

**PENGARUH PERBEDAAN KONSENTRASI LARUTAN ALKALI $\text{Ca}(\text{OH})_2$
TERHADAP MUTU TEPUNG KARAGENAN YANG DIHASILKAN *Euchema cottonii***

Kenny Pramudya Hermanto
Seven Fish Company, Bandung
Korespondensi: Pramudya.ken@gmail.com

ABSTRAK

Tepung karagenan dihasilkan dari ekstraksi rumput laut dengan menggunakan pelarut seperti KOH, NaOH dan $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Pada penelitian ini digunakan pelarut basa $\text{Ca}(\text{OH})_2$ karena masih jarang yang menggunakannya dan harganya lebih murah dari KOH dan NaOH. Penelitian pembuatan tepung karagenan ini menggunakan rumput laut jenis *Euchema cottonii* yang berasal dari perairan madura. Rumput Laut jenis *Euchema cottonii* ini diekstrak dengan menggunakan lima konsentrasi larutan alkali $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang berbeda. Dengan konsentrasi larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang digunakan adalah 0% (Kontrol), 5%, 6%, 7% dan 8%. Dari ekstraksi tersebut, dihasilkan filtrat yang selanjutnya diendapkan dalam larutan IPA (Isopropil Alkohol) untuk memisahkan karagenin dengan pelarutnya. Hasil pengendapan tersebut didapatkan karagenan basah yang selanjutnya dikeringkan dalam oven selama 6 jam dengan suhu 60°C . Karagenan kering hasil pengeringan dalam oven diblender untuk dihasilkan karagenan dalam bentuk tepung. Tepung karagenan kemudian dianalisis dari jumlah rendemen, kadar sulfat, kadar air, kadar abu dan nilai viskositasnya. Hasil penelitian menunjukkan perlakuan ekstraksi karagenan yang paling optimal adalah perlakuan ekstraksi dengan konsentrasi penggunaan larutan alkali $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sebesar 8% dengan jumlah rendemen 22,89%, kadar sulfat 2,54%, kadar air 7,50%, kadar abu 28,68% dan nilai viskositasnya 9,5 cP. Berdasarkan uji proksimat karagenan, terdapat hubungan antara kadar sulfat, viskositas, kadar air dan kadar abu. Kadar sulfat karagenan berbanding lurus dengan kadar air, kadar abu dan nilai viskositasnya. Artinya semakin banyak kandungan sulfatnya maka semakin tinggi kadar air, kadar abu dan nilai viskositasnya. Begitu juga sebaliknya, semakin sedikit kandungan sulfatnya maka semakin rendah pula kadar air, kadar abu dan nilai viskositasnya.

Kata kunci : $\text{Ca}(\text{OH})_2$, tepung karagenan, *Euchema cottonii*

**EFFECT OF DIFFERENT CONCENTRATION OF ALKALINE $\text{Ca}(\text{OH})_2$ SOLUTIONS
ON THE QUALITY OF CARRAGEENAN FLOUR PRODUCED BY *Euchema cottonii***

ABSTRACT

Carrageenan flour is produced from seaweed extraction using solvents such as KOH, NaOH and $\text{Ca}(\text{OH})_2$. In this study, the alkaline solvent $\text{Ca}(\text{OH})_2$ was used because it is still rarely used and the price is cheaper than KOH and NaOH. This research to make carrageenan flour uses *Euchema cottonii* type seaweed from Madura waters. This type of Seaweed *Euchema cottonii* was extracted using five different concentrations of alkaline $\text{Ca}(\text{OH})_2$ solution. The concentration of $\text{Ca}(\text{OH})_2$ solution used was 0% (Control), 5%, 6%, 7% and 8%. From the extraction, the resulting filtrate is then deposited in a solution of IPA (Isopropyl Alcohol) to separate the carrageenan from the solvent. The precipitation results obtained wet carrageenan which was then dried in an oven for 6 hours at a temperature of 60°C . The dried carrageenan from drying in the oven was blended to produce carrageenan in the form of flour. Carrageenan flour was then analyzed from the amount of yield, sulfate content, water content, ash content and viscosity value. The results showed that the most optimal carrageenan extraction treatment was the extraction treatment with a concentration of 8% $\text{Ca}(\text{OH})_2$ alkaline solution with a total yield of 22.89%, sulfate content 2.54%, water content 7.50%, ash content 28.68% and the viscosity value is 9.5 cP. Based on the carrageenan proximate test, there is a relationship between sulfate content, viscosity, water content and ash content. Carrageenan sulfate content is directly proportional to the water content, ash content and viscosity value. This means that the more sulfate content, the higher the water content, ash content and viscosity value. Vice versa, the less sulfate content, the lower the water content, ash content and viscosity value.

Keywords: $\text{Ca}(\text{OH})_2$, carrageenan flour, *Euchema cottonii*

PENDAHULUAN

Indonesia adalah negara kepulauan, terdiri dari pulau besar dan pulau kecil dan terbentang dari sabang hingga marauke dengan jumlah 17.508 pulau. Indonesia memiliki Panjang garis pantai sekitar 81.000 km. Selain memiliki garis pantai yang besar, Indonesia juga terletak digaris katulistiwa dengan iklim tropis dan diapit oleh dua Samudera. Dengan diapitnya Indonesia oleh dua Samudera tersebut, menjadikan Indonesia kaya akan potensi Sumber Daya Laut. Salah satu sumber daya laut yang terbanyak berada di Indonesia adalah Sumber Daya Rumput Laut (Ferdiansyah *et al* 2017),

Simatupang *et al* (2021) dalam jurnal "Growth and product quality of the seaweed *Kappaphycus alvarezii* from different farming locations in Indonesia" menjelaskan bahwa dalam proses pengolahannya, rumput laut menjadi komoditas ekspor pada masa akan datang, jikalau pengolahannya baik dan terjamin. Jenis rumput laut yang banyak diolah dan dibudidayakan di Indonesia salah satunya adalah *Euचेuma cottonii* sebagai salah satu penghasil karagenin. Keberhasilan budidaya rumput laut tergantung pada lokasi yang tepat, yang mempengaruhi daya hidupnya dan mutu kandungan karagenin. Wilayah pesisir yang terlindung dari angin dan ombak yang kuat (arus < 20-40 m/detik), dengan dasar bebas dari lumpur merupakan lokasi yang cocok bagi *E. cottonii*. Pada proses produksi karagenin dibutuhkan alkali yang bertujuan untuk menghasilkan endapan butiran-butiran serbuk karagenin.

Karagenan merupakan suatu jenis galaktan yang mempunyai karakteristik daya ikat air yang tinggi. Karagenan dibagi menjadi tiga jenis yaitu kappa, iota dan lamda karagenan, yang ketiganya dibagi berdasarkan perbedaan struktur kimianya. Untuk mengekstraksi karagenan diperlukan larutan pengeksrak yang bersifat basa (alkali) (Simatupang *et al* 2021). Larutan basa yang bias digunakan adalah larutan NaOH (Natrium Hidroksida), Ca(OH)₂ (Kalsium Hidroksida) atau KOH (Kalium Hidroksida). Namun selama ini untuk proses ekstraksi karagenan, larutan alkali yang banyak digunakan adalah NaOH dan KOH. Sedangkan penggunaan Ca(OH)₂ (Kalsium Hidroksida) masih jarang digunakan. Selain mudah diperoleh, salah satu keunggulan lain yang dimiliki Ca(OH)₂ adalah harganya yang lebih murah dibandingkan dengan KOH dan NaOH. Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui seberapa besar pengaruh penambahan larutan alkali Ca(OH)₂ dengan beberapa konsentrasi terhadap mutu tepung karagenan yang dihasilkan dari *Euचेuma cottonii* serta mengetahui konsenstrasi larutan Ca(OH)₂ optimal yang menghasilkan mutu tepung karagenan yang terbaik.

METODE RISET

Penelitian ini dilakukan dilaboratorium Pengolahan Hasil perikanan (PHP) FPIK UNPAD. Sedangkan untuk analisis fisika dan kimia karagenan dilakukan di Laboratorium KIMIA Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI) Bandung, Laboratorium Fakultas Teknologi Industri Pertanian (FTIP) UNPAD.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini yaitu metode eksperimental dengan pola rancangan acak lengkap (RAL) dengan 5 perlakuan konsentrasi Ca(OH)₂, yaitu:

- 1) Perlakuan A = Rumput laut + Aquades + Ca(OH)₂ 0% (kontrol)
- 2) Perlakuan B = Rumput laut + Aquades + Ca(OH)₂ 5%
- 3) Perlakuan C = Rumput laut + Aquades + Ca(OH)₂ 6%
- 4) Perlakuan D = Rumput laut + Aquades + Ca(OH)₂ 7%
- 5) Perlakuan E = Rumput laut + Aquades + Ca(OH)₂ 8%

Parameter yang diamati berupa rendemen karagenan, kadar sulfat, kadar air, kadar abu dan viskositas. Metode analisis data yang digunakan adalah metode analisis deskriptif. Metode analisis deskriptif merupakan metode penelitian yang berusaha menggambarkan dan menginterpretasikan objek sesuai dengan apa adanya. Penelitian deskriptif pada umumnya dilakukan dengan tujuan untuk menggambarkan secara sistematis fakta dan karakteristik objek atau subjek yang diteliti secara tepat (Kumar 2021). Pengujian mutu yang dilakukan terhadap karagenan mengacu pada ketentuan badan pangan dunia FAO (2007).

Rendemen Karaginan

Penghitungan rendemen karaginan bertujuan untuk mengetahui jumlah perkiraan kandungan karaginan dalam *Eucheuma sp.* dan berperan dalam penghitungan nilai ekonomi karaginan. Rendemen karaginan sebagai hasil ekstraksi rumput laut dihitung berdasarkan rasio antara berat karaginan dengan berat rumput laut kering.

$$\text{Rendemen} = \frac{\text{Berat karaginan}}{\text{Berat rumput laut kering}}$$

Kadar sulfat

Pengujian kadar sulfat yang terkandung dalam karaginan bertujuan untuk mengetahui jumlah sulfat yang akan menentukan kualitas karaginan dalam membentuk gel. Semakin banyak kandungan sulfat semakin rendah daya gelasnya.

Prosedur penentuan kadar sulfat karaginan:

- 1) Sebanyak 0,2 g sampel diabukan.
- 2) Menambahkan 5 ml NaOH pekat dan panaskan hingga tersisa 1 ml.
- 3) Menambahkan 5 ml HCL pekat dan dipanaskan di ruang asam.
- 4) Encerkan larutan dan dijadikan 50 ml, kocok dan ambil 2 ml, ditambahkan 2 ml buffer sulfat dan 2 ml larutan BaCl_2 10%.
- 5) Encerkan larutan hingga 10 ml kemudian diukur dengan spektrofotometer dengan Panjang gelombang 420 nm.

Kadar air

Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan kesegaran daya awet bahan pangan tersebut, kadar air yang tinggi mengakibatkan mudahnya bakteri, kapang dan khamir untuk berkembang biak.

Prosedur penentuan kadar air karaginan:

- 1) Cawan porselin dikeringkan pada suhu 105°C selama 20 menit kemudian didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang hingga beratnya konstan.
- 2) Menyiapkan karaginan 1 sampai 2 g untuk kemudian ditimbang dan dimasukkan kedalam cawan porselin yang telah dikeringkan.
- 3) Cawan porselin yang berisi contoh dikeringkan pada suhu 105°C selama 4 jam lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang hingga beratnya konstan.

$$\% \text{Kadar air} = \frac{I_1 - I_2}{I_1} \times 100\%$$

Ket : I_1 = berat contoh

I_2 = berat contoh setelah dikeringkan

Kadar abu

Pengukuran kadar abu pada penelitian ini menggunakan metode pengabuan cara kering yaitu pengabuan dengan menggunakan panas yang tinggi. Prosedur penentuan kadar abu karaginan :

- 1) Karaginan sebanyak kurang lebih 2 g dimasukkan kedalam cawan porselin yang telah diketahui beratnya.
- 2) Cawan porselin yang berisi karaginan dipanaskan pada suhu 60°C sampai bebas dari arang dan membentuk abu.
- 3) Cawan beserta abu didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang hingga beratnya konstan.

$$\% \text{Kadar abu} = \frac{A - B}{\text{Berat sampel}} \times 100\%$$

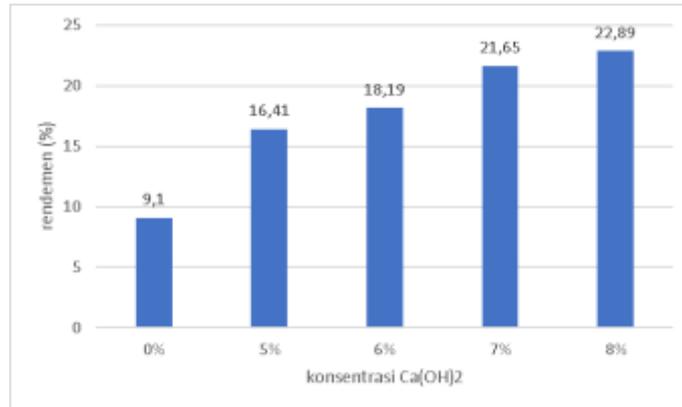
Ket : A = berat (cawan + karaginan) setelah di panaskan

B = berat cawan

HASIL DAN PEMBAHASAN

Rendemen karagenan

Rendemen merupakan salah satu parameter penting dalam menilai efektif tidaknya proses pembuatan tepung karagenan. Perhitungan rendemen dilakukan untuk mengetahui persentase karagenan yang dihasilkan dari rumput laut kering yang digunakan berdasarkan konsentrasi Ca(OH)_2 . Nilai rendemen tepung karagenan yang dihasilkan berkisar antara 9,10 – 22,89%. Nilai rendemen tertinggi diperoleh dari perlakuan konsentrasi Ca(OH)_2 8% sebesar 22,89%.

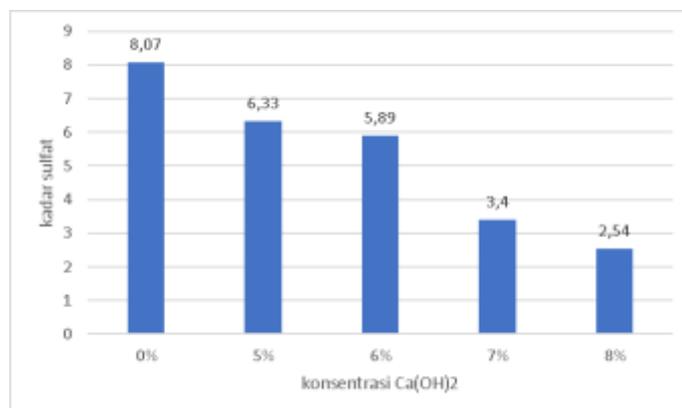


Gambar 1. Rendemen hasil ekstraksi karagenan dengan berbagai konsentrasi Ca(OH)_2

Berdasarkan grafik tersebut terlihat bahwa rendemen karagenan yang dihasilkan mengalami peningkatan dengan bertambahnya konsentrasi Ca(OH)_2 . Hal ini sesuai dengan pernyataan Oliveira *et al*(2020) yang menyatakan bahwa fungsi larutan alkali dalam proses ekstraksi karagenan yaitu membantu pemisahan polisakarida dari rumput laut dan berfungsi untuk mengkatalis hilangnya gugus-6-sulfat dari unit monomernya dengan membentuk 3,6-anhidro galaktosa. Meningkatnya konsentrasi larutan alkali yang digunakan pada penelitian ini yaitu mulai dari konsentrasi 5% sampai 8% menyebabkan semakin banyak bahan alkali yang dapat menarik senyawa anhidro-D-galaktosa sehingga rendemen akan semakin meningkat.

Kadar sulfat

kadar sulfat merupakan parameter penting untuk menentukan kualitas karagenan. Kadar sulfat yang terkandung dalam karagenan akan menentukan kualitas karagenan dalam membentuk gel, semakin banyak kandungan sulfat semakin rendah daya gelasinya. Nilai kadar sulfat karagenan *Eucheima cottonii* yang dihasilkan dari penelitian ini berkisar antara 2,54% - 8,07%.



Gambar 2. Kandungan sulfat karagenan dari perlakuan konsentrasi Ca(OH)_2 yang berbeda

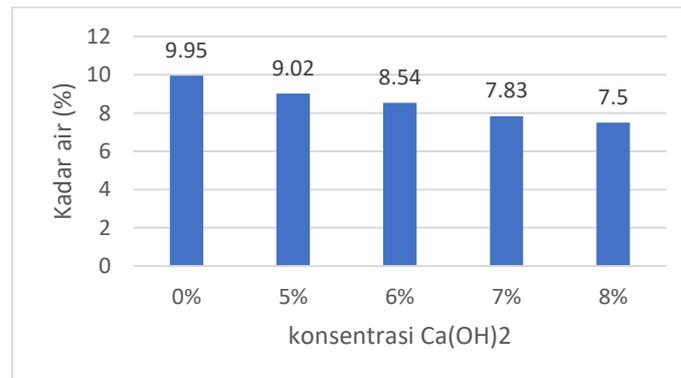
Gambar 2 menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan alkali yang digunakan, kandungan sulfatnya semakin menurun. Hal ini sesuai dengan Oliveira *et al* (2020) yang menyatakan

bahwa salah satu fungsi larutan alkali dalam proses ekstraksi karagenan yaitu untuk mengkatalis hilangnya gugus-6-sulfat dari unit monomernya dengan membentuk 3,6-anhidrogalaktoksa yang artinya larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ berfungsi mengurangi kadar sulfat pada karagenan yang akan berpengaruh terhadap daya gelasi karagenan. Kadar sulfat yang dihasilkan pada penelitian ini tidak memenuhi standar yang ditetapkan FAO yaitu berkisar antara 15-40%. Rendahnya kandungan sulfat pada karagenan hasil penelitian ini diduga disebabkan oleh umur panen *Euchema cottonii* yang masih muda yaitu 30 hari. Hal ini berdasarkan informasi dari petani rumput laut yang digunakan pada penelitian ini.

Kadar Air

Kadar air menyatakan jumlah air serta bahan-bahan volatile yang terkandung dalam karagenan. Desi (2015) menyatakan bahwa kadar air suatu produk biasanya ditentukan oleh kondisi pengeringan, pengemasan dan cara penyimpanan. Pengujian kadar air dimaksudkan untuk mengetahui kandungan air dalam karagenan. Kadar air karagenan sangat berpengaruh terhadap daya simpannya, karena erat kaitannya dengan aktivitas mikrobiologi yang terjadi selama karagenan tersebut disimpan.

Hasil pengukuran kadar air karagenan pada penelitian ini berkisar antara 7,50-9,95%. Kadar air tepung karagenan yang tertinggi diperoleh dari perlakuan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 0% (kontrol) yaitu tanpa penambahan larutan alkali sebesar 9,95%. Sedangkan kadar air terendah diperoleh dari perlakuan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 8% sebesar 7,50%. Kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini masih memenuhi standar mutu karagenan yang ditetapkan oleh FAO (2007) yaitu maksimum 12%.

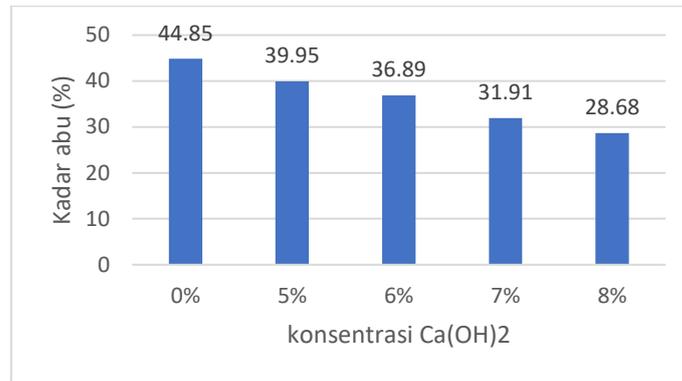


Gambar 3. Kadar air tepung karagenan yang diekstraksi dengan berbagai konsentrasi $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Gambar 3 menunjukkan semakin tinggi konsentrasi larutan $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang digunakan dalam proses ekstraksi, maka kandungan air yang dihasilkan akan semakin kecil. Penurunan kandungan air ini disebabkan oleh semakin kecilnya kadar sulfat karagenan yang bersifat mengikat air, tereduksi oleh semakin besarnya konsentrasi larutan alkali $\text{Ca}(\text{OH})_2$ yang digunakan pada proses ekstraksi. Hal ini sejalan dengan pendapat Romenda et al (2013) yang menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi alkali yang digunakan semakin banyak gugus sulfat yang dapat mengikat air yang hilang, sehingga kadar air akan semakin menurun.

Kadar Abu

Analisis kadar abu dilakukan untuk mengetahui secara umum kandungan mineral yang terdapat dalam karagenan. Pengukuran kadar abu menggunakan metode pengabuan cara kering, yaitu pengabuan dengan menggunakan panas yang tinggi.

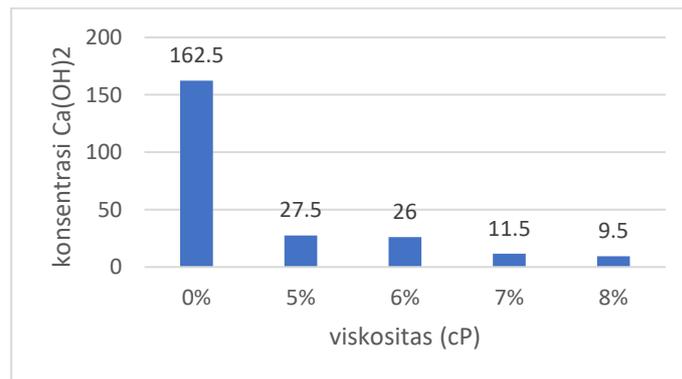


Gambar 4. Pengaruh konsentrasi Ca(OH)₂ terhadap kadar abu tepung karagenan

Berdasarkan gambar 4 terlihat bahwa semakin besar konsentrasi larutan Ca(OH)₂ yang digunakan, maka kadar abu tepung karagenin yang dihasilkan akan menurun. Nilai kadar abu yang diperoleh dari perlakuan penambahan larutan alkali Ca(OH)₂ selama penelitian rata-rata berkisar 28,68 – 44,85%. Kadar abu terendah diperoleh dari perlakuan penambahan larutan alkali Ca(OH)₂ dengan konsentrasi 8% sebesar 28,68%, sedangkan tertinggi dari perlakuan control tanpa penambahan larutan alkali Ca(OH)₂ sebesar 44,85%. Kadar abu karagenin yang dihasilkan masih memenuhi kisaran standar mutu karagenin yang ditetapkan oleh FAO yaitu 15-40%, kecuali kadar abu karagenin yang tidak diberi perlakuan (kontrol). Tinggi rendahnya kadar abu dipengaruhi adanya garam mineral lain yang menempel pada rumput laut seperti natrium dan kalsium (Romenda *et al*, 2013). Desy (2015) menyatakan bahwa tingginya kadar abu tepung karagenin karena sebagian besar berasal dari garam dan mineral lainnya yang terikat pada polimer rumput laut, seperti K, Mg, Ca, Na dan ammonium galaktosa serta kandungan sulfatnya.

Viskositas Karagenan

Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan karagenin sebagai larutan pada konsentrasi dan suhu tertentu. Viskositas karagenin diukur pada suhu 75°C dengan konsentrasi 1,5% (FAO 2007). Nilai viskositas karagenin yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar 9,5 – 162,5 cP. Nilai viskositas terendah diperoleh dari perlakuan konsentrasi Ca(OH)₂ 8% sebesar 9,5 cP, sedangkan nilai viskositas tertinggi diperoleh dari perlakuan kontrol yaitu tanpa penambahan larutan alkali sebesar 162,5 cP.



Gambar 5. Nilai viskositas tepung karagenin dengan berbagai konsentrasi Ca(OH)₂

Pada gambar 5 memperlihatkan bahwa nilai viskositas karagenin secara umum menurun sejalan dengan semakin besarnya konsentrasi larutan alkali Ca(OH)₂ yang digunakan. Penurunan viskositas disebabkan karena penurunan kandungan sulfat. Oliveira *et al* (2020) menyatakan bahwa viskositas karagenin dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi karagenin, temperature, tingkat dispersi, kandungan sulfat, dan berat molekul karagenin. Nilai viskositas karagenin yang diperoleh pada penelitian ini masih memenuhi standar yang ditetapkan FAO.

Mutu Tepung Karagenan

Berikut merupakan tabel spesifikasi mutu tepung karagenan dari hasil penelitian ini.

Tabel 1. Spesifikasi mutu tepung karagenan

sampel	Rendemen (%)	Kadar sulfat (%)	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Viskositas (cP)
0%	9,10	8,07	9,95	44,85	162,5
5%	16,41	6,33	9,02	39,95	27,5
6%	18,19	5,89	8,54	36,89	18
7%	21,65	3,40	7,83	31,91	11,5
8%	22,89	2,54	7,50	28,68	9,5

Berdasarkan table tersebut, maka konsentrasi larutan alkali $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 8% merupakan konsentrasi paling optimal yang menghasilkan mutu tepung karagenan terbaik berdasarkan spesifikasi standar mutu yang ditetapkan oleh FAO.

KESIMPULAN

Penggunaan konsentrasi larutan alkali $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 8% merupakan perlakuan terbaik berdasarkan parameter rendemen sebesar 22,89%, kadar sulfat sebesar 2,54% kadar air sebesar 7,5% kadar abu sebesar 28,68 dan viskositas sebesar 9,5 cP. Sifat kimia dan fisik tepung karagenan *Eucheuma cottonii* secara umum memenuhi standar mutu karagenan yang ditetapkan oleh FAO, kecuali kadar sulfat yang terlalu rendah dikarenakan umur panen yang terlalu muda yaitu 30 hari dari yang seharusnya berkisar antara 40-50 hari.

DAFTAR PUSTAKA

- Desy . (2015). Laju perubahan kadar air, kadar protein dan uji organoleptik ikan lele asin menggunakan alat pengering cabinet (*cabinet dryer*) dengan suhu terkontrol. *Jurnal Pendidikan Teknologi Pertanian*. Vol 1 (2015) : 12-21.
- FAO. (2007). *Compendium of food Additive Specification*. www.fao.org.
- Ferdiansyah, R., C, A. Y., & Abdassah, M .(2017). Karakterisasi Kappa Karagenan Dari *Eucheuma Cottonii* Asal Perairan Kepulauan Natuna Dan Aplikasinya Sebagai Matriks Tablet Apung. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 6,(6) 783-790.
- Kumar, A., Rosy, A.S., Maity, T.P., Prasad, K. (2021). Bio-ionic liquid promoted selective coagulation of k-carrageenan from *kappaphycus alvarezii* extract. *Journal Food Hydrocolloids*. Vol 111.
- Oliveira, V.A.V, Alves, K.D.S, Junior, A.d.S, Araujo, R.M, Balaban,R.C, Hilliou, L. (2020). Testing carrageenans with different chemical structures for water-based drilling fluid application. *Journal of Molecular Liquids*. Vol. 299.
- Romenda, A P, Rini, P, Susanto, AB. (2013). Pengaruh perbedaan jenis dan konsentrasi larutan alkali terhadap kekuatan gel dan viskositas karagenan *kappaphycus alvarezii*. *Jurnal of marine research*. Vol. 2 no. 1. Universitas Diponegoro.
- Setyobudiandi, I., Soekandarsi, E., Juariah, U., Bachtiar., Hari, H., (2009). UNHALU Press, Kendari.
- Simatupang, N.F., Petrus, R.P.M., Pustika, R., Agusman, Nicholas, A., Michael, A.R. (2021). Growth and product quality of the seaweed *Kappaphycus alvarezii* from different farming locations in Indonesia. *Journal Aquacultures reports*. Vol. 20.