

## KONSENTRASI KAPUR TOHOR (CaO) TERHADAP MUTU SEMI REFINED CARRAGEENAN RUMPUT LAUT *Kappaphycus alvarezii*

*Evaluation of Quicklime (CaO) Concentration On the Quality Semi Refined Carrageenan of Kappaphycus Alvarezii Seaweed*

Yurnianti Herlin<sup>1\*)</sup>, Firat Meiyasa<sup>1)</sup>, Krisman Umbu Henggu<sup>1)</sup>

<sup>1)</sup>Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Universitas Kristen Wira Wacana Sumba, Jl. R. Suprpto, No. 35, Waingapu, Sumba Timur, 87116, Indonesia

\*korespondensi: [firatmeiyasa@unkriswina.ac.id](mailto:firatmeiyasa@unkriswina.ac.id)

Diterima 24 Maret; Disetujui 25 April 2022

### ABSTRACT

*Semi refined carrageenan (SRC) is a semi-finished product that has a lower purity level than Refined carrageenan (RC). Carrageenan is useful as a stabilizer, gelling thickener, and emulsifier. The purpose of this study was to evaluate the effect of quicklime concentration (0%, 6% and 12%) on the quality of SRC Kappaphycus alvarezii. The results showed that the water content was 13.27%-14.57%, the pH value was 8.2-8.6 the gel strength was 482.97 g/cm<sup>2</sup> - 676.13 g/cm<sup>2</sup>, the viscosity was 16.86 cP - 32.97 cP, and the yield was 8.55%-9.80%. Based on the quality standard of commercial carrageenan, the best treatment from the results of this study was the addition of 6% quicklime concentrations. However, moisture content and yield produced does not meet the quality requirements for RSC*

**Keywords:** cao, kappaphycus alvarezii, semi refined carrageenan

### ABSTRAK

Semi refined carrageenan (SRC) merupakan produk setengah jadi yang memiliki tingkat kemurnian lebih rendah dibandingkan Refined carrageenan (RC). Karaginan bermanfaat sebagai penstabil, bahan pengental, pembentuk gel, dan pengemulsi. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengevaluasi pengaruh konsentrasi kapur tohor (0%, 6% dan 12%) terhadap kualitas SRC Kappaphycus alvarezii. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air sebesar 13.27%-14.57%, nilai pH sebesar 8.2-8.6 kekuatan gel sebesar 482.97 g/cm<sup>2</sup> – 676.13 g/cm<sup>2</sup>, viskositas sebesar 16.86 cP – 32.97 cP, dan rendemen sebesar 8.55%-9.80%. Berdasarkan standar mutu karaginan komersial maka perlakuan terbaik dari hasil penelitian ini adalah dengan penambahan konsentrasi kapur tohor 6%. Namun, kadar air dan rendemen yang dihasilkan belum memenuhi syarat mutu untuk SCR

**Kata kunci:** cao, kappaphycus alvarezii, semi refined carrageenan

### PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu komoditas ekspor yang potensial untuk kebutuhan pangan maupun non pangan. Saat ini, pasar rumput laut masih sangat terbuka luas karena kebutuhan akan rumput laut semakin meningkat. Hal tersebut karena nutrisi yang terkandung dalam rumput laut seperti, karbohidrat, lemak, protein, vitamin, mineral, peptida, enzim, komponen bioaktif maupun antioksidan (Biris-Dorhoi *et al.*, 2020). Kandungan tersebut dapat

dimanfaatkan sebagai sumber makanan dan bahan penolong/bahan tambahan dalam kegiatan industri (kosmetik, farmasi, dan bahan bakar). Selain itu, rumput laut juga bermanfaat sebagai antioksidan, anti peradangan, antidiabetes, dan antikanker (Sanger *et al.*, 2018).

Spesies rumput laut penghasil karagenan umumnya berasal dari alga merah, diantaranya adalah Gigartina, Chondruscrispus, Hypnea dan Euchema (Bono *et al.*, 2014). Karagenan merupakan nama umum dari polisakarida atau getah

rumpun laut yang diekstraksi dengan air atau larutan alkali (Machado et al., 2019; Ega et al., 2016; Meiyasa dan Tarigan, 2019). *Kappaphycus alvarezii* dapat dimanfaatkan menjadi produk setengah jadi seperti Alkali Treated Carrageenan (ATC), Semi-Refined Carrageenan (SRC), dan Refined Carrageenan (RC) (Dong et al., 2021). Industri pengolahan rumput laut jenis *K. alvarezii* pada skala industri umumnya berbentuk ATC, SRC dan RC.

SRC merupakan produk setengah jadi yang memiliki tingkat kemurnian lebih rendah dibandingkan RC (Putra, 2017). Hidrokolid SRC dimanfaatkan sebagai bahan pembentuk gel, penstabil, dan pengental (Ega et al., 2016; Rismandari et al., 2017). Kualitas SRC bergantung pada beberapa parameter ekstraksi misalnya suhu ekstraksi, konsentrasi bahan kimia, rasio rumput laut dengan pelarut, waktu ekstraksi, teknik pemisahan polisakarida rumput laut, dari bahan lain seperti selulosa dan garam-garam lainnya (Suryani et al., 2015).

Proses ekstraksi SRC dapat dilakukan menggunakan senyawa yang memiliki sifat basa misalnya kalium hidroksida (KOH) (Sumarni et al., 2015) dan natrium hidroksida (NaOH) (Nasruddin dan Kusumaningrum, 2016). Optimasi penggunaan KOH 10% pada suhu ekstraksi 90°C selama 2 jam menghasilkan rendemen 65,65%, kadar air 24,52%, viskositas 96,50%, dan kekuatan gel 86,79 g/cm<sup>2</sup> (Saputra et al., 2020). Menurut Ilhamdy et al. (2019) menyatakan, bahwa karaginan yang diekstraksi dengan KOH 0.05% pada suhu 75°C selama 35 menit menghasilkan rendemen sebesar 24,80% dan titik leleh 55,70°C, namun karakteristik SRC yang dihasilkan dari penelitian tersebut belum memenuhi standar SRC komersial misalnya kekuatan gel sebesar 431 g/cm<sup>2</sup> (Dewi dan Ambariyanto, 2012), kadar air 14,34 dan abu 18,60% (A/S Kobenhvns Pektifabrik 1978 dalam Suryani et al. (2015).

Penggunaan bahan kimia misalnya KOH dan NaOH dalam produksi karaginan memungkinkan terjadinya cemaran lingkungan secara kimiawi, serta biaya produksi yang relatif tinggi. Solusi alternatif yang perlu dilakukan adalah penggunaan material lain yang berpotensi sebagai material pendegradasi dinding sel rumput laut. Berdasarkan hasil penelitian Ilhamdy et

al. (2019) bahwa penggunaan kapur tohor hanya dilakukan pada proses pencucian, namun sampai saat ini belum dimanfaatkan dalam proses Kapur tohor (CaO) merupakan jenis kapur yang diperoleh melalui pembakaran dengan karakteristik kapur tohor berwarna putih dan bersifat alkali (Junita, 2014). Keunggulan utama pada kapur tohor adalah ketersediaannya sangat melimpah di alam, mudah diperoleh dan memiliki harga yang relatif murah. Berdasarkan hal tersebut, maka perlu dievaluasi terkait dengan konsentrasi kapur tohor terhadap kualitas/sifat fungsional SRC *K. alvarezii* yang dihasilkan.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada Maret–April 2021, yang bertempat di Laboratorium Terpadu, Unkriswina Sumba dan Analisis dilakukan di Lab PT Astil Sumba Timur.

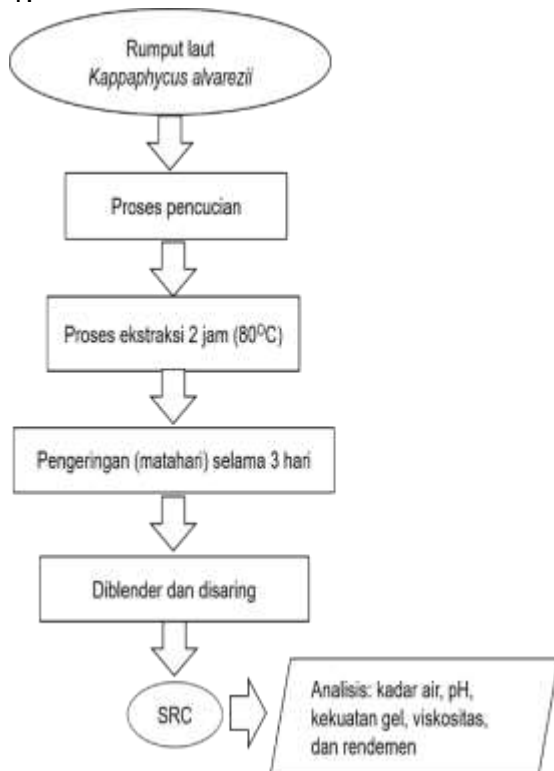
### Bahan dan Alat

penelitian ini yakni rumput laut jenis *K. alvarezii* basah diambil dari PT ASTIL, kapur tohor yang digunakan merupakan hasil pembakaran terumbu karang yang telah mati, dan akuades. Sedangkan Alat yang digunakan dalam penelitian ini yakni timbangan digital, kain belacu, alumunium foil, gelas ukur 1000 mL, gelas ukur 500 mL, pengukur kadar air (merek ohaus), pH meter, *viscometer brookfield*, *texture analyzer*, *water bath*, pipa PVC 3/4 inci, kulkas, termometer, spatula, pipet, hot plate, batang pengaduk, kertas lakmus, sarung tangan, kertas label dan kain lap.

### Prosedur Kerja

Proses ekstraksi *Semi Refined Carrageenan* (SRC) rumput laut (*K. alvarezii*) dilakukan menggunakan jenis pelarut kapur tohor dengan konsentrasi yang berbeda. Rumput laut *K. alvarezii* basah sebanyak 100 g dengan nilai pH 8 dimasukkan kedalam *pyrex glass* berkapasitas 1000 mL dan ditambahkan 800 mL larutan kapur tohor dengan konsentrasi yang telah ditentukan. Rasio sampel dan larutan yakni 1:8 (b/v) (Sormin et al., 2018). Larutan ekstraksi kapur tohor pada

konsentrasi 0%, 6%, dan 12% dibuat dengan cara melarutkan masing-masing 0 g, 48 g, dan 96 g pada larutan 800 mL akuades. Tahap selanjutnya, rumput laut tersebut diekstraksi pada suhu 80°C selama 2 jam. Selanjutnya dilakukan proses filtrasi dengan kain blacu untuk memperoleh filtrat dari rumput laut tersebut dan dilakukan pengeringan dengan menggunakan sinar matahari selama 3 hari. Setelah itu, hasil filtrat yang telah kering dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh SRC rumput laut (*K. alvarezii*). SRC yang dihasilkan dianalisis karakteristiknya yakni kadar air, pH, kekuatan gel, viskositas, dan rendemen. Adapun bagan alir ekstraksi SRC dari *K. alvarezii* dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram alir proses ekstraksi *Semi Refined Carrageenan* (SRC). modifikasi Saputra et al. (2020)

#### Analisis kadar air, pH dan Rendemen

Analisis kadar air dan nilai pH SRC dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii* mengacu pada AOAC (2005). Sedangkan perhitungan nilai rendemen SRC mengacu pada Ega et al. (2016).

#### Analisis Kekuatan gel (Ilias et al., 2017)

SRC sebanyak 5g dilarutkan dalam 300 mL akuades hingga membentuk gel. Larutan tersebut dipanaskan pada suhu 85°C.

Setelah semua SRC terlarut dan telah tergelatinisasi lalu larutan dituangkan ke dalam pipa PVC  $\frac{3}{4}$  inci dengan tinggi 3 cm, lalu dimasukkan dan didinginkan ke dalam refrigerator pada suhu 20°C - 26°C selama  $\pm 17$  jam. Selanjutnya, kekuatan gel diukur menggunakan alat *texture analyzer* (Model CT3-1000, Brookfield, USA) dengan jarak 2 cm.

#### Analisis Viskositas (Santoso et al., 2015)

SRC yang diperoleh diambil 5 g dalam volume larutan 1,5% lalu dipanaskan ke dalam *water bath* hingga mencapai suhu 75°C. Selanjutnya viskositas diukur menggunakan *Brookfield Viscometer DV1MLRV* pada suhu larutan mencapai 75°C. Pembacaan dilakukan setelah 1 menit putaran penuh untuk *spindle* nomor 02. Viskositas yang terukur mempunyai satuan poise (1 poise = 100 centipoise).

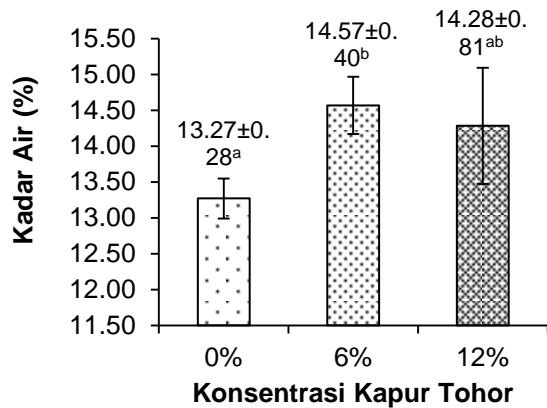
#### Analisis Data

Data yang didapatkan dari setiap variabel kemudian dilanjutkan dengan uji asumsi (normalitas dan homogenitas). Data yang telah memenuhi uji asumsi, kemudian dilanjutkan dengan uji ANOVA dengan menggunakan SPSS 22. Jika berpengaruh signifikan pada  $\alpha$  0.05 maka dilanjutkan dengan uji lanjut Duncan (Steel & Torrie, 1995).

## HASIL DAN PEMBAHASAN

#### Kadar Air

Kadar air sangat berpengaruh terhadap kualitas suatu bahan. Menurut Wenno et al. (2012), kandungan air pada karaginan sangat mempengaruhi stabilitas dan daya simpan. Berdasarkan hasil penelitian terlihat bahwa penambahan kapur tohor 6% dan 12% memberikan pengaruh nyata terhadap nilai kadar air ( $P < 0.05$ ). Adapun histogram kadar air SRC yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Nilai kadar air SRC yang diekstraksi dengan konsentrasi kapur tohor yang berbeda (angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf signifikansi  $\alpha$  0.05).

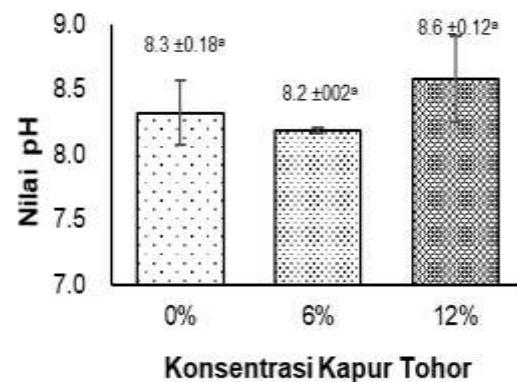
Rata-rata nilai kadar air yang dihasilkan adalah sebesar 14,28% - 14,57%. Berdasarkan standar mutu karaginan komersial, nilai kadar air karaginan yang dihasilkan dengan konsentrasi kapur tohor 6% dan 12% belum memenuhi syarat mutu yakni 12-14% (A/S Kobenhvns Pektifabrik 1978 dalam Suryani *et al.* (2015). Penambahan konsentrasi kapur tohor berdampak terhadap menurunnya nilai kadar air karaginan yang dihasilkan, namun penurunannya tidak secara signifikan. Berbeda dengan penggunaan larutan alkali murni seperti KOH atau NaOH yang secara signifikan menurunkan kadar air ATC. Penelitian yang dilaporkan oleh Anwar *et al.* (2013), bahwa penambahan konsentrasi larutan alkali seperti KOH mampu menurunkan kadar air alginat dan karaginan sebesar 16.97% menjadi 14.71%.

Selain itu, Basmal dan Syarifudin (2017), melaporkan bahwa penambahan KOH dapat menurunkan nilai kadar air. Dumondor *et al.* (2019) juga melaporkan bahwa kadar air SRC yang dihasilkan oleh relatif lebih rendah yaitu sebesar 6,75%. Selanjutnya Ega *et al.* (2016), melaporkan bahwa penambahan larutan KOH mampu menurunkan nilai kadar air. Tingginya kadar air SRC yang dihasilkan lebih tinggi dari yang dilaporkan oleh Basmal dan Syarifudin. (2017); Dumondor *et al.* (2019); Ega *et al.* (2016). Hal ini disebabkan oleh jenis larutan alkali yang digunakan adalah KOH/NaOH yang termasuk dalam basa kuat, sedangkan

penelitian ini menggunakan kapur tohor dalam proses produksi yang merupakan alkali tanah yang afinitas yang termasuk basa lemah.

### Derajat Keasaman (pH)

Derajat keasaman atau pH menunjukkan sejumlah ion yang terkandung didalam bahan pangan. Ion tersebut akan membawa sifat keasaman yang diinterpretasikan nilai pH. Adapun histogram nilai pH SRC dapat dilihat pada Gambar 3.

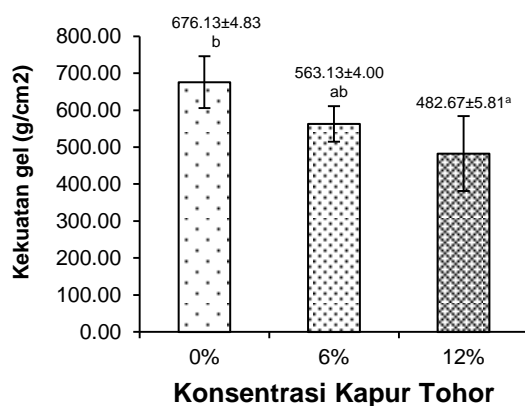


Gambar 3. Nilai pH SRC yang diekstraksi dengan konsentrasi kapur tohor yang berbeda (angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf signifikansi  $\alpha$  0.05)

Penggunaan kapur tohor dengan konsentrasi yang berbeda memberikan perubahan terhadap pH bahan baku. Menurut Herlina *et al.* (2014) komposisi mineral kapur ( $\text{CaCO}_3$ ), kapur tohor ( $\text{CaO}$ ), kapur tembok ( $\text{Ca(OH)}_2$ ), dolomite ( $\text{CaMg(CO}_3)_2$ ) dan kapur silika ( $\text{CaSiO}_3$ ) memiliki basa lemah hingga kuat (pH 9-13). Berdasarkan pengamatan bahwa penambahan kapur tohor dalam proses ekstraksi memberikan pengaruh terhadap kenaikan nilai pH (9-12). Sebaliknya setelah proses ekstraksi berlangsung, pH karaginan yang dihasilkan diturunkan hingga mencapai pH 8-9 dengan menggunakan HCl. Hal ini dilakukan karena syarat karaginan komersial atau karagenan yang dijadikan sebagai sediaan bahan tambahan pangan harus memiliki kisaran pH netral (8-9) (Kaya, 2015).

### Kekuatan Gel

Kekuatan gel merupakan sifat fisik utama karaginan karena kekuatan gel menunjukkan kemampuan karaginan dalam mengikat air. Struktur karaginan umumnya memiliki sifat hidrofobisitas sehingga kekuatan penyerapan air lebih sedikit dibandingkan polimer alami lainnya. Oleh sebab itu, karaginan seringkali digunakan sebagai pembentuk tekstur makanan (Suryani *et al.*, 2015), stabiliser pada produk kosmetik (Fransiska *et al.*, 2021) dan drugs delivery system (Pacheco *et al.*, 2020). Adapun histogram kekuatan gel SRC dapat dilihat pada Gambar 4.



Gambar 4. Nilai kekuatan gel SRC yang diekstraksi dengan perbedaan konsentrasi kapur tohor (angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf signifikansi  $\alpha$  0.05).

Berdasarkan hasil penelitian pada Gambar 2 terlihat bahwa penambahan kapur tohor 6% dan 12% memberikan pengaruh nyata ( $P < 0.05$ ) terhadap nilai kekuatan gel yaitu masing-masing sebesar 563,14 g/cm<sup>2</sup> dan 482,67 g/cm<sup>2</sup>. Hal ini terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi kapur tohor maka nilai kekuatan gel karaginan yang dihasilkan semakin menurun. Penurunan nilai kekuatan gel yang dihasilkan berbanding terbalik dengan nilai viskositas yang dihasilkan (Gambar 4). Namun berdasarkan standar mutu karaginan komersial, maka kekuatan gel karaginan yang dihasilkan dengan konsentrasi kapur tohor 6% telah memenuhi syarat mutu yakni minimal 500g/cm<sup>2</sup> (A/S Kobenhvns Pektifabrik 1978 dalam Suryani *et al.* (2015). Sebaliknya perlakuan 12% kapur tohor memiliki kekuatan gel dibawah standar yang ditetapkan. Dugaan yang

berpengaruh terhadap penurunan kekuatan gel meliputi kemurnian larutan alkali, rasio larutan, suhu dan lama waktu ekstraksi. Selain itu, menurunnya kekuatan gel disebabkan oleh Ca yang termasuk dalam alkali tanah yang berpengaruh terhadap menurunnya kekuatan gel.

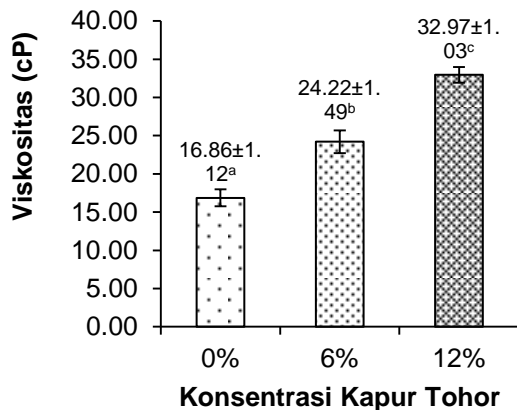
Hal ini dikarenakan logam Ca memiliki afinitas yang rendah sehingga tidak semua gugus sulfat bisa terikat. Dengan demikian, gugus sulfat yang bersifat hidrofilik tersebut akan mengikat air yang menyebabkan kekuatan gel rendah. Penelitian ini sejalan dengan yang dilaporkan oleh Ega *et al.* (2016) bahwa penambahan konsentrasi larutan alkali (KOH 2%-12%) dapat menurunkan nilai kekuatan gel. Namun, hasil penelitian ini berbanding terbalik dengan yang dilaporkan oleh Diharmi dan Irasari (2020) bahwa semakin tinggi konsentrasi larutan alkali (KOH 8% dan 12%) maka nilai kekuatan gel yang dihasilkan juga semakin tinggi.

Rendahnya nilai kekuatan gel disebabkan oleh penggunaan kapur tohor. Salah satu kelemahan kapur tohor dibandingkan bahan sintetik (KOH atau NaOH) ialah tingkat kemurniannya, sehingga kinetika ekstraksinya lemah dibandingkan dengan bahan kimia sintetik yang lebih murni dan homogen. Selain itu, Basmal & Syarifudin (2017) melaporkan bahwa semakin tinggi perbandingan antara rasio rumput laut dan larutan KOH pada konsentrasi tertentu (1:8 dan 1:12) akan berpengaruh terhadap kekuatan gel yang dihasilkan. Akan tetapi, jika konsentrasi alkali yang diberikan terlalu tinggi maka menyebabkan terjadinya degradasi molekul karaginan menjadi molekul yang lebih pendek sehingga menyebabkan menurunnya gel karaginan. Demikian juga Ulya (2021), melaporkan bahwa suhu ekstraksi yang berbeda (80°C dan 90°C) juga berpengaruh terhadap nilai kekuatan gel yang dihasilkan yaitu sebesar 1227.32 g/cm<sup>2</sup> dan 1259.10 g/cm<sup>2</sup>.

### Viskositas

Pengujian viskositas bertujuan untuk mengetahui tingkat kekentalan dari karaginan dengan menggunakan suatu larutan alkali pada konsentrasi dan suhu tertentu (Wenno *et al.*, 2012). Berdasarkan hasil analisis viskositas (Gambar 5) terlihat

bahwa penambahan kapur tohor 6% dan 12% memberikan pengaruh nyata terhadap nilai viskositas ( $P < 0.05$ ).



Gambar 5. Nilai viskositas SRC yang diekstraksi dengan konsentrasi kapur tohor yang berbeda (angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf signifikan  $\alpha 0.05$ ).

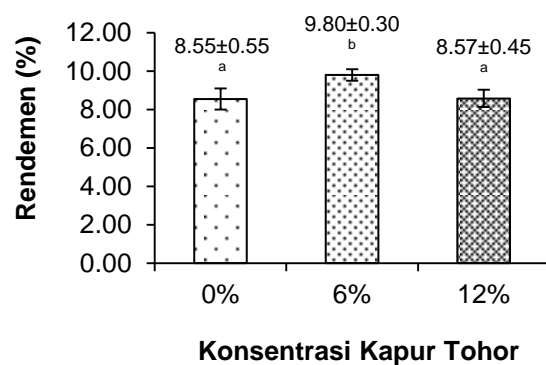
Rata-rata nilai viskositas kekuatan gel yang dihasilkan adalah sebesar 16.86 cP - 32.97 cP. Semakin meningkatnya konsentrasi kapur tohor maka nilai viskositas semakin meningkat. Hal ini berbanding terbalik dengan nilai kekuatan gel karaginan yang dihasilkan (Gambar 4). Hal ini diperkuat oleh Romenda *et al.* (2013) bahwa gugus sulfat dapat menguatkan sifat hidrofobisitas, sebaliknya menurunkan sifat hidrofilik polimer. Penggunaan bahan kimia sintetik misalnya KOH dan NaOH membantu tereliminasi gugus-gugus dari matrik karaginan saat ekstraksi berlangsung. Seperti yang dilaporkan oleh Ega *et al.* (2016) bahwa semakin tinggi konsentrasi KOH maka nilai viskositas karaginan yang dihasilkan juga semakin tinggi (14.33-23.33 cP). Selanjutnya Anwar *et al.* (2013), melaporkan bahwa penambahan konsentrasi larutan alkali seperti KOH yang cenderung tinggi dapat menyebabkan penurunan nilai kekuatan gel dan meningkatkan nilai viskositas karaginan dari 14.33 cP hingga 23.33 cP. Selain itu, Romenda *et al.* (2013) melaporkan bahwa nilai viskositas yang dihasilkan meningkat seiring meningkatnya konsentrasi larutan alkali (NaOH). Hal ini dikarenakan konsentrasi larutan alkali (KOH/NaOH) juga mampu mengeliminasi gugus sulfat dan meningkatkan gugus anhidroglaktosa sehingga berdampak

terhadap kekentalan atau viskositas karaginan.

Berdasarkan standar mutu karaginan komersial, nilai viskositas yang dihasilkan dengan konsentrasi kapur tohor 6% dan 12% telah memenuhi syarat mutu yakni viskositas karaginan minimal 5 cPs (A/S Kobenhvns Pektifabrik 1978 dalam Suryani *et al.* (2015).

### Rendemen

Rendemen merupakan berat (bobot) karaginan dari rumput laut. Berdasarkan hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kapur tohor 6% dan 12% memberikan pengaruh nyata terhadap nilai rendemen ( $P < 0.05$ ). Adapun rendemen dapat dilihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Nilai rendemen SRC yang diekstraksi dengan konsentrasi kapur tohor yang berbeda (angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata pada taraf signifikan  $\alpha 0.05$ ).

Rata-rata nilai rendemen yang dihasilkan adalah sebesar 8,55% - 9,80%. Terlihat bahwa dengan adanya penambahan konsentrasi kapur tohor maka nilai rendemen karaginan yang dihasilkan semakin menurun. Menurunnya nilai rendemen diduga disebabkan oleh garam-garam mineral, kotoran, selulosa maupun zat-zat organik yang terkandung dalam rumput laut. Lebih lanjut rasio rumput laut dan pelarut diduga turut mempengaruhi rendemen yang dihasilkan. Menurut Anwar *et al.* (2013) bahwa penggunaan alkali juga dapat menyebabkan molekul karaginan terdegradasi, sehingga menyebabkan karaginan mudah larut dalam air. Berdasarkan syarat mutu rendemen karaginan (BSN 01-2690-1998) bahwa kadar

rendemen karaginan rumput laut kering tidak kurang dari 25%.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa perlakuan terbaik dari penelitian ini adalah dengan penambahan konsentrasi kapur tohor 6% dengan nilai kekuatan gel yang dihasilkan sebesar 563.13 g/cm<sup>2</sup>, viskositas sebesar 24.22 cP, pH sebesar 8.2, akan tetapi kadar air dan rendemen yang dihasilkan masing-masing sebesar 14.57% dan 9.80% belum memenuhi syarat mutu. Penggunaan kapur tohor dapat direkomendasikan sebagai pengganti larutan basa seperti NaOH dan KOH.

### DAFTAR PUSTAKA

- [AOAC] Association Official Analytical Chemist. (2005). Official methods of analysis.
- [BPS] Badan Pusat Statistik Kabupaten Sumba Timur. (2017). <https://sumbatimurkab.bps.go.id/>
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2017). <https://kkp.go.id/djprl/prl/artikel/10335-master-plan-sentra-kelautan-dan-perikanan-terpadu-skpt-kabupaten-sumba-timur>.
- [KKP] Kementerian Kelautan dan Perikanan. (2018). <https://kkp.go.id/djpdspkp/bbp2hp/artikel/14127-rumput-laut-komoditas-penting-yang-belum-dioptimalkan>.
- Anwar, F., Djunaedi, A., & Santosa, G. W. (2013). Pengaruh Konsentrasi KOH yang Berbeda Terhadap Kualitas Alginat Rumput Laut Coklat *Sargassum duplicatum* JG Agardh (Doctoral dissertation, Diponegoro University).
- Basmal J, Suryaningrum, TD & Yennie Y. (2017). Pengaruh konsentrasi dan rasio larutan potasium hidroksida dan rumput laut terhadap mutu karaginan kertas. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*. 11(8): 29-38.
- Basmal, J., & Syarifudin, S. (2017). Pengaruh konsentrasi larutan potasium hidroksida terhadap mutu kappa-karaginan yang diekstraksi dari *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Penelitian Perikanan*
- Biris-Dorhoi, E. S., Michiu, D., Pop, C. R., Rotar, A. M., Tofana, M., Pop, O. L., & Farcas, A. C. (2020). Macroalgae—A sustainable source of chemical compounds with biological activities. *Nutrients*. 12(10): 3085.
- Bono, A., Anisuzzaman, S. M., & Ding, O. W. (2014). Effect of process conditions on the gel viscosity and gel strength of *semi-refined carrageenan* (SRC) produced from seaweed (*Kappaphycus alvarezii*). *Journal of King Saud University-Engineering Sciences*. 26(1): 3-9.
- Dewi, E. N & Darmanto, Y. S. (2012). Characterization and quality of *Semi Refined Carrageenan* (SRC) products from different coastal waters based on fourier transform infrared technique. *Journal of Coastal Development*. 16(1): 25-31.
- Diharmi A, & Irasari N. (2020). Characteristic of carrageenan *Kappaphycus alvarezii* collected from the coast of Tanjung Medang Village and Jaga Island, Riau. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 404, No. 1, p. 012049). IOP Publishing.
- Dong, Y., Wei, Z., & Xue, C. (2021). Recent advances in carrageenan-based delivery systems for bioactive ingredients: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 112, 348-361.
- Dumondor, B., Makapedua, D. M., Taher, N., Dotulong, V., Mongi, E. L., & Montolalu, R. I. (2018). Kualitas Semi-Refined Carrageenan Chips pada Rumput Laut Merah *Kappaphycus alvarezii* yang Dikeringkan dengan Menggunakan Cabinet Dryer. *Media Teknologi Hasil Perikanan*. 7(1): 1-6.
- Ega L, Lopulalan C. G. C, & Meiyasa, F. (2016). Kajian mutu karaginan rumput

- laut *Eucheuma cottonii* berdasarkan sifat fisiko-kimia pada tingkat konsentrasi kalium hidroksida (KOH) yang berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5(2): 38-44.
- Fransiska, D., Darmawan, M., Sinurat, E., Sedayu, B. B., Wardhana, Y. W., Herdiana, Y., & Setiana, G. P. (2021, March). Characteristics of Oil in Water (o/w) Type Lotions Incorporated with Kappa/Iota Carrageenan. In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science (Vol. 715, No. 1, p. 012050). IOP Publishing.
- Herlina A, Handayani HE, Iskandar H. (2014). Pengaruh Fly Ash dan Kapur Tohor pada Netralisasi Air Asam Tambang Terhadap Kualitas Air Asam Tambang (Ph, Fe & Mn) di Iup Tambang Air Laya PT. Bukit Asam (Persero), Tbk. *Jurnal Ilmu Teknik*. 2(2).
- Ilias, M. A., Ismail, A., & Othman, R. (2017). Analysis of carrageenan yield and gel strength of *Kappaphycus* species in Semporna Sabah. *J. Trop. Plant Physiol.* 9: 14-23.
- Ilhamdy, A. F., Jumsurizal, J., Shabilla, W. K., & Pratama, G. (2019). Physico-Chemical Properties of Semi Refined Carrageenan (SRC) *Kappaphycus alvarezii* from Karimun, Riau Islands, Indonesia. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 9(1): 125-136.
- Junita, B. (2014). Kapur Tohor Sebagai Katalis Pembuatan Biodiesel dari Minyak Jelantah (Pengaruh Perbandingan Jumlah Minyak Jelantah dengan Jumlah Metanol Ddn Temperatur) (Doctoral dissertation, Politeknik Negeri Sriwijaya).
- Kaya, A. O. W., Suryani, A., Santoso, J., & Rusli, M. S. (2015). Karakteristik dan struktur mikro gel campuran semirefined carrageenan dan glukomanan. *Jurnal Kimia dan Kemasan*. 37(1): 19-28.
- Machado, N. D., Fernandez, M. A., Haring, M., Saldías, C., & Díaz, D. D. (2019). Niosomes encapsulated in biohydrogels for tunable delivery of phytoalexin resveratrol. *RSC Advances*, 9, 7601–7609.
- Meiyasa, F., & Tarigan, N. (2019). Peranan Kalium Hidroksida (KOH) Terhadap Mutu Karaginan *Eucheuma cottonii* di Indonesia. *AGRISAINTEFIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 2(2): 131-136.
- Nasruddin, A. A., & Kusumaningrum, I. (2016). Pengaruh konsentrasi KOH terhadap karakteristik karagenan dari *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Ilmu Perikanan Tropis*. 21(2): 55-63.
- Pacheco-Quito, E. M., Ruiz-Caro, R., & Veiga, M. D. (2020). Carrageenan: Drug Delivery Systems and Other Biomedical Applications. *Marine Drugs*, 18(11): 583.
- Putra, M. (2017). Pengaruh Konsentrasi Maltodekstrin Dalam Pembuatan Mikrokapsul *Lactobacillus Acidophilus* Berbahan Semi Refined Carrageenan Kappa Dengan Metode Spray Drying Terhadap Viabilitasnya (Doctoral dissertation, Universitas Brawijaya).
- Rismandari, M., Agustini, T. W., & Amalia, U. (2017). Karakteristik Permen Jelly Dengan Penambahan Iota Karagenan Dari Rumput Laut (Karakteristik Permen Jelly Dengan Penambahan Iota Karagenan Dari Rumput Laut). *Saintek Perikanan: Indonesian Journal of Fisheries Science and Technology*. 12(2): 103-108.
- Romenda, A. P., Pramesti, R., & Susanto, A. B. (2013). Pengaruh Perbedaan Jenis dan Konsentrasi Larutan Alkali Terhadap Kekuatan Gel dan Viskositas Karaginan *Kappaphycus alvarezii*, Doty. *Journal of Marine Research*. 2(1): 127-133.
- Santoso J, Uju, Ramadhan W. 2015. *Penuntun Praktikum Teknologi Industri Tumbuhan Laut*. Bogor (ID): IPB Press



- Sanger, G., Kaseger, B. E., Rarung, L. K., & Damongilala, L. (2018). Potensi beberapa jenis rumput laut sebagai bahan pangan fungsional, sumber pigmen dan antioksidan alami. *Jurnal pengolahan hasil perikanan Indonesia*. 21(2): 208-217.
- Saputra, M. A., Harini, N., & Anggriani, R. (2020). Kajian Sifat Fisikokimia Permen Jelly oleh Tiga Varietas Jahe (*Zingiber officinale*) dan Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Karagenan dari Rumput Laut (*Euचेuma cottoni*). *Food Technology and Halal Science Journal*. 3(2): 110-128.
- Sedayu, B. B., Basmal, J., & Utomo, B. S. B. (2008). Optimalisasi penggunaan air pada proses pembuatan semi-refined carrageenan (src). *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 3(2): 183-191.
- Steel, R. G. D., & Torrie, J. H. (1995). *Prinsip dan Prosedur Statistika*, 168-266. Gramedia Pustaka. Jakarta.
- Sormin RBD, Soukotta D, Risambessy A, Ferdinandus SJ. (2018). Sifat Fisiko-Kimia Semi Refined Carrageenan dari Kota Ambon dan Kabupaten Maluku Tenggara Barat. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 21(1): 92-98.
- Sumarni, N. K., Puspitasari, D. J., Sulastri, E., Rahim, E. A., & Mauru, Y. S. (2019, November). Microcapsule efficiency of ethanol extract of rosella petal flower (*hibiscus sabdariffa linn*) coated crude carrageenan (*Euचेuma cottony*). In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1280, No. 2, p. 022074). IOP Publishing.
- Suryani, A., Santoso, J., & Rusli, M. S. (2015). Karakteristik dan struktur mikro gel campuran semirefined carrageenan dan glukomanan. *Jurnal Kimia dan Kemasan*. 37(1): 19-28.
- Ulya, N. (2021, March). Comparison of Gel Preparation Methods on Gel Strength Measurement of Carrageenan. In *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science* (Vol. 715, No. 1, p. 012055). IOP Publishing.
- Wenno, M. R., Thenu, J. L., & Lopulalan, C. G. C. (2012). Karakteristik kappa karaginan dari *Kappaphycus alvarezii* pada berbagai umur panen. *Jurnal Pascapanen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*. 7(1): 61-68.