

JURNAL

**KARAKTERISTIK KARAGENAN (*Eucheuma cottonii*) YANG
DIEKSTRAK DENGAN KOH**

OLEH

**RUSNAWATI
NIM :1404119736**



**FAKULTAS PERIKANAN DAN KELAUTAN
UNIVERSITAS RIAU
PEKANBARU
2018**

KARAKTERISTIK KARAGENAN (*Eucheuma cottonii*) YANG DIEKSTRAK DENGAN KOH

Oleh

Rusnawati¹⁾, Andarini Diharmi²⁾, Suardi Loekman²⁾

Email : rusnasiregar27@yahoo.com

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui komposisi kimia *Eucheuma cottonii* kering dan karakteristik fisiko-kimia karagenan diekstraksi dengan larutan Kalium hidroksida (KOH) 4, 8, dan 12% yang berasal dari perairan Rupert utara dan Kepulauan Riau. Hasil analisis menunjukkan bahwa komposisi kimia *Eucheuma cottonii* kering dari kedua perairan tidak berbeda. Karakteristik kimia karagenan dari Rupert utara dan Kepulauan Riau menggunakan KOH 4, 8, dan 12% adalah kadar air (7,99-11,45%), abu (22,84-36,52%), abu tidak larut asam (1,66-2,25%), dan sulfat (22,46-29,64%) karakteristik kimia karagenan tidak berbeda kecuali kadar abu, sedangkan karakteristik fisik kedua karagenan berbedanya nyata. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa karagenan diekstraksi dengan KOH (4, 8, dan 12%) hanya mempengaruhi karakteristik sifat fisiko-kimia kekuatan gel, viskositas dan kadar abu karagenan.

KATA KUNCI:karagenan, *Eucheuma cottonii*, ekstraksi, kekuatan gel, KOH

¹⁾ Mahasiswa Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

²⁾ Dosen Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau

CHARACTERISTICS OF CARRAGENAN (*Eucheuma cottonii*) EXTRACTED WITH KOH

By

Rusnawati¹⁾, Andarini Diharmi²⁾, Suardi Loekman²⁾
Email : rusnasiregar27@yahoo.com

ABSTRACT

The purpose of this study was to determine the chemical composition of dried *Eucheuma cottonii* and physico-chemical characteristics of carrageenan were extracted with Potassium hydroxida (KOH) solutions 4, 8, and 12% was obtained from Northern Rupa and Riau Islands. The results of analysis showed that the chemical composition of dried *Eucheuma cottonii* of both coastal sea regions was not different, with the chemical composition value of moisture (7.99-11.45%), ash (22.84-36.52%), acid-insoluble ash (1.66-2.25%), and sulfate content (22.46-29.64%), those were not difference in all carrageenan except ash content, whereas the physical characteristics of both carrageenan are significantly different. The results of this study indicate that the carrageenan was extracted with KOH (4, 8, and 12%) only affects the physico-chemical characteristics of gel strenght, viscosity and carrageenan ash content.

Keywords: carrageenan, *Eucheuma cottonii*, extraction, gel strength, KOH

¹⁾Student of the Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Riau

²⁾Lecturer of the Faculty of Fisheries and Marine, Universitas Riau

PENDAHULUAN

Rumput laut termasuk dalam komoditas hasil perikanan yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia. Produksi rumput laut Indonesia pada tahun 2014 mencapai 10,2 juta ton atau meningkat tiga kali lipat dibandingkan dengan produksi rumput laut pada tahun 2010 yang hanya berkisar 3,9 juta ton (KKP, 2015). Salah satu jenis rumput laut yang dibudidayakan oleh masyarakat adalah *E. cottonii* (*Kappaphycus alvarezii*), jenis ini banyak dibudidayakan karena mudah serta penanganan pasca panen relatif sederhana (Wijaya, 2006).

Euचेuma cottonii salah satu jenis rumput laut merah (*Rhodophyceae*) penghasil kapa karagenan, karagenan merupakan kelompok polisakarida yang diekstraksi dari rumput laut (Diharmi *et al.*, 2011). Karagenan dapat dimanfaatkan pada produk pangan dan non pangan. Pemanfaatan karagenan pada industri makanan adalah sebagai penstabil serta memperbaiki tekstur pada produk seperti keju, puding, dan saos (Campo *et al.*, 2009).

Ekstraksi adalah metode pemisahan suatu komponen solid (cair) dari campurannya menggunakan sejumlah pelarut untuk memisahkan suatu komponen (Aprilia, 2006). Pengolahan karagenan dilakukan dengan beberapa metode ekstraksi, salah satunya ekstraksi menggunakan alkali. Alkali dapat diperoleh dengan menambahkan larutan basa misalnya larutan NaOH atau KOH sehingga pH larutan mencapai 8-10.

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 (Ega *et al.*, 2016). KOH dipilih karena, KOH memiliki efek kation terhadap kapa karagenan dan salah satu jenis alkali yang menghasilkan gel lebih kuat dibandingkan dengan alkali lain seperti NaOH dan Ca(OH)₂.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui sifat kimia (Kadar air, abu, protein, lemak, karbohidrat, dan serat kasar) rumput laut *E. cottonii* kering, mengetahui sifat fisiko-kimia (kekuatan gel, viskositas, rendemen, kadar air, abu, abu tidak larut asam dan sulfat) karagenan *E. cottonii* yang berasal dari perairan Rupat utara (Rupat) dan Kepulauan Riau (Kepri) dengan KOH (4, 8, dan 12%).

METODE PENELITIAN

Bahan utama dalam penelitian ini adalah rumput laut jenis *E. cottonii* yang berasal dari Desa Tanjung Medang, Kecamatan Rupat Utara Bengkalis (Rupat) dan Pulau Jaga, Kecamatan Moro Kepulauan Riau (Kepri), Rumput laut berumur 40- 45 hari dengan kadar air mencapai 30-40%.

Metode yang digunakan dalam penelitian ini merupakan metode eksperimen dengan rancangan acak lengkap faktorial. Faktor perlakuan pertama lokasi rumput laut dengan dua taraf lokasi yaitu A₁(Rupat Utara/Rupat), A₂(Kepulauan Riau/Kepri) dan faktor perlakuan kedua perbedaan konsentrasi KOH dengan tiga taraf konsentrasi yaitu KOH B₁(4%),

B₂(8%), dan B₃(12%). Masing-masing perlakuan di ulang sebanyak 3 kali pengulangan sehingga dihasilkan 18 percobaan.

Data hasil pengamatan diolah secara statistik dan disajikan dalam bentuk tabel dan dianalisis variansi (anova). Berdasarkan hasil analisis variansi, jika $P_{sig} > 0,05$ pada tingkat kepercayaan 95% maka hipotesis diterima, apabila $P_{sig} < 0,05$ maka hipotesis ditolak kemudian dilanjutkan dengan uji lanjut BNJ/TUKEY.

Tahapan penelitian ini terdiri dari preparasi rumput laut, analisis komposisi kimia rumput laut kering, ekstraksi, dan karekterisasi. Dalam pembuatan karagenan, rumput laut sebelum diekstraksi dilakukan analisis *Clean anhydrous weed* (SNI 8168:2015) dan *Impurities* (SNI 8168:2015) terlebih dahulu,

Rumput laut ditimbang dengan bobot 1000 gr lalu dicuci dan dikeringkan dibawah sinar matahari selama 8 jam. Rumput laut yang telah kering ditimbang sebanyak 100 gram dan diekstraksi pertama (I) dengan larutan KOH 4, 8, dan 12% selama 2 jam suhu 80°C. Kemudian dicuci hingga KOH yang menempel pada rumput laut menghilang dan pH rumput laut menjadi 8-9,5. Selanjutnya dilakukan ekstraksi kedua (II) dalam air 1:20 selama 30 menit atau sampai rumput laut hancur.

Setelah proses ekstraksi selesai, dilakukan proses penyaringan pertama (I) dengan kain blacu. Filtrat yang dihasilkan ditampung, kemudian dicampur KCl 2% (1:2) pada suhu 30° C. Filtrat yang telah dicampur dengan KCl dilakukan penyaringan kedua (II) dengan kain blacu, karagenan yang menempel pada kain blacu (substrat)

dikeringkan pada suhu 60°C hingga kering, kemudian digiling sehingga diperoleh karagenan.

Karagenan hasil ekstraksi dianalisis parameter kadar air (AOAC 2005), kadar abu (AOAC 2005), kadar abu tidak larut asam (AOAC 2005), kadar sulfat (Jefca 2001), rendemen (AOAC 2005), kekuatan gel (Marine Coloid 1978), dan viskositas (FMC 1979).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Karakteristik kimia *E. Cottonii*

E. cottonii yang berasal dari perairan Desa Tanjung Medang (Rupat) dan Moro (Kepri), memiliki ciri-ciri sebagai berikut: *thallus* silindris, permukaan licin dan terdapat duri-duri runcing pada *thallus* yang tidak tersusun melingkari *thallus*.

E. cottonii dari kedua perairan diperoleh dari petani dengan umur panen yang sama selama 40-45 hari. Kadar air rumput laut kering petani adalah 30-40% dalam kondisi kotor. Rata-rata nilai CAW *E. cottonii* Rupat sebesar 26,1%, dan Kepri 15,2%. Nilai impurities kasar rumput laut *E. cottonii* Rupat 1,04% dan Kepri 3,79%.

Rendemen rumput laut yang diperoleh setelah proses pencucian dan pengeringan sekitar 40-60%, rendemen tertinggi dari Rupat dan terendah dari Kepri. Perbedaan rendemen dari kedua rumput laut ini berkaitan dengan nilai CAW. Tingginya nilai CAW menunjukkan penanganan yang baik pada rumput laut, tetapi hanya penanganan selepas panen karena nilai CAW tidak selalu berbanding lurus dengan rendemen. Hasil penelitian Subaryono *et al.*, (2009)

menyatakan bahwa rumput laut *Gracillaria* sp. nilai CAW-nya

tinggi, tetapi rendemen yang dihasilkan rendah.



(a)



(b)



(c)



(d)

Gambar 1. (a) *E. cottonii* kering petani Rupat, (b) Kepri, (c) *E. cottonii* setelah proses pencucian dan pengeringan Rupat, (d) Kepri.

E. cottonii petani Rupat berwarna kemerahan, kuning-kehitaman, kotoran yang menempel berupa lumpur, dan *thallus*-nya lebih kecil. *E. cottonii* petani Kepri berwarna hijau-kekuningan dan sedikit hitam, kotoran yang menempel berupa pasir, garam serta tali dan *thallus*-nya lebih kasar dibandingkan dengan Rupat. *E. cottonii* Rupat setelah proses pencucian dan pengeringan berwarna kuning-kemerahan, dan *E. cottonii* Kepri berwarna merah, hijau-kekuningan.

Warna *E. cottonii* yang dari petani setelah dilakukan proses

pencucian dan pengeringan terlihat sangat berbeda hal tersebut dilihat dari warna *E. cottonii* yang telah dikeringkan dan kotoran yang menempel pada *E. cottonii*. *E. cottonii* yang telah bersih dan kering bisa langsung digunakan untuk ekstraksi. Gambar *E. cottonii* lebih jelas disajikan pada Gambar 1.

Komposisi Kimia *E. cottonii*

Rata-rata nilai komposisi kimia dan serat kasar *E. cottonii* Rupat dan Kepri disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil analisis proksimat rumput laut *E. cottonii*.

Komposisi (%)	Rupat (A ₁)		Kepri (A ₂)	
	bb	bk	bb	bk
Air	15,70 ± 0,02		16,86 ± 0,10	
Abu	11,95 ± 0,63	14,17 ± 0,07	14,72 ± 0,98	17,70 ± 0,14
Lemak	0,4 ± 0	0,47 ± 0	0,32 ± 0,00	0,38 ± 0,00
Protein	6,05 ± 0,05	7,17 ± 0,07	4,41 ± 0,11	5,30 ± 0,14
Karbohidrat <i>by difference</i>	65,89 ± 0,14	78,16 ± 0,14	63,69 ± 0,32	76,60 ± 0,28
Serat kasar	7,18 ± 0,27	8,52 ± 0,32	4,62 ± 0,30	5,55 ± 0,37

Keterangan : bb (bobot basah), bk (bobot kering).

Rata-rata kadar air *E. cottonii* dari Rupat dan Kepri 15,70-16,86% (bb). Hasil analisis lebih rendah dari SNI 2354.2:2015 dimana SNI menetapkan kadar air rumput laut *E. cottonii* maksimum 30%, maka kadar air rumput laut pada penelitian ini masih memenuhi standar mutu rumput laut kering. Kadar air lebih dipengaruhi oleh tingkat kekeringan sampel pada saat preparasi, salah satunya proses pengeringan sampel yang menguapkan sebagian besar air sehingga kadar air menurun drastis.

Nilai rata-rata kadar abu *E. cottonii* Rupat dan Kepri yaitu 11,95-14,72% (bb). Hasil penelitian ini lebih rendah dari penelitian Siddique *et al.*, (2013) dimana kadar abu rumput laut merah *Hypnea pannosa* 18,65% dan *Hypnea musciformis* 21,57%. Perbedaan hasil penelitian ini disebabkan karena asal dan jenis rumput laut yang berbeda. Beberapa hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar abu rumput laut bergantung pada spesies dan asal. (Ratana dan Chirapat, 2006).

Rumput laut tergolong bahan alam yang rendah kandungan lemaknya. Kadar lemak rumput laut kering *E. cottonii* adalah Rupat 0,4%, Kepri 0,32, Kadar lemak dari Rupat dan Kepri lebih rendah dari pada beberapa spesies rumput laut merah

lainya seperti *Hypnea pannosa* 1,56%, *Hypnea musciformis* 1,27%, (Siddique *et al.*, 2013). Kandungan lemak rumput laut pada umumnya kurang dari 4% dan secara umum lebih rendah dari tanaman darat (Kumar *et al.*, 2011).

Rata-rata kadar protein *E. cottonii* dari Rupat 6,05%, Kepri 4,41%. Protein *E. cottonii* dari Rupat dan Kepri lebih rendah dari pada beberapa spesies rumput laut merah lainnya yang berasal dari St. Martin s Island, Bangladesh seperti *Hypnea pannosa* (16.31%), *Hypnea musciformis* (18.64%), (Siddique *et al.*, 2013). Hasil penelitian tersebut menunjukkan adanya variasi yang cukup tinggi pada kandungan protein rumput laut di berbagai wilayah perairan.

Ratana dan Chirapat (2006) menyatakan bahwa variasi dalam kandungan protein rumput laut dapat terjadi akibat adanya perbedaan spesies dan proses pengeringan. Paggara (2008) menyatakan bahwa semakin lama waktu pengeringan akan meningkatkan kadar protein di dalam bahan sedangkan kandungan air semakin berkurang.

Karbohidrat *by difference* merupakan kadar karbohidrat dalam bentuk kasar. Hasil analisis komposisi kimia *E. cottonii* Rupat

dan Kepri menunjukkan bahwa kandungan tertinggi adalah karbohidrat, yaitu 65,89Rupat dan 63,69% Kepri. Menurut Bidwel, (1974) karbohidrat pada rumput laut terdiri atas fruktosa, galaktosa, arabinosa, asam uronat, gyserol, dan asam eritronat.

Hasil analisis kadar total serat kasar rumput laut Rupat 7,18% dan Kepri 4,62%. Hasil penelitian ini lebih rendah dari penelitian Diharmi (2016) dimana rata-rata serat kasar rumput laut *E. spinosum* 15,14, 18,56, dan 19,27%, perbedaan hasil penelitian disebabkan karena asal dan jenis rumput laut yang digunakan berbeda.

Ekstraksi Rumput Laut *E. cottonii*.

Ekstraksi rumput laut adalah proses untuk menghasilkan karagenan. Proses ekstraksi *E.*

cottonii dilakukan dalam suasana alkali dengan adanya pemanasan dan pengeringan untuk menghasilkan karagenan. Ekstraksi karagenan dilakukan pada suhu 80°C selama 2 jam dengan penambahan KOH 4, 8, 12%, setelah proses ekstraksi selesai dilakukan pencucian untuk menurunkan pH, dimana pH awal *E. cottonii* 6, setelah ditambahkan KOH pH *E. cottonii* menjadi 13-14, pH menjadi 8,5-9.

Karagenan *E. cottonii* Rupat berwarna kuning, dan kuning-kecoklatan, karagenan Kepri berwarna putih, putih-kekuningan, kuning-kecoklatan, karagenan kepri dengan kode A₁B₃ (U₁) memiliki warna yang lebih kecoklatan. Karagenan dari kedua perairan tidak berbau, dan tidak berasa. Karagenan hasil ekstraksi disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Karagenan *E. cottonii* A₁B₁ (Rupat penambahan KOH 4%), A₁B₂ (Rupat penambahan KOH 8%), A₁B₃ (Rupat penambahan KOH 12%), A₂B₁ (Kepri penambahan KOH 4%), A₂B₂ (Kepri penambahan KOH 8%), A₂B₃ (Kepri penambahan KOH 12%)

Karakteristik Kimia Karagenan

Karakteristik kimia karagenan meliputi kadar air, abu, abu tidak larut asam, dan sulfat. Rata-rata kandungan tersebut disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Kimia Karagenan

Komposisi %	Rupat (A1)						Kepri (A2)					
	B ₁ (4%)		B ₂ (8%)		B ₃ (12%)		B ₁ (4%)		B ₂ (8%)		B ₃ (12%)	
	bb	bk	bb	bk	bb	bk	bb	bk	bb	bk	bb	bk
Air	10,25 ^a		9,21 ^a		7,99 ^a		11,45 ^a		9,96 ^a		9,89 ^a	
	±		±		±		±		±		±	
	1,86		1,26		1,44		0,51		0,49		0,18	
Abu	27,65 ^a	30,85	34,58 ^b	38,16	30,26 ^a	33	22,84 ^a	25,78	36,52 ^b	40,53	32,49 ^a	36,21
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0,41	1,19	0,31	0,08	1,23	0,77	2,51	2,58	5,4	5,79	1,08	1,14
Abu tidak larut asam	1,73 ^a	1,93	1,66 ^a	1,83	2,02 ^a	2,19	1,89 ^a	2,11	2,25 ^a	2,5	2,13 ^a	2,4
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0,24	0,22	0,38	0,44	0,16	0,14	0,13	0,22	0,24	0,25	1,3	1,47
Sulfat	29,64 ^a	30,08	27,97 ^a	30,41	25,38 ^a	27,95	26,03 ^a	29,4	22,46 ^a	24,96	21,47 ^a	23,82
	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±	±
	0,51	0,16	1,59	1,92	2,21	2,33	0,39	0,39	2,05	2,07	5,33	5,69

Keterangan : A₁B₁ (Rupat penambahan KOH 4%), A₁B₂ (Rupat penambahan KOH 8%), A₁B₃ (Rupat penambahan KOH 12%), A₂B₁ (Kepri penambahan KOH 4%), A₂B₂ (Kepri penambahan KOH 8%), A₂B₃ (Kepri penambahan KOH 12%), bb (bobot basah), bk (bobot kering).

Karakteristik Kimia Karagenan

Kadar air

Pengukuran kadar air dilakukan karena kandungan air suatu bahan pangan utamanya produk hasil perikanan berhubungan langsung dengan daya awet produk. Kadar air juga salah satu karakteristik yang sangat penting pada bahan pangan, karena air dapat mempengaruhi penampakan, tekstur dari bahan pangan (Martinez *et al.*, 2007).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air rumput laut Rupat tertinggi pada perlakuan KOH 4% (A₁B₁) dengan nilai kadar air sebesar 10,25%, sedangkan kadar air terendah terdapat pada konsentrasi 12% (A₁B₃) sebesar 7,99% dan kadar air rumput laut Kepri tertinggi pada perlakuan KOH 4% (A₂B₃) dengan nilai kadar air sebesar 11,45%,

sedangkan kadar air terendah terdapat pada konsentrasi 8% (A₂B₂) sebesar 9,96%. Hasil penelitian ini lebih tinggi dari kadar air hasil penelitian Arfini, (2013) dengan kisaran kadar air 6,76-9,73% dan lebih rendah dari penelitian Bunga *et al.*, (2013) yaitu 13,76-19,46.

Kadar air yang diperoleh pada penelitian ini memenuhi syarat yang dikeluarkan oleh FAO yaitu sebesar 12%. Dalam penelitian ini proses pengeringan karagenan dilakukan selama 1-2 hari dengan oven pada suhu 60°C, pengeringan yang dilakukan cukup untuk mengeringkan karagenan sehingga kadar air yang diperoleh memenuhi syarat. Hasil analisis variansi (lampiran 4) pada karagenan menunjukkan hasil masing-masing perlakuan yang diberikan tidak berpengaruh nyata ($P_{sig} > 0,05$) terhadap nilai kadar air karagenan.

Kadar abu

Abu merupakan bahan tersisa hasil pembakaran yang merupakan zat-zat anorganik berupa mineral. Pengukuran kadar abu bertujuan untuk mengetahui besarnya kandungan mineral yang terdapat dalam karagenan hasil ekstraksi KOH dari rumput laut *E. cottonii* (Winarno, 2002).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar abu rumput laut Rupert tertinggi pada perlakuan KOH 8% (A₁B₂) dengan nilai kadar abu sebesar 34,58%, sedangkan kadar abu terendah terdapat pada konsentrasi 4% (A₁B₁) sebesar 27,65%. Dan kadar abu rumput laut Kepri tertinggi pada perlakuan KOH 8% (A₂B₂) dengan nilai kadar abu sebesar 36,51%, sedangkan kadar abu terendah terdapat pada konsentrasi 4% (A₂B₃) sebesar 22,84%. Hasil analisis kadar abu ini lebih tinggi dari penelitian Ega *et al.*, (2016) dimana kadar abu sebesar 20,08-33,68% (umur panen 30-40 hari).

Kadar abu karagenan hasil ekstraksi meskipun cukup tinggi tetapi masih memenuhi standar karagenan yang telah ditetapkan oleh FAO yaitu sekitar 15 – 40%, namun tidak sesuai dengan standar karagenan yang ditetapkan oleh *Food Chemical Codex* (FCC) yaitu 35%. Hasil analisis variansi (lampiran 6) faktor konsentrasi KOH terhadap kadar abu menunjukkan hasil berpengaruh nyata. Hal ini dilihat dari $P_{sig} < 0,05$ pada taraf kepercayaan 95%.

Abu tidak larut asam

Kadar abu tidak larut asam merupakan salah satu kriteria dalam

menentukan tingkat kebersihan dalam proses pengolahan (Basmal *et al.*, 2003). Rata-rata kadar abu tidak larut asam karagenan dari penelitian ini berkisar antara 1,66 – 2,25%. Nilai kadar abu tak larut asam karagenan hasil ekstraksi tertinggi Rupert pada perlakuan KOH 12% (A₁B₃) sebesar 2,02% dan terendah pada perlakuan 8% (A₁B₂) sebesar 1,66%, sedangkan kadar abu tak larut asam tertinggi Kepri pada perlakuan 8% (A₂B₂) sebesar 2,25% dan terendah pada perlakuan 4% (A₂B₁) sebesar 1,89%.

Hasil penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Diharmi *et al.*, (2011) dimana hasil kadar abu tidak larut asam hanya sebesar 0,30%. Rendahnya kadar abu tidak larut asam menunjukkan karagenan yang tidak terkontaminasi selama proses penanganan bahan baku dan pengolahan (Wenno *et al.*, 2012). Kadar abu tidak larut asam pada penelitian ini tidak jauh berbeda dari yang ditetapkan oleh EEC yaitu maksimum 2%, FAO dan FCC maksimum 1%.

Hasil analisis variansi pada karagenan menunjukkan hasil masing-masing perlakuan pada asal rumput laut dan konsentrasi KOH yang diberikan tidak berpengaruh nyata ($P_{sig} > 0,05$) terhadap nilai kadar abu tidak larut asam karagenan pada taraf 95%

Kadar sulfat

Rumput laut penghasil agar maupun penghasil karagenan mengandung gugus sulfat dan merupakan salah satu faktor penentu kualitas rumput laut (Basmal *et al.*, 2003). Hasil ekstraksi rumput laut bisa dibedakan berdasarkan kandungan sulfatnya, kandungan

sulfat yang ditetapkan FAO sebesar 18-40%.

Hasil penelitian menunjukkan kadar sulfat karagenan Rupert tertinggi pada perlakuan KOH 4% (A₁B₁) dengan nilai kadar sulfat sebesar 29,64%, dan terendah pada perlakuan 12% (A₁B₃) sebesar 25,38%, sedangkan kadar sulfat Kepri tertinggi terdapat pada konsentrasi 4% (A₂B₃) sebesar 26,03%, dan terendah pada perlakuan 12% (A₂B₃) sebesar 21,47%. Nilai kadar sulfat yang dihasilkan pada karagenan masih sesuai dengan standar mutu karagenan (FAO) sebesar 18-40%.

Hasil penelitian ini lebih tinggi dari hasil penelitian Hidayah

et al., (2013) pada karagenan hasil optimasi KOH dari alga merah asal P. Lemukutan Kalbar, yaitu sebesar 14,75%, dan tidak jauh berbeda dari penelitian Asikin *et al.*, (2015) yang menyatakan kandungan sulfat karagenan *e. cottonii* tertinggi terdapat pada konsentrasi KOH 1% yaitu 27,89%. Perbedaan ini diduga karena asal rumput laut yang berbeda dan konsentrasi KOH yang diberikan berbeda.

Karakteristik fisik karagenan

Karakteristik Fisik karagenan meliputi kekuatan gel dan viskositas disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Fisik Karagenan

Komposisi	Rupat (A ₁)			Kepri (A ₂)		
	B ₁ (4)	B ₂ (8%)	B ₃ (12%)	B ₁ (4)	B ₂ (8%)	B ₃ (12%)
Kekuatan gel (g/cm ²)	22,4± 1,42 ^a	289,88± 17,03 ^b	2005,24± 175,61 ^c	-	805,21± 81,91 ^b	837,91± 74,50 ^c
Viskositas (cP)	13,5± 0,70 ^b	12,75± 0,35 ^b	3,00± 0 ^a	16,5± 0,70 ^b	15,5± 0,70 ^b	2,50± 0 ^a

Keterangan :A₁B₁ (Rupat penambahan KOH 4%), A₁B₂ (Rupat penambahan KOH 8%), A₁B₃ (Rupat penambahan KOH 12%), A₂B₁ (Kepri penambahan KOH 4%), A₂B₂ (Kepri penambahan KOH 8%), A₂B₃ (Kepri penambahan KOH 12%). Huruf yang berbeda pada baris yang sama menunjukkan berbeda nyata (P>0,01).

Kekuatan gel

Kekuatan gel merupakan sifat fisik karagenan yang utama karena kekuatan gel menunjukkan kemampuan karagenan dalam pembentukan gel, kemampuan inilah yang menyebabkan karagenan sangat luas penggunaannya, baik dalam bidang pangan maupun non pangan (Wennoet *al.*, 2012).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kekuatan gel tertinggi terdapat pada karagenan dari perlakuan konsentrasi KOH 12% baik dari Rupert maupun Kepri, sedangkan

kekuatan gel terendah terdapat pada konsentrasi KOH 4%. Nilai tertinggi kekuatan gel Rupert dan Kepri sebesar 2005,24 (g/cm²) dan 837,91 (g/cm²) dan nilai terendah kekuatan gel Rupert dan Kepri sebesar 22,40 (g/cm²) dan 0(tidak membentuk gel).

Nilai kekuatan gel yang dihasilkan masih memenuhi standar FAO dimana nilai minimal kekuatan gel sebesar 20 g/cm². Nilai kekuatan gel yang tinggi dipengaruhi waktu ekstraksi dan konsentrasi KOH dimana semakin tinggi konsentrasi KOH yang ditambah pada saat proses ekstraksi maka semakin tinggi

kekuatan gel yang dihasilkan. Kekuatan gel dari karagenan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi KOH, suhu, dan waktu ekstraksi (Murdinah, 2008).

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa faktor asal rumput laut dan konsentrasi KOH berpengaruh sangat nyata terhadap kekuatan gel. Hal ini dilihat dari $P_{sig} < 0,01$ pada taraf kepercayaan 99%. maka H_0 ditolak dan dilakukan uji lanjut Tukey/BNJ. Hasil uji lanjut Tukey/BNJ menunjukkan bahwa nilai kekuatan gel berbeda sangat nyata, dimana nilai konsentrasi KOH 4% berbeda dengan konsentrasi 8% dan 12%.

Viskositas

Viskositas merupakan salah satu sifat fisik karagenan yang cukup penting. Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan karagenan sebagai larutan pada konsentrasi dan suhu tertentu, viskositas karagenan biasanya diukur pada suhu 75°C dengan konsentrasi 1,5% (Wenno *et al.*, 2012).

Rata-rata kadar viskositas karagenan penelitian ini berkisar antara 2,50 – 16,50 cP. Nilai viskositas karagenan Rupert tertinggi pada perlakuan KOH 4% (A_1B_2) sebesar 13,50 cP dan terendah pada perlakuan 12% (A_1B_1) sebesar 3,00 sedangkan viskositas tertinggi Kepri terdapat pada perlakuan 4% (A_2B_3) sebesar 16,50 cP dan terendah pada perlakuan 12% (A_2B_1) sebesar 2,50 cP. Nilai viskositas yang dihasilkan tidak berbeda jauh oleh syarat mutu FAO yaitu 5-800 cP.

Hasil penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Nasrudin *et al.*, (2006) dimana nilai viskositas tertinggi diperoleh dari perlakuan

konsentrasi 1% sebesar 66,67cP, sedangkan nilai viskositas terendah terdapat pada konsentrasi KOH 7% sebesar 43,33cP. Perbedaan hasil penelitian ini disebabkan karna perbedaan konsentrasi KOH yang ditambahkan saat proses ekstraksi dan asal rumput laut yang berbeda.

Pada penelitian ini penambahan KOH mempengaruhi nilai viskositas karagenan. Nilai viskositas karagenan Rupert dan Kepri menunjukkan viskositas menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi KOH. Hasil penelitian ini juga sesuai dengan pernyataan Wenno *et al.*, (2012) yang menyatakan bahwa semakin kecil kandungan sulfat, maka nilai viskositasnya juga semakin kecil, tetapi kekuatan gelnya semakin meningkat. Pada penelitian ini penambahan KOH mempengaruhi nilai viskositas karagenan. Nilai viskositas karagenan Rupert dan Kepri menunjukkan viskositas menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi KOH.

Hasil analisis variansi menunjukkan bahwa faktor asal rumput laut dan konsentrasi KOH berpengaruh sangat nyata terhadap viskositas. Hal ini dilihat dari $P_{sig} < 0,01$ pada taraf kepercayaan 99%. Hasil uji lanjut Tukey/BNJ menunjukkan dimana konsentrasi 4% dan 8% tidak berbeda nyata dan berbeda nyata dengan konsentrasi 12% pada tingkat kepercayaan 99%.

Rendemen

Rendemen karagenan adalah berat karagenan yang dihasilkan dari rumput laut kering yang dinyatakan dalam persen. Perhitungan rendemen dilakukan berdasarkan berat kering bahan. Hasil penelitian menunjukkan

bahwa rendemen tertinggi pada karagenan yang dihasilkan diperoleh dari perlakuan konsentrasi KOH 4% baik dari Rupert maupun Kepri, sedangkan terendah terdapat pada konsentrasi KOH 8%. Nilai tertinggi Rendemen Rupert dan Kepri sebesar 20,97 dan 30,77%, dan nilai terendah rendemen Rupert dan Kepri sebesar 15,25 dan 14,56%.

KESIMPULAN

Karakteristik kimia *E. cottonii* Rupert dan Kepri meliputi kadar air, abu, lemak, protein, karbohidrat dan serat kasar, berturut-turut 15,70, 11,95, 0,4, 6,05, 65, 89, dan 7,18%. 16,68, 14,72, 0,32, 4,41, 63,69, dan 4,62%. Karbohidrat merupakan komposisi tertinggi dari *E. cottonii* yang berasal dari Rupert dan Kepri.

Karakteristik sifat fisiko-kimia karagenan Rupert dan Kepri dengan KOH 4, 8, dan 12% meliputi kekuatan gel, viskositas, kadar air, kadar abu, kadar abu tidak larut asam, dan kadar sulfat, berturut-turut 22,40, 289,88, 2005,24g/cm², 13,50, 12,75, 3,00cP, 10,25, 9,21, 7,99%, 27,65, 34,58, 30,26%, 1,73, 1,66, 2,02, dan 29,64, 27,97, 25,38%. 0 (undetection), 805,21, 837,91g/cm², 16,50, 15,50, 2,50cP, 11,45, 9,96, 9,89%, 22,84, 36,52, 32,49%, 1,89, 2,25, 2,13% dan 26,03, 22,46, 21,47%.

Asal rumput laut dan penambahan KOH berbeda mempengaruhi karakteristik sifat fisiko-kimia, kekuatan gel, viskositas dan kadar abu karagenan. Perlakuan KOH 12% memberikan pengaruh tertinggi pada kekuatan gel sebesar 2005,24 g/cm² (Rupert) dan 837,91g/cm² (Kepri), konsentrasi 4% memberi pengaruh tertinggi pada

viskositas sebesar 13,5cP (Rupert) dan 16,5 cP (Kepri), dan untuk kadar abu yang memberikan pengaruh tertinggi pada konsentrasi 8% dengan 34,58% (Rupert) dan 36,51% (Kepri).

Saran

Penulis menyarankan untuk dilakukan penelitian tentang Analisis kandungan mineral karagenan yang berasal dari Rupert dan Kepri, serta pengaplikasian tepung karagenan dalam bidang pangan maupun non pangan.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC.2005. Official Methods of Analysis. Association of Official Analytical Chemists. Benjamin Franklin Station, Washington.
- Aprilia, I. A. 2006. *Ekstraksi karagenan dari rumput laut jenis Eucheuma cottonii*. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia.24 : 1-6.
- Asikin, I., Kusumaningrum, dan Doddy, S. 2015. *Ekstraksi karakterisasi sifat fungsional karagenan Kappaphycus alvarezii asal pesisir Kabupaten Kutai Timur*. Jurnal Ilmu dan Teknologi Kelautan Tropis, hal 49-58.
- Basmal, J., syarifuddin, dan Ma'ruf, W.F. 2003. Pengaruh konsentrasi larutan potasium hidroksida terhadap mutu kappa-karagenan yang diekstraksi dari *Eucheuma cottonii*. *J. Panel. Perik. Indonesia*. 9(5): 95-103.

- Bidwel, R.G.S.L. 1974. *Plant Physiology*. Mac Millan Publishing, Co., Inc., London, 643 p.
- Bunga, S. M., R. I. Montolalu., J. W. Hart., L. A. D. Y. Montolalu., A. H. Watung dan N. Taher. 2013. Karakteristik sifat fisika kimia karagenan rumput laut *Kappahycus alvarezii* pada berbagai umur panen yang diambil dari daerah perairan desa Arakan Kabupaten Minahasa Selatan. *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*.1 (2): 54-58.
- Campo, V. L., D. F. Kawano., D. B. D. S. Jr and I. Carvalho. 2009. *Carrageenans: Biological Properties, Chemical Modifications And Structural Analysis-A Review*. Carbohydrate Polymer. Elsevier. 77: 167-180.
- Ega. L., C. G. C. Lopulalan, dan F. Meiyasa. 2016. Artikel penelitian kajian mutu karagenan rumput laut *Eucheuma cottonii* berdasarkan sifat fisiko-kimia pada tingkat konsentrasi kalium hidroksida (KOH) yang berbeda. *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*.5 (2) : 38-44.
- FMC Crop. 1997. *Carrageenan marine colloid monograph number one*. marine colloid division fmc. corporation. Springfield, New Jersey, USA. Food Chemical Codex. 1981. Carrageenan. National Academy press. Washington; p. 74-75.
- Diharmi, A., D. Fardiaz., N. Andarwulan dan E. S. Heruwati. 2011. Karakteristik karagenan hasil isolasi *Eucheuma spinosum* (alga merah) dari Perairan Sumenep Madura. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. 16 (1): 117-124
- Jefca, 2001, *Evaluation of certain mycotoxins in Food, 56th Report of the Joint FAO/WHO Expert Committee on Food Additives (JECFA)*, WHO Technical Report 906, Geneva, 16-26.
- Hidayah, R., Harlia., Gusrizal dan A. Sapar. 2013. Optimasi konsentrasi kalium hidroksida pada ekstraksi karagenan dari alga merah *Kappaphycus alvarezii* asal Pulau Lemukutan. *JKK*. 2 (2): 78-83.
- Kumar M, Gupta V, Kumari P, Reddy CRK, Jha B. 2011. Assesment of nutrien composition and antioxidant potential of Caulerpaceae seaweeds. *Journal of Food Composition and Analysis*. 24: 270-278.
- Marine Colloid FMC. 1978. Raw material test laboratory standar practise. Marine colloid div. Corp. Springfield. New Jersey USA.
- Martinez O, Salmer J, Guilden MD, Cases C. 2007. *Textural and physicochemical changes in salmon (salmon salar) treated with commercial liquid smoke flavourings*. *Food Chemistry*. 100:498-503.
- Murdinah. 2008. Pengaruh Bahan Pengesthak dan Penjendal

- Terhadap Mutu Karagenan 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.
- Paggara H. 2008. Pengaruh lama pengeringan terhadap kadar protein ulat sagu (*R. furregineus*). *Jurnal Bionature* .9(1):55-60.
- Ratana-arporn P dan A. Chirapart. 2006. Nutritional Evaluation of Tropical Green Seaweeds *Caulerpa Lentillifera* and *Ulva reticulata*. *Kasetsart J.* 40 :75-83
- Siddique MAM, Aktar, M. and Khatib, M.A. 2013. *Proximate chemical composition and amino acid profile of two red seaweeds (Hypnea pannosa and Hypnea musciformis) collected from St. Martin's Island, Bangladesh.* *J of Fish Sci* 7(2): 178-186.
- SNI [Standar Nasional Indonesia]. 2015. Pengujian kadar air pada produk perikanan. SNI No. 2354.2:2015. Badan Standar Nasional.
- SNI [Standar Nasional Indonesia]. 2015. Penentuan *Clean Anhydrous Weed (CAW)* pada rumput laut kering. SNI No. 8168. Badan Standar Nasional.
- Subaryono Peranginangin R, Fardiaz D, dan Kusnandar F. 2009. Sifat fisiko-kimia alginat dari rumput laut *Sargassum filipendula* dan *Turbinaria decurrens* dari Perairan Binuangeun, Jawa Barat. Prosiding Seminar Nasional Kelautan dan Perikanan V, Surabaya. (II): 529–535.
- Wenno, M. R., Thenu, J. L., dan Lopulalan, C. G. C. Lopulalan. 2012. Karakteristik kapa karagenan dari *Kappaphycus alvarezii* pada berbagai umur panen. *JPB Perikanan.* 7 (1) :61-67.
- Wijaya, A. A. R. 2006. Pengaruh Konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) dan Suhu Pemanasan yang Berbeda Terhadap Persentase Massa Chips Karagenan semi-refined *Eucheuma spinosum* (linnaeus) j. agardh. Skripsi, Universitas Diponegoro Semarang.
- Winarno. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi*. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta. 79.