

## **PENGARUH WAKTU DAN SUHU MASERASI TERHADAP *STRENGTH GEL* KARAGENAN *Eucheuma Cottonii* MENGGUNAKAN PELARUT NaOH**

**Dwi Setyorini<sup>a,\*</sup>, Achmad Qodim Syafaatullah<sup>a</sup>, Yeni Variyana<sup>b</sup>**

<sup>a</sup>Program Studi Teknik Kimia Mineral Politeknik ATI Makassar

Jalan Sunu No. 220, Kota Makassar, 90211

<sup>b</sup> Program Studi Teknologi Rekayasa Kimia Industri Politeknik Negeri Lampung

Jl. Soekarno Hatta No.10, Rajabasa Raya, Kec. Rajabasa, Kota Bandar Lampung, 35141

\*E-mail: dwi@atim.ac.id

Masuk Tanggal : 20 Oktober , revisi tanggal: 15 Nopember, diterima untuk diterbitkan tanggal : 12 Desember 2022

### **Abstrak**

*Eucheuma cottonii* merupakan salah satu jenis rumput laut yang paling banyak diproduksi di Indonesia. Tingginya angka penjualan rumput laut *Eucheuma cottonii* dalam bentuk bahan mentah, mengakibatkan diperlukannya pengolahan lebih lanjut untuk meningkatkan nilai jualnya. Salah satu produk rumput laut yang diminati yaitu karagenan yang dapat dimanfaatkan oleh industri pangan maupun non pangan karena dapat digunakan sebagai penstabil, pengemulsi, maupun gelatasi. Untuk mendapatkan karagenan, perlu dilakukan proses lanjutan yaitu ekstraksi. Terdapat berbagai jenis metode ekstraksi salah satunya yaitu maserasi (perendaman). Sebelum dilakukan maserasi, rumput laut sebaiknya dibersihkan dari kotoran – kotoran yang menempel untuk menghindari adanya kontaminasi sekaligus meningkatkan nilai kualitasnya. *Solvent* yang digunakan untuk proses maserasi sebaiknya merupakan *solvent* yang bersifat alkali, salah satunya yaitu NaOH. Waktu maserasi yang digunakan dalam penelitian ini yaitu selama 1 jam, 2 jam dan 3 jam. Sedangkan variasi suhu yang digunakan yaitu 60°C, 70°C dan 80°C. Hasil maserasi selanjutnya dikeringkan dan direduksi ukurannya. Untuk mengetahui kualitas dari karagenan yang dihasilkan, maka dilakukan Analisa viskositas dan *strength gel*. Dari penelitian ini dapat diketahui bahwa nilai *strength gel* akan berbanding terbalik dengan viskositas. Karagenan dengan mutu terbaik, dihasilkan melalui proses maserasi menggunakan NaOH pada suhu 70°C selama 1 jam dengan nilai *strength gel* nya sebesar 575 gram/cm<sup>2</sup> dan viskositasnya 227 cP

**Kata Kunci:** *Eucheuma Cottonii*, Maserasi, *Strength gel*, Viskositas

### **Abstract**

*Eucheuma cottonii* is one of the most widely produced types of seaweed in Indonesia. The high sales of *Eucheuma cottonii* seaweed in the form of raw materials, resulted in the need for further processing to increase its selling value. One of the seaweed products that is in demand is carrageenan which can be used by the food and non-food industries because it can be used as a stabilizer, emulsifier, and gelatator. To get carrageenan, it is necessary to carry out a further process, namely extraction. There are various types of extraction methods, one of which is maceration (soaking). Prior to maceration, seaweed should be cleaned of adhering dirt to avoid contamination while increasing its quality value. The solvent used for the maceration process should be an alkaline solvent, one of which is NaOH. The maceration time used in this study was 1 hour, 2 hours and 3 hours. While the temperature variations used are 60°C, 70°C and 80°C. The result of maceration is then dried and reduced in size. To determine the quality of the carrageenan produced, the viscosity and gel strength analysis was carried out. From this research, it can be seen that the gel strength value will be inversely proportional to the viscosity. Carrageenan with the best quality was produced through a maceration process using NaOH at 70°C for 1 hours with a gel strength value of 575 g/cm<sup>2</sup> and a viscosity of 227 cp.

**Keywords:** *Eucheuma Cottonii*, Maceration, *Strength gel*, Viscosity

## 1. PENDAHULUAN

Berdasarkan data Kementerian Kelautan dan perikanan (KKP), rumput laut menempati posisi pertama produk perikanan yang persentasenya sekitar 69% di tahun 2018 dan didominasi oleh alga *Eucheuma cottonii* [1]. Jumlah pengolahan rumput laut tidak sebanding dengan tingkat upaya budidaya dan pemasaran. Oleh karena itu diperlukan pengolahan yang tepat dengan sarana dan prasarana yang memadai untuk meningkatkan nilai jual rumput laut [2]. Salah satu produk rumput laut yang dapat dimanfaatkan sebagai zat adiktif yaitu ekstrak karagenan yang bisa diperoleh dari alga [3]. Untuk mendapatkan karagenan, rumput laut harus melalui proses ekstraksi baik melalui maserasi ataupun proses ekstraksi lainnya [4]. Karagenan dapat dimanfaatkan dalam industri pangan sebagai pengental, penstabil, pengemulsi. Sedangkan dalam lingkup industri non pangan dapat dimanfaatkan industri tekstil, cat, obat-obatan maupun kosmetik [5].

Karagenan merupakan polisakarida linier dan merupakan molekul galaktan dengan unit utamanya adalah galaktosa. Berdasarkan struktur kimianya, karagenan dibagi menjadi 3 antara lain kappa, iota, dan lamda karagenan [6]. Jenis karagenan yang dihasilkan oleh *Eucheuma cottonii* adalah kappa karagenan [7]. Karagenan dapat diekstrak dengan menggunakan *solvent* yang bersifat basa (alkali) [8]. Larutan alkali menyebabkan transeleminasi gugusan 6 sulfat sehingga menghasilkan bentuk 3,6-anhidro D-galaktosa atau dengan kata lain, penurunan kadar sulfat berkaitan dengan daya gelasi karagenan [9].

Mutu dan Kualitas karagenan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain jenis dan konsentrasi *solvent*, suhu dan waktu ekstraksi serta umur panen dari rumput laut [10-12]. Konsentrasi pelarut akan mempengaruhi nilai rendemen. Dimana konsentrasi alkali akan sebanding dengan nilai rendemen [10]. Kualitas dan mutu karagenan dapat dilihat dari hasil analisa proksimat yang berupa nilai rendemen, viskositas, *strength gel*, kadar abu, kadar sulfur, serta kadar airnya [13]. Selain itu, mutu juga dipengaruhi oleh proses yang dilalui seperti pengeringan, *size reduction*, ekstraksi, maserasi dan lain- lain [11].

## 2. PROSEDUR PERCOBAAN

Prosedur percobaan ini terdiri dari 3 tahapan antara lain tahap preparasi, tahap maserasi (perendaman) dan tahap analisa. Tahap preparasi dimulai dengan pencucian rumput laut *eucheuma cottonii* yang bertujuan untuk menghilangkan pasir, garam, tali ataupun kotoran lainnya yang menempel pada sampel. Sampel yang telah bersih

selanjutnya ditimbang dengan berat masing – masing sebesar 100 gram Sampel yang sudah ditimbang selanjutnya menuju tahap maserasi atau perendaman. Langkah pertama, larutan alkali dibuat dengan mencampurkan 90 gram NaOH, 80 gram KCl dan 830 gram air. Sampel yang sudah bersih kemudian direndam dengan larutan alkali selama variasi waktu yang digunakan di *waterbath* sesuai dengan variasi suhu yang digunakan. Setelah melalui proses perendaman, sampel dicuci dengan air dan air diganti sebanyak 3 kali. Kemudian dikeringkan di dalam oven pada suhu 70°C selama 16 jam. Sampel kering selanjutnya dihaluskan dan dianalisa.

### 2.1. Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan karagenan . Langkah pertama, 7,5 gram sampel dimasukkan ke dalam 510 ml air. Kemudian diaduk dan didiamkan selama 30 menit. Selanjutnya, dipanaskan dan diaduk pada suhu 90°C hingga berat larutan tersisa 503 gramam. Lalu dinginkan hingga suhunya 75-76°C. Setelah itu, sampel yang telah melalui proses pendinginan, diukur viskositas dengan menggunakan alat *viscosimeter brokfield*.

### 2.2. Uji Strength gel

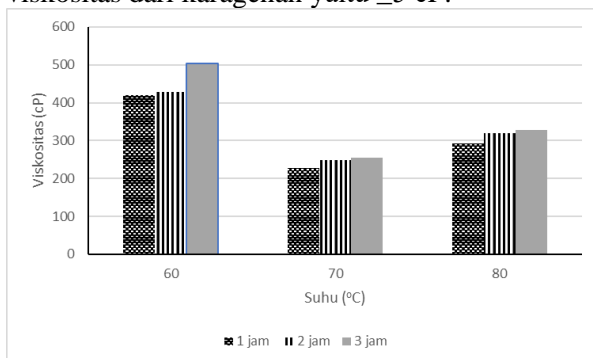
*Strength gel* atau biasa disebut dengan kuat tekan gel merupakan salah satu parameter mutu yang dilihat oleh sektor industri. Langkah pertama yaitu mencampurkan 3 gram sampel rumput dengan 208 ml air dan 4 ml KCl 10 %. Selanjutnya campuran diaduk dan didiamkan selama 60 menit, Proses selanjutnya dipanaskan hingga mendidih sambil diaduk. Lalu didiamkan selama 5 menit dan dipanaskan kembali. Proses tersebut diulang sebanyak 3 kali. Kemudian timbang larutan sebanyak 203 gramam, diletakkan di ruangan *strength* dan aduk hingga suhu mencapai 76-78°C. Tuang larutan ke dalam cup dan tunggu hingga berubah menjadi gel. Tahap terakhir, gel dimasukkan ke dalam alat *strength gel* dan catat pengukuran maksimum.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Sifat polielektrolit pada karagenan merupakan faktor utama nilai viskositas larutan karagenan. Sifat kental pada larutan karagenan berkaitan dengan sifat hidrofilik dimana muatan negatif sepanjang rantai polimer yang berupa gugus sulfat yang saling tolak menolak (*repulsion*), dikelilingi oleh molekul-molekul air yang termobilisasi [14]. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara viskositas dengan kadar sulfat dalam karagenan

yaitu semakin tinggi kadar sulfat, maka semakin tinggi pula viskositas karagenan [15].

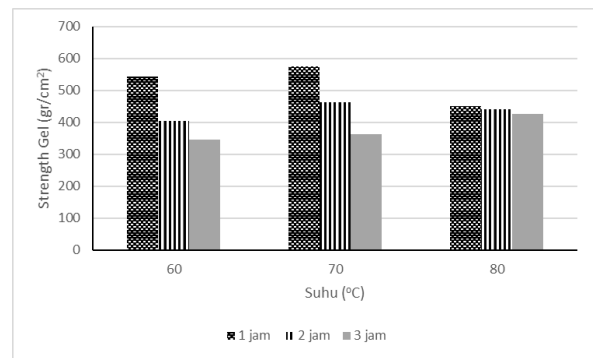
Berdasarkan Gambar 1 nilai viskositas dipengaruhi oleh suhu dan waktu maserasi. Nilai viskositas berbanding lurus dengan lama maserasi walaupun tidak terlalu signifikan. Lama waktu ekstraksi akan mereduksi ukuran partikel yang berpengaruh terhadap nilai viskositas karagenan [10]. Viskositas merupakan ukuran kekentalan fluida yang menyatakan besar kecilnya gesekan dalam fluida. Semakin kecil ukuran partikel maka semakin luas permukaannya dan semakin besar gesekan dalam fluida, sehingga ukuran partikel berbanding terbalik dengan nilai viskositas. Nilai viskositas yang diperoleh dalam penelitian ini sudah memenuhi standar mutu FAO dimana viskositas dari karagenan yaitu  $\geq 5$  cP.



**Gambar 1** Pengaruh suhu dan lama maserasi terhadap viskositas karagenan

Gelasi pada karagenan adalah endapan yang melibatkan ikatan ionik antara kation logam tertentu dengan muatan negatif dari gugus ester sulfat. Ketika jumlah kelompok sulfat lebih besar, sulfat akan mengikat air. Oleh karena itu, ketika kandungan sulfat dalam karagenan tinggi, struktur tiga dimensi yang terbentuk menyerap banyak air. Gel karagenan seperti ini sulit mempertahankan bentuknya di bawah tekanan, sehingga nilai kekuatan gel nya rendah [15]. Kekuatan gel atau *breaking force* merupakan salah satu parameter untuk mengukur kualitas karagenan sebagai agen pengental.

*Strength gel* juga dipengaruhi oleh konsentrasi dari *solvent*. Tingginya konsentrasi alkali sebanding dengan peningkatan nilai pH, sehingga NaOH memaksimalkan proses ekstraksi polisakarida. Oleh karena itu, kekuatan gel yang dihasilkan turut meningkat [16]. NaOH mudah dalam mengeluarkan gugus 6-sulfat dari polimernya menjadi 3,6-anhidro-galaktosa yang mengakibatkan peningkatan nilai *strength gel* [17].



**Gambar 2** Pengaruh suhu dan lama maserasi terhadap *strength gel* karagenan

Berdasarkan Gambar 2 dapat dilihat bahwa semakin lama waktu perendaman, maka semakin menurun nilai *strength gel* yang dihasilkan. Nilai *strength gel* yang diperoleh dalam penelitian ini telah memenuhi standar baku yang dikeluarkan FAO yaitu  $> 500$  gram/cm<sup>2</sup>. Berdasarkan gambar 3.1 dan 3.2 dapat diketahui bahwa nilai *strength gel* berbanding terbalik dengan viskositas nya. Hal ini berkaitan dengan kandungan sulfat yang ada dalam karagenan. Dimana hubungan antara *strength gel* dengan viskositas yaitu berbanding terbalik [6].

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan bahwa suhu dan waktu mempengaruhi nilai viskositas dan *strength gel*. Viskositas berbanding lurus dengan waktu ekstraksi. Nilai *strength gel* berbanding terbalik dengan nilai viskositas. Dimana kualitas karagenan terbaik diperoleh pada proses ekstraksi dengan menggunakan NaOH pada suhu 70°C selama 1 jam dengan nilai *strength gel* nya sebesar 575 gram/cm<sup>2</sup> dan viskositasnya 227 cP.

#### UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Teknik Kimia Mineral-Politeknik ATI Makassar dan PT Biota Laut Ganggang Pinrang

#### DAFTAR PUSTAKA

- [1] R. Ferdiansyah, A. Yohana and M. Abdassah, "Karakterisasi kappa Karagenan Dari Eucheuma Cottonii Asal Perairan Kepulauan Natuna dan Aplikasinya Sebagai Matriks Tablet Apung," *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, vol. VI, no. 1, pp. 14-26, 2017.

- [2] L. Ega, C. G. C. Lopulalan and F. Meiyasa, "Kajian Mutu Karagenan Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Berdasarkan Sifat Fisiko-Kimia Pada Tingkat Konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) Yang Berbeda," *Jurna Aplikasi Teknologi Pangan*, pp. 38-44, 2016 .
- [3] D. S. Fardhyanti and S. S. Julianur, "Karakterisasi Edible Film Berbahan Dasar Ekstrak Karagenan Dari Rumput Laut," *Jurnal bahan Alam Terbarukan*, vol. 4, no. 2, pp. 68-73, 2015.
- [4] L. Hudi, "Karakteristik Karagenan Dari Berbagai Jenis Rumput Laut yang Diproses Dengan Berbagai Bahan Ekstraksi," *Jurnal Teknologi Pangan*, vol. 11, no. 1, pp. 36-42, 2017 .
- [5] B. Kumayanjati and R. Dwimayasanti, "Kualitas Karagenan dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* pada Lokasi Berbeda di Perairan Maluku Tenggara," *Jurna Pascapanen dan Bioteknologi*, vol. 13, no. 1, pp. 21-32, 2018.
- [6] K. P. Hermanto, "Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Alkali Ca(OH)<sub>2</sub> Terhadap Mutu Tepung Karagenan yang Dihasilkan *Eucheuma Cottonii*," *Jurnal Akuatek*, vol. VI, no. 1, pp. 51-57, 2021 .
- [7] D. Setyorini, R. Aanisah, S. Machmudah, S. Winardi, Wahyudiono, H. Kanda and M. Goto, "Extraction of Phytochemical Compounds from *Eucheuma cottonii* and *Gracilaria sp* using Supercritical CO<sub>2</sub> Followed by Subcritical Water," *MATEC Web of Conferences*, pp. 1-6, 2018.
- [8] N. F. Simatupang, P. R. Masak, P. Ratnawati, A. N. A. Paul and M. A. Rimmer, "Growth and product quality of the seaweed *Kappaphycus alvarezii* from different farming locations in Indonesia," *Journal Aquaculture Reports*, vol. 20, 2021.
- [9] V. d. V.A.V.de Oliveira, K. S. Alves, A. d. Silva-Junior, R. M. Araújo, R. C. Balaban and L. Hilliou, "Testing Carrageenans With Different Chemical Structures for Water-Based Drilling Fluid Application," *Journal Of Molecular Liquid*, vol. 299, 2020.
- [10] S. A. Saputra, M. Yulian and K. Nisahi, "Karakteristik dan Kualitas Mutu Karagenan Rumput Laut di Indonesia," *Lantanida Journal*, vol. 9, no. 1, pp. 25-37, 2021.
- [11] A. N. Asikin and I. Kusumaningrum, "Karakteristik Fisikokimia Karagenan Berdasarkan Umur Panen yang Berbeda dari Perairan Bontang, Kalimantan Timur," *JPHPI*, vol. 22, pp. 136-142, 2019.
- [12] M. Harun, R. I. Montolalu and I. K. Suwetja, "Karakteristik Fisika Kimia Karagenan Rumput Laut Jenis *Kappaphycus alvarezii* Pada Umur Panen Yang Berbeda di Perairan Desa Tihengo Kabupaten Gorontalo Utara," *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, vol. 1, pp. 7-12, 2013.
- [13] A. P. Romenda, R. Pramesti and A. Susanto, "Pengaruh Perbedaan Jenis Dan Konsentrasi Larutan Alkali Terhadap Kekuatan Gel Dan Viskositas Karagenan *Kappaphycus alvarezii*, Doty," *Journal Of Marine Research*, vol. 2, pp. 127-133, 2013.
- [14] E. Desiana and T. Y. Hendrawati, "Pembuatan karagenan dari *Eucheuma Cottonii* Dengan Ekstraksi KOH Menggunakan Variabel Waktu Ekstraksi," *TK-007*, pp. 1-7, 2015 .
- [15] E. Supriyantini, G. W. Santosa and A. Dermawan, "Kualitas Ekstrak Karagenan Dari Rumput Laut "*Kappaphycus alvarezii*" Hasil Budidaya Di Perairan Pantai Kartini Di Pulau Kemojan Karimunjawa Kabupaten Jepara," *Buletin Oseanogramafi Marina*, vol. 6, pp. 88-93, 2017.

[16] D. K. Rey and T. P. Labuza,  
"Characterization of the Effect of  
Solutes on the Water-Binding and Gel  
Strength Properties of Carrageenan,"  
*Journal of Food Science* , pp. 786-789,  
1981.

[17] G. A. Towle, Carrageenan. In: Whistler  
RL (editor).Industrial Gums 2nd ed,  
New York : Academic Press New York  
1973.