

PENGARUH KONSENTRASI KOH PADA EKSTRAKSI RUMPUT LAUT (*Eucheuma cottonii*) DALAM PEMBUATAN KARAGENAN

Wulan Wibisono Is Tunggal¹, Tri Yuni Hendrawati²

^{1,2}Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Jakarta
yunihendrawati@yahoo.com

ABSTRAK. *Eucheuma cottonii* merupakan rumput laut yang banyak tumbuh di sepanjang pesisir pantai Indonesia. Untuk meningkatkan kualitas dan nilai tambah *Eucheuma cottonii*, maka dibuat menjadi karagenan. Tujuan penelitian ini adalah mempelajari pengaruh konsentrasi KOH terhadap mutu karagenan yang dihasilkan. Karagenan diperoleh dari ekstraksi rumput laut (*Eucheuma cottonii*) dengan cara membersihkan *Eucheuma cottonii* kering kemudian direndam menggunakan air selama 30 menit dan dipotong-potong menjadi 2-4 cm selanjutnya diekstraksi dengan larutan KOH konsentrasi 0,1N 0,3N 0,5N 0,7N dan 0,9N. *Eucheuma cottonii* dicuci dengan air dan dikeringkan hingga menghasilkan berat konstan dan digiling hingga menghasilkan tepung karagenan. Tepung karagenan yang dihasilkan di uji kadar air, kadar abu, kekuatan gel dan viskositasnya. Hasil yang diperoleh pada uji tepung karagenan menunjukkan adanya peningkatan kekuatan gel karagenan dan tertinggi diperoleh pada penambahan konsentrasi KOH 0,9 N, yaitu sebesar 215,82 gram/cm². Rendemen tepung karagenan mengalami kenaikan dengan meningkatnya konsentrasi KOH dan tertinggi sebesar 14,05%. Untuk viskositas karagenan dengan penambahan konsentrasi KOH didapatkan viskositas karagenan semakin menurun dan viskositas karagenan tertinggi didapat pada konsentrasi KOH 0,1 N yaitu sebesar 275,3 MPa. Proses terbaik pembuatan karagenan dari *Euchemia cottonii* yaitu waktu ekstraksi KOH 60 menit, konsentrasi KOH 0,9 N, menghasilkan rendemen 28,80%, kekuatan gel 215,82 gram/cm², kadar air 8,42%, kadar abu 37,2%, viskositas 183,3 MPa.

Kata Kunci: *Eucheuma cottonii*, Ekstraksi, gel, viskositas, Karagenan.

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 industri dalam negeri. Menurut 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* karagenin dikenal dengan tipe *spinosum*, *kappa* karagenin dikenal dengan tipe *Cottoniii* dan *lambda* karagenin. *Iota* karagenin berupa jeli lembut dan fleksibel atau lunak. *Kappa* karagenin berupa jeli bersifat kaku dan getas serta keras. Sedangkan *lambda* karagenin 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 diharapkan pula dapat memberikan peluang bagi masyarakat untuk mengembangkan rumput laut menjadi karagenan yang bernilai ekonomi tinggi dengan cara yang sederhana. Cara sederhana yang dilakukan pada penelitian ini adalah dengan mengekstraksi *Eucheuma cottonii* dengan larutan KOH menjadi karagenan dan pada akhirnya diharapkan dapat dikembangkan untuk memenuhi kebutuhan dalam negeri yang sebagian masih diimpor dan dapat memberi nilai tambah pada rumput laut yang merupakan sumber pembuatan karagenan. Sebelum menjadi karagenan, hasil ekstraksi adalah berupa ATC sedangkan ATC sendiri adalah suatu proses dengan mengawetkan rumput laut penghasil karagenin dengan menggunakan larutan alkali baik penerapan alkali dingin maupun alkali panas.

METODOLOGI PENELITIAN

Bahan dan Alat

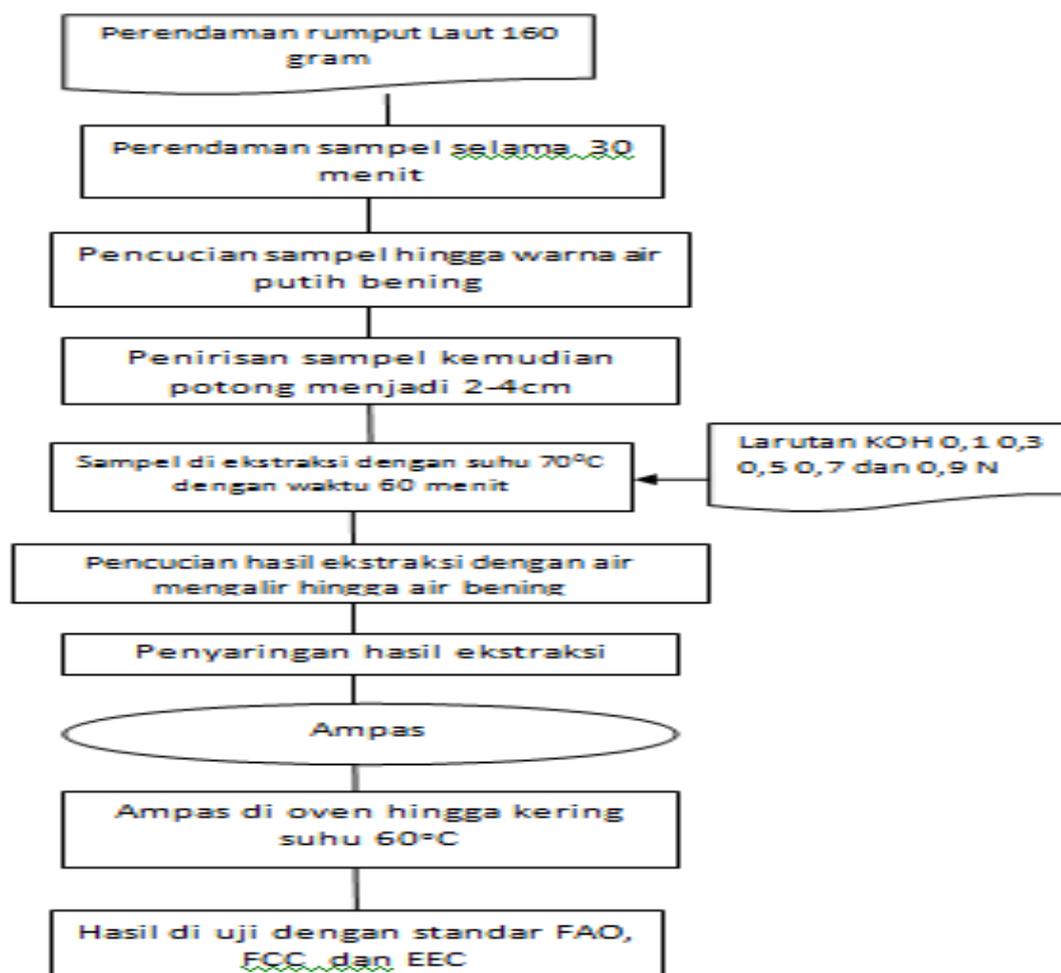
Bahan dan alat yang digunakan pada penelitian ini adalah: *Eucheuma cottonii*, KOH, KCl, Air, Termometer, *Water Batch*, Oven, Erlemeyer, Furnish, *Viscometer Brookfield*, Gel Tester

Metode Penelitian

Prosedur Penelitian

1. Rumput laut direndam dalam air selama 30 menit, kemudian bilas dan tiriskan.
2. *Eucheuma cottonii* dipotong-potong menjadi 2-4 cm
3. Timbang *Eucheuma cottonii* 160 gr lalu diekstraksi masing-masing dengan suhu 70^o-80^o C menggunakan variasi konsentrasi KOH 0,1N 0,3N 0,5N 0,7N dan 0,9N menggunakan perbandingan pelarut dan bahan baku 5:1
4. Ampas *Eucheuma cottonii* yang telah diekstraksi dicuci dengan air mengalir hingga warna ucheuma cottoni menjadi bening.
5. Karagenan yang terbentuk dikeringkan di oven pada suhu 60^oC sampai berat konstan lalu hasil diuji dengan SNI 01-2891-1992 tentang uji makanan dan menyelaraskan hasil yang didapat dengan standar baku karagenan berdasarkan (*Food Agriculture Organization*) adalah organisasi pangan dan pertanian yang berada di bawah PBB untuk meningkatkan nutrisi dan taraf hidup masyarakat dunia. FCC (*Food Chemicals Codex*) adalah kumpulan standar untuk kemurnian dan identitas bahan makanan dan EEC (*European Economic*) adalah organisasi kawasan yang bertujuan menyatukan ekonomi negara-negara anggotanya.
6. *Eucheuma cottonii* kering digiling hingga menghasilkan serbuk tepung dengan ukuran 80 mesh..

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:

$$r = \frac{n \sum xy - (\sum x)(\sum y)}{\sqrt{[n \sum x^2 - (\sum x)^2]} \sqrt{[n \sum y^2 - (\sum y)^2]}} \quad 1)$$

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 Konsentrasi KOH dan waktu ekstraksi 60 menit.

Tabel 1. Hasil Data Analisa Pembuatan Karagenan dengan konsentrasi KOH berbeda

| Konsentrasi KOH | Rendemen (%) | Kadar Air (%) | Kadar abu (%) |
|-----------------|--------------|---------------|---------------|
| 0,1 N | 17,33 | 11,74 | 30,6 |
| 0,3 N | 18,78 | 10,72 | 26,3 |
| 0,5 N | 24,05 | 10,35 | 31,5 |
| 0,7 N | 25,79 | 9,58 | 35,8 |
| 0,9 N | 28,80 | 8,42 | 37,2 |

Tabel 2. Hasil Data Analisa Pembuatan Karagenan

| Konsentrasi KOH | Viskositas | Kekuatan Gel |
|-----------------|------------|--------------|
| 0,1 N | 275,3 | 116,90 |
| 0,3 N | 215,6 | 150,05 |
| 0,5 N | 202,7 | 163,31 |
| 0,7 N | 197,3 | 206,10 |
| 0,9 N | 183,3 | 215,82 |

Keterangan Sampel:

Rumput Laut yang digunakan: 160 gram

Sampel 1: 0,1 N KOH

Sampel 2: 0,3 N KOH

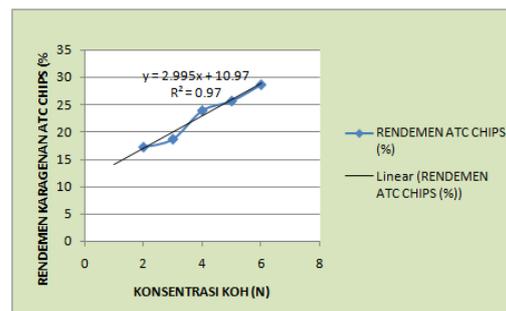
Sampel 3: 0,5 N KOH

Sampel 4: 0,7 N KOH

Sampel 5: 0,9 N KOH

Pembahasan:

- Pengaruh Konsentrasi KOH terhadap ATC Chips



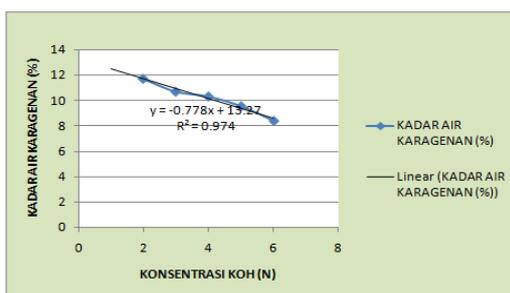
Gambar 1. Grafik Pengaruh Konsentrasi KOH terhadap Rendemen ATC Chips dengan Waktu Ekstraksi 60 Menit

Dapat dilihat pada Tabel 1, bahwa rendemen ATC chips yang didapat berbanding lurus dengan penambahan konsentrasi KOH dari 0,1 N yaitu 17,33 % hingga didapat rendemen terbesar pada konsentrasi KOH 0,9 N yaitu sebesar 28,80 %. Hal ini disebabkan karena kappa karagenan sensitif terhadap ion K^+ yang mampu meningkatkan kekuatan ionik dalam rantai polimer karagenan sehingga gaya antar molekul terlarut semakin besar yang menyebabkan keseimbangan antara ion-ion yang larut dengan ion-ion yang terikat di dalam struktur karagenan dapat membentuk gel (Hakim dkk., 2011) dan didapatkan persamaan yang sesuai pada gambar 1. yaitu:

$$y = 2,995x + 10,97$$

$$R^2 = 0,97$$

- Pengaruh KOH terhadap Kadar Air Karagenan



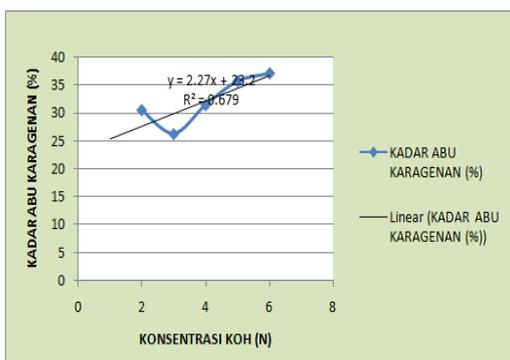
Gambar 2. Grafik Pengaruh Konsentrasi KOH terhadap Kadar Air Karagenan dengan Waktu Ekstraksi 60 Menit

Pada Tabel 1 terlihat bahwa kadar air karagenan mengalami penurunan dengan bertambahnya konsentrasi KOH. Pada konsentrasi KOH 0,1 N kadar air yang didapat adalah 11,74% dan pada penambahan konsentrasi KOH 0,9 N kadar air adalah 8,42%. Hal ini disebabkan karena semakin tinggi konsentrasi KOH selama ekstraksi berlangsung menyebabkan pHnya semakin tinggi sehingga kemampuan KOH dalam mengekstrak rumput laut *Eucheuma cottonii* juga semakin besar dan kadar airnya menjadi berkurang. Hal ini terbukti dari data yang terdapat pada Gambar 2. sehingga menghasilkan persamaan grafik sebesar:

$$y = -0,778x + 13,27$$

$$R^2 = 0,974$$

- Pengaruh Konsentrasi KOH terhadap Kadar Abu Karagenan**



Gambar 3. Grafik Pengaruh Konsentrasi KOH terhadap Kadar Abu Karagenan dengan Waktu Ekstraksi 60 Menit

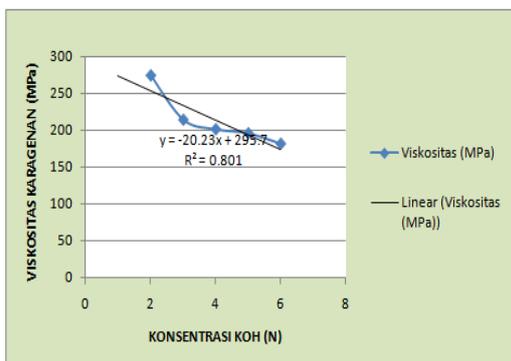
Tabel 1 menunjukkan bahwa kadar KOH memberikan pengaruh yang nyata pada setiap penambahan konsentrasi KOH terhadap kadar abu yang dihasilkan dalam pembuatan karagenan. Hal ini dapat dilihat bahwa pada konsentrasi KOH 0,5N didapat kadar abu 31,5% dan pada konsentrasi KOH 0,9N didapatkan kadar abu 37,2%. Penambahan KOH yang digunakan memberikan hasil kadar abu yang lebih besar. Abu yang terbentuk berasal dari garam dan mineral yang menempel pada rumput laut dan kandungan garam yang menempel pada rumput laut seperti Mg dan Ca. sehingga menghasilkan persamaan grafik yang sesuai pada Gambar 3. yaitu:

$$y = 2,27 + 23,2$$

$$R^2 = 0,679$$

- Pengaruh Konsentrasi KOH terhadap Viskositas Karagenan**

Viskositas larutan karaginan terutama disebabkan oleh sifat karaginan 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 karaginan bersifat kental (Guiseley et. al, 1980 dalam Basmal, 2005)



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

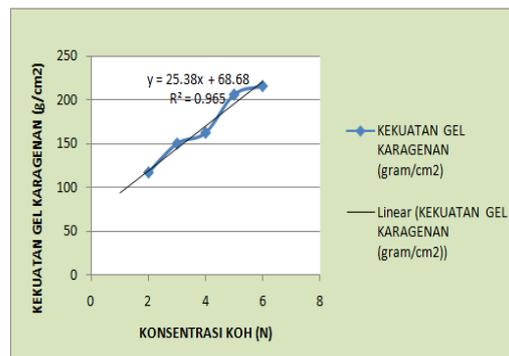
Pada penelitian kali ini sesuai Tabel 2. didapatkan bahwa semakin meningkatnya konsentrasi KOH yang digunakan akan menyebabkan viskositas semakin menurun pada konsentrasi KOH 0,1N didapatkan viskositas karagenan sebesar 275,3 MPa sedangkan dengan konsentrasi KOH 0,9N didapatkan viskositas karagenan 183,3 MPa, sehingga di dapatkan persamaan grafik yang sesuai pada Gambar 4.yaitu:

$$y = -20,23x + 275,53$$
$$R^2 = 0,8015$$

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. Hal ini karena adanya garam-garam yang terlarut pada karagenan akan menurunkan muatan bersih sepanjang rantai polimer. Penurunan muatan ini

menyebabkan penurunan gaya tolakan (repulsion) antar gugus-gugus sulfat, sehingga sifat hidrofilik polimer semakin lemah dan menyebabkan viskositas larutan menurun.

• Pengaruh Konsentrasi KOH 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 karena 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 konsentrasi KOH didapatkan

kekuatan gel yang semakin meningkat sesuai dengan Tabel 4.1. Pada konsentrasi KOH 0,1 N didapatkan kekuatan gel karagenan 116,90 gram/cm² sedangkan untuk KOH 0,9 N didapatkan kekuatan gel karagenan sebesar 215,82 gram/cm² sehingga didapatkan persamaan grafik yang sesuai pada Gambar 5. yaitu:

$$y = 25,389x + 94,069$$

$$R^2 = 0,9651$$

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

Pada Penelitian ini dapat diambil kesimpulan:

1. Rendemen tepung karagenan yang dihasilkan mengalami kenaikan dengan meningkatnya konsentrasi KOH, rendemen terbesar pada

konsentrasi KOH 0,9 N dalam waktu 60 menit yaitu sebesar 28,80 %.

2. Hasil yang diperoleh pada uji tepung karagenan menunjukkan adanya peningkatan kekuatan gel karagenan dengan penambahan konsentrasi KOH dalam waktu 60 menit yaitu pada konsentrasi KOH 0,9 N didapatkan kekuatan gel tertinggi yaitu sebesar 215,82 gram/cm².
3. Untuk viskositas karagenan dengan penambahan konsentrasi KOH didapatkan viskositas karagenan yang semakin menurun dan viskositas karagenan tertinggi didapat pada konsentrasi KOH 0,1 N yaitu sebesar 275,3 MPa.
4. Pada penelitian ini dihasilkan proses terbaik pembuatan karagenan dari *Eucheuma cottonii* yaitu pada waktu ekstraksi KOH 60 menit dan konsentrasi KOH 0,9 N dengan menghasilkan randemen 14,05%, kekuatan gel 215,82 gram/cm², kadar air 8,42% dan kadar abu 37,2%, viskositas sebesar 183,3 MPa.

Saran

Untuk penelitian selanjutnya adalah perlu dilakukannya penelitian formulasi karagenan untuk bahan pangan yang di hubungkan dengan viskositas dan kekuatan gel untuk bahan baku pembuatan 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
- Basmal J, Suryadiningrum T.D dan Yennie Y., 2005, Pengaruh konsentrasi Larutan Pottasium Hidroksida terhadap mutu karaginan kertas, Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia 11 (8): 1-9

- 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 Prespitasi, 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 Karagenin Dari Rumput Laut Eucheuma 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 Eucheuma Cottoni, SEMNASTEK FT UMJ 2014