

**KARAKTERISASI KARAGINAN PADA RUMPUT LAUT MERAH  
(*Chondrus crispus*) YANG DI EKSTRAKSI MENGGUNAKAN  
KONSENTRASI KALIUM HIDROKSIDA (KOH) BERBEDA**

**CHARACTERIZATION OF CARAGINAN IN RED SEAWEED  
(*Chondrus crispus*) EXTRACTED USING DIFFERENT  
CONCENTRATIONS OF KALIUM HYDROXIDE (KOH)**

Naufal Rifqi Pratama<sup>1</sup>, Patmawati<sup>2</sup>, Sapto Andriyono<sup>2\*</sup>

<sup>1</sup>Fisheries Processing Technology Study Program, Faculty of Fisheries and Marine,  
Universitas Airlangga, Surabaya 60115, East Java, Indonesia

<sup>2</sup>Department of Marine, Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Airlangga, Surabaya  
60115, East Java, Indonesia

\*Korespondensi email : [sapto.andriyono@fpk.unair.ac.id](mailto:sapto.andriyono@fpk.unair.ac.id)

(Received 5 April 2022; Accepted 3 Juni 2022)

**ABSTRAK**

Karaginan merupakan molekul polisakarida yang didapatkan dari proses ekstraksi dari rumput laut merah penghasil karaginan atau karaginofit. Sumber bahan karaginan terbesar saat ini dapat ditemukan pada spesies rumput laut *Euचेuma spinosum* dan *Euचेuma cottoni*. Secara spesifik, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui rendemen karaginan yang dihasilkan pada rumput laut *Chondrus crispus* dengan penambahan konsentrasi larutan basa KOH berbeda dan mengetahui karakteristik karagamen yang dihasilkan berdasarkan uji proksimatnya. Metode eksperimen pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap. Perlakuan yang diberikan yaitu pada konsentrasi KOH (10%, 12%, dan 14%) dengan enam ulangan. Hasil menunjukkan penambahan konsentrasi KOH dapat meningkatkan rendemen karaginan pada konsentrasi 12%. Penambahan konsentrasi KOH 12% mendapatkan hasil rendemen sebesar 2.43%. Hasil proksimat pada bahan baku rumput laut yang digunakan, yaitu kadar protein 14.68%, lemak 0.4%, karbohidrat 18.8%, air 7.4%, dan abu 46.43%.

Kata Kunci: Ekstrasi, Karaginan, Proksimat, Polisakarida, Rendemen.

**ABSTRACT**

Carrageenan is a polysaccharide macromolecule obtained from the extraction process from carrageenan-producing red seaweed or carragenophytes. The largest source of carrageenan material today can be found in the seaweed species *Euचेuma spinosum* and *Euचेuma cottoni*. Specifically, this study aims to determine the yield of carrageenan produced in *Chondrus crispus* seaweed with the addition of different concentrations of KOH base solution and to determine the characteristics of the resulting carrageenan based on the proximate test. The experimental method in this study used a

completely randomized design. The treatment given was KOH concentration (10%, 12%, and 14%) with six-time replication. The results showed that adding KOH concentration could increase the yield of carrageenan at a concentration of 12%. The addition of 12% KOH concentration resulted in a yield of 2.43%. Proximate results on raw seaweed materials: protein content of 14.68%, fat 0.4%, carbohydrates 18.8%, water 7.4%, and ash 46.43%.

Keywords: Extraction, Carrageenan, Proximate, Polysaccharide, Yield.

## PENDAHULUAN

Sumber bahan karaginan terbesar saat ini dapat ditemukan pada spesies rumput laut *Eucheuma spinosum* dan *Eucheuma cottoni*. *Eucheuma spinosum* dan *Eucheuma cottoni* merupakan rumput laut yang memiliki kandungan karaginan tertinggi, yaitu sekitar 62-68% dari berat keringnya (Fathmawati et al., 2014). Namun demikian, sejumlah rumput laut juga memiliki potensi karaginan yang belum dimanfaatkan, salah satunya adalah rumput laut yang ditemukan di perairan Kondang Merak, yaitu rumput laut *Chondrus crispus*. Jenis rumput laut *Chondrus crispus* atau biasa dikenal sebagai “Irish Moss” banyak dikonsumsi oleh masyarakat Irlandia, Amerika Serikat, Islandia, dan Perancis. *Chondrus crispus* memiliki permukaan tubuh berwarna ungu kemerahan dan umum ditemukan di kedua sisi Atlantik Utara. Irish moss atau Carrageen mengandung mengandung Calcium, Pottasium, Magnesium termasuk Sodim, Copper, Iron dan Iodine (MacArtain et al., 2007). Rumput laut *Chondrus crispus* merupakan jenis alga yang berwarna merah yang mengandung phycobiliprotein (Combet et al., 2008) yang fungsinya dapat sebagai anti-inflamatori, hepato-protective dan memiliki aktivitas anti oksidan pada tumor dan leukimia (Mishra et al., 2012). Dinding sel dari rumput laut merah tersusun atas selulosa, agar dan karaginan, bahkan pada algae hijau dapat mencapai lebih dari 70% dari berat keringnya (Baldan et al., 2001).

Sejumlah fungsi dari karaginan telah banyak diuji pada penelitian sebelumnya. Salah satu fungsi dari polisakarida ini adalah sebagai pengental. Selain itu, karagenan juga dapat sebagai pengemulsi, pensuspensi, dan penstabil bahan makanan. Karaginan merupakan kompenen dari getah rumput laut merah yang kemudian dapat dipisahkan atau di ekstrak menggunakan larutan alkali (larutan basa). Larutan alkali yang digunakan dalam proses pengambilan karagenan yaitu membantu mengekstraksi polisakarida menjadi lebih sempurna, mempercepat terbentuknya ikatan 3,6-anhidro galaktosa sehingga dapat meningkatkan kekuatan gel dan larutan alkali mampu reaktivitas produk terhadap protein yang kemungkinan terkandung dalam sampel yang digunakan (Ega et al., 2016). Rendemen karaginan yang diekstrak dari rumput laut akan dipengaruhi secara internal dan eksternal. Selain kondisi reaksi penggunaan solvent dalam ekstraksi, faktor lingkungan seperti kondisi iklim, letak geografis akan berpengaruh. Kondisi geografis meliputi paramter fisika kimia perairan seperti sinar matahari, arus, tekanan, kualitas air, dan kadar garam pada habitat rumput laut tersebut tumbuh akan mempengaruhi kandungan karagenan yang dihasilkan (Ferdiansyah et al., 2017).

Karaginan dapat terekstraksi menggunakan suasana alkalis (suasana basa). Pada suasana alkalis pada proses ekstraksi dapat diperoleh dengan menambahkan larutan basa. Pada umumnya, ekstrasi menggunakan larutan alkali umumnya menggunakan  $\text{Ca(OH)}_2$ , NaOH, dan KOH. Dari ketiga larutan basa yang dapat digunakan untuk mengesktrak rumput laut tersebut maka digunakan Potassium Hydroxide (KOH) yang cukup optimal mengikat karagenan pada rumput laut merah pada penelitian ini. Potassium Hydroxide dapat berpengaruh terhadap mutu karaginan dan rendemen yang dihasilkan (Ega et al., 2016). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menganalisis rendemen karaginan yang di ekstraksi dengan menggunakan konsentrasi

KOH berbeda serta menghasilkan karaginan berdasarkan uji rendemen dan karakterisasi proksimat karagenan yang dihasilkan.

## METODE PENELITIAN

### Waktu dan Metode Penelitian

Sampel Rumput *Chondrus crispus* yang dikumpulkan dari pantai Kondang Merak, Kabupaen Malang pada bulan 15 Mei 2021 dan 25 Juni 2021. Sampel dikeringkan dengan metode tradisional dibawah sinar matahari selama 2 hari (kondisi cerah) pada nampan alumunium. Sampel rumput laut kering kemudian dilakukan pengujian kandungan karaginan dan kandungan proksimatnya. Metode eksperimen pada penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan satu faktor (% nilai KOH) dan diulang sebanyak enam kali. Parameter utama yang diamati adalah rendemen karaginan. Sedangkan, parameter pendukung yang diamati adalah proksimat dari bahan baku. Data yang diperoleh akan dianalisis menggunakan metode ANOVA dan apabila terdapat perbedaan maka dilakukan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil 95%.

### Ekstraksi Karaginan

Rumput laut yang telah diambil kemudian dicuci menggunakan air untuk mengurangi kadar garam, kemudian dijemur selama 2 hari pada kondisi cuaca cerah. Rumput laut *Chondrus crispus* yang telah kering ditimbang masing-masing 20 gram. Proses ekstraksi rumput laut dilakukan pada suhu 80-90°C menggunakan larutan KOH dengan konsentrasi (10%, 12%, 14%) selama 30 menit, perbandingan pelarut dan bahan baku, yaitu 40ml: 1 gram hingga pH mencapai 8-9. Hasil filtrasi diendapkan dengan konsentrasi isopropil 100 ml dan diaduk-aduk, kemudian dibiarkan selama 15 menit. Hasil endapan dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50-60°C selama tiga hari. Kemudian karaginan di uji rendemen. Metode ekstraksi ini mengacu pada penelitian sebelumnya (Ega et al., 2015).

### Uji Rendemen

Rendemen karaginan yang dihasilkan dari ekstraksi karaginan *Chondrus crispus* berupa *crude carrageenan* dikarenakan belum ada proses pemurnian kandungan karagenan yang dihasilkan. Nilai rendemen dihitung berdasarkan penelitian sebelumnya % dengan cara berat akhir dari hasil pengeringan (*crude carrageen*) dengan berat awal rumput laut (kering) kemudian dikali 100% (Maghfiroh, 2016). Adapun rumus yang digunakan, yaitu:

$$\text{Rendemen \%} = \frac{\text{berat karaginan kasar}}{\text{berat rumput laut kering}} \times 100\%$$

### Uji Kadar Air (SNI 2354.2:2015)

Pengujian kadar air dilakukan secara laboratorium dengan menggunakan oven pada suhu 105°C. Wadah pengujian kadar air dilakukan dalam cawan kosong yang telah di oven selama 2 jam, dan di dinginkan pada desikator selama 30 menit hingga beratnya stabil. Nilai berat cawan ini sebagai berat cawan (A). Selanjutnya, penimbangan sampel dilakukan sebanyak  $\pm 2$  g dan kemudian diletakkan dalam cawan (B), setelah itu cawan yang berisi sampel dimasukkan ke dalam oven dengan suhu 105°C selama 16–24 jam. Setelah proses pengovenan selesai, cawan dikeluarkan dan didinginkan pada desikator selama 30 agar berat stabil. Data hasil penimbangan ketiga ini sebagai berat cawan dengan sampel kering (C). Perhitungan kandungan air dilakukan dengan formulasi sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Air} = \frac{(B - C)}{(B - A)} \times 100 \%$$

Keterangan : A = berat cawan (g)

B = berat cawan dan sampel awal (g)

C = berat cawan dan sampel kering (g)

#### Uji Kadar Abu (SNI 2354.1:2010)

Pengujian kadar abu dilakukan dengan diawali memasukkan cawan porselin ke dalam tungku pengabuan yang telah di atur pada suhu 550°C selama 16–24 jam sampai berat cawan stabil. Sebelum sampel dimasukkan dalam cawan abu, peralatan tanur diturunkan suhunya hingga mencapai 40°C, kemudian cawan porselin dikelurakan dan tunggu hingga dingin untuk dilakukan penimbangan awal (nilai A). Untuk mendapatkan nilai lainnya, kita melakukan pengujian pada sampel sebanyak 2 g ke dalam cawan porselin yang kemudian dibiarkan dalam oven pada suhu 100°C selama 16–24 jam. Pindahkan cawan yang berisi sampel ke dalam tungku pengabuan menggunakan suhu 550°C secara bertahap, selama 16–24 jam. Sebelum sampel dikeluarkan dalam tanur, pertama-tama harus dilakukan penurunan suhu tanur agar mencapai 40°C. Sambil menunggu dingin sempurna, cawan dan sampel didalamnya dibarkan dalam desikator selama 30 menit. Untuk melakukan proses pengabuan sempurna, proses pengabuan dilakukan Kembali pada cawan dengan sampel yang dibasahi dengan aquades pada suhu 550°C. Sambil menunggu dingin sempurna, cawan dan sampel didalamnya dibarkan dalam desikator selama 30 menit. Hasil penimbangan sampel dengan cawan ini menjadi nilai berat cawan dengan sampel abu (B g) dan kemudian dilakukan perhitungan sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Abu} = \frac{B - A (g)}{\text{Sampel (g)}} \times 100 \%$$

Keterangan : A = berat cawan porselin posisi kosong

B = berat cawan dengan sampel abu

#### Uji Kadar Lemak (SNI 01-2891-1992)

Pengujian kadar lemak dilakukan dengan sampel sebanyak 2 g yang dimasukkan ke dalam 50ml gelas piala. Setelah itu, sampel kemudian dicampur dengan 2 ml etanol hingga larutan tercampur sempurna. Setelah itu, larutan yang terbentuk ditambahkan 10 ml HCl, dan dilanjutkan dengan pemanasan pada suhu 70-80°C selama 30- 40 menit. Setelah proses ini selesai, larutan sampel kemudian ditambahkan dengan 10 ml etanol dan kemudian didinginkan. Larutan yang telah dingin, kemudian dipindahkan ke dalam labu mojonnier. Wadah tempat larutan sebelumnya dilakukan pencucian dengan 25 ml dietil-eter dan larutan yang terbentuk kemudian disatukan ke dalam labu mojonnier Bersama larutan sampel sebelumnya. Pada tahap selanjutnya, sampel yang telah larut di tabung mojonnier ditambahkan 10 ml HCl agar tercampur sempurna didalam penangas air. Setelah itu, labu mojonnier didinginkan pada suhu kamar selama 30 menit, dan ditambahkan 10 ml etanol. Penambahan 25 ml dietil-eter juga dilakukan dan dilanjutkan dengan pencampuran dengan cara melakukan pengkocokan selama 30-60 detik. Setelah lapisan eter bersh, tabung mojonnier dibuka dan pindahkan lapisan larutan eter ke dalam labu lemak yang telah di timbang bobotnya sebelumnya. Proses hingga tahap ini dilakukan pengulangan sebanyak 2 kali tetai tanpa penggunaan etanol, bisa menggunakan campuran dietil-ester dan petroleum eter dengan perbandingan 1:1. Tahap selanjutnya adalah dilakukan penguapan campuran eter diatas penangas air dan dilanjutkan pemanasan pada suhu 100oC didalam oven selama 1 jam. Setelah satau jam, seluruh sampel dilakukan pendinginan

dan kemudian dibiarkan dalam desikator hingga beratnya stabil untuk dilakukan penimbangan. Kadar lemak yang terukur dapat dilakukan perhitungan dengan formulasi sebagai berikut:

$$\% \text{ Kadar Lemak} = \frac{W_1}{W} \times 100 \%$$

Keterangan :  $W_1$  = berat lemak  
 $W$  = berat sampel

#### Penentuan Kadar Protein (AOAC, 2016)

Penentuan kadar protein bahan, diawali dengan penimbangan sampel sebanyak 1 g, kemudian dihidrolisis dengan 15 ml asam sulfat yang cukup pekat  $H_2SO_4$  dan dilanjutkan dengan proses pemanasan pada suhu  $420^\circ C$  selama 2 jam. Setelah itu, sampel kemudian didinginkan dengan menggunakan  $H_2O$  yang ditambahkan ke hidrolisat sebelum dilakukan netralisasi dan titrasi. Proses titrasi dilakukan dengan  $HCl$  0,1 N hingga terjadi perubahan warna pink dan kemudian dilakukan perhitungan sesuai persamaan dibawah ini.

$$\% N = \frac{(\text{ml titran} - \text{ml blanko}) \times \text{Normalitas} \times 14,007 \times 100}{\text{berat sampel (mg)}}$$

$$\% \text{ Protein} = \% N \times \text{Faktor Konversi}$$

Keterangan:

4.59 = Nilai Faktor konversi dari nitrogen ke protein

14,007 = Ar Nitrogen

N = Normalitas

#### Penentuan Kandungan Karbohidrat (SNI 01-2891-1992)

Penentuan kadar karbohidrat bahan, diawali dengan penimbangan sampel sebanyak 5 g ke dalam erlenmeyer 500 ml. Sampel kemudian tambahkan 200 ml larutan  $HCl$  3% dan dilakukan perebusan selama 3 jam dengan pendingin tegak. Tahap berikutnya, seluruh sampel dilakukan pendinginan dan penetralan nilai pH dengan menambahkan  $NaOH$  30% (dengan lakmus atau fenoltallein) dan sedikit asam cuka  $CH_3COOH$  sebanyak 3%. Setelah larutan tercampur sempurna, sampel dipindahkan ke dalam labu ukur (500 ml) untuk selanjutnya masuk dalam proses penyaringan. Penyaringan dilakukan dengan mengambil sampel sedikit-demi sedikit dengan melakukan pemipetan. Setelah seluruh sampel tersaring, sampel dipindahkan pada tabung erlenmeyer 500 ml, dan kemudian ditambahkan 25 ml larutan luff dan 15 ml aquadest. Proses perebusan dilakukan dengan panas yang stabil selama 3 menit. Larutan yang telah mendidih dibiarkan selama 10 menit (dihitung saat mulai mendidih) dan kemudian dilakukan pendinginan dengan bantuan es batu dibagian luar wadah. Larutan sampel yang telah dingin, kemudian di tambah dengan 15 ml larutan  $KI$  20% dan 25 ml  $H_2SO_4$  25% yang diberikan dengan cara perlahan-lahan. Tahap akhir adalah titrasi dengan larutan  $tio$  0,1 N, dan setelah itu dilakukan perhitungan nilai konsentrasi Karbohidrat sebagai berikut.

$$\text{Kadar glukosa} = \frac{W_1 \times fp}{W} \times 100 \%$$

$$\text{Kadar Karbohidrat} = 0,90 \times \text{kadar glukosa}$$

Keterangan :

$W_1$  = berat sampel

$W$  = glukosa yang terkandung dalam larutan  $tio$

$fp$  = faktor pengenceran

### Analisis Data

Rancangan Acak Lengkap (RAL) diteapkan pada penelitain dengan uji Analysis of Variance (Anova) untuk mengetahui perbedaan pada seluruh perlakuan. Pada penelitian ini menggunakan software SPSS 14 (Bühl, 2006) Jika hasil data analisis diketahui bahwa perlakuan menunjukkan berbeda nyata maka perhitungan akan dilanjutkan dengan uji lanjut Beda Nyata Terkecil (BNT) untuk mengetahui perlakuan yang memberikan hasil uji terbaik. Analisis secara deskriptif kuantitatif akan dilakukan pada data yang diperoleh, yaitu menyajikan data dalam bentuk angka atau numerik. Hasil penelitian yang didapatkan pada penelitian ini akan dibandingkan dengan hasil penelitian sebelumnya dan juga mengacu pada standard produk karaginan nasional yang telah ditetapkan pada SNI 01-2690-1998 tentang mutu karaginan.

## HASIL

### Rendemen Karaginan

Hasil yang didapat pada penelitian ini menunjukkan perlakuan (P1) dengan konsentrasi KOH 10% sebesar 1,60 gram karaginan. Karaginan yang didapat pada perlakuan (P2) dengan konsentrasi KOH 12% sebesar 2,43 gram. Sedangkan, hasil rendemen karaginan yang didapat pada perlakuan (P3) dengan konsentrasi 14% sebesar 1,72. Berdasarkan uji statistic Anova menunjukkan bahwa hasil penelitian memiliki perbedaan yang cukup signifikan antar perlakuan yang diberikan ( $p > 0.01$ ) yang berarti perlakuan penambahan konsentrasi KOH mempengaruhi rendemen dari karaginan yang dihasilkan. Nilai F hitung pada uji Anova didapat sebesar 576,78 dengan F tabel ( $p > 0,01$ ) sebesar 6,36. Hal ini menunjukkan bahwa nilai F hitung tersebut lebih besar dari pada nilai F tabel sehingga dilanjutkan uji lanjut BNT (Beda Nyata Terkecil). Hasil pengujian lanjutan didapat bahwa perlakuan yang terbaik yaitu P2 (penambahan konsentrasi KOH 12%). Sedangkan, hasil karaginan terendah dari penambahan konsentrasi KOH yang di uji rendemen adalah pada perlakuan P1 (penambahan konsentrasi KOH 10%) dengan persentase  $1,60 \pm 0,04$ . Sedangkan hasil tertinggi yaitu P2 (penambahan konsentrasi KOH 12%) dengan persentase sebesar  $2,43 \pm 0,04$ .

Tabel 1. Pengaruh penambahan KOH pada uji rendemen

Perlakuan	Rata-rata
P2 (KOH 12%)	$2,43 \pm SD^a$
P3 (KOH 14%)	$1,72 \pm SD^b$
P1 (KOH 10%)	$1,60 \pm SD^c$

Keterangan: menunjukkan perbandingan antar perlakuan terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0.05$ )

### Analisis Proksimat Karaginan

Analisis proksimat yang dilakukan pada bahan baku rumput laut *Chondrus crispus* terdapat beberapa parameter yang di ujikan, diantaranya yaitu kandungan protein, total lemak, karbohidrat, kandungan air, dan persentase abu (Tabel 2). Pengujian proksimat dilakukan di Unit Layanan Penelitian, Universitas Airlangga Kampus B, Surabaya dan Laboratorium Pengendalian Pengujian Mutu Hasil Perikanan, Surabaya. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa protein 14,68%, lemak 0,4%, karbohidrat 18,8%, air 7,4%, dan abu 46,43%. Dari hasil yang diperoleh bahwa rumput laut *Chondrus crispus* memiliki kandungan abu yang lebih tinggi dibandingkan kandungan bahan organik lainnya (protein, lemak, karbohidrat, dan air).

Tabel 2. Hasil uji proksimat

Kadar	Rata – rata	Metode pengujian
Protein	14,68 ± 0,010	Kjeldahl
Lemak	0,400 ± 0,007	Mojonnier
Karbohidrat	18,80 ± 18,84	Titration Luff Schoorl
Air	7,40 ± 0,04	Gravimetri
Abu	46,43 ± 0,4	Pengabuan Kering

## PEMBAHASAN

Tingginya rendemen karaginan pada konsentrasi KOH 12% diakibatkan karaginan yang sensitif terhadap ion  $K^+$  yang dimiliki oleh pelarut KOH. Selain itu, KOH yang melepaskan ion positif dapat meningkatkan kekuatan kondisi ionik dalam rantai polimer karaginan yang terbentuk sehingga molekul terlarut dengan sempurna. Adanya ion  $K^+$  memberikan keseimbangan antara ion yang larut dengan ion yang terikat di dalam (Meiyasa & Tarigan, 2019). Karaginan termasuk senyawa hidrokoloid yang terbentuk dari magnesium (Mg), kalium sulfat, ester kalium, 3,6 anhidrogalaktosa kopolimer, dan natrium (Na). Ketika konsentrasi KOH optimal maka proses pelepasan karaginan dari bahan baku akan semakin mudah, karena pH ketika ekstraksi semakin basa. Larutan basa memiliki sifat licin jika dilarutkan dalam air, sedangkan karaginan memiliki sifat mudah larut dalam air. Jadi, dapat dijelaskan bahwa semakin basa pH yang didapat, maka rendemen karaginan yang dihasilkan juga semakin tinggi (Fathmawati, 2014).

Pada konsentrasi KOH 10% dan 14% rendemen karaginan yang diperoleh lebih rendah jika dibandingkan dengan konsentrasi KOH 12%. Karaginan mengalami penurunan pada waktu ekstraksi 60-180 menit dan 30-60 menit (Meiyasa & Tarigan, 2019). Hasil rendemen yang dihasilkan menurun diakibatkan oleh proses yang cukup lama dalam tahap ekstraksi karaginan menggunakan jenis pelarut KOH. Hal tersebut mengakibatkan hasil cairan dan karaginan yang diperoleh menjadi semakin kental dan sulit untuk dilakukan proses penyaringan, yang akhirnya berdampak pada rendahnya rendemen karaginan yang dihasilkan (Lafarga et al., 2020). Karaginan keluar dari dinding sel rumput laut pada proses ekstraksi berlangsung yang ditandai adanya perubahan tingkat kekentalan pada larutan KOH setelah proses ekstraksi. Hal tersebut terjadi ketika dilakukannya proses penyaringan saat larutan ekstraksi disaring terlihat lapisan gel terbentuk setelah didiamkan beberapa saat (Arzani L.D.P et al., 2020).

Pada perlakuan dengan konsentrasi KOH berbeda telah menghasilkan rendemen karaginan yang berkisar antara 1,60-2,43%. Jika dibandingkan dengan standard dari SNI 01-2690-1998 menyatakan bahwa kadar rendemen karaginan tidak kurang dari 25%, namun demikian rendemen yang diperoleh dalam penelitian ini masih sangat rendah dari nilai 25%. Hal ini terjadi karena waktu ekstraksi yang singkat, yaitu sekitar 30 menit. Dengan demikian, perlakuan lain untuk meningkatkan jumlah rendemen karaginan yang dihasilkan dapat ditingkatkan dengan meningkatkan waktu proses ekstraksi. Semakin lama waktu ekstraksi yang dilakukan, maka dimungkinkan akan semakin besar hasil rendemen yang dihasilkan. Hal ini dikarenakan akan adanya peningkatan terjadinya permeabilitas pada dinding sel rumput laut dengan larutan pada proses ekstraksi. Ketika waktu ekstraksi dilakukan secara optimal, maka proses terjadinya permeabilitas pada dinding sel rumput laut terhadap larutan ekstraksi yang digunakan dalam proses reaksinya. Dampak lainnya adalah dapat mempercepat laju difusi larutan ekstraksi melewati pori-pori dinding sel sehingga cairan dari dalam sel cepat

meningkat, dan hasilnya akan mempengaruhi kandungan rendemen karaginan yang dihasilkan (Ega et al., 2015).

Pada uji parameter protein, hasil yang diperoleh adalah 14,68%. Hal ini hamper sama dengan kandungan protein yang dimiliki jenis *Gracilaria textorii* yaitu 14,19% yang juga termasuk dalam kelompok rumput laut merah (Otu, 2017). Sementara itu, jenis species lainnya yaitu *Eucheuma spinosum* memiliki kandungan protein yang lebih rendah, yaitu berkisar 4,85-5,95% (Diharmi et al., 2011). Berdasarkan hasil yang diperoleh dapat dinyatakan bahwa setiap rumput laut yang hidup di perairan berbeda terdapat perbedaan kandungan gizi yang dimiliki. Hal tersebut dapat dipengaruhi oleh spesies, geografis, suhu, habitat, musim, dan kondisi perairan. Jika dibandingkan dengan macroalgae lainnya, kandungan protein *Chondrus crispus* pada penelitian ini yaitu sebesar 14,68%, sehingga *Chondrus crispus* tergolong mempunyai kandungan protein yang cukup untuk asupan gizi manusia. Kandungan protein tertinggi pada *Chondrus crispus* sebanyak 27,2% dari berat kering (Kulshreshtha et al., 2015).

Uji parameter lemak memiliki hasil yang paling rendah, yaitu 0,4%. Lemak banyak terdapat pada kelompok hewan dan dapat juga berasal dari tumbuhan terrestrial yang umumnya dalam bentuk lemak nabati. Menurut Otu (2017) kadar lemak pada rumput laut memang cukup rendah, seperti pada rumput laut *Gracilaria textori* mengandung lemak sekitar 3,47%. Rumput laut pada umumnya hanya mengandung lemak sekitar 1-5% dari berat keringnya. Sehingga, rumput laut dapat dijadikan salah pilihan bahan pangan yang dapat mendukung program diet sehat.

Karbohidrat pada rumput laut *Chondrus crispus* memperoleh hasil sebanyak 18,8%. Pada umumnya kandungan karbohidrat dalam rumput laut lebih tinggi dibandingkan dengan protein, lemak, dan air (Aeni, 2013). Pada spesies rumput laut *Eucheuma cottoni* (23,68%) dan *Eucheuma spinosum* (20,97%) memiliki kandungan karbohidrat yang sama banyaknya, sedangkan rumput laut *Chondrus crispus* memiliki kandungan karbohidrat sebanyak 18,8%. Karbohidrat pada sejumlah jenis rumput laut akan berbentuk dalam polisakarida berbeda-beda yang meliputi L-galaktosa, D-galaktosa, 3,6-anhidrogalaktosa, inositol, gula alcohol, dan ester sulfat. Komposisi kimia pada jenis rumput laut dapat dipengaruhi oleh faktor eksternal, yang meliputi kondisi fisika kimia perairan pada habitat, spesies, dan adanya perubahan musim secara tahunan. Sementara itu, salah satu komposisi kimia tersebut adalah karbohidrat (Diharmi et al., 2011). Karbohidrat dapat mempengaruhi kandungan karaginan pada rumput laut, karena karaginan termasuk dalam kelompok polisakarida. Karbohidrat berasal dari tumbuh-tumbuhan melalui proses fotosintesis yang terjadi pada klorofil dengan bantuan matahari. Produk dari hasil fotosintesis tersebut menghasilkan gula sederhana yang mudah larut dalam air, kemudian sebagian komponen dari gula yang memiliki molekul sederhana mengalami proses polimerisasi dan akan membentuk komponen yang lebih kompleks dalam bentuk polisakarida (Aeni, 2013). Kebanyakan sel rumput laut dilindungi oleh dinding sel ekstraseluler kaya akan polisakarida yang berfungsi untuk mengatur perkembangan, imunitas bawaan, dan cadangan fotosintesis (Goñi et al., 2020).

Uji parameter air yang dilakukan memperoleh hasil dengan nilai 7,4%. Kadar air penting bagi bahan makanan yang berfungsi sebagai daya tahan terhadap mikroba (Suryani et al., 2015). Sedangkan, pada rumput laut *Gracilaria textorii* mengandung kadar air sebanyak 14,29%, *Kappaphycus alvarezii* 13,75%, dan *Eucheuma spinosum* 11,09%. Rumput laut kering pada umumnya mengandung kadar air yang tinggi sebesar 34,38%. Perbedaan hasil pada ketiga rumput laut dapat diketahui bahwa kandungan komponen kimia pada rumput laut akan dipengaruhi oleh jenis dan habitat rumput laut itu tumbuh (Otu, 2017).

Sedangkan uji parameter abu memiliki hasil yang begitu tinggi dibandingkan uji parameter lainnya, yaitu 46,43%. Abu berperan penting untuk menentukan kadar mineral dalam bahan pangan, semakin tinggi kandungan mineral dalam suatu bahan pangan maka kadar

abu juga semakin tinggi, begitupun sebaliknya jika kandungan mineral rendah maka kadar abu juga rendah (Suryani et al., 2015). Pada rumput laut *Gracilaria textori* memiliki kadar abu sekitar 2,94%, lebih sedikit dibandingkan dengan *Chondrus crispus*. Kebanyakan komposisi gizi pad rumput laut berdasarkan bobot keringnya adalah abu dengan jumlah total berkisar antara 8,4-43,6% berat kering (Otu., 2017). Banyaknya kadar abu pada rumput laut dapat diakibatkan oleh berbagai faktor, diantaranya adalah spesies dan habitat rumput laut (Rusnawati dkk., 2018). Kadar abu yang tinggi dapat dikaitkan dengan rumput laut yang mampu menyerap banyak mineral hara di habitatnya, selain itu nilai kadar abu dari rumput laut *Chondrus crispus* sebanyak 46,43% hal tersebut juga dapat dihubungkan terhadap habitat rumput laut yang memiliki mineral dengan konsentrasi tinggi (Otu, 2017).

## KESIMPULAN

Kesimpulan yang dapat diambil dari serangkaian penelitian yaitu penggunaan konsentrasi KOH dapat mempengaruhi hasil karaginan yang didapatkan. Faktor lain juga dapat menentukan hasil tersebut, diantaranya yaitu suhu, lama waktu ekstraksi, metode ekstraksi, proses ekstraksi, spesies rumput laut, dan habitat rumput laut. Konsentrasi KOH yang memiliki rendemen karaginan terbaik adalah 12%. Hasil proksimat pada bahan baku rumput laut yang digunakan antara lain, yaitu kadar protein 14,68%, lemak 0,4%, karbohidrat 18,8%, air 7,4%, dan abu 46,43%.

## UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kami ucapkan pada program penelitian dana internal RKAT Fakultas Perikanan dan Kelautan Universitas Airlangga PUF tahun 2020 yang telah memberikan dukungan dalam penelitian ini. Kami ucapkan juga kepada rekan-rekan tim peneliti yang telah membantu dalam koleksi sampel di Malang Selatan, Jawa Timur.

## DAFTAR PUSTAKA

- Aeni, K. (2013). *Analisis Kandungan Karbohidrat Pada Karaginan Dari Rumput Laut (Euचेuma cottoni) Di Perairan Dusun Wael. [Skripsi]*. Ambon (ID): Universitas Darussalam.
- AOAC. (2016). Official Method 981.10 Chapter 39. *Journal AOAC International*, p.10.
- Arzani L.D.P, Muhandri, T., & Yuliana, N. . (2020). Karakteristik Karagenan Semi-Murni dari Rumput Laut *Kappaphycus striatum* dan *Kappaphycus alvarezii*. *Jurnal Teknologi Dan Industri Pangan*, 3(1), 95–102.
- Baldan, B., Andolfo, P., Navazio, L., Tolomio, C., & Mariani, P. (2001). Cellulose in algal cell wall: an “in situ” localization. *European Journal of Histochemistry*, 45, 51–56.
- Bühl, A. (2006). *Einführung in die moderne Datenanalyse 10*.
- Combet, S., Pieper, J., Coneggio, F., Ambroise, J. ., & Bellissent-Funel M-C, Z. J.-M. (2008). Coupling of laser excitation and inelastic neutron scattering: attempt to probe the dynamics of light-induced C-phycoyanin dynamics. *European Biophysics Journal*, 37(693–700).

- Diharmi, A., Fardiaz, D., & Andarwulan, N. (2011). Karakteristik Komposisi Kimia Rumput Laut Merah (Rhodophyceae) *Euचेuma spinosum* yang Dibudidayakan dari Perairan Nusa Penida, Takalar, dan Sumenep. *Berkala Perikanan Terubuk*, 39.
- Ega, L., Lopulalan, C. G. ., & Meiyasa, F. (2016). Kajian mutu karaginan rumput laut *Euचेuma cottonii* berdasarkan sifat fisiko-kimia pada tingkat konsentrasi kalium hidroksida (KOH) yang berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*, 5(38–44).
- Ega, L., Lopulalan, C., & Rangkoratat, R. (2015). Studi Lama Waktu Ekstraksi terhadap Mutu Karaginan (*Euचेuma cottonii*). *Jurnal Agroforestri*, 10, 227–238.
- Fathmawati, D., Abidi, M. R. ., & Roesyadi, A. (2014). Studi kinetika pembentukan karaginan dari rumput laut. *Jurnal Teknik ITS*, 27–32.
- Ferdiansyah, R., Yohana, A., & Abdassah, M. (2017). Karakteristik Kappa Karaginan dari *Euचेuma Cottonii* asal Perairan Kepulauan Natuna dan Aplikasinya sebagai Matrik Tablet Apung. *Jurnal Sains Dan Teknologi Farmasi Indonesia*.
- Goñi, O., Quille, P., & O’Connell, S. (2020). Seaweed carbohydrates. *The Chemical Biology of Plant Biostimulants*, 2020, 57–95.
- Kulshreshtha, G., Burlot, A. ., Marty, C., Critchley, A., Hafting, J., Bedoux, G., Bourgougnon, N., & Prithiviraj, B. (2015). Enzyme-assisted extraction of bioactive material from *Chondrus crispus* and *Codium fragile* and its effect on herpes simplex virus (HSV-1). *Marine Drugs*, 13, 558–580.
- Lafarga, T., Acien-Fernández, F. ., & Garcia-Vaquero, M. (2020). Bioactive peptides and carbohydrates from seaweed for food applications: Natural occurrence, isolation, purification, and identification. *Algal Research*, 48.
- MacArtain, P., Gill, C., Brooks, M., Campbell, R., & Rowland, I. . (2007). Nutritional value of edible seaweeds. *Nutrition Reviews*, 65, 535–543.
- Maghfiroh, Y. (2016). *Pengaruh Penggunaan Isopropanol Dengan Konsentrasi Yang Berbeda Terhadap Nilai Rendemen Karaginan Yang Diekstraksi Dari Rumput Laut Halymenia durvillei*. [Skripsi]. Surabaya (ID) : Universitas Airlangga.
- Meiyasa, F., & Tarigan, N. (2019). Peranan Kalium Hidroksida (KOH) Terhadap Mutu Karaginan *Euचेuma cottonii* di Indonesia. *AGRISAINTEFIKA: Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*, 131–136.
- Mishra, S. ., Shrivastav, A., Maurya, R. ., Patidar, S. ., Haldar, S., & Mishra, S. (2012). Effect of light quality on the C-phycoerythrin production in marine cyanobacteria *Pseudanabaena* sp. isolated from Gujarat coast, India. *Protein Expression and Purification*, 8(1), 5–10.
- Suryani, I., Waluyo, S., & Ali, M. (2015). Karakteristik kualitas karaginan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan perlakuan bleaching yang berbeda: kajian kualitas organoleptik dan proksimat. *Jurnal Teknik Pertanian Lampung*, 4, 161–168.