

## PEMBUATAN KARAGENAN DARI *EUCHEUMA COTTONII* DENGAN EKSTRAKSI KOH MENGGUNAKAN VARIABEL WAKTU EKSTRAKSI

Elvia Desiana<sup>1</sup>, Tri Yuni Hendrawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Jurusan Teknik Kimia, <sup>2</sup>Dosen Jurusan Teknik Kimia  
Universitas Muhammadiyah Jakarta, Jakarta  
Jl. Cempaka Putih Tengah 27 Jakarta Pusat 10510  
[\\*Elviadesiana.via@gmail.com](mailto:Elviadesiana.via@gmail.com)

### ABSTRAK

Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* merupakan rumput laut yang banyak tumbuh di sepanjang pesisir pantai Indonesia, untuk meningkatkan kualitas dan nilai tambah rumput laut khususnya jenis *Eucheuma cottonii* dapat dibuat dalam bentuk karagenan. Tujuan penelitian ini adalah (1). Mencari pengaruh variabel waktu ekstraksi KOH terhadap rendemen karagenan yang dihasilkan; (2). Mendapatkan waktu ekstraksi terbaik terhadap mutu karagenan yang meliputi kekuatan gel, viskositas karagenan, kadar air dan kadar abu. Karagenan diperoleh dari ekstraksi *Eucheuma cottonii* dengan cara membersihkan *Eucheuma cottonii* kering selanjutnya direndam menggunakan air selama 30 menit kemudian *Eucheuma cottonii* dipotong-potong menjadi 2-4 cm setelah diperoleh *Eucheuma cottonii* dalam bentuk chips, *Eucheuma cottonii* diekstraksi dengan larutan KOH setelah itu rumput laut dicuci dengan air dan dikeringkan dengan cara di oven hingga menghasilkan berat yang konstan dan proses terakhir adalah *Eucheuma cottonii* yang telah di ekstraksi ditepungkan dengan cara digiling hingga menghasilkan tepung karagenan. Tepung karagenan yang dihasilkan di uji kadar air, kadar abu, kekuatan gel dan viskositasnya. Hasil yang diperoleh pada uji kekuatan gel didapatkan hasil tertinggi pada waktu ekstraksi 20 menit dengan KOH 0,3N sebesar 227,03 gram/cm<sup>2</sup> sehingga menghasilkan persamaan  $y = 5E-05x^4 - 0,012x^3 + 1,172x^2 - 45,14x + 752,9$   $R^2=1$  dan rendemen tepung karagenan 6,94%. Sedangkan untuk viskositas karagenan mengalami kenaikan hasil yaitu pada waktu ekstraksi 100 menit dengan KOH 0,3N sebesar 358,7 Mpa menghasilkan persamaan  $y = -2E-05x^4 + 0,007x^3 - 0,651x^2 + 22,91x - 14,8$   $R^2=1$  Hasil terbaik pada penelitian ini adalah waktu ekstraksi KOH 0,3 N selama 20 menit dengan rendemen tepung karagenan 6,94%, yang menghasilkan persamaan  $y = 2E-06x^4 - 0,000x^3 + 0,037x^2 - 1,283x + 20,87$   $R^2=1$ . kadar air 6,95%, dengan persamaan  $y = 4E-07x^4 - 7E-05x^3 + 0,002x^2 + 0,045x + 5,62$  dengan  $R^2= 1$ . kadar abu 35%, dengan persamaan  $y = 1E-06x^4 - 0,000x^3 + 0,024x^2 - 0,958x + 46,5$  dengan  $R^2= 1$ . kekuatan gel 227.03 gram/cm<sup>2</sup> dan viskositas 235.3 MPa.

**Kata kunci:** *Eucheuma cottonii*, Ekstraksi, Karagenan, Kekuatan Gel, Viskositas

### ABSTRACT

*The seaweed Eucheuma cottonii is a type of seaweed that grows along the coast of Indonesia, to improve the quality and added value of seaweeds Eucheuma cottonii types in particular can be made in the form of carrageenan. The purpose of this research is (1). Looking for influence variables extraction time KOH's response to the resulting carrageenan yield; (2) Get the best extraction time against quality carrageenan gel strengths which include viscosity, carrageenan, moisture and ash levels. Carrageenan is obtained from the extraction of Eucheuma cottonii Eucheuma cottonii clears way to dry the next marinated using water for 30 minutes then Eucheuma cottonii dismembered into 2-4 cm after Eucheuma cottonii is obtained in the form of chips, Eucheuma cottonii extracted with aqueous KOH seaweed after it was washed with water and dried in an oven with a way to generate a constant weight and Eucheuma cottonii is the last process that has been on the extraction of ditepungkan by means ground to produce flour carrageenan. The resulting carrageenan in flour testing moisture content, ash levels, power gels and viskositasnya. The results obtained on a test of the strength of a gel obtained the highest results in the extraction time of 20 minutes by KOH 0, 3N of 227,03 grams/cm<sup>2</sup> to produce the equation  $y = 5E-05x^4 - 0,012x^3 + 1,172x^2 - 45,14x + 752,9$   $R^2 = 1$*

and randemen flour 6,94% carrageenan. As for viscosity carrageenan increase results in extraction of time 100 minutes with KOH 0,3N of 358,7 Mpa yields the equation  $y = -2E-05x^4 + 0,007x^3 - 0,651x^2 + 22,91x - 14,8$   $R^2 = 1$  the best results in this research is extraction time KOH 0.3 N for 20 minutes with the yield and flour 6,94% carrageenan, which produce the equation  $y = 2E-06x^4 - 0,000x^3 + 0,037x^2 - 1,283x + 20.87$   $R^2 = 1$ . moisture content of 6.95%, with the equation  $y = 4E-07x^4 - 7E-05x^3 + 0,002x^2 + 0,045x + 5.62$  with  $R^2 = 1$ . the grey levels of 35%, with the equation  $y = 1E-06x^4 - 0,000x^3 + 0,024x^2 - 0,958x + 46.5$  with  $R^2 = 1$ . power gel 93.28 grams/cm<sup>2</sup> and viscosity 235.3 MPa.

**Keywords:** *Eucheuma cottonii*, extraction, Carrageenan, Power Gel, Viscosity

## PENDAHULUAN

Rumput laut salah satu komoditas hasil perikanan yang memiliki potensi besar untuk dikembangkan di Indonesia, Indonesia memiliki sekitar 45% spesies rumput laut dunia dan merupakan produsen rumput laut jenis *cottonii* terbesar di dunia. Saat ini sebagian besar rumput laut diekspor dalam keadaan kering dan baru sekitar 20% yang dapat diolah industry dalam negeri. Menurut I Made Arthajaya (2011), Direktur Usaha dan Inventaris P2HP KKP, Indonesia masih mengimpor produk olahan rumput laut. Sepanjang 2011, impor karagenan mencapai 1.380 ton atau sekitar 70% dari total kebutuhan dalam negeri. Manfaat karagenan itu sendiri di antaranya adalah sebagai stabilizer (penstabil), thickener (bahan pengentalan) pembentuk gel, pengemulsi dan lain-lain. Sifat ini banyak dimanfaatkan dalam industri makanan, obat-obatan, kosmetik, tekstil, cat, pasta gigi dan industri lainnya (Winarno, 1996).

Rumput laut yang mengandung karagenan adalah dari marga *Eucheuma*. Karagenan sendiri memiliki tiga macam, yaitu *iota* karagenan dikenal dengan tipe *spinosum*, *kappa* karagenan dikenal dengan tipe *Cottoniii* dan *lambda* karagenan. *Iota* karagenan berupa jeli lembut dan fleksibel atau lunak. *Kappa* karagenan berupa jeli bersifat kaku dan getas serta keras. Sedangkan *lambda* karagenan tidak dapat membentuk jeli, tetapi berbentuk cair yang *viscous*. *Eucheuma cottoniii* dan *Eucheuma spinosum* merupakan rumput laut yang secara luas diperdagangkan, baik untuk keperluan bahan baku industri di dalam negeri maupun untuk ekspor (Anggadiredja, 2011 dalam Hendrawati, 2014). Jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan di Indonesia adalah jenis *Eucheuma cottonii* dan *Gracilaria sp* (Hendrawati, 2014)

Minimnya produksi karagenan dalam negeri yang tidak sejalan dengan kebutuhan karagenan yang semakin meningkat setiap tahunnya untuk mencukupi kebutuhan dalam negeri mendorong dilakukannya penelitian ini selain itu karagenan termasuk produk olahan rumput laut yang bernilai ekonomi tinggi, yakni 10 sampai 20 kali harga rumput laut (Ma'rup, 2003). Penelitian ini di harapkan pula dapat memberikan peluang bagi masyarakat untuk mengembangkan rumput laut menjadi karagenan yang bernilai ekonomi tinggi dengan cara yang sederhana.

Cara sederhana yang dilakukan di penelitian ini adalah dengan mengekstraksi *Eucheuma cottonii* menjadi karagenan dan pada akhirnya diharapkan dapat dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang sebagian masih di impor dan dapat memberi nilai tambah pada rumput laut yang merupakan sumber pembuatan karagenan.

## METODOLOGI PENELITIAN

### Bahan dan Alat

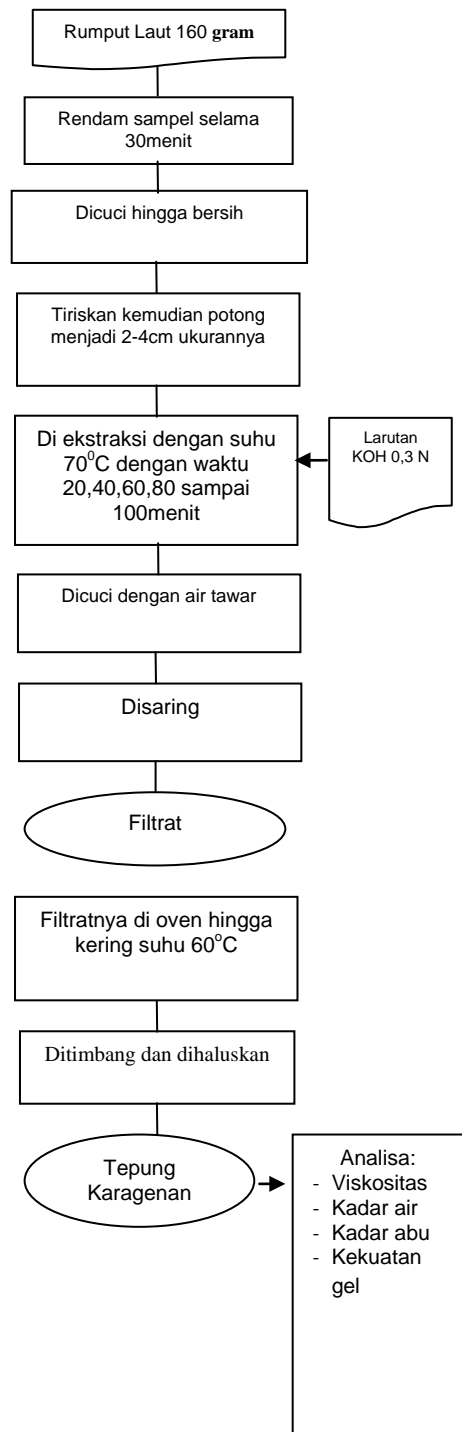
Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah:

- a. *Eucheuma cottonii*
- b. KOH
- c. KCl
- d. Air
- e. Termometer
- f. Water Batch
- g. Oven
- h. Erlemeyer
- i. Furnish
- j. *viscometer Brookfield*
- k. Gel Tester

### Metode Penelitian Prosedur Penelitian

1. Rumpaut laut direndam dalam air selama 30 menit, kemudian bilas dan tiriskan.
2. *Euचेuma cottonii* dipotong-potong menjadi 2-4 cm
3. Timbang *Euचेuma cottonii* 160 gr lalu di ekstraksi masing-masing dengan suhu 70<sup>0</sup>-80<sup>0</sup> C variasi konsentrasi KOH menggunakan perbandingan pelarut dan bahan baku 5:1
4. Ampas *Euचेuma cottonii* yang telah diekstraksi dicuci dengan air
5. Karagenan yang terbentuk di keringkan di oven pada suhu 60<sup>0</sup> C sampai berat konstan lalu hasil di uji dengan SNI 01-2891-1992 tentang uji makanan dan menyelaraskan hasil yang di dapat dengan standar baku karagenan berdasarkan ( *Food Agriculture Organization*)FCC ( *Food Chemicals Codex*) dan EEC ( *European Economic Community*).
6. *Euचेuma cottonii* yang telah kering digiling hingga menghasilkan serbuk tepung.

### Diagram Alir Penelitian



**Gambar 1. Diagram alir pembuatan karagenan**

### Metoda Analisa

Metoda Analisa data yang digunakan pada penelitian ini dengan cara membuktikan keterkaitan antara dua variabel x dan y, dimana koefisien mempunyai nilai antara  $-1 < r < 1$  dan dapat ditentukan dengan menggunakan rumus, yaitu:

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \sqrt{n \sum y^2 - (\sum y)^2}}$$

Atau dengan menggunakan Ms. Excel yaitu dengan cara:

- Mengetahui nilai a (intercept) dengan rumus fungsi =intercept (nilai y, nilai x), sehingga didapat nilai a
- Mengetahui nilai b (slope) dengan rumus fungsi =slope (nilai y, nilai x), sehingga didapat nilai b
- Sehingga didapatkan persamaan regresi  $y = a + bx$

Nilai regresi dapat dicari dengan rumus fungsi =correl (array 1, array 2), sehingga didapat nilai r

Bila r mendekati +1, maka korelasi antara dua variabel sangat kuat dan positif, bila r mendekati nilai -1, maka korelasi antara dua variabel sangat kuat dan negatif. Pengertian positif dan negatif, adalah:

- Jika positif, maka korelasi antara dua variabel bersifat searah dengan kata lain kenaikan atau penurunan terjadi bersama-sama dengan kenaikan dan penurunan nilai y.
- Jika negatif, maka nilai kenaikan x terjadi bersama-sama penurunan nilai y atau sebaliknya. Bila r mendekati 0, maka hubungan antara dua variabel lemah atau tidak berhubungan sama sekali.

### HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Hasil pembuatan karagenan menggunakan *Eucheuma cottonii* dengan penambahan Waktu Ekstraksi 20, 40, 60, 80, 100 menit dan KOH 0,3

Tabel 1. Hasil Data Analisa Pembuatan Karagenan

Sampel	Rendemen	adar Air (%)	adar abu (%)
1.	6,94 %	6,95%	35 %
2.	7,00%	7,72 %	32,5 %
3.	5,92 %	6,99 %	32,5 %
4.	5,90 %	5,36 %	32,5 %

5.	4,92 %	4,97 %	34 %
----	--------	--------	------

Tabel 2. Hasil Data Analisa Pembuatan Karagenan

Sampel	Viskositas	Kekuatan Gel
1.	235.3	227.03
2.	246.7	147.82
3.	216.7	188.59
4.	250.0	201.91
5.	358.7	219.63

Keterangan Sampel:

Rumput Laut yang digunakan: 160 gram

Sampel 1: WAKTU 20 MENIT 0,3 N

Sampel 2: WAKTU 40 MENIT 0,3 N

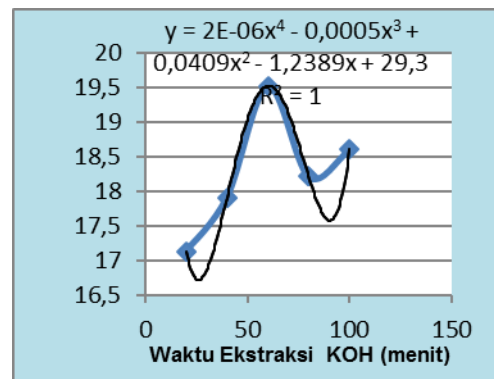
Sampel 3: WAKTU 60 MENIT 0,3 N

Sampel 4: WAKTU 80 MENIT 0,3 N

Sampel 5: WAKTU 100 MENIT 0,3 N

### Pembahasan:

#### • Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap ATC Chips



Gambar 1. Grafik Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap Rendemen ATC Chips dengan KOH 0,3 N.

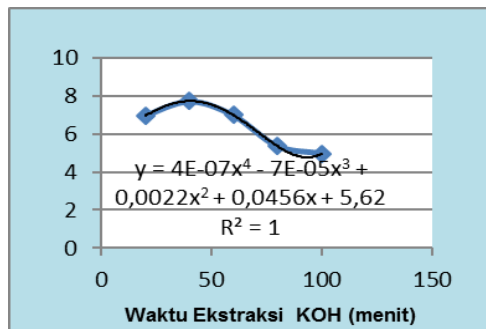
Dapat dilihat pada table 1. bahwa rendemen karagenan chips yang didapat semakin meningkat dan di dapatkan kondisi terbaik pada waktu 60 menit. Hal ini disebabkan karena semakin lama rumput laut kontak dengan panas maupun dengan larutan pengestrak, maka semakin banyak karagenan yang terlepas dari dinding sel dan menyebabkan rendemen karagenan semakin tinggi. Selain itu, semakin banyaknya panas yang diterima oleh rumput laut untuk

menguapkan sel-sel karagenan dari rumput laut maka karagenan yang terekstraksi semakin banyak dengan rendemen tertinggi 19,52 % dengan waktu ekstraksi 60 menit dan menghasilkan persamaan grafik yang sesuai gambar 1

$$y = 2E-06x^4 - 0,000x^3 + 0,040x^2 - 1,238x + 29,3$$

$$R^2 = 1$$

#### • Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Air Karagenan



Gambar 2. Grafik Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Air Karagenan dengan KOH 0,3 N.

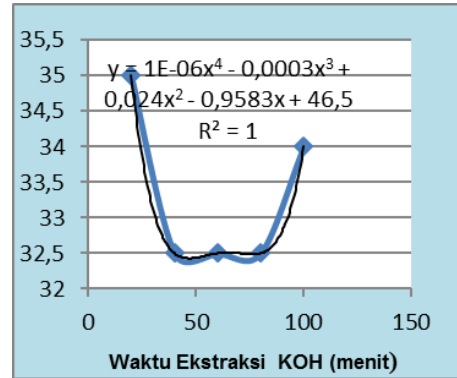
Pada Tabel 1 bahwa kadar air karagenan mengalami penurunan dengan bertambahnya konsentrasi KOH. Hal ini disebabkan semakin tinggi waktu ekstraksi menyebabkan pHnya semakin tinggi sehingga

kemampuan KOH dalam mengekstrak rumput laut *Eucheuma Cottoni* juga semakin besar dan kadar airnya menjadi berkurang.

$$y = 4E-07x^4 - 7E-05x^3 + 0,002x^2 + 0,045x + 5,62$$

$$R^2 = 1$$

#### • Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Abu Karagenan



Gambar 3. Grafik Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap Kadar Abu Karagenan dengan Konsentrasi KOH 0,3 N.

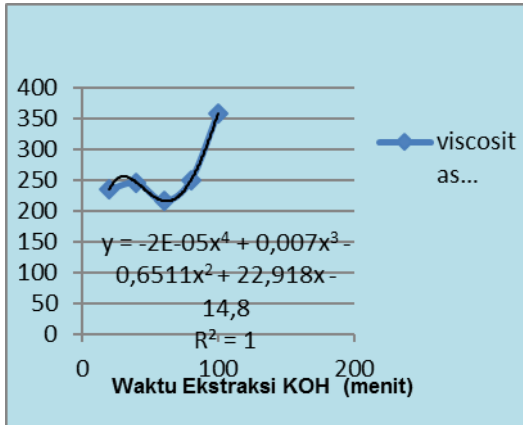
Berdasarkan tabel 1 menunjukkan bahwa peningkatan waktu ekstraksi memberikan pengaruh yang nyata Hal ini dapat dilihat bahwa pada waktu ekstraksi 80 sampai 100 menit kadar abu semakin meningkat, perlakuan dengan waktu ekstraksi 20 menit memberikan kadar abu yang optimal. Kadar abu yang terbentuk berasal dari garam dan mineral yang menempel pada rumput laut yaitu Na yang terkandung pada NaOH. Kandungan garam dan mineral lain yang menempel pada rumput laut seperti Mg dan Ca.

$$y = 1E-06x^4 - 0,000x^3 + 0,024x^2 - 0,958x + 46,5$$

$$R^2 = 1$$

#### • Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap Viskositas Karagenan

Viskositas adalah daya aliran molekul dalam sistem larutan. Viskositas suatu hidrokoloid dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi karagenan, temperatur, jenis karagenan, berat molekul dan adanya molekul-molekul lain (Towle 1973; FAO 1990).



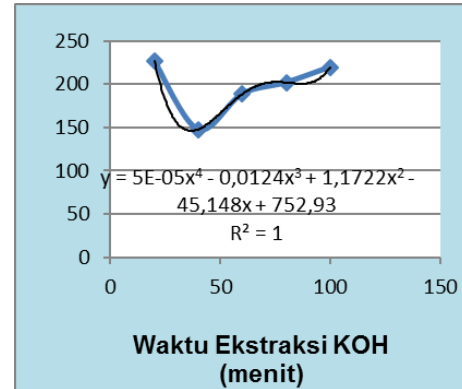
Gambar 4. Grafik Pengaruh Konsentrasi KOH terhadap Viskositas Karagenan dengan Waktu Ekstraksi 60 Menit

Pada penelitian kali ini sesuai tabel 2 didapatkan bahwa semakin meningkatnya waktu ekstraksi KOH yang digunakan akan menyebabkan viskositas semakin naik, sehingga di dapatkan persamaan grafik:

$$y = -2E-05x^4 + 0,007x^3 - 0,651x^2 + 22,91x - 14,8$$

$$R^2 = 1$$

Viskositas larutan karagenan terutama disebabkan oleh sifat karagenan sebagai polielektrolit. Gaya tolakan (repulsion) antar muatan-muatan negatif sepanjang rantai polimer yaitu gugus sulfat, mengakibatkan rantai molekul menegang, karena sifat hidrofiliknya polimer tersebut dikelilingi oleh molekul-molekul air yang terimobilisasi, sehingga menyebabkan larutan karagenan bersifat kental (Guiseley et. al, 1980 dalam Basmal, 2005) mengemukakan bahwa semakin kecil kandungan sulfat, maka nilai viskositasnya juga semakin kecil, tetapi konsistensi gelnya semakin meningkat adanya garam-garam yang terlarut dalam karagenan akan menurunkan muatan bersih sepanjang rantai polimer dan penurunan muatan ini menyebabkan penurunan gaya tolakan (repulsion) antar gugus-gugus sulfat, sehingga sifat hidrofilik polimer semakin lemah dan menyebabkan viskositas larutan menurun.



Pengaruh Waktu Ekstraksi terhadap Kekuatan Gel Karagenan

Gambar 5. Grafik Pengaruh Konsentrasi KOH terhadap Kekuatan Gel dengan Waktu Ekstraksi 60 Menit

Kekuatan gel merupakan sifat fisik karagenan yang utama, karena kekuatan gel menunjukkan kemampuan karagenan dalam pembentukan gel salah satu sifat fisik yang penting pada karagenan adalah kekuatan untuk membentuk gel yang disebut sebagai kekuatan gel. Kekuatan gel dari karagenan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi KOH, pH, suhu dan waktu ekstraksi Tingginya kekuatan gel pada karagenan komersial disebabkan kandungan sulfatnya lebih rendah dibandingkan karagenan *Eucheuma cottonii* (Wulandari, 2009). Peningkatan kekuatan gel berbanding lurus dengan 3,6 anhidrogalaktosa dan berbanding terbalik dengan kandungan sulfatnya. Semakin kecil kandungan sulfatnya semakin kecil pula viskositasnya tetapi konsistensi gelnya semakin meningkat. Hal lain yang menyebabkan tingginya kekuatan gel pada karagenan komersial diduga karena kondisi bahan baku, umur panen, metode ekstraksi dan bahan pengekstrak (Wulandari, 2009). Pada penelitian kali ini didapatkan semakin tinggi waktu ekstraksi KOH didapatkan kekuatan gel yang semakin meningkat sesuai dengan table 2 dan didapatkan persamaan grafik:

$$y = 5E-05x^4 - 0,012x^3 + 1,172x^2 - 45,14x + 752,9$$

$$R^2 = 1$$

Kappa-karagenan merupakan fraksi yang mampu membentuk gel dalam air dan bersifat reversible yaitu meleleh jika dipanaskan dan membentuk gel kembali jika didinginkan. Proses pemanasan dengan suhu yang lebih tinggi dari suhu pembentukan gel akan mengakibatkan polimer karagenan dalam larutan menjadi random coil (acak). Bila suhu diturunkan, maka polimer akan membentuk struktur double helix (pilinan ganda) dan apabila penurunan suhu terus dilanjutkan polimer-polimer ini akan terikat silang secara kuat dan dengan makin bertambahnya bentuk heliks akan terbentuk agregat yang bertanggung jawab terhadap terbentuknya gel yang kuat (Glicksman, 1969). Jika diteruskan, ada kemungkinan proses pembentukan agregat terus terjadi dan gel akan mengerut sambil melepaskan air. Potensi membentuk gel dan viskositas larutan karagenan akan menurun dengan menurunnya pH, karena ion  $H^+$  membantu proses hidrolisis ikatan glikosidik pada molekul karagenan (Angka dan Suhartono, 2000).

#### KESIMPULAN DAN SARAN:

##### Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Hasil yang diperoleh pada uji kekuatan gel didapatkan hasil tertinggi pada waktu ekstraksi 20 menit dengan KOH 0,3N sebesar 227,03 gram/cm<sup>2</sup> dan randemen tepung karagenan 6,94%.
2. Viskositas karagenan mengalami kenaikan hasil yaitu pada waktu ekstraksi 100 menit dengan KOH 0,3N sebesar 358,7 MPa.
3. Hasil terbaik pada penelitian ini adalah waktu ekstraksi KOH 0,3 N
4. selama 20 menit dengan randemen tepung karagenan 6,94%, kadar air 6,95%, kadar abu 35%, kekuatan gel 227.03 gram/cm<sup>2</sup> dan viskositas 235.3 MPa.

##### Saran

Untuk penelitian selanjutnya yaitu perlu dilakukannya penelitian formulasi karagenan

untuk bahan pangan yang di hubungkan dengan viskositas dan kekuatan gel untuk bahan baku pangan dan kosmetik.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Angka SL, Suharto., 2000, Pesisir dan Lautan. Institut Pertanian Bogor. Ano TS, Pusat Kajian Bioteknologi Hasil Laut. Bogor hlm 49-56
- FAO.,1990, Training Manual on Gracilaria Culture and Seaweed Processing in China. Rome. P 37-42
- Glicksman, M.,1969,Gum Technology in Food Industry, Academic Press. p 214-224
- Guiseley K.B., Stanley N.F., Whitehouse, P.A.,1980, Carrageenan. Dalam: Davids RL. Hand Book of Water Soluble Gums and Resins. New York, Toronto, London: Mc Graw Hill Book, p 125-142.
- Hakim A.R., dkk.,2011, Pengaruh Perbandingan Air Pengekstrak, Suhu Presipitasi, Dan Konsentrasi Kalium Klorida (KCL) Terhadap Mutu Karagenan, Jurnal Pasca Panen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan vol. 6 No. 1.
- Ma'rup. F.,2003, Menggali Manfaat Rumput Laut, Harian Kompas 23 Juli 2003. Rumput Laut Jakarta :Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian, Puslitbangkan. IDRC-INFIS. Hlm 34
- Winarno FG.,1996, Teknologi Pengolahan Rumput Laut, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta
- Wulandari, R.,2009, Pembuatan Karagenan Dari Rumput Laut Euchema Cottoni Dengan Dua Metode, Surakarta
- Towle GA.,1973, carrageenan. Di dalam Whistler RL (editor).Industrial Gums. Second Edition. New York: Akademik Press. Hlm 83-114.
- Tri Yuni Hendrawati.,2014, Analisa Kelayakan Industri Alkali Treated Cottoni Chips (ATC Chips) Dari Rumput Laut Jenis Euchema Cottoni, SEMNASTEK FT UMJ 2014