

Bidang: Teknik Kimia Mineral

Topik: Teknologi Industri Proses Kimia dan Mineral

## PENGARUH VARIASI SOLVENT ORGANIK DALAM PROSES MASERASI KARAGENAN *EUCHEUMA COTTONII* DI PT BIOTA LAUT GANGGANG PINRANG

Idi Amin<sup>1</sup>, Dwi Setyorini<sup>2</sup>, Indriani<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup>Jurusan Teknik Kimia Mineral

idi.amin@atim.ac.id<sup>1</sup>, indrianix1@gmail.com<sup>3</sup>

### ABSTRAK

Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu *carragaenophytes* yaitu rumput laut penghasil karagenan, yang berupa senyawa polisakarida. Karagenan merupakan getah dari rumput laut kelas *Rhodophyceae* yang diekstraksi dengan *solvent* alkali atau air. Metode ekstraksi rumput laut menjadi karagenan biasanya dilakukan dengan metode maserasi. Dalam proses ekstraksi rumput laut dibutuhkan *solvent* alkali untuk menghasilkan karagenan. Oleh karena itu dalam penelitian ini menggunakan NaOH, KOH dan Aquadest sebagai *solvent*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh *solvent*, suhu dan waktu maserasi terhadap rendemen karagenan. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Alkali PT Biota Laut Ganggang Pinrang pada Tanggal 18 Mei – 2 Juli 2022. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratorium, yang terdiri dari tiga tahap yaitu tahap preparasi, maserasi dan pengujian. Hasil perhitungan akan dibandingkan dengan variasi *solvent* (NaOH, KOH dan Aquadest), variasi suhu maserasi (60°C, 70°C, Dan 80°C) dan lama waktu maserasi (1 jam, 2 jam dan 3 jam) agar diketahui *solvent* dan kondisi operasi yang optimum untuk menghasilkan rendemen tertinggi. Hasil penelitian menunjukkan bahwa rendemen tertinggi diperoleh saat maserasi menggunakan *solvent* aquadest pada suhu 60°C dengan waktu maserasi 1 jam yaitu sebesar 30,8%.

**Kata kunci:** *Solvent* organik, maserasi, karagenan, *eucheuma cottonii*.

### ABSTRACT

*Eucheuma cottonii* type seaweed is one of the *carragaenophytes*, namely seaweed that produces carrageenan, which is a polysaccharide compound. Carrageenan is the sap of the *Rhodophyceae* class seaweed which is extracted with alkaline solvents or water. The method of extracting seaweed into carrageenan is usually carried out by the maceration method. In the seaweed extraction process, an alkaline solvent is needed to produce carrageenan. Therefore, in this study using NaOH, KOH and Aquadest as solvents. The purpose of this study was to determine the effect of solvent, temperature and maceration time on the yield of carrageenan. This research was conducted at the Alkali Laboratory of PT Biota Laut Ganggang Pinrang on May 18th – 2 July 2022. The type of research used is experimental laboratory, which consists of three stages, namely the preparation, maceration and testing stages. The results of calculations will be compared with solvent variations (NaOH, KOH and Aquadest), variations in maceration temperature (60°C, 70°C, and 80°C) and maceration time (1 hour, 2 hours and 3 hours) to determine the solvent and optimum operating conditions for to produce the highest yield. The results showed that the yield of The highest was obtained when maceration using aquadest solvent at a temperature of 60°C with a maceration time of 1 hour, namely by 30.8%.

**Keywords:** Organic Solvent, Maceration, Carrageenan, *Eucheuma Cottonii*.

### PENDAHULUAN

PT Biota Laut Ganggang adalah perusahaan investasi Singapura dengan skala IPTEK yang bergerak di bidang penelitian, produksi dan penjualan *Hydrocolloids*. Salah satu produk yang dihasilkan yaitu karagenan dengan menggunakan rumput laut sebagai bahan baku. *Eucheuma cottonii* merupakan jenis rumput laut yang banyak diolah dan dibudidayakan di Indonesia. *Eucheuma cottonii* merupakan spesies dari *Rhodophyceae* yang menjadi sumber penghasil karagenan.

Pengolahan rumput laut menjadi karagenan biasanya menggunakan metode ekstraksi, yaitu maserasi atau soxhlet. Dalam proses ekstraksi rumput laut dibutuhkan pelarut alkali untuk menghasilkan karagenan. Pelarut alkali yang digunakan untuk mengekstraksi karagenan adalah NaOH dan KOH. PT Biota Laut Ganggang menggunakan pelarut NaOH dalam proses ekstraksi, namun seringkali mengalami masalah yaitu kurangnya rendemen yang dihasilkan dari proses ekstraksi tersebut. Berdasarkan penelitian Hidayah dkk (2013), ekstraksi karagenan menggunakan bahan pelarut KOH dapat menghasilkan rendemen yang tinggi karena kation K<sup>+</sup> dari KOH akan bersenyawa dengan rangkaian polimer karagenan dan membentuk kappa karagenan. Selain itu, pelarut basa jenis KOH dapat menghasilkan karagenan dengan sifat kekuatan gel yang lebih baik dibandingkan NaOH. Ekstraksi menggunakan larutan alkali akan meningkatkan sifat gel, tetapi tidak menunjukkan kecenderungan meningkatkan rendemen sedangkan ekstraksi menggunakan aquadest menghasilkan rendemen tertinggi tetapi sifat gel karagenannya tidak cukup baik. Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan NaOH, KOH dan Aquadest sebagai *solvent*.

Karagenan merupakan salah satu jenis hidrokoloid yang diekstrak dari rumput laut golongan ganggang merah (*Rhodophyceae*). Karagenan banyak dimanfaatkan dalam produk pangan sebagai pengental, pembentuk gel, bahan penstabil, pengemulsi, perekat, pembentukan tekstur, menjaga bentuk kristal es dan lain-lain. Untuk menyatakan baik buruknya kualitas dan mutu dari proses pengolahan rumput laut menjadi karagenan dapat dilihat dari rendemen yang dihasilkan. Rendemen merupakan nilai efisiensi dari proses pengolahan sehingga dapat diketahui jumlah karagenan yang dihasilkan dari bahan baku yang digunakan.

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dilakukan penelitian mengenai pengaruh variasi *solvent* organik dalam proses maserasi karagenan *Eucheuma cottonii* di PT Biota Laut Ganggang Pinrang.

## METODE PENELITIAN

### Tahap Preparasi

Sampel rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dikeluarkan dari kantong plastik dan diratakan seluruhnya di dalam baskom besar. Kemudian ditimbang sampel sebanyak 500 gram untuk uji kadar air, dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 5 jam, lalu ditimbang berat setelah dikeringkan. Sampel rumput laut dibersihkan dari pasir, garam, tali ataupun kotoran lainnya dan dimasukkan kembali ke dalam kantong plastik. Sampel rumput laut ditimbang masing-masing sebanyak 100 gram untuk setiap sampel.

Berdasarkan Standar Mutu Karagenan BLG (2017), kadar air rumput laut dihitung berdasarkan persamaan berikut:

$$KA (\%) = \frac{A-B}{A} \times 100\% \quad (1)$$

Dimana : A = Berat awal  
B = Berat kering

### Tahap Maserasi

Sampel rumput laut ditimbang sekitar 100 gram dalam 1 sampel, kemudian ditimbang 90 gram NaOH 90% dan 830 gram air untuk 1 sampel. Kemudian sampel rumput laut 100 gram direndam dengan larutan alkali (NaOH) dan air lalu direbus selama 1 jam dalam *water bath* pada suhu 60°C. Setelah itu, dicuci sampel dan diganti airnya sebanyak 3 kali perendaman (tiap 1 jam) lalu dimasukkan ke oven dan dikeringkan selama 16 jam pada suhu 70°C. Diulangi prosedur tersebut untuk variasi *solvent* (KOH 90%, Aquadest), variasi waktu maserasi (2 jam, 3 jam) dan variasi suhu maserasi (70°C, 80°C).

### Tahap Uji Rendemen

Sampel rumput laut yang telah dikeringkan selama 16 jam di dalam oven pada suhu 70°C ditimbang lalu dihaluskan menggunakan crusher untuk analisa rendemen. Kemudian oven kembali selama 4 jam suhu 105°C dan ditimbang berat setelahnya.

Menurut Wulandari dkk (2019), analisis rendemen dihitung berdasarkan rasio antara berat karagenan yang dihasilkan dengan berat rumput laut kering yang digunakan. Sesuai dengan persamaan sebagai berikut :

$$Rendemen (\%) = \frac{A}{B} \times 100\% \quad (2)$$

Dimana : A = Berat karagenan  
B = Berat rumput laut

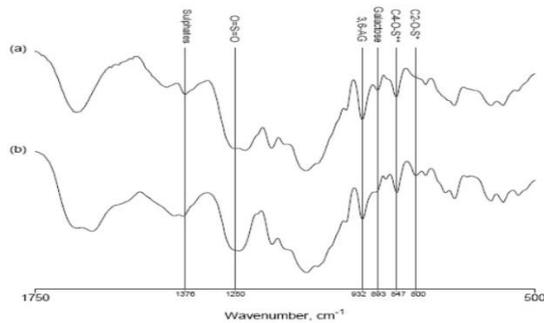
## HASIL DAN PEMBAHASAN

**Tabel 1.** Hasil uji rendemen karagenan *eucheuma cottonii*

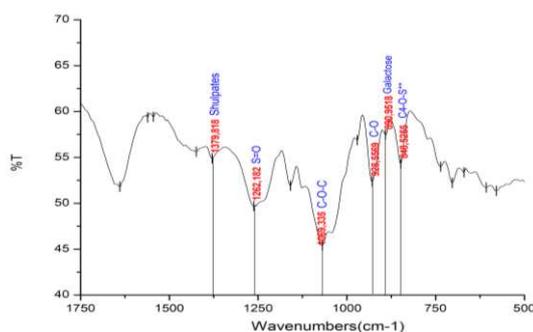
Suhu (°C)	Waktu Maserasi (Jam)	Rendemen (%)		
		Solvent		
		NaOH	KOH	Aquadest
60	1	28,1	28,6	30,8
	2	26,7	28,1	28,8
	3	26,6	27,3	28,2
70	1	28,6	28,7	27
	2	25,6	27	25,7
	3	25,1	26,1	25,4
80	1	26,5	28,4	28,7
	2	25,4	28,3	27,1
	3	25	25,8	25,7

(Sumber : Data Primer, 2022)

*Eucheuma cottonii* merupakan penghasil karagenan dan agar-agar yang bernilai ekonomis tinggi. Namun, untuk menjadikan rumput laut mentah menjadi produk karagenan dan agar-agar memerlukan beberapa proses produksi dan melewati beberapa uji standar mutu, diantaranya uji kadar air. Pengujian kadar air bermanfaat untuk menentukan kualitas dan ketahanan pangan terhadap kerusakan yang mungkin terjadi. Dari hasil pengujian kadar air didapatkan nilai kadar air *Eucheuma cottonii* yaitu 34,96%. Nilai tersebut sudah sesuai dengan Standar Nasional Indonesia (01-2690-1992) tentang standar mutu rumput laut kering, yaitu nilai kadar air dari rumput laut spesies *Eucheuma* maksimal 35%. Analisa FTIR digunakan untuk mengetahui keberadaan gugus fungsi molekul yang terdapat dalam suatu sampel, dengan kesamaan gugus-gugus fungsi yang terdapat antara standar dan sampel menyatakan sampel yang dianalisa identik dengan standar.



**Gambar 1.** Spektrum FTIR standar karagenan (Tuvikene, 2005)



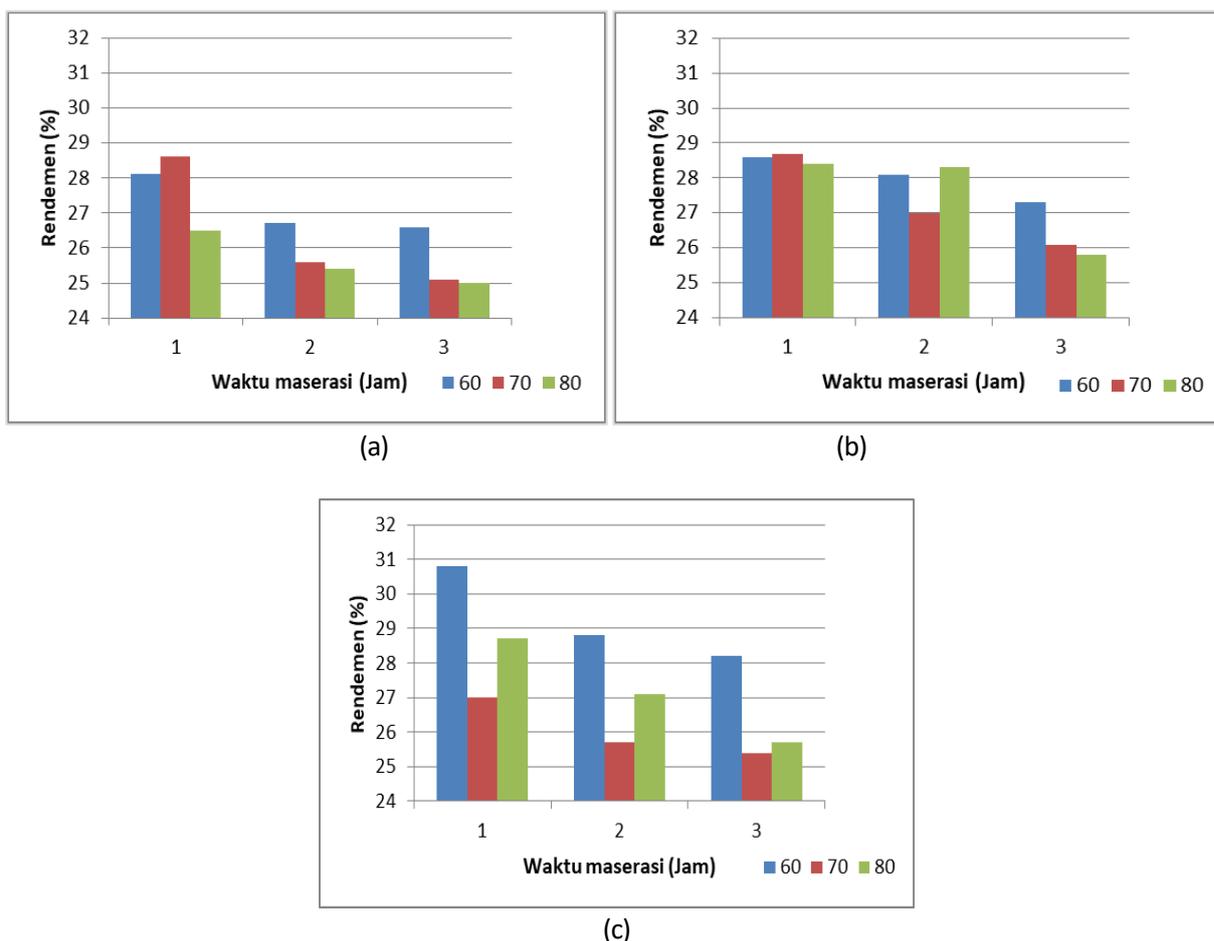
**Gambar 2.** Spektrum FTIR hasil analisa karagenan *eucheuma cottonii*

Menurut Mahardika dkk (2018), spektrum serapan yang terdapat pada spektrofotometer FTIR menunjukkan adanya

serapan yang kuat pada 1220-1260  $\text{cm}^{-1}$  merupakan serapan dari ikatan sulfat ester. Pada spektrum 1010-1080  $\text{cm}^{-1}$  menunjukkan adanya serapan dari ikatan *glycosidic*. Ikatan sulfat ester dan ikatan *glycosidic* terdapat pada semua tipe karagenan. Pada spektrum 840-850  $\text{cm}^{-1}$  merupakan serapan dari ikatan galaktosa-4-sulfat dan pada spektrum 928-933  $\text{cm}^{-1}$  merupakan ikatan 3,6-anhidrogalaktosa. Ikatan galaktosa-4-sulfat dan ikatan 3,6-anhidrogalaktosa ini memperlihatkan jenis kappa karagenan. Pada serapan 800—805  $\text{cm}^{-1}$  merupakan serapan dari ikatan 3,6-anhidrogalaktosa-2-sulfat yang memperlihatkan jenis iota karagenan.

Dari data spektrum analisis FTIR pada penelitian ini diperoleh ikatan galaktosa-4-sulfat pada serapan 848,53  $\text{cm}^{-1}$  dan 3,6-anhidrogalaktosa pada serapan 928,56  $\text{cm}^{-1}$  yang merupakan ciri khas kappa karagenan. Jadi dapat dilihat bahwa hasil analisa berdasarkan spektrum FTIR, karagenan yang diekstrak dari *Eucheuma cottonii* merupakan karagenan jenis kappa dan sudah sesuai Spektrum FTIR Standar karagenan.

Rendemen adalah nilai efisiensi dari proses pengolahan sehingga dapat diketahui jumlah karagenan yang dihasilkan dari bahan baku yang digunakan. Selain itu, nilai rendemen juga dapat menyatakan baik buruknya kualitas dan mutu terhadap proses pengolahan rumput laut menjadi karagenan (Peranginangin dkk, 2013).



**Gambar 3.** Pengaruh *solvent* (a) NaOH (b) KOH (c) aquadest, suhu, dan waktu maserasi terhadap rendemen karagenan

Berdasarkan gambar 3 dapat dilihat bahwa jenis *solvent*, suhu dan waktu maserasi memiliki pengaruh terhadap jumlah karagenan yang dihasilkan. Terlihat bahwa semakin lama waktu yang digunakan untuk maserasi karagenan maka semakin rendah rendemen yang dihasilkan. Hal ini disebabkan semakin lama waktu yang digunakan untuk ekstraksi dapat berpengaruh terhadap proses interaksi antara pelarut alkali dengan rantai polimer karagenan yaitu terjadi depolimerisasi yang kemudian dilanjutkan dengan degradasi karagenan sehingga hasil ekstraksi yang didapatkan makin rendah.

Berdasarkan gambar 3 (a), dapat diketahui bahwa suhu dan waktu optimal penggunaan *solvent* NaOH terdapat pada suhu 70°C selama 1 jam dengan perolehan total rendemen sebanyak 28,6%, sedangkan untuk *solvent* KOH yang terdapat pada gambar 3 (b), diperoleh rendemen tertinggi pada suhu 70°C dengan lama waktu 1 jam yaitu sebesar 28,7%. Berdasarkan gambar 3 (c) dapat dilihat bahwa penggunaan *solvent* aquadest memiliki nilai rendemen tertinggi dengan suhu kondisi

operasi suhu sebesar 60°C dengan lama waktu 1 jam. Proses maserasi karagenan dengan aquadest pada kondisi tersebut, menghasilkan rendemen sebanyak 30,8%.

Berdasarkan gambar 3 dan pemaparan diatas dapat diketahui bahwa rendemen tertinggi diperoleh dari ekstraksi karagenan menggunakan *solvent* aquadest dibanding menggunakan NaOH dan KOH. Hal ini disebabkan, pada saat ekstraksi menggunakan aquadest mineral-mineral yang tidak dibutuhkan didalam rumput laut ikut larut didalam *solvent* sehingga bukan hanya senyawa polisakarida yang diekstrak tetapi ada mineral-mineral lain yang menyebabkan rendemen yang diperoleh lebih tinggi. Dapat dilihat bahwa setiap *solvent* memiliki suhu optimum masing-masing, dimana NaOH dan KOH optimum pada saat maserasi dengan suhu 70°C sedangkan aquadest optimum pada suhu 60°C. Hal ini sesuai dengan penelitian Hasan dkk, (2018) bahwa kondisi ekstraksi optimum untuk *solvent* alkali diperoleh pada suhu 70°C dengan rendemen yang diperoleh yaitu 27,72%. Adapun nilai rendemen karagenan yang didapatkan dari penelitian ini telah memenuhi standar mutu yang telah ditetapkan FAO yaitu >25%.

## KESIMPULAN

### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa proses maserasi menggunakan *solvent* aquadest menghasilkan rendemen lebih tinggi dibandingkan menggunakan *solvent* NaOH dan KOH, dimana semakin lama waktu yang digunakan untuk proses maserasi karagenan maka semakin rendah rendemen yang dihasilkan, namun setiap *solvent* memiliki suhu optimum masing-masing, dimana NaOH dan KOH optimum pada saat maserasi dengan suhu 70°C sedangkan aquadest optimum pada suhu 60°C.

### Saran

Sebaiknya dalam proses maserasi digunakan suhu dan waktu yang tidak melebihi batas optimum agar didapatkan nilai rendemen karagenan yang lebih tinggi serta memperhatikan *solvent* yang digunakan sesuai dengan sifat bahan dasar yang digunakan dan memperhatikan faktor-faktor lain yang mempengaruhi nilai rendemen karagenan seperti suhu dan waktu pengeringan.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada PT Biota Laut Ganggang Pinrang yang telah memberikan kesempatan untuk dapat melakukan penelitian dan kepada dosen pembimbing sehingga penelitian ini dapat dilaksanakan dengan baik.

## DAFTAR PUSTAKA

- [1] Hasan, B., Firman, Hasbiya, N. K., & Annisa, R. H. (2018). Ekstraksi Karagenan dari Rumput Laut *Euclima Cottonii* dengan Bantuan Gelombang Ultrasonik. *Prosiding Seminar Hasil Penelitian* (hal. 126-127). Makassar: Teknik Kimia Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- [2] Hidayah, R., Harlia, Gusrizal, & Sapar, A. (2013). Optimasi Konsentrasi Kalium Hidroksida pada Ekstraksi Karagenan dari Alga Merah (*Kappaphycuz alvarezii*) Asal Pulau Lemukutan. *Jurnal Kimia Khatilistiwa*, 78-80.
- [3] Mahardika, A., Susanto, A. B., Pramesti, R., Matsuyoshi, H., Andriani, B. B., Matsuda, Y., et al. (2018). Application of Imaging Raman Spectroscopy to Study the Distribution of Kappa Carrageenan in the Seaweed *Kappaphycuz alvarezii*. *Journal of Applied Phycology*, 31.
- [4] Peranginangin, R., Ellya, S., & Muhammad, D. (2013). *Memproduksi Karaginan dari Rumput Laut*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- [5] Standar Nasional Indonesia (01-2690-1992). (1992). *Spesifikasi Syarat Mutu Rumput Laut Kering*. Jakarta: Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya Kementerian Kelautan dan Perikanan.
- [6] Tuvikene, R. (2005). *Extraction and Quantification of Hybridcarrageenans From the Biomass of the Red Algae *Furcellaria Lumbricalis* and *Coccolytus Truncates**. *Sci: Estoniad Acad*.
- [7] Wulandari, S. N., Pramesti, R., & Susanto, A. B. (2019). Analisis Parametr Fisika dan Kimia Karaginan *Kappaphycuz Alvarezii* (Flourideophyceae : Solieriaceae) dengan Variasi Ekstraksi dari Perairan Bluto. *Journal of Marine Research*, 411-412.