



Potensi Kappa Karaginan Rumput Laut (*Eucheuma Cottonii*) Sebagai Antioksidan Dan Inhibitor Enzim α -Glukosidase

The Potential Of Kappa Carrageenan Seaweed (*Eucheuma Cottonii*) as an Antioxidant and α -Glucosidase Enzyme Inhibitor

Sulistiana Pramita Nosa¹, Rahman Karnila¹, Andarini Diharmi¹

1)Kekhususan Teknologi Hasil Perikanan Magister Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Kelautan, Universitas Riau, Jl. HR Soebrantas Km 12,5 Simpang Baru, Panam-Pekanbaru Indonesia 28293.

Correspondence Author : sulistiana.pramitanosa@gmail.com

INFORMASI ARTIKEL

Diterima: 13 June 2020

Distujui: 02 July 2020

Keywords:

Kappa karaginan *E.cottonii*, antioksidan, inhibitor enzim α -glukosidase

ABSTRACT

Senyawa karaginan hasil ekstraksi dari rumput laut jenis *Eucheuma* adalah suatu fikokoloid yang merupakan senyawa polisakarida serat makanan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi kemampuan kappa karaginan dari rumput laut merah (*Eucheuma cottonii*) sebagai antioksidan dan inhibitor enzim α -glukosidase menggunakan metode FRAP dan secara *in vitro*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa komposisi kimia *E. cottonii* kering adalah kadar air (14,23%), kadar abu (38,63%), kadar protein (5,12%), kadar lemak (0,81%), kadar serat kasar (22,18%), dan kadar karbohidrat (32,47%) sedangkan untuk hasil penelitian *E. cottonii* yang diekstraksi dengan larutan Kalium hidroksida (KOH) 8% menjadi kappa karaginan meliputi karakteristik kimia adalah kadar air (8,97%), kadar abu (24,76%), kadar abu tidak larut asam (0,93%) dan kadar sulfat (24,50%), karakteristik fisik meliputi rendemen (52,00%) dan viskositas (52,53 cP). Hasil kappa karaginan *E. cottonii* dibagi menjadi 3 (tiga) konsentrasi yakni (3%, 5% dan 10%). Aktivitas antioksidan paling tinggi penelitian ini terdapat pada konsentrasi 10 g (0,0643 mg TE/g) dengan persen inhibisi enzim α -glukosidase (58,5085 mg/mL) dibandingkan dengan kappa karaginan *E. cottonii* pada konsentrasi 3 g dan 5 g (0,0200 mg TE/g dan 0,0515 mg TE/g) dengan persen inhibisi α -glukosidase (38,6386 mg/mL dan 474474 mg/mL). Berdasarkan nilai IC₅₀ konsentrasi 5,46 g/mL kappa karaginan *E. cottonii* telah memiliki potensi kemampuan sebagai inhibitor enzim α -glukosidase. Penelitian ini menunjukkan bahwa kappa karaginan *E. cottonii* memiliki potensi kemampuan sebagai antioksidan dan inhibitor enzim α -glukosidase.

1. PENDAHULUAN

Indonesia memiliki potensi kelautan yang sangat besar, dengan berbagai sumber daya hayati di dalamnya yang melimpah ruah, rumput laut merupakan salah satu sumber daya hayati yang terdapat di wilayah pesisir dan laut. Kementerian Kelautan dan Perikanan tahun 2015 melaporkan bahwa potensi luas areal budidaya rumput laut saat ini tercatat 1.1 juta hektar atau 9% dari seluruh luas kawasan potensial budidaya laut yang sebesar 12 juta hektar. Produksi rumput laut nasional selama 5 tahun terakhir telah meningkat dengan pesat. Hasil produksi rumput laut hasil budidaya di Indonesia dalam

* Corresponding author.

E-mail address: sulistiana.pramitanosa@gmail.com

kurun waktu 2012-2016, mengalami kenaikan rata-rata sebesar 79,38%. (Data Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya, 2017).

Rumput laut merupakan salah satu produsen primer di ekosistem perairan laut bersama dengan fitoplankton, lamun, dan mangrove. Sebagian jenis rumput laut juga memiliki nilai ekonomis sebagai penghasil hidrokoloid salah satunya adalah karaginan. Karaginan terbagi atas dua fraksi berdasarkan sulfatnya yakni kappa karaginan yang mengandung sulfat kurang dari 28% dan iota karaginan mengandung sulfat lebih dari 30%.

Secara khusus pemanfaatan rumput laut dapat digunakan untuk pengobatan berbagai penyakit antara lain penyakit yang disebabkan oleh radikal bebas dan penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang terjadi karena sekresi insulin, kerja insulin atau kedua-duanya atau sebagai penyakit kronis yang terjadi akibat ketidakmampuan pankreas untuk memproduksi insulin yang cukup atau efektif (Karnila *et al*, 2011).

Radikal bebas adalah molekul yang mengandung elektron yang tidak berpasangan. Sehingga, molekul ini dapat menyumbang atau menerima elektron dari molekul lain, hal ini membuat radikal bebas bersifat tidak stabil dan sangat reaktif. Saat ini permintaan akan antioksidan alami berkembang sangat cepat karena dinilai lebih aman dibandingkan obat-obatan yang umumnya berasal dari senyawa sintetik yang memiliki efek samping.

Diabetes mellitus dapat disebabkan oleh banyaknya pemecahan karbohidrat menjadi glukosa dalam darah. Pemecahan karbohidrat kompleks menjadi glukosa ini dilakukan oleh enzim α -glukosidase. Enzim α -glukosidase adalah enzim yang berperan dalam pemecahan karbohidrat menjadi glukosa pada saluran pencernaan (Subroto, 2006). Enzim ini dapat meningkatkan kadar gula darah yang dapat berakibat menderita penyakit diabetes, sehingga untuk mencegah naiknya gula darah maka dibutuhkan suatu inhibitor enzim α -glukosidase.

Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS) Kementerian Kesehatan RI (2018) menyatakan bahwa peningkatan angka prevalensi diabetes yang cukup signifikan, yaitu dari 6,9% di tahun 2013 menjadi 8,5% di tahun 2018; sehingga estimasi jumlah penderita diabetes mellitus di Indonesia mencapai lebih dari 16 juta orang yang kemudian beresiko terkena penyakit lain, seperti: serangan jantung, stroke, kebutaan dan gagal ginjal bahkan dapat menyebabkan kelumpuhan dan kematian. Menjaga kadar gula dalam darah saja ternyata tidak cukup untuk mencegah komplikasi diabetes mellitus. Hal ini harus diikuti juga oleh penurunan jumlah radikal bebas di dalam tubuh yang berlebihan (oxidative stress). Oxidative stress ini merupakan salah satu penyebab terjadinya komplikasi pada penderita diabetes mellitus. Sebenarnya tubuh sendiri memiliki sistem perlawanan terhadap oxidative stress dengan menghasilkan enzim-enzim antioksidan. Namun, penderita diabetes mellitus justru memiliki kadar antioksidan yang lebih rendah dibandingkan orang normal. Kondisi ini tentu saja meningkatkan risiko komplikasi. Oleh karena itu, penderita diabetes mellitus sangat dianjurkan untuk mengkonsumsi antioksidan dalam jumlah yang cukup untuk mencegah komplikasi tersebut.

Kappa karaginan merupakan senyawa yang termasuk kelompok polisakarida hasil ekstraksi dari rumput laut *E.cottonii*. Senyawa polisakarida serat makanan selain dapat memperlambat penyerapan glukosa dari larutan pada saluran cerna ke dalam aliran darah juga mempengaruhi penyerapan lemak (Wikanta *et al*. 2003). Diketahui bahwa polisakarida dinding sel tanaman dan lignin tidak dapat dicerna oleh enzim pencernaan mamalia, termasuk manusia, sehingga keuntungan mengkonsumsi makanan berserat terutama yang larut air, diantaranya dapat mengurangi atau menghambat laju kenaikan kadar glukosa darah secara mendadak (Mayer, 1995; Dalimartha, 2002).

Penelitian ini bertujuan untuk (1) mengetahui komposisi kimia *E. cottonii*; (2) hasil kappa karaginan *E. cottonii* dan karakteristik kimia dan fisik kappa karaginan *E. cottonii*; (3) mengetahui potensi kemampuan kappa karaginan *E. cottonii* sebagai antioksidan dan inhibitor enzim α -glukosidase.

2. METODE PENELITIAN

Bahan dan Alat

Bahan utama yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut *E. cottonii* yang diperoleh dari Kecamatan Moro, Kabupaten Karimun, Provinsi Kepulauan Riau.

Bahan kimia yang digunakan adalah bahan-bahan kimia untuk analisis komposisi kimia dan fitokimia antara lain : KCL, H₂SO₄ pekat, NaOH, Na₂S₂O₇, H₃BO₃, Indikator campurn (metilen merah biru), alkohol, HCL, K₂SO₄, BaSO₄, H₂O₂, BaCl₂, NH₄OH, kloroform, pereaksi meyer, wagner dan dragendroff, Metanol, Mg, etanol, dietil eter. Bahan kimia untuk pengujian aktivitas antioksidan antara lain : reagen FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*), larutan buffer asetat, larutan TPTZ, FeCl₃. 6H₂O. Bahan kimia untuk pengujian sifat kimia antara lain : DMSO, larutan buffer fosfat p-NPG, Na₂CO₃, enzim α -glukosidase; Bahan habis pakai antara lain: tisu, kapas, aluminium foil, plastik wrap, kertas saring dan akuades.

Peralatan yang diperlukan dalam penelitian ini adalah alat untuk ekstraksi, timbangan, blender kering, botol maserasi, labu erlenmeyer. Peralatan yang digunakan untuk mengukur aktivitas antioksidan antara lain: 96 well clear polystyrene microplate. Peralatan yang digunakan untuk analisis inhibitor α -glukosidase antara lain : microplate reader. Peralatan yang digunakan untuk analisis proksimat antara lain: oven, desikator, tanur pengabuan, timbangan digital, pipet tetes, cawan alumunium, cawan dan piringan porselin, labu kjedahl, tabung reaksi, tabung soxhlet, gelas piala, beker gelas, gelas ukur, labu erlenmeyer, labu lemak, tabung kondensor, hotplate, viscometer brookfield, corong gelas, spatula, penjepit, *hot plate*, kertas label, kapas, sarung tangan dan masker mulut.

Persiapan (preparasi E.cottonii) dan analisis komposisi kimia (proksimat)

Rumput laut *E. cottonii* disortasi terlebih dahulu kemudian dicuci dengan air bersih sehingga tidak ada lagi sisa-sisa kotoran yang berupa pasir, garam, dan jenis-jenis lainnya, kemudian rumput laut *E. cottonii* dijemur kembali hingga kering. Selanjutnya dipotong agar ukurannya lebih kecil kemudian dilakukan analisa komposisi kimia (proksimat).

Ekstraksi Kappa Karaginan dan Karakteristik Kappa Karaginan E. cottonii

Rumput laut *E. cottonii* bersih kering ditimbang sebanyak 100 gram, dilakukan perlakuan alkali pada suhu 80°C menggunakan larutan KOH dengan konsentrasi 8% selama 2 jam dengan perbandingan pelarut dan bahan baku 6:1 hingga pH larutan mencapai 7-8. Jumlah air yang digunakan untuk ekstraksi disesuaikan dengan jumlah rumput laut yaitu dengan perbandingan rumput laut dengan air adalah 1:20 selama 30 menit atau sampai rumput laut hancur. Proses penyaringan dilakukan segera setelah proses ekstraksi selesai, kemudian dilakukan pendinginan sehingga suhu filtrat mencapai $\pm 30^{\circ}\text{C}$. Proses presipitasi dilakukan dengan menambahkan larutan KCl 2,0%, perbandingan filtrat dengan larutan KCl untuk presipitasinya adalah 1:2. Proses pencampuran dilakukan dengan menuang filtrat kedalam tempat yang berisi larutan KCl. Hasil endapan dilakukan proses penyaringan, substrat dikeringkan menggunakan oven pada suhu 50-60°C hingga kering. Selanjutnya diayak dan digiling sehingga diperoleh kappa karaginan. Hasil kappa karaginan *E. cottonii* tersebut dilakukan uji karakteristik kimia dan uji karakteristik fisik.

Pengujian Antioksidan dan Inhibitor Enzim α -glukosidase

Hasil kappa karaginan dari *E.cottonii* dibagi menjadi 3 konsentrasi dengan jumlah konsentrasi sebagai berikut; 3 gram, 5 gram, dan 10 gram. Orientasi dosis untuk sediaan kappa karaginan *E.cottonii* diperoleh berdasarkan konversi perhitungan dari dosis lazim untuk pengobatan tukak saluran cerna (ulcerative colitis) pada manusia dengan bobot badan 70 kg adalah 10g/hari (Reynolds, 1982). Kemudian masing-masing konsentrasi dilakukan uji terhadap aktivitas antioksidan dengan metode FRAP dan inhibitor α -glukosidase secara invitro, untuk melihat pada konsentrasi berapa kappa karaginan *E. cottonii* telah memiliki potensi sebagai antioksidan dan inhibitor enzim α -glukosidase.

Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perbedaan konsentrasi kappa karaginan *E.cottonii* sebagai perlakuan dan setiap perlakuan dilakukan tiga kali ulangan. Perlakuan yang digunakan dalam penelitian adalah $K_1 = 3 \text{ g (b/v)}$, $K_2 = 5 \text{ g (b/v)}$, $K_3 = 10 \text{ g (b/v)}$. Data yang diperoleh dianalisis dengan sidik ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan uji Duncan untuk melihat perbedaan masing-masing perlakuan.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Analisis komposisi kimia (proksimat) Rumput laut *E.cottonii*

Hasil Analisis komposisi kimia (Proksimat) hasil preparasi *E.cottonii* meliputi kadar air, kadar abu, kadar protein, kadar lemak, serat kasar dan karbohidrat disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Komposisi kimia *E.cottonii*

Komposisi	Rumput laut <i>E.cottonii</i> (bk)
Air (bb)	14,23 \pm 0,01
Abu (bk)	38,63 \pm 0,13
Protein (bk)	5,12 \pm 0,10
Lemak (bk)	0,81 \pm 0,01
Serat Kasar (bk)	22,18 \pm 0,10
Karbohidrat (bk) <i>by difference</i>	32,47 \pm 0,24

Tabel 1 menunjukkan bahwa *E.cottonii* kering memiliki kadar air sebesar 14,23%, kadar air ini diduga juga dipengaruhi oleh tingkat kekeringan sampel pada saat awal, salah satunya pengeringan pantai, dimana sampel sudah menguapkan sebagian besar air sehingga kadar air menurun drastis. Proses pengeringan efektif mengurangi kadar air *E.cottonii*, sebagian besar air menguap ketika mengalami kontak dengan panas saat proses pengeringan berlangsung, sehingga kadar air yang terkandung dalam bahan pangan juga akan menurun (Widadi, 2011). Berdasarkan SNI 2690-2015 kadar air rumput laut kering *E.cottonii* maksimum sebesar 30,0%, dengan demikian rumput laut *E.cottonii* yang berasal dari Kepulauan Riau masih memenuhi Standar Nasional Indonesia (SNI) rumput laut kering.

Kadar abu *E.cottonii* yang dihasilkan sebesar 38,63%, kandungan abu yang tinggi pada rumput laut, diyakini berhubungan dengan cara penyerapan hara mineralnya, penyerapan hara mineral pada rumput laut dilakukan melalui seluruh permukaan thallus. Penyerapan hara mineral dilakukan sebagai bentuk adaptasi terhadap kondisi lingkungan perairan laut yang mengandung berbagai mineral dengan konsentrasi tinggi. Banyaknya hara mineral yang diserap mempengaruhi kadar abu pada jaringan

rumpun laut, sehingga kadar abu rumput laut menjadi tinggi.

Kadar protein dan lemak *E.cottonii* adalah 5,12 % dan 0,81%, hasil ini lebih tinggi dari penelitian (Maharany *et al.*, 2017) dimana kadar protein rumput laut *E.cottonii* yang berasal dari perairan Serang, Banten sebesar 2,32% dan kadar lemak sebesar 0,11%. Menurut (Daud., 2013) kadar protein dan lemak yang berbeda di antaranya dapat disebabkan oleh perbedaan umur panen dan kondisi cuaca pada saat pemeliharaan. Rumput laut *E. Cottonii* mengandung protein fikobilin, terutama fikoeritrin (Posumah dan Kaunang, 2015). Fikobiliprotein ini mengandung 3 komponen yaitu fikosianin, allofikosianin, dan fikoeritrin. (Henrikson., 2000) melaporkan bahwa fikoeritrin merupakan prekursor dalam biosintesis klorofil pada rumput laut merah. (Ortiz *et al.*, 2006) menyatakan bahwa lemak rumput laut umumnya tersusun oleh poli asam lemak tak jenuh (PUFA) khususnya PUFA C18 yang merupakan asam lemak tak jenuh yang sangat dibutuhkan tubuh. Kandungan lemak rumput laut pada umumnya kurang dari 4% dan secara umum lebih rendah dari tanaman darat (Kumar *et al.* 2011).

Hasil analisis kadar serat kasar pada *E.cottonii* berkisar pada 22,18%, hasil penelitian ini lebih tinggi dari penelitian Ate bali (2017) dimana rumput laut jenis *Gracilaria edule* (*S.G. Gmelin*) *P.C. Silva* dan *Gracilaria coronopifolia* *J. Agardh*. dari perairan pantai Jepara memiliki kadar serat kasar sebesar 7,26 dan 2,87. Nilai ini masih rendah dibandingkan dengan kandungan serat rumput laut pada umumnya yang dapat mencapai 30-40% berat kering dengan persentase lebih besar pada serat larut air.

Kandungan serat larut air rumput laut jauh lebih tinggi dibandingkan dengan tumbuhan daratan yang hanya mencapai sekitar 15% berat kering. (Burtin,P., 2003). Rumput laut yang dapat dikonsumsi mengandung insoluble dietary fiber (serat makanan tak larut) yang terdiri dari selulosa dan hemiselulosa (Santoso *et al.* 2004).

Karbohidrat adalah satu komponen utama makanan disamping lemak dan protein. Karbohidrat merupakan sumber energi utama untuk manusia dan komponen fungsionalnya banyak dimanfaatkan untuk industri makanan. Kadar karbohidrat bahan ditetapkan secara *by difference*, yaitu nilai karbohidrat yang dihitung dari pengurangan nilai komponen abu, lemak, protein dan serat kasar. Kadar karbohidrat menggambarkan kandungan polisakarida selain empat komponen makro tersebut. Hasil karbohidrat *by difference* dari *E.cottonii* pada penelitian ini 32,47%

Karakteristik Kimia Karaginan *E.cottonii*

Karakteristik kimia karaginan *E. cottonii* antara lain kadar air, abu, abu tidak larut asam dan sulfat. Hasil analisis kandungan tersebut dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Karakteristik Kimia karaginan

Komposisi	Karaginan <i>E.cottonii</i>
Air	8,96 ± 0,57
Abu	24,76 ± 0,03
Abu tidak larut asam	0,93 ± 0,02
Sulfat	24,50 ± 1,17

Hasil penelitian menunjukkan bahwa kadar air karaginan *E.cottonii* sebesar 8,96%. Pengujian kadar air dimaksudkan untuk mengetahui seberapa besar kandungan air dalam karaginan. Kadar air dalam karaginan sangat berpengaruh terhadap daya simpannya. Hasil penelitian ini lebih rendah dari kadar air hasil penelitian (Wenno robinson *et.al.*, 2012) dimana *E.cottonii* pada umur panen 45 hari memiliki karaginan dengan kadar air 10,19%. Perbedaan penelitian ini diduga karena bahan pengeksrak yang digunakan berbeda. Hal ini menunjukkan kemampuan KOH dalam mengeksrak dan

menghambat terjadinya peningkatan air dalam *E.cottonii* sehingga kadar air menjadi berkurang, semakin tinggi konsentrasi KOH selama ekstraksi berlangsung menyebabkan pHnya semakin tinggi sehingga kemampuan KOH dalam mengekstrak rumput laut juga semakin besar dan kadar airnya menjadi berkurang.

Kadar air yang dihasilkan pada penelitian ini masih memenuhi standar mutu karaginan yang ditetapkan oleh FAO yaitu maksimum 12%. Dalam penelitian ini proses pengeringan karaginan dilakukan dengan oven pada suhu 60°C, pengeringan hanya dilakukan cukup untuk mengeringkan karaginan sehingga kadar air yang diperoleh masih memenuhi standar.

Kadar abu karaginan *E.cottonii* sebesar 24,76%, komposisi kadar abu hasil ekstraksi ini lebih tinggi sedikit dengan kadar abu karaginan pada penelitian (Wenno robinson *et al.*, 2012) sebesar 20,44%. Tingginya kadar abu karaginan *E.cottonii* pada penelitian ini diduga unsur makro (N, P, K, Mg, Ca, S) dan mikro (Cu, Zn, Fe, Mn, Cl) yang ada di perairan Karimun lebih banyak diserap oleh rumput laut, sehingga meningkatkan kadar abu karaginan hasil ekstraksi rumput laut tersebut. Hasil analisis tersebut menunjukkan bahwa kadar abu karaginan *E.cottonii* masih memenuhi standar karaginan yang telah ditetapkan oleh FAO sebesar 15-40%.

Kandungan abu pada rumput laut cukup tinggi dan bahkan lebih tinggi dari tumbuhan terrestrial yaitu 5-10% (Kumar *et al.*, 2011). (Matanjan *et al.*, (2009) menyatakan bahwa beberapa jenis rumput laut yang diamati (*Euchema cottonii*, *Caulerpa lentillifera* dan *Sargassum polycystum*) mengandung komponen Na-K-CA-Mg, dengan Na sebagai komponen terbesar. Trace element yang ditemukan pada rumput laut adalah logam berat yaitu As, Cd, Cu, Hg, Pb, Zn. Menurut (Rupe'rez P., 2002), kandungan mineral rumput laut di pengaruhi oleh spesies, faktor fisiologis, dan kondisi geografis.

Kadar abu tidak larut asam merupakan garam-garam klorida yang tidak larut asam yang sebagian besar adalah garam logam berat dan silika yang ditemukan di alam sebagai kuarsa, pasir dan batu (Diharmi *et al.* 2011). Kadar abu tidak larut asam adalah kriteria untuk menentukan tingkat kebersihan dalam pengolahan karaginan (Basmal *et al.* 2003). Nilai kadar abu tidak larut asam kapa karaginan murni yang dihasilkan pada penelitian ini adalah sebesar 0,93%. Nilai tersebut masih memenuhi kisaran nilai kadar abu tidak larut asam pada karaginan yang ditetapkan oleh (FAO., 2007) yakni maksimal 1%. Rendahnya kadar abu tidak larut asam ini menunjukkan karaginan yang dihasilkan pada penelitian ini tidak banyak terkontaminasi selama proses penanganan bahan baku dan pengolahan.

Kadar sulfat pada karaginan *E.cottoni* sebesar 24,50%, Hasil penelitian sudah memenuhi standar kadar sulfat yang ditetapkan oleh FAO, FCC, dan EEC yaitu berkisar 15-40%. Kandungan sulfat dapat menghambat pembentukan gel sehingga polimer berbentuk sol, sedangkan kandungan 3,6-anhidro-D-galaktosa menyebabkan sifat beraturan dalam polimer dan berpotensi membentuk double helix (McHugh, 2003). Secara kimia karaginan mirip dengan agar-agar, hanya saja karaginan mempunyai kandungan abu tinggi dan memerlukan konsentrasi tinggi untuk membentuk larutan kental. Menurut FAO hasil ekstraksi rumput laut bisa dibedakan berdasarkan kandungan sulfatnya. Membedakan agar-agar dan karaginan berdasarkan kandungan sulfatnya dimana karaginan minimal mengandung 18% sedangkan agar-agar hanya mengandung sulfat sekitar 3-4%.

Karakteristik Fisik Karaginan

Karakteristik fisik karaginan *E. cottonii* yang diukur pada penelitian ini adalah viskositas dan rendemen. Disajikan pada Tabel 3.

Tabel 3. Karakteristik Fisik Karaginan

Komposisi	Kappa karaginan <i>E.cottonii</i>
Rendemen	52,00 ± 6,76
Viskositas (cP)	52,53 ± 18,95

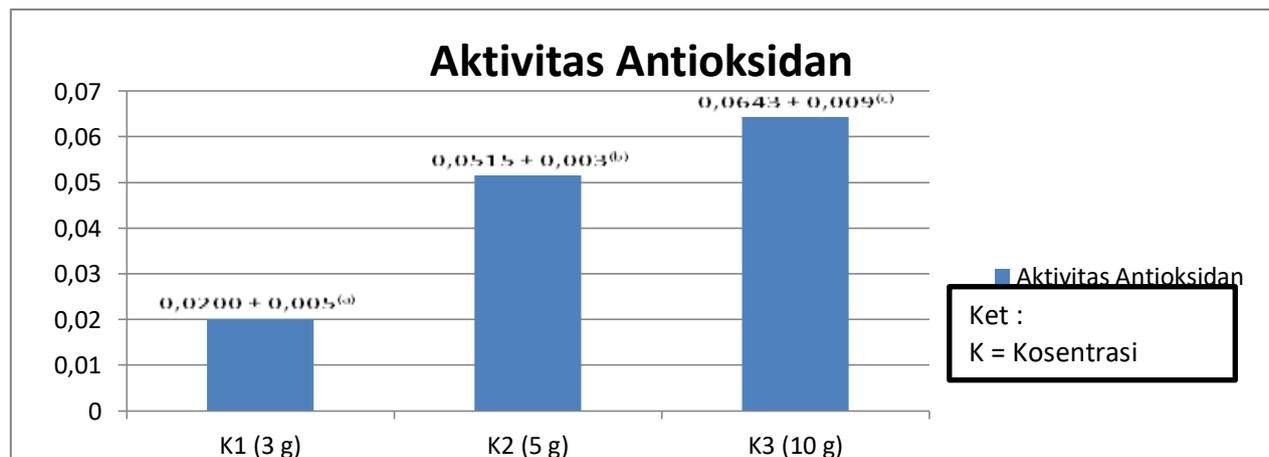
Analisis rendemen dilakukan untuk mengetahui persentase karaginan yang dihasilkan dari rumput laut kering yang digunakan berdasarkan konsentrasi KOH. Rendemen tepung menyatakan nilai efisiensi dari proses pengolahan sehingga dapat diketahui jumlah tepung yang dihasilkan dari bahan dasar awalnya. Rendemen yang dihasilkan pada penelitian ini sebesar 52,00%, masih diatas standard yang ditetapkan SNI, yaitu minimum sebesar 25 %. Rendemen dipengaruhi oleh jumlah air dan komponen lainnya yang hilang selama proses pascapanen selain itu umur panen rumput laut juga mempengaruhi rendemen karaginan. (Syamsuar., 2006) bahwa semakin lama umur panen akan menghasilkan polisakarida yang semakin tinggi.

Viskositas adalah nilai kekentalan suatu larutan yang dinyatakan dengan centipose (cP). Nilai viskositas kappa karaginan yang diperoleh adalah 52,53 cP. Nilai tersebut telah memenuhi standard persyaratan minimum yang ditetapkan (FAO., 2007). Syamsuar (2006) menyatakan bahwa kandungan karaginan rumput laut dipengaruhi oleh kondisi pertumbuhan pada saat masa pemeliharaan. (Neish., 2004) menyatakan bahwa karaginan dalam tallus rumput laut meningkat sejalan dengan bertambahnya diameter tallus atau bertambahnya umur rumput laut.

Mutu karakteristik kimia dan fisik karaginan *E. cottonii* dari perairan Kepulauan Riau memenuhi standar yang ditetapkan oleh *Food Agriculture Organization* (FAO), *Food Chemic al Codex* (FCC), dan *European Economic Community* (ECC).

Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan dari kappa karaginan *E. cottonii* pada konsentrasi berbeda di sajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Aktivitas antioksidan kappa karaginan (*E.cottonii*) konsentrasi yang berbeda. Keterangan: angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Gambar 1 menunjukkan perbedaan nilai aktivitas antioksidan pada setiap konsentrasi kappa karaginan *E.cottonii* yang digunakan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi kappa

karaginan berpengaruh nyata terhadap persen inhibishi yang dihasilkan. Hal ini dilihat dari $P_{sig} < 0,05$ pada taraf kepercayaan 95%, maka H_0 ditolak dan dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan K_2 berbeda nyata dengan K_1 dan K_3 , serta K_1 berbeda nyata dengan K_3 .

Aktivitas antioksidan maksimum diperoleh dari perlakuan K_3 sebesar 0.0643 mg TE/g. Penambahan konsentrasi kappa karaginan pada K_1 dan K_2 menyebabkan meningkatkan aktivitas antioksidan yang dihasilkan. Berdasarkan penelitian dapat dinyatakan bahwa kappa karaginan *E.cottonii* memiliki potensi sebagai antioksidan.

Aktivitas Inhibitor Enzim α -glukosidase

Dalam penelitian ini kemampuan hipoglikemik potensial kappa karaginan *E.cottonii* di uji secara *in vitro* melalui pengukuran inhibitor aktivitas enzim α -glukosidase. Maka ditentukan besaran kappa karaginan yang memiliki kemampuan penghambat terhadap aktivitas enzim α -glukosidase sebesar 50%.

Nilai IC_{50} aktivitas inhibitor enzim α -glukosidase pada konsentrasi berbeda dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Nilai IC_{50} aktivitas inhibitor enzim α -glukosidase konsentrasi yang berbeda. Keterangan : angka yang diikuti oleh huruf yang berbeda menunjukkan perbedaan nyata ($p < 0,05$)

Konsentrasi kappa karaginan (g)	Konsentrasi (mg/mL)	Persen Inhibishi	Nilai IC_{50} (mg/mL)
3 g (K_1)	3000	$38,638639 \pm 0,002^{(a)}$	
5 g (K_2)	5000	$47,447447 \pm 0,006^{(b)}$	5460,4676 (5,46 g/mL)
10 g (K_3)	10000	$58,508509 \pm 0,003^{(c)}$	

Keterangan*) K = Konsentrasi kappa karaginan

Hasil yang disajikan pada Tabel 4 menunjukkan bahwa kappa karaginan *E.cottonii* dengan persen inhibishi enzim α -glukosidase tertinggi diperoleh pada konsentrasi 10 g sebesar 58,51%, untuk nilai IC_{50} pada kappa karaginan *E.cottonii* diperoleh pada konsentrasi (>) 5 g sebesar 54,60 g/mL. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa konsentrasi kappa karaginan berpengaruh nyata terhadap persen inhibishi yang dihasilkan. Hal ini dilihat dari $P_{sig} < 0,05$ pada taraf kepercayaan 95%, maka H_0 ditolak dan dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan menunjukkan K_2 berbeda nyata dengan K_1 dan K_3 , serta K_1 berbeda nyata dengan K_3 . Hasil ini menunjukkan bahwa kappa karaginan *E.cottonii* memiliki potensi sebagai inhibitor enzim α -glukosidase dalam dosis lazim untuk pengobatan tukak saluran cerna pada manusia dewasa.

4. KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Adapun kesimpulan yang diperoleh pada penelitian ini antara lain : (1) Komposisi kimia rumput laut *E.cottonii* kering dari Kecamatan Moro Provinsi Kepulauan Riau meliputi kadar air 14,23%, kadar abu 38,63%, kadar protein 5,12%, kadar lemak 0,81%, kadar serat kasar 22,18%, dan kadar karbohidrat 32,47%; (2) Hasil kappa karaginan *E.cottonii* berupa serbuk dengan tekstur seperti butiran pasir dan beraroma khas rumput laut dan berwarna krem-kecoklatan. Karakteristik kappa karaginan *E.cottonii* antara lain karakteristik kimia dan fisik, untuk karakteristik kimia meliputi kadar

air sebesar 8,97%, kadar abu 24,76%, kadar abu tidak larut asam 0,93% dan kadar sulfat 24,50% sedangkan karakteristik fisik meliputi rendemen 52,00% dan viskositas 52,53%. Karakteristik kimia-fisik kappa karaginan *E.cottonii* memenuhi standar yang ditetapkan FAO (*Food Agriculture Organization*); (3) Kappa karaginan *E.cottonii* memiliki nilai aktivitas antioksidan paling tinggi pada penelitian ini sebesar 0,0643 mg TE/g dengan persen inhibisi sebesar 58,51% pada jumlah konsentrasi kappa karaginan *E.cottonii* sebesar 10%. Nilai IC₅₀ menunjukkan bahwa pada jumlah 5,46 g/mL kappa karaginan telah memiliki potensi kemampuan sebagai inhibitor enzim α -glukosidase.

Saran

Saran yang diberikan untuk penelitian lebih lanjut adalah karakteristik mikrobiologi, sensori, sterilisasi dengan metode yang tidak merusak komponen antioksidan serta uji kinetika inhibisi enzim α -glukosidase.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Basmal, J., Syarifuddin, dan Ma'ruf, W.F. 2003. *Pengaruh konsentrasi larutan potasium hidroksida terhadap mutu kappa-karagenan yang diekstraksi dari eucheuma cottonii*. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. 9(5): 95-103.
- Burtin, Patricia. 2003. Nutritional Value of Seaweeds. *Electron. J. Environ. Agric. Food Chem.* 2(4): 498-503).
- Daud R. 2013. Pengaruh masa tanam terhadap kualitas rumput laut, *Kappaphycus alvarezii*. *Media Akuakultur.* 8(2): 135–138.
- Diharmi, A., Fardiaz, D., Andarwulan, N., Heruwati, E.S., 2011, Karakteristik karagenan hasil isolasi *Eucheuma spinosum* (alga merah) dari perairan Semenep Madura, *J. Perikanan dan Kelautan*, 16 (1), 117-124.
- FAO JECFA Monograph 4. Compendium of Food Additive Specification. Joint FAO/WHO Expert committee on Food Additives. 68th meeting 2007 Food and Agricultural organization of The United Nations. Rome, P. 7-12.
- Henrikson, R. 2000. *Microalga Spirulina, superalimento del futuro*. Ronore Enterprises. 2a ed. Ediciones Urano, Barcelona, España. p. 222.
- Karnila R, Made A, dan Tutik W. 2011. Potensi Ekstrak, Hidrosilat dan Isolat Protein Teripang Pasir (*Holothuria scabra* J) untuk menurunkan kadar glukosa darah dan memperbaiki profil sel beta pankreas tikus diabetes mellitus. *Jurnal laporan hasil penelitian. Hibah bersaing 2010. Universitas Riau.* 39(2).
- Kumar M, Gupta V, Kumari P, Reddy CRK, Jha B. 2011. Assesment of nutrien composition and antioxidant pontential of Caulerpaceae seaweeds. *Journal of Food Composition and Analysis.* 24: 270-278.
- Maharany F, Nurjanah, Suwandi R, Anwar E, Hidayat T. 2017. Kandungan senyawa bioaktif rumput laut *Padina australis* dan *Eucheuma cottonii* sebagai bahan baku krim tabir surya. *JPHPI.* 20(1):10-17.

- Matanjan P, Mohamed S, Mustapha NM dan Muhammad K. 2009. Nutrient content of tropical edible seaweeds, *Eucheuma cottonii*, *Caulerpa lentillifera* and *Sargassum polycystum*. *J Appl Phycol* 21:75–80.
- Mayer, P.A. 1995. Pencernaan dan Penyerapan. Biokimia Harper. Alih bahasa: Hartono, A., EGC Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta. 709 pp.
- McHugh, D.J. 2003. A Guide to The Seaweed Industry. Food and Agriculture Organization of United Nations, Rome. No. 441, 105 hlm.
- Neish, I. C. (2004). Biologi Dasar Eucheuma, dilengkapi Glosari dan Bibliografi. Makasar :SEAplantNet Technical Monograph No. 0804-3a, IFC Pensa.
- Ortiz J, Romero N, Robert P, Araya J, Lopez-Hernandez J, Bozzo C. 2006. Dietary fiber, amino acid, fatty acid and tocopherol contents of the edible seaweeds *Ulva lactuca* and *Durvillaea antarctica*. *Food Chemistry*. 99: 98-104.
- Posumah, Christian D., Kaunang, N.S Eva. 2015. Taksonomi Tumbuhan Tak Berpembuluh. Lembaga Penggunaan dan Pengembangan Aktivitas Instruksional. Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Negeri Manado.
- Reynolds, J.E.F. 1982. Martindale The Pharmacopedia. The Pharmaceutical Press, Landon. P. 951952.
- Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS). Kementerian Kesehatan, Republik Indonesia. Jakarta. 2018.
- Rupe´rez P. 2002. Mineral content of edible marine seaweeds. *Food Chemistry* 79: 23–26
- Santoso,J., Y. Yoshie, and T. Suzuki. 2004. Mineral, fatty acid and dietary fiber compositions in several Indonesian seaweeds. *J. Ilmu-Ilmu Perairan dan Perikanan Indonesia*, 11(1):45-51.
- Subroto, M.A., 2006, Ramuan herbal untuk diabetes melitus, penebar swadaya, Jakarta.
- Syamsuar. 2006. Karakteristik karaginan rumput laut *Eucheuma cottonii* pada berbagai umur panen, konsentrasi KOH dan lama ekstraksi. [Tesis]. Bogor (ID): Sekolah Pasca Sarjana, Institut Pertanian Bogor.
- Widadi IR. 2011. Pembuatan dan Karakterisasi Hidrolisat Protein dari Ikan Lele Dumbo (*Clarias gariepinus*) Menggunakan Enzim Papain. [Skripsi]. Bogor : Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor.
- 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.
- Wikanta, T., Nasution, R.R., dan Rahayu, L., 2003. Pengaruh Pemberian natrium alginat terhadap penurunan kadar kolestrol total darah dan bobot badan tikus. *J. Panel. Perik. Indonesia*. 9 (5): 23-31.