakin rendah kadar sulfat pada karaginan.



Gambar 3. Grafik Hubungan Konsentrasi KOH Treatment (%) Terhadap Kadar Sulfat Karaginan dengan Konsentrasi NaCl 0,1 % dan KCl 0,1%

Pada penelitian ini, proses pengendapan karaginan dilakukan dengan penambahan larutan KCl 1% dan larutan NaCl 1% ke dalam filtrat karaginan. Baik larutan KCl maupun larutan NaCl akan terurai menjadi ion-ionnya. Ion kalium dan ion natrium yang terdapat dalam filtrat karaginan tersebut selanjutnya akan bereaksi menggantikan gugus-gugus yang tidak stabil dengan cara melepaskan air dan gugus-gugus sulfat dari susunan polimer karaginan. Sehingga penambahan garam KCl dan NaCl dalam filtrat ini berpengaruh terhadap dengan kadar sulfat dari karaginan. Pengaruh kadar sulfat terhadap penambahan KCl dan NaCl dapat dilihat pula pada Gambar 3. Pada Gambar 3 ini menunjukkan bahwa pada penambahan NaCl 1%, kadar sulfat cenderung menurun dengan meningkatnya larutan KOH dari konsentrasi 6,5% sampai 8%, dengan kadar sulfat tertinggi sebesar 1,73%. Sedangkan pada penambahan KCl 1% kadar sulfat menurun dengan menurunnya konsentrasi KOH dari 6% sampai 7% dan meningkat kembali pada penambahan konsentrasi 7,5% dan 8%.

Dari Gambar 3 menunjukkan bahwa kadar sulfat pada penambahan NaCl lebih besar dibandingkan pada penambahan KCl. Hal ini dapat disebabkan karena kemampuan ion natrium untuk berikatan dengan karaginan lebih besar dibandingkan ion kalium berdasarkan deret voltanya. Seperti yang telah diuraikan di atas, filtrat karaginan telah berikatan dengan ion kalium dari KOH pada proses ekstraksi sehingga penambahan KCl dapat melepaskan gugus sulfat pada karaginan sehingga kadar sulfat dalam karaginan menjadi berkurang.

## 3. Simpulan

Dari uraian di atas dapat disimpulkan bahwa:

1. Persentase rendemen cenderung meningkat dengan meningkatnya konsentrasi KOH pada proses ekstraksi baik pada penambahan NaCl 1% ataupun pada penambahan KCl 1%.
2. Kadar sulfat pada penambahan NaCl 1% dan KCl 1% cenderung menurun terhadap meningkatnya konsentrasi KOH namun kadar sulfat pada penambahan NaCl 1% lebih tinggi dibandingkan pada penambahan KCl 1%

**Daftar Pustaka**

- [1]. Glicksman, M. 1983. Red Seaweed Extracts (Agar, Carragenans, Fulcelleran) in Food Hydrocolloid Baton Raton, Florida, CRC Pres.73-113.
- [2]. Winarno, F.G. 1996. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.150.
- [3]. Dian Yasita dan Intan Dewi Rachmawati, “Optimasi Proses Ekstraksi Pada Pembuatan Karaginan Dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Untuk Mencapai Foodgrade”, Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro.
- [4]. Prasetyowati, dkk, 2008,“Pembuatan Tepung Karaginan Dari Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengendapan”, Jurnal Teknik Kimia, No. 2, Vol. 15, April 2008.
- [5]. Doty, M.S. 1987. The Production and Uses of Eucheuma: Studies of Seven Commercial Seaweed Resources. In Doty, M.S., Caddy, J.F. and Santelices, B. (eds.). FAO Fish. Tech. Paper. No. 281.Rome.
- [6]. CpKelco. (2001). *Carrageenan Book*. Genu.
- [7]. Mappiratu, “Kajian Teknologi Pengolahan Karahinan Dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Skala Rumah Tangga”, Media Litbbang Sulteng 2 (1), halaman 2, 01-06 Oktober 2009.
- [8]. Distantina, Sperisa., dkk, “Proses Ekstraksi Karagenan Dari *Eucheuma Cottonii*”, Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, halaman C-21-3, sampai 4-5 Agustus 2010.