

**EKSTRAKSI DAN KARAKTERISASI SIFAT FUNGSIONAL KARAGINAN  
*Kappaphycus alvarezii* ASAL PESISIR KABUPATEN KUTAI TIMUR**

***EXTRACTION AND CHARACTERIZATION OF FUNCTIONAL PROPERTIES OF  
CARRAGEENAN Kappaphycus alvarezii FROM COAST OF KUTAI TIMUR DISTRICT***

**Andi Noor Asikin<sup>1\*</sup>, Indrati Kusumaningrum<sup>2</sup>, dan Doddy Sutono<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, FPIK Universitas Mulawarman, Samarinda

\*E-mail: asikin63@yahoo.com

<sup>2</sup>P.S. Konsentrasi Teknologi Hasil Perikanan, FPIK Universitas Mulawarman, Samarinda

**ABSTRACT**

*Carrageenan is a gelling form of polysaccharide obtained from extraction process of red seaweeds (Rhodophyceae) including Kappaphycus alvarezii. Carrageenan is widely used for pharmacy, cosmetics, food, gelling, and binding agent as well as emulsifier and stabilizer. The quality of carrageenan is affected by several factors, one of them such as concentration of KOH. The objectives of this research were to define the best concentration of KOH for extraction and characterize the functional properties. Functional properties of carrageenan in this research were sulphate content, acid insoluble ash, gell strength, fiber, and whiteness. The experimental design used for this research was completely ran-domized design with four treatments of KOH concentrations i.e. 1%, 3%, 5%, and 7%. The study showed that the use of KOH concentration of 7% resulted the best of carrageenan quality containing 24.36% sulphate, 1.96% acid insoluble ash, 17.80 g/cm<sup>2</sup> gell strength, 8.94% fiber and 58.91% whiteness.*

**Keywords:** carrageenan, extraction, functional properties, Kalium Hydroxide, Kappaphycus alvarezii

**ABSTRAK**

Karaginan merupakan polisakarida pembentuk gel yang diperoleh melalui proses ekstraksi dari beberapa jenis rumput laut merah (Rhodophyceae), salah satunya adalah Kappaphycus alvarezii. Karaginan dapat digunakan sebagai bahan baku untuk industri farmasi, kosmetik, makanan, pembentuk gel, bahan pengikat, bahan pengemulsi dan bahan penstabil. Kualitas karaginan dipengaruhi oleh beberapa faktor, satu diantaranya adalah konsentrasi alkali (KOH) yang digunakan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui konsentrasi KOH terbaik pada proses ekstraksi karaginan serta untuk mengkarakterisasi sifat fungsional karaginan yang dihasilkan. Sifat fungsional karaginan yang diuji meliputi kadar sulfat, abu tak larut asam, kekuatan gel, serat kasar dan derajat putih. Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap dengan empat perlakuan variasi konsentrasi KOH, yaitu 1%, 3%, 5% dan 7%. Karaginan terbaik yang dihasilkan dari penelitian ini adalah karaginan hasil ekstraksi KOH 7%. Karakteristik fisikokimia yang dihasilkan dari karaginan terbaik yaitu kadar sulfat 24,36%, kadar abu tak larut asam 1,96%, kekuatan gel 17,80g/cm<sup>2</sup>, kadar serat 8,94% dan derajat putih 58,91%.

**Kata kunci:** karaginan, ekstraksi, sifat fungsional, Kalium Hidroksida, Kappaphycus alvarezii

**I. PENDAHULUAN**

Rumput laut (*seaweed*) dewasa ini merupakan salah satu komoditas hasil laut yang penting. Disamping mempunyai banyak kegunaan, rumput laut juga sebagai sumber

penghasilan bagi masyarakat pesisir dan devisa negara. Rumput laut menempati posisi penting dalam produksi perikanan Indonesia, khususnya usaha perikanan non ikan. Volume produksi rumput laut pada tahun 2011 tercatat sebesar 5.479 ton atau naik 103,15%

dari tahun sebelumnya dengan produksi 2.679 ton (KKP, 2012). Kebutuhan rumput laut diperkirakan terus meningkat seiring dengan meningkatnya kebutuhan masyarakat. derung berharga rendah. Untuk meningkatkan nilai tambah dan harga jual yang memadai, maka dari itu pengolahan rumput laut menjadi produk karaginan perlu dilakukan. Semakin bertambahnya penduduk di dunia tentu kebutuhan akan karaginan juga semakin meningkat. Karaginan adalah salah satu turunan dari famili polisakarida pembentuk dari gel dan bersifat mengental (Necas and Bartasikova, 2013).

Pada industri makanan karaginan telah digunakan secara luas karena kemampuan fungsionalnya sebagai *thickening*, *gelling* dan *stabilizing* serta digunakan untuk memperbaiki tekstur keju, mengontrol viskositas dan tekstur puding, sebagai bahan pengisi dan stabilizer dalam pengolahan daging (Campo *et al.*, 2009). Karaginan memegang peranan khusus diantara hidrokoloid yang diaplikasikan pada pengolahan daging dan banyak juga digunakan pada berbagai industri non pangan seperti obat-obatan, kosmetik, cat, dan tekstil (Imeson, 2000; Cierach and Szacilo, 2003).

Wilayah Kabupaten Kutai Timur memiliki kekayaan sumberdaya pesisir, laut dan pulau-pulau kecil yang tersebar di sebelah utara. Secara geografis, Kabupaten Kutai Timur memiliki keunggulan komparatif dengan luas 35.747,50 km<sup>2</sup> dengan wilayah pesisir dan laut seluas 978,27 km<sup>2</sup>. Perairan pesisirnya terdiri dari ekosistem terumbu karang, padang lamun, mangrove atau bakau dan pulau-pulau kecil. Sebagian besar desa pesisir, pantai belum dimanfaatkan secara optimal. Namun beberapa desa pesisir telah dimanfaatkan seperti kegiatan budidaya rumput laut, teripang, lobster dan keramba jaring tanca/apung (DKP Kab. Kutai Timur, 2007). Usaha budidaya rumput laut di kawasan pesisir Kabupaten Kutai Timur memiliki perkembangan yang signifikan dalam 3 tahun terakhir. Jumlah produksi rumput laut terus mengalami peningkatan dari tahun ke tahun yang didominasi oleh *Kappaphycus alvarezii*

Sebagian besar rumput laut di Indonesia di ekspor dalam bentuk kering. Secara ekonomis, ekspor rumput laut dalam bentuk kering tidak mendapat nilai tambah, sehingga cenderung (DKP Kab. Kutai Timur, 2012). Namun saat ini rumput laut masih terbatas dalam pemanfaatannya seperti rumput laut kering, manisan dan dodol, sehingga perlu dilakukan penelitian untuk dapat menghasilkan produk yang bernilai ekonomis tinggi yaitu karaginan. Sejauh ini belum ditemukan penelitian mengenai kualitas tepung karaginan yang diolah dari rumput laut asal pesisir Kabupaten Kutai Timur. Oleh sebab itu perlu dilakukan penelitian untuk mengetahui karakteristik fisikokimia dari tepung karaginan dari rumput laut asal pesisir Kabupaten Kutai Timur.

Kualitas karaginan berkaitan erat dengan faktor-faktor pada saat budidaya, pemanenan, dan penanganan pascapanen serta metode ekstraksinya (Wenno *et al.*, 2012). Berbagai metode ekstraksi telah banyak dilakukan, satu diantaranya adalah penggunaan larutan alkali untuk menghasilkan karaginan yang bermutu dan bernilai ekonomis tinggi. Menurut Hidayah *et al.* (2013), ekstraksi karaginan dengan menggunakan bahan pelarut kalium hidroksida dapat menghasilkan rendemen yang tinggi karena kation K<sup>+</sup> dari kalium hidroksida akan bersenyawa dengan rangkaian polimer karaginan dan membentuk kappa karaginan. Pelarut basa yang digunakan adalah kalium hidroksida karena dapat menghasilkan karaginan dengan sifat kekuatan gel yang lebih baik dibandingkan natrium hidroksida. Winarno (1990) menyatakan pelarut kalium hidroksida dan natrium hidroksida berpengaruh pada ekstraksi karaginan, dimana ion K<sup>+</sup> dan Na<sup>+</sup> memiliki peran yang berbeda pada sifat gel karaginan. Ion K<sup>+</sup> menghasilkan struktur yang baik dibandingkan ion Na<sup>+</sup>. Azevedo *et al.* (2013) menyatakan bahwa elastisitas gel karaginan dengan menggunakan KOH lebih tinggi dibandingkan dengan menggunakan NaOH. Sedangkan Bono *et al.* (2014) menyatakan bahwa viskositas karaginan me-

tingkat pada konsentrasi KOH yang semakin rendah, namun kekuatan gelnya meningkat pada konsentrasi KOH yang semakin tinggi. Hasil optimasinya menunjukkan konsentrasi KOH 10% memberikan hasil yang terbaik.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan konsentrasi KOH yang menghasilkan karaginan terbaik dan mengkarakterisasi sifat fungsional karaginan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* asal Kabupaten Kutai Timur. Manfaat dari penelitian ini dapat memberikan informasi tentang prospek pengembangan usaha budidaya rumput laut dan usaha karaginan sebagai bahan baku berbagai industri.

## II. METODE PENELITIAN

### 2.1. Lokasi Penelitian

Rumput laut kering diperoleh dari pembudidaya di Kecamatan Sangkulirang, Kabupaten Kutai Timur. Peta lokasi pengambilan sampel rumput laut dapat dilihat pada Gambar 1. Pembuatan tepung karaginan dilakukan di Laboratorium Teknologi Hasil Perikanan FPIK Unmul dan pengujian karakteristik dan sifat fisikokimia tepung karaginan dilakukan di Laboratorium RPPHP UGM.

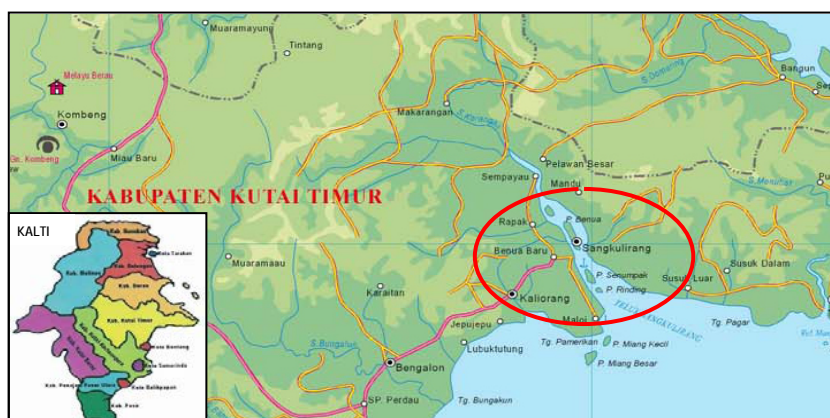
### 2.2. Bahan dan Alat

Bahan dan peralatan yang digunakan antara lain adalah: rumput laut kering jenis

*Kappaphycus alvarezii*, bahan kimia antara lain KOH (Merck, Darmstadt, Jerman), IPA, HCl 10%, HCl 0,2 N, BaCl<sub>2</sub> dan akuades. Alat yang digunakan adalah panci kaca yang tahan panas, Erlenmeyer, timbangan analitik (0,0001 g), timbangan kasar, kompor listrik, oven, petridish, kertas saring (Whatman No. 1, viscometer Brookfield, TA-XT plus texture analyzer, hot plate.

### 2.3. Pengolahan Tepung Karaginan

Pengolahan tepung karaginan dilakukan berdasarkan metode Distantina *et al.* (2011) dengan beberapa modifikasi. Rumput laut kering ditimbang sebanyak 80 g kemudian dicuci berulang-ulang sampai bersih dari butiran garam dan kotoran yang menempel. Larutan KOH disiapkan untuk bahan ekstraksi dengan konsentrasi 1%, 3%, 5% dan 7% (b/v) sebagai perlakuan dalam penelitian ini. Rumput laut diekstrak menggunakan KOH selama 30 menit pada suhu 70°C. Setelah 30 menit, rumput laut disaring dan dicuci/dibilas sebanyak 4 kali dengan menggunakan air mengalir hingga kesat (tidak licin). Ekstraksi dilakukan kembali dengan menggunakan larutan akuades sebanyak 2000 ml pada suhu 70°C sampai rumput laut hancur. Setelah rumput laut hancur, kemudian dilakukan penyaringan sehingga diperoleh filtrat. Filtrat yang dihasilkan dimasukkan ke dalam wadah, lalu ditambahkan KCl sebanyak 400 ml, dan diaduk-



Gambar 1. Peta Kabupaten Kutai Timur. Lingkaran merah menunjukkan lokasi studi.

aduk sampai larutan homogen, kemudian ditambahkan bahan IPA sebanyak 250 ml. Selanjutnya difiltrasi kembali dengan kertas saring untuk mendapatkan substratnya. Substrat yang tertinggal di kertas saring kemudian dikeringkan ke dalam oven selama 24 jam pada suhu 60°C. Tahapan pekerjaan ini dilakukan untuk setiap perlakuan.

## 2.4. Parameter yang Diuji

Pengujian sifat fungsional tepung karaginan meliputi kadar sulfat, abu tak larut asam, kekuatan gel, serat kasar dan derajat putih.

### 2.4.1. Kadar Sulfat (FMC Corp., 1977)

Prinsip yang dipergunakan adalah gugus sulfat yang telah ditimbang dan dihidrolisa diendapkan sebagai BaSO<sub>4</sub>. Contoh ditimbang sebanyak 1 g dan dimasukkan ke dalam labu erlemeyer yang ditambahkan 50 ml HCl 0,2 N kemudian direfluks sampai mendidih selama 6 jam sampai larutan menjadi jernih. Larutan ini dipindahkan ke dalam gelas piala dan dipanaskan sampai mendidih. Selanjutnya ditambahkan 10 ml larutan BaCl<sub>2</sub> di atas penangas air selama 2 jam. Endapan yang terbentuk disaring dengan kertas saring tak berabu dan dicuci dengan akuades mendidih hingga bebas klorida. Kertas saring dikeringkan ke dalam oven pengering, kemudian diabukan hingga diperoleh abu berwarna putih (550°C). Abu didinginkan dalam desikator kemudian ditimbang. Perhitungan kadar sulfat adalah sebagai berikut :

$$\text{Kadar sulfat(\%)} = \frac{P \times 0,4116}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \dots\dots(1)$$

dimana, keterangan: 0,4116= massa atom, elative SO<sub>4</sub> dapat juga dibagi dengan massa atom elative BaSO<sub>4</sub>, dan P= berat endapan BaSO<sub>4</sub> (g).

### 2.4.2. Kadar Abu Tidak Larut Asam (FMC Corp., 1977)

Karaginan yang telah diabukan dididihkan dengan 25 ml HCl 10 % selama 5 menit. Bahan-bahan yang tidak terlarut di-

saring dengan menggunakan kertas saring yang tidak berabu. Kertas saring selanjutnya dikeringkan dalam oven lalu diabukan hingga diperoleh abu berwarna putih. Abu didinginkan desikator untuk selanjutnya ditimbang. Kadar abu tidak larut asam diitung dengan rumus:

$$\text{Kadar abu tidak larut asam (\%)} = \frac{\text{berat abu}}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \dots\dots\dots(2)$$

### 2.4.3. Serat Kasar (Apriyanto *et al.*, 1989)

Karaginan ditimbang sebanyak 1 g lalu dimasukkan kedalam tabung reaksi tertutup. Selanjutnya ditambahkan 30 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 N dan diekstraksi dalam air mendidih selama 30 menit. Kemudian ditambah 15 ml NaOH 1,5 N dan diekstraksi dalam air mendidih selama 30 menit. Kemudian disaring dengan pompa vakum lalu dicuci berturut-turut dengan 50 ml air panas, 50 ml H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 0,3 N dan 50 ml alkohol. Kemudian dikeringkan semalam lalu didinginkan dalam desikator selama 30 menit lalu ditimbang (a g). Selanjutnya diabukan dalam tanur listrik selama 3 jam pada suhu 500°C, kemudian dibiarkan agak dingin sebelum dimasukkan dalam desikator selama 30 menit dan ditimbang (b g). Perhitungan kadar serat adalah sebagai berikut:

$$\text{Kadar serat(\%)} = \frac{a-b}{\text{Berat sampel}} \times 100\% \dots\dots(3)$$

### 2.4.4. Kekuatan Gel (FMC Corp., 1977)

Larutan karaginan 1,6 % dan KCl 0,16 % dipanaskan dalam bak air mendidih dengan pengadukan secara teratur sampai suhu 80°C. Volume larutan dibuat sekitar 50 ml. Larutan panas dimasukkan ke dalam cetakan berdiameter kira-kira 4 cm dan dibiarkan pada suhu 10°C selama 2 jam. Gel yang ada didalam cetakan dimasukkan ke dalam alat ukur (*curd tension meter*) sehingga *plunger* yang akan bersentuhan dengan gel berada ditengahnya. *Plunger* diaktifkan dan dilakukan pengamatan. Pembacaan dilakukan pada saat pegas kembali sebagai berikut:

$$\text{Kekuatan gel (dyne/cm}^2\text{)} = \frac{F}{S} \times 980 \dots \dots (4)$$

dimana, keterangan: F= tinggi kurva dan S= luas permukaan sensing rod (cm<sup>2</sup>).

#### 2.4.5. Derajat Putih (Food Chemical Codex 1981)

Alat yang digunakan adalah Whiteness meter. Sampel sebanyak 3 g, ditempatkan dalam satu wadah tertentu. Sebelumnya alat sudah disiapkan dan dihidupkan, standar petunjuk harus berada dalam posisi nol. Filter yang dapat digunakan ada tiga macam yaitu: biru, hijau dan merah dengan panjang gelombang masing-masing secara berurutan 425 nm, 550 nm, dan 520 nm. Perlakuan ini juga dapat diulang beberapa kali sampai mendapatkan nilai rata-rata yang tepat.

#### 2.5. Analisa Statistik

Rancangan percobaan yang digunakan adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan konsentrasi KOH yaitu: 1%, 3%, 5%, dan 7%, setiap perlakuan diulang sebanyak 3 kali. Data yang diperoleh dianalisis menggunakan Least Significant Difference (LSD).

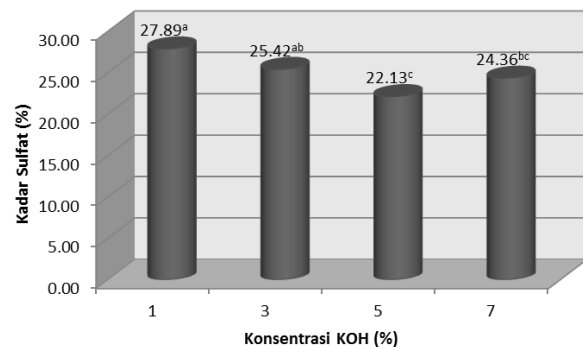
### III. HASIL DAN PEMBAHASAN

#### 3.1. Kadar Sulfat

Kadar sulfat adalah parameter yang digunakan untuk berbagai polisakarida yang terdapat dalam alga merah (Winarno, 1996). Menurut Moraino (1977), kadar sulfat merupakan salah satu faktor penentu kualitas produk rumput laut. Hasil ekstraksi rumput laut biasa dibedakan berdasarkan kandungan sulfatnya. Kandungan sulfat yang ditetapkan menurut FAO sebesar 15-40%. Nilai kadar sulfat pada penelitian ini berkisar 22,13-27,89 %. Nilai ini lebih besar jika dibandingkan dengan hasil penelitian Hidayah *et al.* (2013) pada karaginan hasil optimasi KOH dari alga merah asal P. Lemukutan Kalbar, yaitu hanya 14,75%. Kadar sulfat paling tinggi terdapat pada perlakuan KOH 1%. Namun, hasil analisis data menunjukkan

bahwa kadar sulfat pada perlakuan KOH % tidak berbeda nyata dengan KOH 3%. Kadar sulfat pada perlakuan KOH 1% berbeda nyata dengan KOH 5% dan 7%. Begitu juga kadar sulfat pada perlakuan KOH 3% berbeda nyata dengan KOH 5%. Sedangkan pada perlakuan KOH 5% tidak berbeda nyata dengan perlakuan 7%. Gambar 2 berikut menjelaskan bahwa semakin besar konsentrasi alkali yang diberikan, kadar sulfat yang dihasilkan semakin berkurang.

Distantina *et al.* (2010) melaporkan bahwa konsentrasi KOH yang semakin besar menghasilkan pengurangan sulfat yang semakin cepat. Hasil penelitiannya menunjukkan bahwa kadar sulfat paling tinggi terdapat pada perlakuan KOH 0,1N yang berkisar 6-15%. Sedangkan pada perlakuan KOH 0,2 N dan 0,3N kadar sulfatnya sangat rendah yaitu dibawah 5%. Menurut Champo *et al.* (2009), pengurangan sulfat merupakan reaksi penting yang dapat diperlukan untuk meningkatkan sifat gelasi.



Gambar 2. Diagram kadar sulfat karaginan pada konsentrasi KOH. Angka-angka yang diikuti pada huruf superskrip yang berbeda (a,b,c) menunjukkan yang berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

#### 3.2. Kadar Abu Tidak Larut Asam

Kadar abu tidak larut asam adalah garam-garam klorida yang tidak larut asam yang sebagian adalah garam-garam logam berat dan silika. Kadar abu tidak larut asam tinggi menunjukkan adanya kontaminasi residu mineral atau logam yang tidak dapat

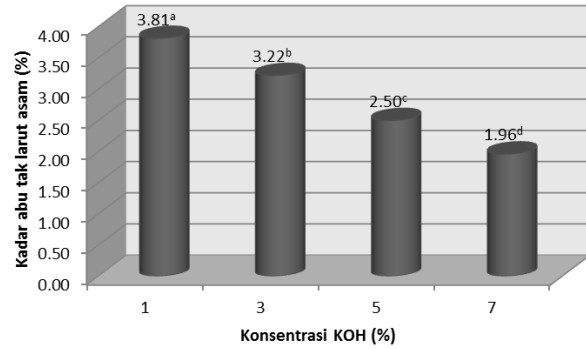
larut dalam asam pada suatu produk seperti silika yang dapat ditemukan di alam sebagai kuarsa, pasir dan juga baru (Diharmi *et al.*, 2011).

### 3.2. Kadar Abu Tidak Larut Asam

Kadar abu tidak larut asam adalah garam-garam klorida yang tidak larut asam yang sebagian adalah garam-garam logam berat dan silika. Kadar abu tidak larut asam tinggi menunjukkan adanya kontaminasi residu mineral atau logam yang tidak dapat larut dalam asam pada suatu produk seperti silika yang ditemukan di alam sebagai kuarsa, pasir dan baru (Diharmi *et al.*, 2011). Kadar abu tidak larut asam merupakan salah satu kriteria dalam menentukan tingkat kebersihan dalam proses pengolahan (Basmal *et al.*, 2003). FAO menetapkan kadar abu tidak larut asam antara maksimal 1%, sedang standar maksimal EEC (*European Economic Community*) adalah 2%. Hasil pengujian kadar abu tak larut asam menunjukkan adanya beda nyata diantara perlakuan konsentrasi KOH ( $p < 0,05$ ). Kadar tertinggi terdapat pada perlakuan KOH 1% dan semakin rendah nilainya pada konsentrasi KOH yang semakin meningkat. Nilai kadar abu tak larut asam pada penelitian ini berkisar antara 1,96-3,81% seperti terlihat pada Gambar 3. Nilai kadar abu tak larut asam pada penelitian ini yang sesuai standar EEC hanya pada perlakuan KOH 7% ( $< 2\%$ ). Nilai ini sangat besar jika dibandingkan dengan penelitian Diharmi *et al.* (2011) yang melaporkan hasil kadar abu tak larut asam hanya sebesar 0,30%. Rendahnya kadar abu tidak larut asam menunjukkan karaginan yang tidak banyak terkontaminasi selama proses penanganan bahan baku dan pengolahan (Wenno *et al.*, 2012).

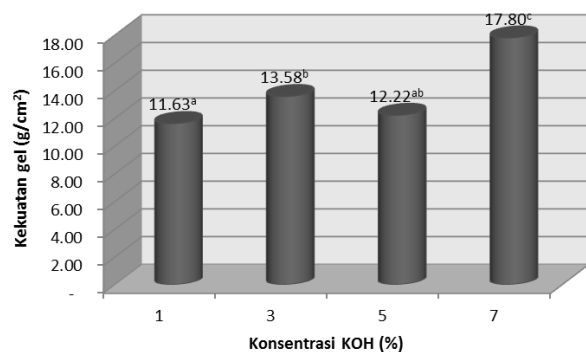
### 3.3. Kekuatan Gel

Kekuatan gel merupakan sifat fisik yang utama, karena kekuatan gel menunjukkan kemampuan karaginan dalam pembentukan gel (Diharmi *et al.*, 2011). Standar FAO menetapkan batas kekuatan gel karaginan



Gambar 3. Diagram kadar abu tak larut asam karaginan terhadap konsentrasi KOH. Angka-angka yang diikuti huruf superskrip berbeda (a,b,c,d) menunjukkan berbeda nyata ( $p < 0,05$ ).

adalah 20-500  $\text{g/cm}^2$ . Kekuatan gel karaginan yang dihasilkan pada penelitian ini masih dibawah standar FAO, yaitu berkisar antara 11,63-17,80  $\text{g/cm}^2$  seperti terlihat pada Gambar 4. Kekuatan gel terendah pada perlakuan KOH 1% dan kekuatan gel terbesar pada perlakuan KOH 7%. Hasil uji lanjut dengan LSD menunjukkan bahwa kekuatan gel pada perlakuan KOH 7% berbeda nyata dengan perlakuan yang lain ( $p < 0,05$ ).



Gambar 4. Diagram kekuatan gel karaginan terhadap konsentrasi KOH. Angka-angka yang diikuti huruf superskrip berbeda (a,b,c) menunjukkan perbedaan yang nyata ( $p < (0,05)$ ).

Kekuatan gel karaginan hasil penelitian ini masih sangat rendah jika dibandingkan

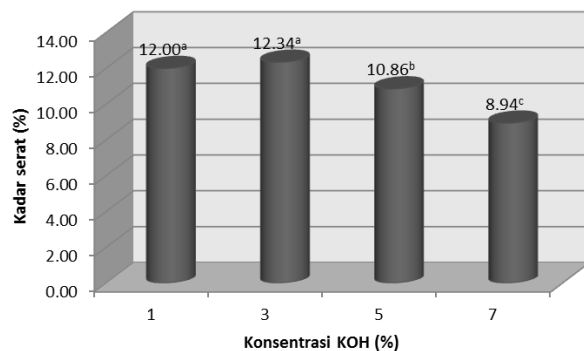
dengan kekuatan gel karaginan hasil penelitian Harun *et al.* (2013) yaitu berkisar 20,30-80,31 g/cm<sup>2</sup>. Distantina *et al.* (2010) menjelaskan bahwa penggunaan konsentrasi KOH yang lebih tinggi menyebabkan kadar sulfat di dalam karginan berkurang lebih banyak dan juga sebagai akibatnya kekuatan gelnnya juga semakin tinggi. Dari hasil penelitiannya dilaporkan bahwa konsentrasi KOH 0,1 N mempunyai kadar sulfat paling tinggi namun kekuatan gelnnya paling rendah jika dibandingkan dengan perlakuan KOH 0,2 N dan 0,3 N. Hasil tersebut serupa dengan hasil yang diperoleh pada penelitian ini, bahwa ada korelasi yang signifikan antara kadar sulfat dan kekuatan gel. Tinggi rendahnya kekuatan gel ini dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah rendahnya konsentrasi alkali yang digunakan untuk ekstraksi rumput laut. Menurut Pelegrin *et al.* (2006), perlakuan alkali pada ekstraksi karaginan menghasilkan kekuatan gel yang lemah (<50 g/cm<sup>2</sup>). Suryaningrum *et al.* (2003) dalam Harun *et al.* (2013) juga menjelaskan bahwa untuk meningkatkan gel karaginan maka rumput laut harus mendapatkan perlakuan alkali baik dalam alkali panas atau dingin. Konsentrasi alkali 6-8% pada perebusan rumput laut dapat meningkatkan kekuatan gel karaginan yang dihasilkan mencapai lebih dari 1000 g/cm<sup>2</sup>.

Penggunaan KOH dalam proses ekstraksi karaginan dapat meningkatkan kekuatan gel kappa karaginan karena sifatnya yang sensitive terhadap ion K<sup>+</sup> yang dapat meningkatkan kekuatan ionik rantai polimer karaginan. Hal tersebut menyebabkan gaya antar molekul terlarut semakin besar yang menyebabkan keseimbangan antara ion-ion yang terikat dalam struktur karaginan dapat membentuk gel (Hakim *et al.*, 2011).

### 3.4. Kadar Serat

Serat pangan dapat meningkatkan viskositas yang tinggi pada digesta (Marsono, 2008). Serat pangan terdiri dari serat pangan larut, serat pangan tidak larut dan total serat pangan.

Hasil penelitian menunjukkan adanya penurunan kadar serat pada konsentrasi KOH yang semakin tinggi. Nilai kadar serat pada penelitian ini yang seperti ditunjukkan pada Gambar 5, yaitu antara 8,94-12,00%. Perlakuan KOH 1% memberikan hasil kadar serat yang sama dengan KOH 3%, namun berbeda nyata dengan perlakuan KOH 5% dan 7%. Serat pada karaginan mempunyai kemampuan membentuk gel. Hal ini sesuai dengan pendapat Wirjatmadi *et al.* (2002) bahwa serat yang larut dalam air cenderung bercampur dengan air membentuk jaringan gel (seperti agar) atau jaringan yang pekat. Konsumsi serat rata-rata 25 g/hari dapat dianggap cukup untuk memelihara kesehatan tubuh. Kekurangan serat berakibat timbulnya gangguan penyakit gastrointestinal.

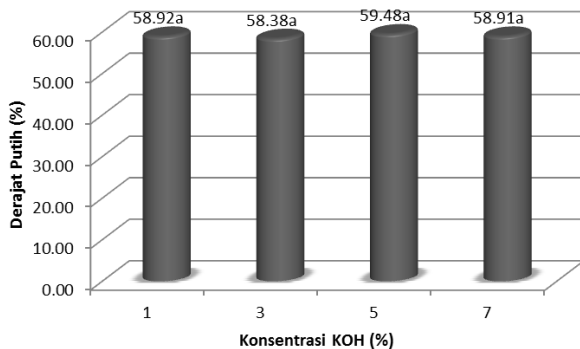


Gambar 5. Diagram kadar serat karaginan pada konsentrasi KOH. Angka-angka yang diikuti huruf superskrip berbeda (a,b,c) menunjukkan berbeda nyata ( $p < (0,05)$ ).

### 3.5. Derajat Putih

Derajat putih merupakan parameter mutu fisik yang penting untuk produk karaginan. Simbol L adalah nilai kecerahan dengan skala dari hitam sampai putih. Secara umum, derajat kecerahan yang tinggi, kekuningan yang rendah dan keputihan yang tinggi adalah permintaan konsumen (Hsu and Chiang, 2002). Adanya selulosa di dalam karaginan dalam jumlah yang tinggi tidak diharapkan karena dapat menyebabkan warna pada karaginan menjadi keruh (Bixler and Jhondro, 2000).

Nilai derajat putih hasil penelitian dengan kisaran antara 58,38-59,48% yang ditunjukkan pada Gambar 6. Kisaran nilai derajat putih pada penelitian ini tidak berbeda nyata antar perlakuan ( $p > 0,05$ ). Namun, nilai ini lebih rendah jika dibandingkan derajat putih karaginan hasil penelitian Agustin (2010), yaitu 68,57%. Tingkat kecerahan karaginan sangat berpengaruh pada aplikasinya dalam berbagai produk olahan pangan. Agustin (2012) menjelaskan bahwa penambahan karaginan secara signifikan dapat meningkatkan derajat putih kamaboko karena karaginan dapat meningkatkan interaksi pada protein-protein, protein-air dan protein-pati sehingga menghasilkan produk yang kencang (tidak berkerut) dan cerah.



Gambar 6. Diagram derajat putih karaginan terhadap konsentrasi KOH. Angka-angka yang diikuti huruf superskrip sama (a) menunjukkan tidak berbeda nyata ( $p > 0,05$ ).

## VI. KESIMPULAN

Proses ekstraksi menggunakan KOH dengan konsentrasi berbeda berpengaruh terhadap karakteristik fisikokimia tepung karaginan yang dihasilkan. Nilai kadar sulfat pada penelitian ini berkisar 22,13-27,89 % dan kadar abu tak larut asam berkisar antara 1,96-3,81%. Kekuatan gel berkisar antara 11,63-17,80  $\text{g/cm}^2$ , kadar serat kasar dengan kisaran antara 8,94-12,00% dan nilai derajat putih berkisar antara 58,38-59,48%. Karaginan terbaik yang dihasilkan adalah karaginan hasil ekstraksi KOH konsentrasi 7% dengan

karakteristik fisikokimia yaitu kadar sulfat 24,36%, kadar abu tak larut asam 1,96%, kekuatan gel 17,80 $\text{g/cm}^2$ , kadar serat 8,94% dan derajat putih 58,91%.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin T.I. 2010. Aplikasi karaginan sebagai gelling agent kamaboko ikan kurisi. *Dalam: Prosiding seminar nasional pengolahan produk dan bioteknologi kelautan dan perikanan II*, 09 Agustus 2010. BBRPPB-KKP. Hlm.:167-174.
- Agustin, T.I. 2012. Mutu fisik dan mikrostruktur kamaboko ikan kurisi (*Nemipterus nematophorus*) dengan penambahan karaginan. *JPHPI*, 15(1): 17-26.
- Azevedo, G., L. Hilliou, G. Bernardo, I. Sousa-Pinto, R.W. Adams, M. Nilsson, and R.D. Villanueva. 2013. Tailoring kappa/iota hybrid carrageenan from *Mastocarpus stellatus* with desired gel quality through pre-extraction alkali treatment. *Food Hydrocolloids*, 31:94-102.
- Basmal, J., Syarifuddin, dan W.F. Ma'ruf. 2003. Pengaruh konsentrasi larutan potasium hidroksida terhadap mutu kappa-karaginan yang diekstraksi dari *Eucheuma cottonii*. *J. Penelitian Perikanan Indonesia*, 9(5):95-103.
- Bixler, H.J. and K.D. Jhondro. 2000. Philippine natural grade or semi refined carrageenan. *In: Philips, G.O. and P.A. Williams, (eds.). Handbook of hydrocolloids*. Wood Head Publishing, England. 425-441pp.
- Bono, A., S.M. Anisuzzaman, and O.W. Ding. 2014. Effect of process conditions on the gel viscosity and gel strength of semi-refined carrageenan (SRC) produced from seaweed (*Kappaphycus alvarezii*). *J. of King Saud University-Engineering Science*, 26:3-9.
- Campo, V.L., D.F. Kawano, D.B. Silva Júnior, and I. Carvalho. 2009. Carragee-



- nans: biological properties, chemical modifications and structural analysis. *Carbohydrate Polymers*, 77:167-180.
- Cierach, M. and K. Szacilo. 2003. The effect of carrageenans on texture of lowfat breakfast sausage. *Pol. J. Food Nutr. Sci.*, 53(4):51-54.
- Diharmi, A., D. Fardiaz, N. Andarwulan, dan E.S. Heruwati. 2011. Karakteristik karaginan hasil isolasi *Eucheuma spinosum* (alga merah) dari perairan Sumenep Madura. *J. Perikanan dan Kelautan*, 16(1):117-124.
- Distantina, S., Fadilah, Rochmadi, M. Fahrurrozi, dan Wiratni. 2010. Proses ekstraksi karaginan dari *Eucheuma cottonii*. Seminar rekayasa kimia dan proses, 4-5 Agustus 2010 Undip. Semarang. C(21):1-6.
- Distantina, S., Wiratni, M. Fahrurrozi, and Rochmadi. 2011. Carrageenan properties extracted from *Eucheuma cottonii*, Indonesia. *World Academy of Science, Engineering and Technology*, 54:738-742.
- DKP Kabupaten Kutai Timur. 2007. Potensi dan produksi hasil perikanan dan kelautan wilayah Pesisir Kabupaten Kutai Timur. Sangata. 26hlm.
- DKP Kabupaten Kutai Timur. 2012. Kajian wilayah pesisir dan pulau-pulau kecil Kabupaten Kutai Timur. Laporan Penelitian. Kerjasama Dinas Kelautan dan Perikanan Kabupaten Kutai Timur dengan CV. Gemah Patria Utama Samarinda. Sangata. 153hlm.
- European Economic Community (EEC). 1978. Carrageenan. In: Bartasikova, L. (ed.). A/S Kobenhvns Pektifabrik. Lilleskensved. Denmark. 156-157pp.
- Food and Agriculture Organization (FAO). 2007. Carrageenan. Prepared at the 68<sup>th</sup> JECFA and published in FAO JECFA. A monographs.
- Food Marine Colloids Corp (FMC Corp). 1977. Carrageenan. Marine colloid monograph number one. USA Marine Colloids Division FMC Corporation. Springfield. New Jersey. 139p.
- Hakim A.R., S. Wibowo, F. Arfini, dan R. Peranginangin. 2011. Pengaruh perbandingan air pengekstrak, suhu presipitasi dan konsentrasi Kalium Klorida (KCl) terhadap mutu karaginan. *J. Pasca Panen dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan*, 6(1):1-11.
- Harun, M., R.I. Montolalu, dan I.K. Suwetja. 2013. Karakteristik fisikokimia karaginan rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* pada umur panen yang berbeda di perairan desa Tihengo Kabupaten Gorontalo Utara. *J. Media Teknologi Hasil Perikanan*, 1(1):7-12.
- Hidayah, R., Harlia, Gusrizal, dan A.Sapar. 2013. Optimasi konsentrasi kalium hidroksida pada ekstraksi karaginan dari alga merah (*Kappaphycus alvarezii*) asal Pulau Lemukutan. *J. Kimia dan Kemasan*, 2(2):78-83.
- Hsu, K.C. and B.H. Chiang. 2002. Effects of water, oil, starch, calcium carbonate, and titanium dioxide on the color and texture of threadfin and hairtail surimi gels. *International J. of Food Science and Technology*, 37(4):387-393.
- Imeson, A.P. 2000. Carrageenan. In: Phillips, G.O. and P. A. Williams (ed.). Handbook of hydrocolloids. Woodhead Publishing Limited. Cambridge. 87-102pp.
- Kementrian Kelautan dan Perikanan. 2012. Statistik perikanan tangkap Indonesia, 2011. Direktorat Jendral Perikanan Tangkap. Jakarta. 134hlm.
- Marsono, Y. 2008. Prospek pengembangan makanan fungsional. *J. Teknologi Pangan dan Gizi*, 7(1):19-27.
- Moirano, A.L. 1977. Sulphated seaweed polysaccharides. In: Graham, M.D. (ed.). Food colloids. The AVI Publishing Company Inc. Westport Connecticut. 347-381pp.
- Necas, J. and L. Bartasikova. 2013. Carrageenan: a review. *Veterinarni Medicina*, 58(4):187-205.

- Pellegrin, Y.F., D.R. Robledo, and J.A. Azamar. 2006. Carrageenan of *Eucheuma isiforme* (Soliericeae, Rhodophyta) from Yucatan, Mexico. I. Effect of extraction condition. *Botanica Marina*, 49:65-71.
- Wenno M.R., J.L. Thenu, dan C.G.C. Lopulalan. 2012. Karakteristik kappa karaginan dari *Kappaphycus alvarezii* pada berbagai umur panen. *J. Pengolahan dan Bioteknologi*, 7(1):61-67.
- Winarno. 1996. Teknologi pengolahan rumput laut. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta. 112hlm.
- Wirjatmadi, B. M. Adrianti, dan S. Purwati. 2002. Pemanfaatan rumput laut (*Eucheuma cottoni*) dalam mningkatkan nilai kandungan serat dan yodium tepung trigu dalam pembuatan mie basah. *J. Penelitian Medika Eksakta*, 13(1):11-17.

*Diterima* : 20 Februari 2015

*Direview* : 25 Mei 2015

*Disetujui* : 15 Mei 2015