Artikel Penelitian

Kajian Mutu Karaginan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Berdasarkan Sifat Fisiko-Kimia pada Tingkat Konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) yang Berbeda

Study of Seaweed (Eucheuma cottonii) Carrageenan Quality based on Physicochemical Properties by Extraction using Different Potassium Hydroxide (KOH)

La Ega, Cynthia Gracia Cristina Lopulalan dan Firat Meiyasa*

Program studi Teknologi Hasil Pertanian, Fakultas Pertanian Universitas Pattimura

*Korespondensi dengan penulis (fmeiyasa@yahoo.com).

Artikel ini dikirim pada tanggal 21 Maret 2016 dan dinyatakan diterima tanggal 10 April 2016. Artikel ini juga dipublikasi secara online melalui www.jatp.ift.or.id. Hak cipta dilindungi undang-undang. Dilarang diperbanyak untuk tujuan komersial.

Diproduksi oleh Indonesian Food Technologists® ©2016.

Abstrak

Getah rumput laut yang diekstraksi dengan air atau larutan alkali dari spesies tertentu dari kelas *Rhodophyceae* (alga merah), lazim dinamakan dengan Karaginan yang telah banyak digunakan dalam industri pangan sebagai pengental, pengemulsi, pensuspensi, dan faktor penstabil. Larutan alkali seperti KOH mempunyai dua fungsi, yaitu membantu ekstraksi polisakarida menjadi lebih sempurna dan mempercepat eliminasi 6-sulfat dari unit monomer menjadi 3,6-anhidro-D-galaktosa sehingga dapat meningkatkan mutu karaginan. Tujuan dari penelitian ini, untuk mengevaluasi pengaruh konsentrasi KOH dengan mengatur suhu konstan 90°C, pH 8-9, dan waktu ekstraksi 0,5 jam (30 menit) terhadap mutu karaginan berdasarkan sifat fisiko-kimia. Penelitian ini menggunakan berbagai konsentrasi KOH (2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12%). Karaginan terbaik yang dihasilkan dalam penelitian ini adalah perlakuan dengan konsentrasi KOH 12%. Karakteristik fisiko-kimia yang dihasilkan dari karaginan terbaik yaitu kekuatan gel 449,51 dyne/cm², viskositas 50,47 cP, titik jendal 35,88°C dan titik leleh 25,56°C, rendemen 45,26%, kadar air 9,23%, kadar abu 33,68%, kadar lemak 0,37%, kadar protein 0,80%, kadar serat kasar 4,12% dan kadar karbohidrat 51,81%.

Kata Kunci: Rumput Laut *Eucheuma cottonii*, Kalium Hidroksida, Karaginan

Abstract

Seaweed sap which is extracted with water or alkaline solution from certain species of *Rhodophyceae* class (red algae), commonly named by carrageenan which has been widely used in food industry as thickeners, emulsifiers, suspending agent, and stabilizer. Alkaline solution such as KOH has two functions, which are making the extraction of polysaccharides more perfect and accelerate the elimination of 6-sulfate of monomer units from 3,6-anhidro-D-galactose to improve the quality of carrageenan. The purpose of this study is to evaluate the effect of KOH concentration with constant temperature of 90°C, pH 8-9, and the extraction time 0.5 hour (30 min) on the quality of carrageenan based on the physicochemical properties. This study used various concentrations of KOH (2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12%). The best carrageenan was produced by 12% KOH extraction. Physicochemical characteristics of the best carrageenan were found to be 449.51 dyne/cm² of gel strength, 50.47 cP of viscosity, 35.88°C of gelling point, melting point was 25.56°C. The yield was 45.26%, moisture content was 9.23%, ash content was 33.68%, fat content was 0.37%, protein content was 0.80%, crude fiber content was 4.12% and carbohydrate content was 51.81%.

Keywords: Seaweed *Eucheuma cottonii*, Potassium Hydroxide, carrageenan

Pendahuluan

Indonesia memiliki laut yang pantainya kaya akan berbagai sumber hayati dan lingkungannya potensial. Keadaan tersebut merupakan salah satu faktor yang dapat menunjang keberhasilan disektor perikanan. Dewasa ini usaha – usaha pengolahan sumber daya alam dalam hal ini rumput laut telah menunjukkan berbagai kemajuan yang berarti bagi peningkatan kesejahteraan umat manusia ([Aslan, 1998](#)). Rumput laut (sea weed) menempati posisi penting dalam produksi perikanan Indonesia, khususnya usaha perikanan non ikan. Rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan dalam sektor perikanan karena permintaan yang terus

meningkat, baik untuk kebutuhan dalam negeri maupun untuk ekspor ([Kordi, 2010](#)).

Di pasar Internasional rumput laut yang berasal dari Indonesia masih dihargai rendah, hal tersebut disebabkan karena mutunya rendah yaitu kadar air dan kotoran (pasir, garam dan campuran jenis rumput lain). Selain itu, dari produktivitas rendemen hasil olahan masih rendah dan kekuatan gel karaginan yang dihasilkan masih belum memenuhi standar mutu. Disamping masalah mutu rendah dan persaingan dengan negara pengekspor lain juga adanya monopoli perdagangan dunia untuk komoditas ini, sehingga menyebabkan harga rumput laut sering tidak menentu yang berakibat merugikan petani ([Aslan, 1998](#)).

Sebagian besar rumput laut di Indonesia diekspor dalam bentuk kering ([Suwandi, 1992](#)). Bila ditinjau dari segi ekonomi, harga hasil olahan rumput laut seperti karaginan jauh lebih tinggi daripada rumput laut kering. Oleh karena itu, untuk meningkatkan nilai tambah dari rumput laut dan mengurangi impor akan hasil-hasil olahannya, maka pengolahan rumput laut menjadi karaginan di dalam negeri perlu dikembangkan ([Istini dan Zatinika, 1991](#)).

Propinsi Maluku merupakan salah satu sentral produksi rumput laut ([Wenno et al., 2012](#)), dan hampir seluruh masyarakat Maluku Tenggara Barat membudidayakan rumput laut tersebut. Berdasarkan hasil wawancara dengan petani rumput laut Desa Ritabel bahwa produksi rumput laut kering perminggu bisa mencapai 8-12 ton yang merupakan pendapatan masyarakat setempat. Namun masalah yang dihadapi oleh para petani rumput laut, hanya dapat memproduksi rumput laut kering yang harganya relatif rendah yaitu 6000-7000 rupiah per kilogram rumput laut kering.

Karaginan merupakan getah rumput laut yang diekstraksi dengan air atau larutan alkali dari spesies tertentu dari kelas *Rhodophyceae* (alga merah). Karaginan berfungsi untuk pengental, pengemulsi, pensuspensi, dan faktor penstabil. Karaginan juga dipakai dalam industri pangan untuk memperbaiki penampilan produk kopi, bir, sosis, salad, es krim, susu kental, coklat, jeli. Industri farmasi memakai karaginan untuk pembuatan obat, sirup, tablet, pasta gigi, sampo dan sebagainya. Industri kosmetika menggunakannya sebagai gelling agent (pembentuk gel) atau binding agent (pengikat). Sedangkan industri non pangan seperti tekstil, kertas, cat air, transportasi minyak mentah, penyegar udara, pelapisan keramik, kertas printer atau mesin pencetak serta karpet dan sebagainya ([Winarno, 1996](#)). Usaha peningkatan pemanfaatan rumput laut merah *Eucheuma cottonii* menjadi tepung karaginan perlu dilakukan agar dapat digunakan untuk berbagai proses industri yang selama ini hanya dijual kering tanpa pengolahan, yaitu sebatas pembuatan permen dan dodol ([Winarno, 1996](#)).

Ekstraksi karaginan dilakukan dengan menggunakan air panas atau larutan alkali panas ([Food Chemical Codex, 1981](#)). Suasana alkalis dapat diperoleh dengan menambahkan larutan basa misalnya larutan NaOH, Ca(OH)₂, atau KOH. Penggunaan alkali mempunyai dua fungsi, yaitu membantu ekstraksi polisakarida menjadi lebih sempurna dan mempercepat eliminasi 6-sulfat dari unit monomer menjadi 3,6-anhidro-D-galaktosa sehingga dapat meningkatkan kekuatan gel dan reaktivitas produk terhadap protein ([Towle dalam Peranginangin dan Yunizal, 2000](#)). Dari beberapa larutan alkali yang digunakan untuk mengekstrak rumput laut maka digunakan kalium hidroksida (KOH), ini berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Zulfriady dan Sudjatmiko, (1995) berpengaruh terhadap kenaikan rendemen dan mutu karaginan yang dihasilkan.

Selain itu, berdasarkan penelitian [Tambunan dalam Peranginan dan Yunisal \(2002\)](#) bahwa pada pH

8-9 menghasilkan viskositas 34-36 cP, suhu ekstraksi pada 90°C dapat menghasilkan rendemen karaginan yang lebih tinggi. [Sudarto dalam Peranginan dan Yunisal \(2002\)](#) melaporkan bahwa semakin lama waktu ekstraksi maka kekuatan gel akan menurun. [Tambunan dalam Peranginan dan Yunisal \(2002\)](#) juga melaporkan bahwa waktu ekstraksi 0,5 jam akan menghasilkan rendemen karaginan tertinggi yaitu 68,29%. Tujuan dari penelitian ini, untuk mengevaluasi pengaruh konsentrasi KOH dengan mengatur suhu konstan 90°C, pH 8-9, dan waktu ekstraksi 0,5 jam (30 menit) terhadap mutu karaginan berdasarkan sifat fisiko-kimia.

Materi dan Metode

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian dan untuk analisis dilakukan di Laboratorium THP-Faperta Universitas Pattimura, Laboratorium Kimia Dasar FMIPA Universitas Pattimura dan Laboratorium Ilmu dan Teknologi Pangan Institut Pertanian Bogor.

Bahan baku utama adalah rumput laut kering jenis *Eucheuma cottonii* yang dipanen dari Desa Ritabel-Kecamatan Tanimbar Utara-Kabupaten Maluku Tenggara Barat (umur 30-40 hari). Bahan yang digunakan untuk ekstraksi karaginan adalah KOH, Isopropil untuk pengendapan karaginan.

Peralatan yang digunakan pada penelitian ini adalah gunting, baskom, shacker water bath, ayakan halus (80 mesh), erlenmeyer 1000 ml, gelas piala 100 ml, 500, 1000 ml, termometer, pH meter, spatula, cawan petri, penjepit cawan, cawan porselin, labu soxhlet, labu dekstruksi, kertas lakmus, alat destilasi, tabung reaksi, *hot plate*, *magnetic stirrer*, penangas air, oven, cawan kondensor, kertas saring, timbangan kasar, timbangan analitik, batang pengaduk, desikator, sarung tangan, kain lap, buku, pena, kertas label.

Metode Penelitian

Rumput laut yang dipanen kemudian dijemur di atas rak-rak selama 3 hari. Setelah itu, dicuci kembali untuk mengurangi kadar garam agar lebih bersih kemudian rumput laut dijemur kembali hingga kering. Rumput laut *Eucheuma cottonii* kering ditimbang masing-masing 20 gram. Selanjutnya dicuci untuk menghilangkan kadar garam dan kotoran lainnya. Setelah itu diekstrak pada suhu 90-95°C menggunakan larutan KOH dengan konsentrasi sesuai perlakuan (2%, 4%, 6%, 8%, 10%, 12%) selama 30 menit dengan perbandingan pelarut dan bahan baku 40 ml : 1 gr hingga pH larutan 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 3 hari. Setelah itu, digiling dan diayak dengan saringan berukuran 80 mesh. Selanjutnya tepung karaginan dibungkus dalam kemasan plastik.

Prosedur Analisis Karaginan

Karaginan yang dihasilkan kemudian dianalisis: sifat kimia: kadar air ([AOAC, 1995](#)), kadar abu ([AOAC,](#)

1995), kadar lemak (AOAC, 1995), kadar serat kasar (AOAC, 1995), kadar protein (AOAC, 1995), dan kadar karbohidrat by difference (Apriyantono *et al.*, 1989): Analisis sifat fisik: viskositas (FMC, 1977), Kekuatan gel (FMC, 1997), rendemen (AOAC, 1995).

Analisis data

Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap yang terdiri dari satu faktor yaitu konsentrasi KOH (A) dengan enam taraf perlakuan sebagai berikut: A₁ (KOH 2%), A₂ (KOH 4%), A₃ (KOH 6%), A₄ (KOH 8%), A₅ (KOH 10%), A₆ (KOH 12%). Masing-masing perlakuan diulang sebanyak tiga kali, sehingga banyaknya satuan percobaan adalah 18 satuan percobaan. Data dianalisis menggunakan ANOVA. Jika terdapat perbedaan nyata akan diuji lanjut dengan uji duncan (Steel and Torrie, 1993). Analisis data dilakukan dengan menggunakan perangkat lunak SPSS versi 22 dan menggunakan taraf nyata $\alpha = 5\%$.

Hasil dan Pembahasan

Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* yang digunakan pada penelitian ini dibudidayakan di perairan Tanimbar, Kecamatan Tanimbar Utara Kabupaten Maluku Tenggara Barat. Karaginan menurut FAO dalam Murdinah (2009) adalah istilah umum untuk senyawa hidrokoloid yang diperoleh melalui proses ekstraksi rumput laut merah dengan menggunakan air. Karaginan sangat penting peranannya sebagai *stabilizer* (penstabil), *thickener* (bahan pengentalan), pembentuk gel, pengemulsi dan lain – lain. Sifat ini banyak dimanfaatkan dalam industri makanan, obat – obatan, kosmetik, tekstil, cat, pasta gigi dan industri lainnya (Winarno, 1996). Di Indonesia belum ada standar mutu karaginan namun secara Internasional telah ditetapkan spesifikasi mutu karaginan sebagai syarat minimum yang diperlukan bagi industri pengolahan meliputi kualitas dan kuantitas hasil ekstraksi rumput laut. Standard mutu karaginan yang telah diakui dikeluarkan oleh Food Agriculture Organization (FAO), Food Chemicals Codex (FCC) dan standar mutu karaginan komersial. Spesifikasi mutu karaginan dapat dilihat pada Tabel 1.

Sifat Fisik Karaginan *Eucheuma cottonii*

Sifat fisik karaginan *Eucheuma cottonii* yang dianalisis adalah viskositas, kekuatan gel, titik leleh, titik gel dan rendemen (Tabel 2). Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan karaginan sebagai larutan pada konsentrasi dan suhu tertentu (Wenno *et al.*, 2012). Rata-rata viskositas karaginan berkisar antara 30,68-50,47 cP. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi KOH berpengaruh nyata terhadap viskositas, dimana nilai viskositas meningkat seiring dengan meningkatnya konsentrasi KOH. Hal ini sejalan dengan Anwar *et al.* (2013) bahwa tingginya konsentrasi KOH maka dapat melarutkan garam-garam yang terkandung dalam rumput laut sehingga viskositas

dapat meningkat. Selain itu, Moirano, (1977) dalam Wenno *et al.* (2012) mengemukakan bahwa semakin kecil kandungan sulfat, maka nilai viskositasnya juga semakin kecil, tetapi konsistensi gelnya semakin meningkat. Adanya garam-garam yang terlarut dalam karaginan akan menurunkan muatan sepanjang rantai polimer. Penurunan muatan ini menyebabkan penurunan gaya tolakan (repulsion) antar gugus-gugus sulfat, sehingga sifat hidrofilik polimer semakin lemah dan menyebabkan viskositas larutan menurun. Viskositas larutan karaginan akan menurun seiring dengan peningkatan suhu sehingga terjadi depolimerisasi yang kemudian dilanjutkan dengan degradasi karaginan (Towle, 1973 dalam Wenno *et al.*, 2012). Menurut standarisasi karaginan komersial syarat mutu nilai viskositas minimum 5 cP maka karaginan yang dihasilkan dalam penelitian ini telah memenuhi syarat mutu.

Kekuatan gel merupakan sifat fisik karaginan yang utama karena kekuatan gel menunjukkan kemampuan karaginan dalam pembentukan gel (Glicksman, 1979 dalam Murdinah, 2009). Rata-rata nilai kekuatan gel berkisar antara 449,51-559,51 dyne/cm² dan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa konsentrasi KOH berpengaruh nyata terhadap kekuatan gel karaginan. Terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi KOH maka semakin rendah kekuatan gel karaginan yang dihasilkan. Hasil analisis kekuatan gel karaginan lebih rendah dibandingkan dengan karaginan komersial yaitu sebesar 685,50 dyne/cm². Kekuatan gel dari karaginan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi KOH, pH, suhu dan waktu ekstraksi. Tingginya kekuatan gel pada karaginan komersial disebabkan kandungan sulfatnya lebih rendah dibandingkan karaginan *Eucheuma cottonii* (Wulandari, 2009 dalam Desiana and Hendrawati, 2015). Rendahnya nilai kekuatan gel dalam penelitian ini mungkin dipengaruhi oleh waktu ekstraksi dan tingginya kandungan sulfat. Moirano (1977) dalam Basmal *et al.* (2005), bahwa semakin tinggi kandungan sulfat, kekuatan gel semakin rendah tetapi viskositas makin tinggi. Waktu ekstraksi berpengaruh terhadap kekuatan gel yang dihasilkan, hal ini sesuai dengan peningkatan sulfat yang terjadi dimana waktu ekstraksi semakin cepat kandungan sulfat semakin besar, akibatnya nilai kekuatan gel rendah (Faidliyah, 2010; Desiana dan Hendrawati, 2015). Menurut standarisasi karaginan komersial syarat mutu nilai kekuatan gel minimum 685,50 dyne/cm² maka karaginan yang dihasilkan dalam penelitian ini tidak memenuhi syarat mutu.

Titik jendal adalah suhu larutan karaginan yang dalam konsentrasi tertentu mulai membentuk gel, sedangkan titik leleh merupakan kebalikannya yaitu suhu larutan karaginan yang mencair dengan konsentrasi tertentu (Wenno *et al.*, 2012). Rata-rata nilai titik jendal dan titik leleh karaginan yang dihasilkan berkisar antara 35,88-38,63°C dan 25,56-35,48°C. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa konsentrasi KOH berpengaruh nyata terhadap titik jendal dan titik leleh karaginan, dimana semakin tinggi konsentrasi

KOH semakin rendah titik jendal dan titik leleh karaginan yang dihasilkan. Hal ini diduga tingginya kandungan sulfat pada karaginan yang dihasilkan. [Friedlander and Zelokovitch dalam Faidiyah \(2010\)](#) menyatakan bahwa suhu titik jendal dan titik leleh berbanding lurus dengan kandungan 3,6-anhidro galaktosa dan berbanding terbalik dengan kandungan sulfatnya. Rendahnya nilai titik leleh dan titik gel pada penelitian ini mungkin disebabkan oleh tingginya kandungan sulfat.

Seperti yang dilaporkan oleh [Reen dalam Faidiyah \(2010\)](#) bahwa adanya sulfat cenderung menyebabkan polimer terdapat dalam bentuk sol, sehingga suhu titik jendal sulit terbentuk. Selain itu, menurut [Yasita dan Rachmawati, \(2009\)](#) bahwa suhu titik gel dan titik leleh karaginan *Eucheuma cottonii* lebih rendah dibandingkan karaginan komersial disebabkan karena masih adanya impuritas pada saat proses penyaringan. Selain itu umur panen juga berpengaruh terhadap nilai titik leleh dan titik gel. Menurut standarisasi karaginan komersial syarat mutu titik jendal dan titik leleh minimum 34,10°C dan 50,21°C maka karaginan yang dihasilkan pada penelitian ini telah memenuhi syarat mutu karaginan (titik jendal) dan tidak memenuhi syarat mutu karaginan (titik leleh).

Perlakuan konsentrasi KOH menghasilkan rendemen karaginan sebesar 34,43-45,26%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa konsentrasi KOH berpengaruh nyata terhadap rendemen karaginan. Terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi KOH semakin tinggi rendemen karaginan yang dihasilkan. Hal ini disebabkan adanya pengaruh bahan pengekstrak dan suhu ekstraksi, semakin tinggi konsentrasi KOH semakin tinggi rendemen karaginan. Hal ini sejalan dengan [Kadir et al. \(2013\)](#) bahwa rendemen karaginan mengalami peningkatan dengan bertambahnya konsentrasi KOH. Konsentrasi KOH sangat mempengaruhi rendemen yang dihasilkan karena semakin tinggi konsentrasi KOH selama proses alkalisasi berlangsung, menyebabkan pHnya semakin tinggi sehingga kemampuan KOH dalam mengekstrak semakin besar. Semakin tinggi suhu ekstraksi maka rendemen semakin tinggi hal ini dikarenakan rumput laut dapat terekstrak sempurna pada suhu yang tinggi sehingga menghasilkan rendemen yang tinggi ([Hudha et al., 2012](#)).

Penambahan KOH menyebabkan terjadinya peningkatan jumlah rendemen karaginan yang dihasilkan, karena perlakuan penambahan alkali

Tabel 1. Spesifikasi mutu karaginan

Spesifikasi	Karaginan Komersial	Karaginan Standar FAO	Karaginan Standar FCC
Kadar Air (%)	14,34±0,25	Maks 12	Maks 12
Kadar Abu (%)	18,60±0,22	15-40	18-40
Kadar Protein (%)	2,80	-	-
Kadar Lemak (%)	1,78	-	-
Serat Kasar (%)	Maks 7,02	-	-
Karbohidrat (%)	Maks 68,48	-	-
Titik Leleh (°C)	50,21±1,05	-	-
Titik Jendal (°C)	34,10±1,86	-	-
Viskositas (cP)	5	-	-
Kekuatan gel (dyne/cm ²)	685,50 ± 13,43	-	-

Sumber : A/S Kobenhvsn Pektifabrik dalam Murdinah, (2009)

Tabel 2. Sifat Fisik Karaginan *Eucheuma cottonii*

Parameter	Konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH)					
	2%	4%	6%	8%	10%	12%
Viskositas (cP)	30,68 ± 0,66 ^a	34,85 ± 1,75 ^b	39,23 ± 1,13 ^c	42,09 ± 0,25 ^d	46,77 ± 1,47 ^e	50,47 ± 1,21 ^f
Kekuatan gel (dyne/cm ²)	551,81 ± 4,59 ^e	540,66 ± 2,80 ^d	500,30 ± 1,89 ^c	459,93 ± 7,18 ^b	451,27 ± 2,47 ^{ab}	449,51 ± 7,42 ^a
Titik leleh (°C)	35,48 ± 0,87 ^d	34,37 ± 0,90 ^d	31,44 ± 1,21 ^c	30,60 ± 1,46 ^c	28,41 ± 0,54 ^b	25,56 ± 1,18 ^a
Titik jendal (°C)	38,63 ± 1,45 ^c	38,11 ± 0,22 ^{bc}	37,38 ± 0,92 ^{abc}	36,59 ± 1,28 ^{ab}	36,21 ± 0,48 ^a	35,88 ± 0,66 ^a
Rendemen (%)	34,43 ± 1,57 ^a	36,01 ± 1,19 ^a	36,92 ± 1,19 ^a	40,61 ± 2,23 ^b	43,04 ± 2,82 ^{bc}	45,26 ± 1,26 ^c

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama diikuti huruf superscripts berbeda, menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

Tabel 3. Sifat Kimia Karaginan *Eucheuma cottonii*

Parameter	Konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH)					
	2%	4%	6%	8%	10%	12%
Kadar air (%)	11,31 ± 0,49 ^c	11,00 ± 0,78 ^c	10,72 ± 0,67 ^{bc}	10,35 ± 0,92 ^{abc}	9,62 ± 0,59 ^{ab}	9,23 ± 0,49 ^a
Kadar abu (%)	20,08 ± 0,66 ^a	21,91 ± 0,75 ^b	26,59 ± 1,45 ^c	29,88 ± 0,19 ^d	32,74 ± 0,52 ^e	33,68 ± 1,70 ^f
Kadar lemak (%)	1,50 ± 0,26 ^c	1,43 ± 0,07 ^c	1,25 ± 0,05 ^{bc}	1,04 ± 0,15 ^b	0,89 ± 0,29 ^b	0,37 ± 0,24 ^a
Kadar protein (%)	2,54 ± 0,46 ^c	2,13 ± 0,73 ^{cb}	1,57 ± 0,66 ^{abc}	1,73 ± 0,27 ^{abc}	1,19 ± 0,80 ^{ab}	0,80 ± 0,52 ^a
Kadar serat kasar (%)	5,35 ± 0,88 ^a	5,33 ± 0,69 ^a	5,25 ± 0,68 ^a	4,89 ± 0,50 ^a	4,64 ± 0,67 ^a	4,12 ± 0,43 ^a
Kadar karbohidrat (%)	59,24 ± 1,31 ^d	55,50 ± 0,05 ^c	54,63 ± 1,35 ^{bc}	53,11 ± 0,44 ^{abc}	52,25 ± 1,19 ^{ab}	51,81 ± 2,73 ^a

Keterangan: Angka-angka pada baris yang sama diikuti huruf superscripts berbeda, menunjukkan berbeda nyata (P<0,05)

menyebabkan kemampuan untuk mengekstrak semakin tinggi, di mana perlakuan alkali membantu ekstraksi polisakarida menjadi sempurna dan mempercepat terbentuknya 3,6 anhidrogalaktosa selama proses ekstraksi berlangsung ([Mustamin, 2012](#)). Berdasarkan persyaratan mutu rendemen karaginan ([SNI 01-2690-1998](#)) mensyaratkan kadar karaginan rumput laut kering tidak kurang dari 25 persen. Maka rendemen yang dihasilkan dalam penelitian ini telah memenuhi standar.

Sifat Kimia Karaginan *Eucheuma cottonii*

Sifat kimia karaginan *Eucheuma cottonii* yang dianalisis adalah kadar air, kadar abu, kadar lemak, kadar protein, kadar serat kasar dan kadar karbohidrat (Tabel 3). Pengujian kadar air dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar kandungan air dalam karaginan. Kadar air dalam karaginan sangat berpengaruh terhadap umur simpannya ([Wenno et al., 2012](#)).

Rata-rata kadar air karaginan yang dihasilkan berkisar antara 9,23-11,31% dan hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi KOH berpengaruh nyata terhadap kadar air. Terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi KOH maka semakin rendah kadar air karaginan, hal ini diduga disebabkan oleh kemampuan KOH dalam mengekstrak dan menghambat terjadinya peningkatan air dalam molekul rumput laut *Eucheuma Cottonii* sehingga kadar air menjadi berkurang. Hasil penelitian ini sejalan dengan [Anwar et al. \(2013\)](#) bahwa penurunan kadar air alginat diakibatkan adanya suasana basa dari larutan KOH yang mampu menghambat terjadinya suatu peningkatan air dalam molekul alginat, dengan meningkatnya konsentrasi KOH yang digunakan maka dapat mengurangi garam-garam mineral yang terkandung didalamnya.

[Desiana dan Hendrawati \(2015\)](#) juga melaporkan bahwa dengan bertambahnya konsentrasi KOH maka kadar air mengalami penurunan. Menurut standarisasi karaginan komersial syarat mutu kadar air dibawa 15% maka karaginan yang dihasilkan dalam penelitian ini telah memenuhi syarat mutu.

Berdasarkan hasil penelitian (Tabel 3) menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi KOH menghasilkan kadar abu karaginan sebesar 20,08-33,68%. Rata-rata Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan dengan konsentrasi KOH berpengaruh nyata terhadap kadar abu karaginan. Hal ini dapat dilihat bahwa semakin tingginya konsentrasi KOH maka semakin tinggi pula kadar abu karaginan. Hal ini disebabkan adanya larutan KOH telah menyebabkan kation K^+ bereaksi dengan karaginan sehingga menghasilkan kadar abu yang tinggi. Seperti yang dikemukakan oleh [Basmal \(2005\)](#) bahwa peningkatan kadar abu disebabkan adanya jumlah kation K^+ yang bereaksi dengan karaginan lebih banyak atau sebaliknya. [Suryaningrum et al. \(1991\)](#) menyatakan bahwa tingginya kadar abu tepung karaginan karena sebagian besar berasal dari garam

dan mineral lainnya yang menempel pada rumput laut, seperti K, Mg, Ca, Na dan ammonium galaktosa serta kandungan 3,6-anhidrogalaktosa. Menurut standarisasi karaginan komersial syarat mutu kadar abu maksimum 15-40% maka karaginan yang dihasilkan dalam penelitian ini telah memenuhi syarat mutu.

Selain itu, hasil penelitian (Tabel 3) menunjukkan bahwa rata-rata kadar lemak yang dihasilkan berkisar antara 0,37-1,50% dan hasil analisis keragaman konsentrasi KOH berpengaruh nyata terhadap kadar lemak karaginan. Terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi KOH maka semakin rendah kadar lemak karaginan. Hal ini disebabkan karena selama proses ekstraksi serat-serat rumput laut akan terhidrolisis akibat kontak dengan panas dan adanya pengaruh KOH sehingga menyebabkan kadar lemak menurun akibat adanya oksidasi lemak. Seperti yang dikemukakan oleh [Muchtadi \(1992\)](#) bahwa selama proses pemanasan maupun pengeringan lemak dapat mengalami kerusakan akibat adanya panas. Menurut standarisasi karaginan komersial syarat mutu kadar lemak maksimum 1,78% maka karaginan yang dihasilkan dalam penelitian ini telah memenuhi syarat mutu.

Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi KOH juga berpengaruh nyata terhadap kadar protein dengan rata-rata kadar protein sebesar 0,80-2,54%. terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi KOH semakin rendah kadar protein. Hal ini diduga karena adanya pengaruh konsentrasi KOH dan suhu ekstraksi yang menyebabkan polimer karaginan dilepaskan dari dinding sel rumput laut akibat kontak antara rumput laut dengan panas sehingga kadar protein karaginan menurun. Seperti yang diungkapkan oleh [Murdinah \(2009\)](#) bahwa selama proses ekstraksi pada suasana alkali dan suhu ekstraksi yang tinggi akan menurunkan kadar protein karaginan yang dihasilkan. Menurut standarisasi karaginan komersial syarat mutu kadar protein maksimum 2,80% maka karaginan yang dihasilkan dalam penelitian ini telah memenuhi syarat mutu.

Perlakuan konsentrasi KOH menghasilkan kadar serat kasar karaginan sebesar 4,12-5,35%. Hasil analisis keragaman menunjukan bahwa perlakuan konsentrasi KOH berpengaruh nyata terhadap kadar serat kasar, dimana semakin tinggi konsentrasi KOH semakin rendah kadar serat kasar. Hal ini sejalan dengan penelitian [Almatsier \(2009\)](#) dan [Mustamin \(2012\)](#) bahwa penurunan kadar serat kasar seiring dengan penambahan KOH, dimana semakin tinggi konsentrasi KOH semakin rendah kadar serat kasar yang dihasilkan. Menurut [Rasyid \(2003\)](#) bahwa yang perlu diperhatikan dalam pembuatan karaginan adalah proses ekstraksi yang meliputi cara ekstraksi, pH, waktu dan suhu karena akan mempengaruhi mutu karaginan. Selain itu umur panen juga berpengaruh terhadap kadar serat kasar, karena rumput laut dipanen pada umur 35 hari sehingga memberikan pengaruh yang berbeda terhadap nilai serat kasar. Menurut [Suryaningrum dalam Soleh \(2011\)](#) bahwa pemanenan

rumput laut pada umur yang berbeda dapat mempengaruhi nilai serat kasar. Menurut standarisasi karaginan komersial syarat mutu kadar serat kasar maksimum 7,02 persen maka karaginan yang dihasilkan dalam penelitian ini telah memenuhi syarat mutu.

Perlakuan konsentrasi KOH menghasilkan kadar karbohidrat karaginan sebesar 51,81-59,24%. Hasil analisis keragaman menunjukkan bahwa perlakuan konsentrasi KOH berpengaruh nyata terhadap kadar karbohidrat. Terlihat bahwa semakin tinggi konsentrasi KOH maka semakin rendah kadar karbohidrat. Padahal diketahui bahwa konsentrasi KOH dan suhu ekstraksi dapat menyebabkan polimer karaginan dilepaskan dari dinding sel rumput laut sehingga kadar karbohidrat karaginan meningkat. [Patria \(2008\)](#) melaporkan bahwa penggunaan KOH dalam ekstraksi karaginan mempunyai 2 fungsi, yaitu membantu ekstraksi polisakarida menjadi lebih sempurna dan mempercepat eliminasi 6-sulfat dari unit monomer menjadi 3,6-anhidro-D-galaktosa sehingga dapat meningkatkan karbohidrat. Namun Kadar karbohidrat dalam penelitian ini dianalisis secara *by-difference*, sehingga kadar karbohidrat tergantung pada kadar air, kadar abu, protein, lemak dan serat kasar yang ikut dalam perhitungan. Menurut standarisasi karaginan komersial syarat mutu kadar karbohidrat maksimum 68.48 persen maka karaginan yang dihasilkan dalam penelitian ini telah memenuhi syarat mutu.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian maka dapat disimpulkan bahwa tingkat konsentrasi KOH 12% menghasilkan mutu karaginan terbaik dengan kekuatan gel 449,51 dyne/cm², viskositas 50,47 cP, titik jendal 35.88°C dantitik leleh 25.56°C, rendemen 45.26%, kadar air 9,23%, kadar abu 33.68%, kadar lemak 0,37%, kadar protein 0,80%, kadar serat kasar 4.12% dan kadar karbohidrat 51,81%.

Daftar Pustaka

- Almatsier, S. 2009. Prinsip Dasar Ilmu Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama, Jakarta.
- Anwar Fauzi, Djunaedi Ali, Gunawan Widi Santosa. 2013. Pengaruh Konsentrasi KOH yang Berbeda Terhadap Kualitas Alginat Rumput Laut Coklat *Sargassum duplicatum* J. G. Agardh. *Journal Of Marine Research*. Vol 2, Nomor 1, 7-14.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists. Inc. Washington DC. p. 185–189.
- Apriyantono, A., Fardiaz, D., Puspitasari, N.L., Yasni, S., dan Budiyo, S. 1989. Analisis Pangan. Institut Pertanian Bogor Press, Bogor. 275 pp.
- Aslan, L. M. 1998. Budidaya Rumput Laut. Kanisius. Yogyakarta.
- Basmal J, Syarifudin, Ma'ruf WF. 2005. Pengaruh Konsentrasi Larutan Potasium Hidroksida Terhadap Mutu Karaginan Kertas. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia* 9 (5): 95-103.
- Desiana Elvia & Hendrawati T.Y. 2015. Pembuatan Karagenan dari *Eucheuma Cottonii* dengan Ekstraksi KOH menggunakan Variabel Waktu Ekstraksi. *Website:jurnal.ftumj.ac.id/index.php/semn astek*.
- Hudha, M. I., Sepdwiyantri, R., Sari, S. C. (2012). Ekstraksi Karaginan dari Rumput Laut (*Eucheuma spinosum*) dengan Variasi Suhu Pelarut dan Waktu Operasi. *Berkala Ilmiah Teknik Kimia* 1(1) : 17-20.
- Faidiyah Nilna M. 2010. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia. Tinjauan Kualitas Karaginan *Eucheuma cottonii* pada Penggunaan Pelarut dan Waktu Ekstraksi yang Berbeda pada Metode Ekstraksi. Surabaya.
- FMC Corp. 1977. Carrageenan. Marine Colloid Monograph Number One. Springfield, New Jersey. USA Marine Colloids Division FMC Corporation. p. 23–29.
- Food Chemical Codex. 1981. Carrageenan. National Academy Press Washington. p 74 -75.
- Istini S, Zatrika A. 1991. Optimasi Proses Semirefine Carrageenan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. Di dalam: Teknologi Pasca Panen Rumput Laut. Prosiding Temu Karya Ilmiah; Jakarta, 11-12 Maret 1991. Jakarta: Departemen Pertanian. hlm 86-95.
- Kadir. A.M, Supratomo dan Salengke. 2012. Karakteristik Alkali Treated Cottonii (ATC) dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* pada Berbagai Konsentrasi KOH, Lama Pemasakan dan Suhu Pemanasan.
- Kordi, M. G. 2010. Ekosistem Terumbu Karang. PT Rikena Cipta. Jakarta.
- Muchtadi. D. Nurheni Sri Palupi, dan Made Astawan. 1992. Metode Kimia Biokimia dan Biologi dalam Evaluasi Nilai Gizi Pangan Olahan. Hal. 5-28
- Murdinah. 2008. Pengaruh Bahan Pengestrik dan Penjendal Terhadap Mutu Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. Prosiding Seminar Nasional Tahunan V Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan tahun 2008 Jilid 3. Kerjasama Jurusan Perikanan dan Kelautan UGM dengan Balai Basar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.
- Mustamin Fatimah ST. 2012. Studi Pengaruh Konsentrasi KOH dan Lama Ekstraksi Terhadap Karakteristik Karagenan dari Rumput Laut (*Eucheuma cottonii*). Skripsi Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan Jurusan Teknologi Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Hasanuddin Makassar.
- Patria, A. 2008. Pemanfaatan Karaginan dari Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii* pada Pembuatan Dodol Kentang. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm. 3-5.
- Peranginangin, R., dan Yunizal, 2000. Teknologi ekstraksi pikokoloid dari rumput laut. hlm.135-154. Dalam: R. Rachmat, Sulistijo dan A. Rasyid (Eds). Prosiding Pra Kipnas VII Forum Komunikasi I Ikatan Fikologi Indonesia, 8 September, Forum

- Organisasi Profesi Ilmiah, Puspiptek, Serpong, Jakarta.
- Rasyid, A. 2003. Alga Coklat (Phaeophyta) sebagai Sumber Alginat. *Oseana* Volume XXVIII No. 1: 33-38.
- Sholeh, M. 2011. Pengaruh Umur Panen dan Teknik Pencucian Terhadap Mutu Karaginan Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. <https://id.scribd.com/doc/63894424/39/Viskositas>. Diakses, 11 Maret 2016
- [SNI] Standar Nasional Indonesia SNI 01-2690-1998. 1998. Rumput Laut Kering.
- Steel RGD, Torrie JH. 1993. Prinsip dan Prosedur Statistika. Suatu Pendekatan Biometrik. Sumantri B, penerjemah. Jakarta: Gramedia Pustaka Umum. 748 hlm.
- Suryaningrum TD, Soekarto ST, Manulang M. 1991. Identifikasi dan sifat fisika kimia karaginan. Kajian Mutu Komoditas Rumput Laut Budidaya Jenis *Eucheuma cottonii* dan *Eucheuma spinosum*. *Jurnal Penelitian Pascapanen Perikanan*. No. 69. hlm 35-46.
- Suwandi, 1992, Isolasi dan Identifikasi Karaginan Dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii*, Lembaga Penelitian Universitas Sumatra Utara, Medan.
- Wenno. MR, JL Thenu, CGC Lopulalan. 2012. Karakteristik Kappa Karaginan dari *Kappaphycus Alvarezii* pada berbagai Umur Panen. *JPB Perikanan* Vol. 7 No. 1: 61-67.
- Winarno, F.G. 1996. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta. 112 pp.
- Yasita D, Rachmawati ID. 2009. Optimasi Proses Ekstraksi pada Pembuatan Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii* untuk Mencapai Food Grade. <http://eprints.undip.ac.id/3333/>. Diakses 11 Maret 2016
- Zulfriady D, Sudjarmiko W. 1995. Pengaruh Kalsium Hidroksida dan Sodium Hidroksida Terhadap mutu Karaginan Rumput Laut *E. spinosum*. Jakarta: Pusat Penelitian dan Pengembangan Bidang Pasca Panen, Sosial, Ekonomi dan Penangkapan. hlm 137-146.