

Aplikasi Klorofil Pada Karagenan Dari Alga *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty 1996  
(Application of chlorophyll in carrageenan from algae *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty 1996)

Budi Kurniawan<sup>1\*</sup>, Desy M. H. Mantiri, Kurniati Kemer<sup>2</sup>, Rizald M. Rompas<sup>2</sup>, Nickson J. Kawung<sup>2</sup>, Jopy D. Mudeng<sup>2</sup>.

<sup>1</sup>Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado

<sup>2</sup>Staf Pengajar Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Sam Ratulangi Manado

\*Corresponding author: [dmh\\_mantiri@unsrat.ac.id](mailto:dmh_mantiri@unsrat.ac.id)

### Abstract

The aim of this study is to determine the effect of NaOH and KOH on carrageenan. The addition of natural dyes was carried out with different concentrations of carrageenan and the value of viscosity and gel strength of the algae *Kappaphycus alvarezii* to a mixture of natural dyes. The samples of algae were taken from the cultivation area in Belang waters, Southeast Minahasa Regency. The results of this study on the addition of natural dyes in refined carrageenan have succeeded in giving a green color and did not affect the viscosity and gel strength of the carrageenan gel when compared to the control (without treatment). The viscosity value of carrageenan with 4% NaOH concentration was 53.34-53.69 cP and KOH concentration was 49.55-50.03 cP. The gel strength value at 4% NaOH concentration was 74.11-74.89 mm/g/sec, while at 5% KOH concentration it was 84.22-84.89 mm/g/sec. The viscosity and gel strength still meet standards set by the Food Agriculture Organization (FAO).

**Keywords:** Carrageenan, natural dye, *Kappaphycus alvarezii*, viscosity, gel strength

### Abstrak

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh NaOH dan KOH terhadap karagenan. Pada penelitian ini dilakukan penambahan pewarna alami dengan konsentrasi yang berbeda terhadap *refined carrageenan* dan nilai viskositas serta kekuatan gel karagenan dari alga *Kappaphycus alvarezii* terhadap campuran pewarna alami. Sampel alga diambil dari area budidaya di Perairan Belang, Kabupaten Minahasa Tenggara. Hasil penelitian tentang penambahan pewarna alami pada *refined carrageenan* telah berhasil memberikan warna hijau dan tidak mempengaruhi viskositas serta kekuatan gel karagenan jika dibandingkan dengan kontrol (tanpa perlakuan). Nilai viskositas karagenan dengan konsentrasi NaOH 4% adalah 53,34 – 53,69 cP dan konsentrasi KOH 5% sebesar 49,55 – 50,03 cP. Nilai kekuatan gel pada konsentrasi NaOH 4% sebesar 74,11-74,89 mm/g/det, sedangkan pada konsentrasi KOH 5% diperoleh 84,22-84,89 mm/g/det. Viskositas dan kekuatan gel tersebut masih memenuhi standar yang ditetapkan oleh Food Agriculture Organization (FAO).

**Kata kunci:** Karagenan, pewarna alami, *Kappaphycus alvarezii*, viskositas, kekuatan gel

## PENDAHULUAN

Karagenan merupakan salah satu produk yang dihasilkan dari alga laut merah (Rhodophyceae) yang dapat dijadikan sebagai bahan aditif (Fardhyanti & Julianur, 2015). Adapun sifat karagenan adalah sebagai pengental dan pembentuk gel, serta merupakan salah satu turunan dari polisakarida.

Manfaat karagenan banyak digunakan dalam bidang farmasi, industri, kosmetik, dan makanan, serta telah dipasarkan dalam perdagangan, baik dalam negeri maupun luar negeri (Necas &

Bartosikova, 2013). Pada industri pangan karagenan digunakan untuk meningkatkan kekentalan suatu produk pangan. Karagenan dapat juga dibuat sebagai lapisan pelindung makanan seperti *edible film* dan *edible coating*.

Umumnya mutu produk pada makanan tergantung pada kualitas citarasa, nilai gizi dan tekstur warna. Penambahan warna dapat memberikan nilai jual yang tinggi dan menambah daya tarik pada masyarakat. Maraknya penggunaan zat warna sintesis yang beredar di pasaran, menyebabkan penggunaan zat warna alami menjadi kurang peminat. Padahal, di alam

banyak sumber pewarna alami yang dapat dimanfaatkan untuk pewarna makanan yang aman. Pewarna alami yang sering digunakan ini antara lain berasal dari daun pandan dan daun suji. Tumbuhan ini termasuk terestial, mudah ditemukan dan larut dalam air. Jika dibandingkan dengan pewarna sintesis, pewarna alami yang dipakai pada produk pangan jauh lebih aman karena tidak mengandung zat yang berbahaya (Mantiri dkk., 2021).

## METODE

### Pengambilan dan penanganan sampel

Karagenan diekstrak dari sampel alga *Kappaphycus alvarezii*. Sampel tersebut diambil di Desa Buku, Kecamatan Belang, Kabupaten Minahasa Tenggara, Sulawesi Utara.

### Tahapan Pembuatan Karagenan

Penelitian mengacu dari metode Panggabean dkk., (2018) yang telah dimodifikasi dengan metode perebusan tekanan tinggi. Berikut ini adalah tahapan pembuatan karagenan dan penambahan pewarna alami pada karagenan:

#### - Persiapan bahan baku

Bahan baku alga laut *Kappaphycus alvarezii* dibersihkan dari kotoran, kemudian dikeringanginkan pada udara terbuka. Kemudian alga ditimbang dengan berat masing-masing 100 g dalam 2 wadah. Alga dicuci secara berulang dengan air bersih dan direndam selama 45 menit menggunakan air biasa. Selanjutnya alga direndam dengan air selama 45 menit.

#### - Perendaman dengan Pelarut Kimia

Alga yang direndam dalam wadah yang berisi NaOH 4%, dan wadah yang lain KOH 5%. Kedua larutan tersebut menggunakan perbandingan 1:20 g/ml. Alga hasil perendaman pada wadah kemudian dicuci dengan air biasa secara berulang hingga pH mencapai 7. Sampel alga dipotong dengan ukuran sekitar  $\pm 2$  cm menggunakan pisau.

#### - Pembuatan Pewarna alami

Pembuatan pewarna alami menggunakan daun pandan mengacu metode Aryanti., (2016). Disiapkan 100 gram daun pandan yang telah dicuci dan

dipotong dengan ukuran sekitar 2 cm. Daun pandan tersebut ditambahkan 500 ml air kemudian dihaluskan dengan blender kemudian disaring dan ditampung dalam gelas beker. Sebelum digunakan pewarna alami tersebut dianalisis dengan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 400-700 nm.

#### - Pembuatan karagenan

Proses pembuatan karagenan adalah dengan perebusan tekanan tinggi menggunakan *pressure cooker* pada suhu 100°C dengan waktu 15 menit. Sampel kemudian disaring hingga diperoleh filtrat dan ditambahkan KCL dengan konsentrasi 1,5% per 1000 ml. Selanjutnya ditambah pewarna alami dengan konsentrasi 10, 20 dan 30% pada endapan karagenan. Endapan tersebut dikeringkan dalam oven selama 60 menit pada suhu 100°C. Setelah kering, karagenan yang telah berbentuk lembaran ditimbang selanjutnya dihaluskan menggunakan blender, dan ditapis dengan ayakan tepung, dihasilkan tepung *refined carrageenan* berwarna hijau dimana telah tercampur pewarna alami dari daun pandan. *Refined carrageenan* ini diuji nilai viskositas dan kekuatan gel karagenan dengan 3 kali ulangan.

#### - Analisis data

Analisis data pembuatan karagenan dengan pelarut alkali NaOH 4% dan KOH 5% menggunakan Anova.

## HASIL PENELITIAN

### Pewarna Alami

Hasil serapan pewarna alami dalam aseton menunjukkan grafik dengan dua puncak pada panjang gelombang 432.8-665.0 nm, menunjukkan pewarna alami daun pandan ini merupakan pigmen klorofil seperti tertera pada Gambar 1. Penelitian pigmen dari *Kappaphycus alvarezii* oleh Paransa dkk (2020) dan Doli dkk (2020) juga terdapat pigmen klorofil. Sehingga memungkinkan untuk dicampurkan pada karagenan.

### Karagenan dan Pewarna Alami

Hasil pembuatan karagenan diperoleh *Refined carrageenan* berupa tepung halus berwarna putih untuk kontrol, sedangkan

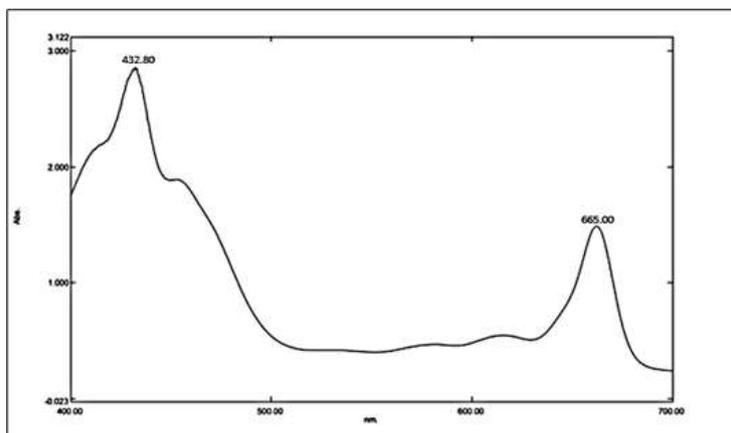
penambahan pewarna alami, klorofil pada *refined carrageenan* menghasilkan warna hijau. Penambahan pewarna dengan konsentrasi 30% diperoleh hasil warna hijau yang lebih pekat dibandingkan penambahan pewarna dengan konsentrasi 10% dan 20% Gambar 2.

### Nilai Viskositas dan Kekuatan Gel

#### Viskositas

Nilai rata-rata pengujian viskositas karagenan menunjukkan pada konsentrasi NaOH 4% diperoleh nilai 53.34 - 53.69 cP dan konsentrasi KOH 5% viskositasnya sebesar 49.55 - 50.03 cP. Viskositas karagenan yang diberi perlakuan NaOH lebih tinggi daripada yang diberi perlakuan KOH diduga tingginya konsentrasi KOH

mampu menurunkan nilai viskositas akibat depolimerisasi (Azevedo et al., 2013). Uji coba penambahan pewarna alami terhadap karagenan tidak memberikan pengaruh terhadap nilai viskositas. Iglauer *et al.*, (2011) menyatakan bahwa dalam pengukuran viskositas, semakin tinggi konsentrasi karagenan, semakin tinggi pula viskositasnya. Karagenan bersifat hidrofilik karena adanya muatan negatif dari gugus ester sulfat. Tolak-menolak antar muatan negatif tersebut antara dua rantai polimer karagenan membuat setiap rantai diselubungi oleh molekul-molekul air, yang kemudian termobilisasi. Akibatnya, rantai polimer menjadi kaku dan larutannya menjadi kental dan viskositasnya meningkat.



Gambar 1. Spektrogram larutan daun pandan



Gambar 2. Campuran tepung karagenan dan pewarna alami  
Keterangan: (a) Kontrol, (b) Pewarna 10%, (c) Pewarna 20% dan (d) Pewarna 30%.



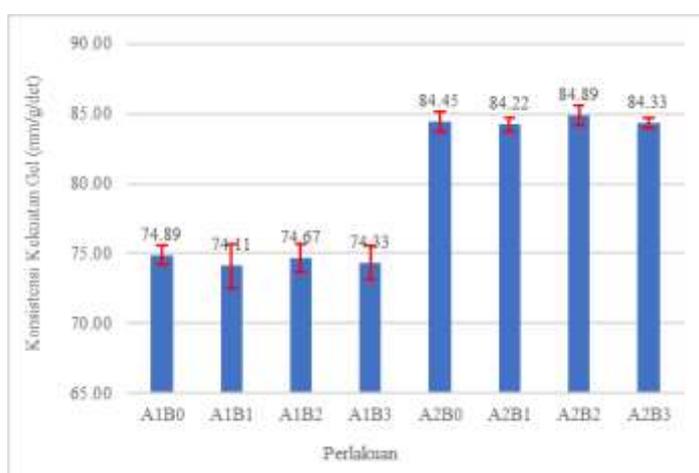
Gambar 3. Histogram Nilai Rata-rata Viskositas Karagenan *Kappaphycus alvarezii*

Keterangan: A1B0 (Kontrol NaOH), A1B1 (NaOH + Pewarna 10%), A1B2 (NaOH + Pewarna 20%), A1B3 (NaOH + Pewarna 30%), A2B0 (Kontrol KOH), A2B1 (KOH + Pewarna 10%), A2B2 (KOH + Pewarna 20%), A2B3 (KOH + Pewarna 30%).

### Kekuatan Gel

Hasil penelitian uji kekuatan gel pada konsentrasi NaOH 4% adalah sebesar 74.11-74.89 mm/g/det, sedangkan pada konsentrasi KOH 5% diperoleh nilai 84.22-84.89 mm/g/det seperti pada Gambar 4. Kekuatan gel karagenan yang diberi perlakuan KOH lebih kuat daripada yang diberi perlakuan NaOH karena memiliki daya larut lebih besar dalam pelarut air. Uji coba penambahan pewarna alami tidak memberikan pengaruh terhadap nilai kekuatan gel. Selain itu perbedaan kekuatan gel dapat disebabkan oleh faktor-faktor yang berasal dari dalam gel itu sendiri yaitu sifat alami dari bahan pembentuk gel dan faktor luar antara konsentrasi larutan dan garam-garam yang ditambahkan (Chapman-Chapman, 1980).

Hal ini sejalan dengan penelitian oleh Desiana dan Hendrawati (2015) bahwa kekuatan gel karagenan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi KOH yang berbeda, pH, suhu dan lama ekstraksi. Hakim (2011) juga menjelaskan bahwa semakin lama waktu ekstraksi dengan meningkatnya konsentrasi KOH mampu meningkatkan kekuatan gel. Hal ini disebabkan karena karagenan sensitif terhadap ion  $K^+$  yang mampu meningkatkan kekuatan ionik dalam rantai polimer karagenan sehingga gaya antar molekul yang terlarut semakin besar yang menyebabkan keseimbangan antara ion-ion yang terlarut dengan ion yang terikat membentuk gel.



Gambar 4. Histogram Nilai Kekuatan Gel Karagenan *Kappaphycus alvarezii*

Keterangan: A1B0 (Kontrol NaOH), A1B1 (NaOH + Pewarna 10%), A1B2 (NaOH + Pewarna 20%), A1B3 (NaOH + Pewarna 30%), A2B0 (Kontrol KOH), A2B1 (KOH + Pewarna 10%), A2B2 (KOH + Pewarna 20%), A2B3 (KOH + Pewarna 30%).

## KESIMPULAN

Perlakuan penambahan pelarut alkali NaOH 4% dan KOH 5% dapat meningkatkan viskositas dan kekuatan gel karagenan.

Penambahan pewarna alami klorofil pada *refined carrageenan* telah berhasil memberikan perubahan warna hijau namun tidak memberikan pengaruh terhadap nilai viskositas serta kekuatan gel.

Karagenan dari alga *Kappaphycus alvarezii* yang dicampur dengan pewarna alami klorofil memperoleh nilai viskositas berkisar 49.55-53.69 cP dan kekuatan gel sebesar 74.11 - 84.89 mm/g/det. Viskositas dan kekuatan gel karagenan masih memenuhi standar yang ditetapkan oleh *Food Agriculture Organization* (FAO).

## DAFTAR PUSTAKA

- Aryanti, N. (2016). Ekstraksi Dan Karakterisasi Klorofil Dari Daun Suji (*Pleomele Angustifolia*) Sebagai Pewarna Pangan Alami. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(4). <https://doi.org/10.17728/jatp.196>
- Azevedo, G., Hilliou, L., Bernardo, G., Sousa-Pinto, I., Adams, R.W., Nilsson, M. & Villanueva, R.D. 2013. Tailoring Kappa/Iota-Hybrid Carrageenan from *Mastocarpus stellatus* with Desired Gel Quality Through Pre-Extraction Alkali Treatment. *Food Hydrocolloids*, (31):94- 102.
- Chapman, V.J. dan D.J. Chapman. 1980. *Seaweed and Their Uses*. Chapman and Hall. London.
- Desiana dan Hendrawati. 2015. Pembuatan Karagenan dari *Eucheuma Cottonii* dengan Ekstraksi KOH Menggunakan Variabel Waktu Ekstraksi. [jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek](http://jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semnastek), TK 007: 1 – 7.
- Distantina, S., Fadilah, Rochmadi, M. Fahrurrozi, dan Wiratni. 2010. Proses Ekstraksi Karagenan dari *Eucheuma cottonii*. *Prosiding Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*. Hal : 21 : 1-6.
- Doli R., Mantiri D. M. H., Paransa D. S., Kemer K., Lintang R. A.J., dan Sipriana S. Tumembouw S.S. 2020. Analisis Pigmen Klorofil pada Alga *Kappaphycus Alvarezii* yang Dibudidayakan di Teluk Totok Kabupaten Minahasa Tenggara. *Jurnal Pesisir dan Laut Tropis* Vol. 8 No. 1 Tahun 2020
- Fardhyanti, D. S., & Julianur, S. S. (2015). Karakterisasi Edible Film Berbahan Dasar Ekstrak Karagenan Dari Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*). *Jurnal Bahan Alam Terbarukan*, 4(2), 68–73. <https://doi.org/10.15294/jbat.v4i2.4127>
- Hakim A.R. 2011. Pengaruh Perbandingan Air Pengekstrak, Suhu Presipitasi, Dan Konsentrasi Kalium Klorida (KCL) Terhadap Mutu Karagenan. *Jurnal Pasca Panen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan* vol. 6 No. 1.
- Iglauer, S., Wu, Y., Shuler, P., Tang, Y., & Goddard III, W. A. (2011). Dilute iota- and kappa-Carrageenan solutions with high viscosities in high salinity brines. *Journal of Petroleum science and Engineering*, 75(3-4), 304-311.
- Mantiri, D. M. H., Paransa, D. S. J., Kemer, K., Rumengan, A. P., Kepel, R. C. 2021. *Pigmen*. UNSRAT PRESS.
- Necas, J., & Bartosikova, L. (2013). Carrageenan: A review. *Veterinarni Medicina*, 58(4), 187–205. <https://doi.org/10.17221/6758-VETMED>
- Panggabean J. E, Dotulong, V, Montolalu I. R, Damongilala, L, Harikedua D. S, Makapedua, M. D. (2018). Ekstraksi Karagenan Rumput Laut Merah (*Kappaphycus alvarezii*) dengan Perlakuan Perendaman dalam

Larutan Basa. Universitas Sam Ratulangi. Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan. Vol. 6, No. 3.

Paransa D. J., Mantiri D. M. H., Kepel R. C., Rumengan A., 2020 Pigment concentration of red algae, *Kappaphycus alvarezii* (Doty) Doty ex

Silva during the cultivation in the coastal waters of Nain Island, North Sulawesi, Indonesia. *AAFL Bioflux* 13(5):2788-2797.