

OPTIMASI PROSES PEMBUATAN KARAGINAN DARI RUMPUT LAUT MERAH (*Eucheuma cottonii*)

Optimization Process of Carrageenan from the Red Seaweed (*Eucheuma cottonii*)

Fifi Arfini

E-mail: fifiarfini@ymail.com

Staf Pengajar Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Kampus Politeknik Pertanian Negeri Pangkep, Sulawesi Selatan

ABSTRACT

The purpose of this study is to assess and optimize the process of extraction of carrageenan (variation ratio of water, the concentration of KCl precipitation and temperature) on the seaweed *Eucheuma cottonii* to shorten the processing time. This research method is divided into two stages: 1) Preliminary research with the aim to find a range of concentrations of KCl solution is best, 2) optimization of the process is to compare the water phase, the concentration of KCl precipitation and temperature are optimal. Carrageenan is then analyzed yield (AOAC. 1984), viscosity (FMC Corp. 1977), power gel (FMC Corp. 1977), moisture content (AOAC 1995), ash (AOAC 1995), acid insoluble ash content (AOAC 1995), the levels of sulfate (FMC Corp. 1977) and whiteness (Food Chemical Codex. 1981). Experimental design used was completely randomized factorial design. Preliminary results show The concentration of KCl solution 1 and 1.5% selected the best, although the structure is not harder than 2% KCl but not to cause a sense of the carrageenan produced. Produced the highest yield of water ratio 1:40. Highest viscosity ratio obtained in the combination treatment of water 1:20, 1% KCl. Carrageenan gel strength generated in this study ranged between 1493.49 - 2202.97 g/cm² at each combination of treatments. Combination treatments are best produced water ratio 1: 20, 1% KCl concentration and precipitation temperature of 30 oC (A1B1C2) based on the parameters yield of 31.77%, 145.00 cP viscosity, gel strength 1897.14, 9.73 moisture content, ash content of 29.59, ash content was 0.83 acid soluble, sulfate levels and whiteness 18:36 51.57. Research on the optimization process can still be studied better, especially in the financial analysis.

Keywords: variation ratio of water, concentration of KCl and precipitation temperature, Eucheuma cottonii

PENDAHULUAN

Pascapanen rumput laut setelah pemanenan memegang peranan sangat penting dalam industri rumput laut. Kegiatan penanganan pasca panen menentukan mutu rumput laut yang dihasilkan sebagai bahan baku untuk pengolahan. Kegiatan ini harus dilakukan dengan seksama mulai dari cara pemanenan, pencucian, pengeringan dan bahkan sampai pengemasan dan

penyimpanannya. Kegiatan pengolahan akan menciptakan suatu produk baru yang nilai tambahnya jauh lebih tinggi dari sekedar menjual bahan mentah. Rumput laut dapat diolah menjadi bahan setengah jadi seperti ATC (*Alkali Treated Cottonii*), ataupun SRC (*semirefined carrageenan*) baik dalam bentuk chip atau tepung.

Beberapa penelitian terdahulu yang mengarah pada optimasi proses dan peningkatan kualitas dapat dijadikan

acuan dalam perolehan karaginan dengan kualitas yang lebih baik. Purnama (2003) yang meneliti tentang optimasi proses pembuatan karaginan melaporkan bahwa jumlah air 40 kali berat bahan baku kering. suhu ekstrak 90-95 °C selama 3 jam dan pelarut KCl 1% sebanyak satu kali volume larutan merupakan kondisi yang optimal. Murdinah (2008) yang meneliti tentang pengaruh bahan pengekstrak dan penjendal terhadap mutu karaginan melaporkan penggunaan pengekstrak soda abu 0.5%, bahan penjendal KCl 3% dan bahan pengendap IPA merupakan proses terbaik untuk ekstraksi karaginan. Sedangkan penelitian Basmal. dkk. (2009) yang meneliti tentang pengaruh konsentrasi KCl pada proses presipitasi karaginan melaporkan konsentrasi KCl 2% sebagai perlakuan terbaik untuk presipitasi karaginan.

Tujuan dari penelitian ini adalah mengkaji dan mengoptimalkan proses ekstraksi karaginan (variasi perbandingan air, konsentrasi KCl dan suhu presipitasi) pada rumput laut *Eucheuma cottonii* untuk mempersingkat waktu proses.

METODOLOGI PENELITIAN

Waktu dan Tempat

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli 2010 sampai dengan Januari 2011 bertempat di Balai Besar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan, Jakarta.

Bahan dan Alat

Bahan baku utama adalah rumput laut kering jenis *Eucheuma cottonii* yang dipanen dari Kabupaten Takalar, Sulawesi Selatan (umur panen 45 hari, pencucian dengan air laut, pengeringan secara alami di atas para-para bambu atau terpal plastik). Bahan yang digunakan untuk ekstraksi karaginan adalah KOH, celite/tanah diatomic, dan KCl.

Peralatan yang digunakan adalah kompor, panci, timbangan, *filter press*, *press hydraulic*, hot plate, stirrer, Erlenmeyer, *grinder*, pengaduk, thermometer, kertas ph, ph meter, hot plate, gelas ukur, *Texture Analyzer by TA-Viscometer Brookfield*, *KeTT digital whiteness* meter model C-100, Colorimeter DR/890, alat pengering, kertas saring,

Metode Penelitian

Metode penelitian ini terbagi menjadi tiga tahap yaitu 1) penelitian pendahuluan dengan tujuan untuk mencari kisaran konsentrasi larutan KCl yang terbaik, 2) optimasi proses yaitu tahapan untuk mengetahui perbandingan air, konsentrasi KCl dan suhu presipitasi yang optimal

Penelitian pendahuluan

Penelitian tahap ini bertujuan untuk mencari kisaran konsentrasi larutan KCl yang terbaik, dalam hal ini digunakan 4 variabel konsentrasi yaitu : 0.5; 1; 1.5 dan 2%. Proses ekstraksi dilakukan untuk menghasilkan konsentrasi larutan KCl yang memberikan struktur karaginan yang baik dengan tujuan memudahkan berjalannya proses ekstraksi rumput laut selanjutnya.

Proses optimasi

Tahapan ini untuk mengetahui perbandingan air, konsentrasi KCl dan suhu presipitasi yang optimal dan memperoleh karakteristik hasil karaginan yang dioptimalkan. Proses ini terdiri dari: 1) Ekstraksi I, 2) Pencucian, 3) Ekstraksi II, 4) Filtrasi, 5) Presipitasi oleh KCl, 6) Penyaringan, 6) Pengepresan dan 7) Pengeringan dan Penepungan.

Prosedur Analisa Karaginan

Karaginan yang dihasilkan kemudian dianalisis rendemen (AOAC. 1984), viskositas (FMC Corp. 1977), kekuatan gel (FMC Corp. 1977), kadar air

(AOAC 1995), kadar abu (AOAC 1995), kadar abu tidak larut asam (AOAC 1995), kadar sulfat (FMC Corp. 1977) dan derajat putih (Food Chemical Codex. 1981).

Analisis Data

Rancangan percobaan yang digunakan adalah rancangan acak lengkap faktorial. Pada proses ekstraksi ada tiga faktor utama yaitu adalah perbandingan air dengan 3 taraf, konsentrasi KCl dengan 2 taraf dan perbedaan suhu dengan 2 taraf. Data hasil pengamatan dianalisa dengan metode *univariate general model* dengan program SPSS versi 17. Untuk melihat taraf perlakuan yang berbeda. dilakukan Uji Beda Nyata Terkecil (BNT) pada tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian pendahuluan





Konsentrasi KCl 0.5% struktur karaginan yang terbentuk begitu rapuh

sehingga bentuknya seperti bubur, bahkan pada saat disaring karaginan masih dapat lolos melewati saringan. Sebaliknya pada konsentrasi KCl 2% menghasilkan struktur karaginan yang kokoh dan keras (Tabel 1).

Konsentrasi KCl 2% secara struktur memberi hasil yang paling baik akan tetapi karaginan yang dihasilkan memberikan rasa pada produk. Rasa sepat dengan sedikit pahit dihasilkan pada karaginan presipitasi larutan KCl 2% . Hal ini tentu akan memberi pengaruh apabila ditambahkan pada suatu produk.

Konsentrasi larutan KCl 1 dan 1.5 % dipilih yang terbaik walaupun secara struktur tidak lebih keras dari KCl 2% tapi tidak sampai menimbulkan rasa pada karaginan yang dihasilkan. Selain itu secara proses cukup optimal dilakukan khususnya pada saat proses penyaringan, pengepresan ataupun proses lainnya.

Tabel 1. Hasil pengamatan variasi konsentrasi larutan KCl

Konsentrasi Larutan (%)	Hasil Pengamatan	Gambar
0.5	karaginan terbentuk sangat lambat, bening kecoklatan, bentuk bubur, tidak ada rasa.	
1	karaginan terbentuk lambat, bening kecoklatan, bentuk tidak beraturan, sedikit keras, tidak ada rasa.	
1.5	karaginan terbentuk agak cepat, bening kecoklatan, bentuk tidak beraturan, agak keras, tidak ada rasa.	
2	karaginan terbentuk cepat, bening kecoklatan, bentuk tidak beraturan, keras, ada rasa pahit/getir	

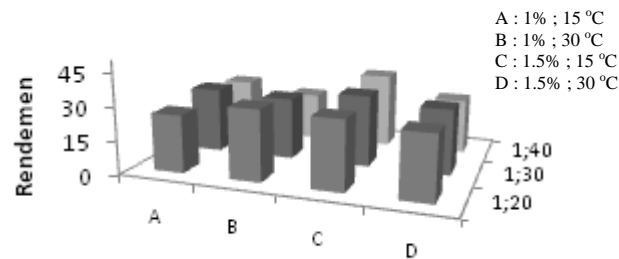
Rendemen karaginan

Rata-rata rendemen karaginan yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 21.76 – 34.02 % (Gambar 1). Nilai rendemen tertinggi dan terendah

berturut-turut diperoleh pada kombinasi perlakuan perbandingan air 1:40, KCl 1.5% dan suhu 15 °C dan perlakuan perbandingan air 1:40, KCl 1% dan suhu 30°C. Rendemen tertinggi yang dihasilkan pada penelitian ini memenuhi

standar persyaratan minimum rendemen karaginan yang ditetapkan oleh

Departemen Perdagangan (1989), yaitu sebesar 25%.



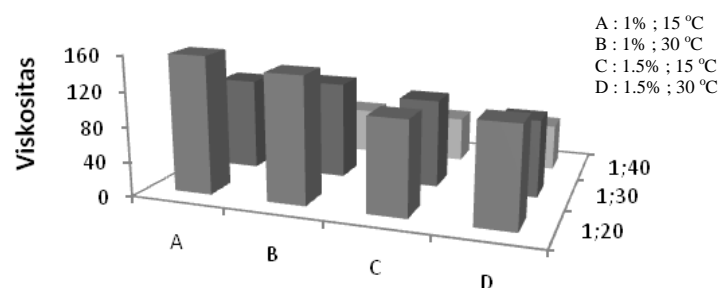
Gambar 1. Pengaruh perbandingan air, konsentrasi KCl dan suhu presipitasi terhadap rendemen karaginan rumput laut *E. cottonii*

Rendemen dengan perbandingan air 1:40 lebih tinggi dibandingkan dengan perbandingan air 1:20 ataupun 1:30. Hal ini disebabkan karena larutan encer yang terbentuk dari ekstraksi dengan menggunakan jumlah air 40 kali berat bahan baku kering dapat lebih mudah menembus pori-pori saringan alat filtrasi, sehingga karaginan yang terlarut didalamnya pun dapat dengan mudah lolos melalui pori-pori saringan. Sedangkan larutan yang lebih kental akan lebih sulit untuk menembus pori-pori saringan sehingga karaginan yang terlarut didalamnya tidak dapat lolos dan tertahan bersama serat-serat kasar lainnya.

Hasil sidik ragam menunjukkan pengaruh perbandingan jumlah air, konsentrasi KCl dan suhu presipitasi dan interaksi ketiganya tidak memberi pengaruh yang nyata terhadap rendemen.

Viskositas karaginan

Rata-rata viskositas yang dihasilkan berkisar antara 52.50 – 158.33 cP. Nilai viskositas tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan perbandingan air 1:20, KCl 1%. Nilai viskositas yang dihasilkan pada penelitian ini memenuhi standar yang ditetapkan oleh FAO yaitu minimal 5 cP.



Gambar 2.1 Pengaruh perbandingan air, konsentrasi KCl dan suhu presipitasi terhadap viskositas karaginan rumput laut *E. cottonii*

Berdasarkan uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa perbandingan air 1:20 mempunyai nilai viskositas tertinggi dan berbeda nyata dengan perbandingan air 1:30 dan 1:40. Demikian pula konsentrasi KCl 1% memberikan

pengaruh yang berbeda dengan konsentrasi KCl 1.5% terhadap viskositas yang dihasilkan.

Viskositas larutan karaginan disebabkan oleh sifat karaginan sebagai polielektrolit. Gaya tolakan (*repulsion*)

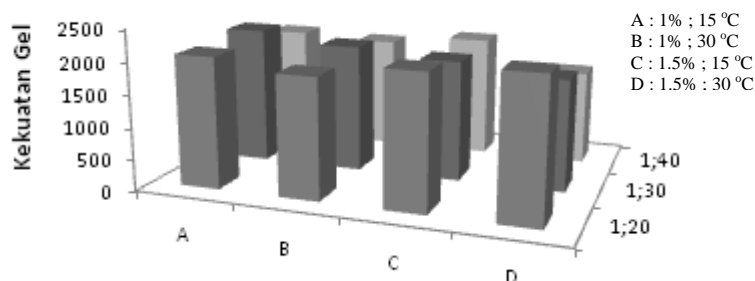
antar muatan-muatan negatif disepanjang rantai polimer yaitu gugus sulfat mengakibatkan rantai molekul menegang. Karena sifat hidrofiliknya, polimer tersebut diselubungi molekul air yang terimobilisasi. Hal tersebut yang menyebabkan larutan bersifat kental yang juga berarti viskositas larutan tinggi. Semakin tinggi kandungan sulfat yang terdapat dalam karaginan maka viskositasnya akan semakin tinggi pula (Moirano, 1977).

Berdasarkan perbandingan air, terlihat bahwa semakin kecil perbandingan air maka viskositas semakin meningkat. Hal ini menunjukkan bahwa kekentalan karaginan mempengaruhi viskositas selain itu kandungan sulfat dan berat molekul karaginan juga mempengaruhi nilai viskositas (Towle, 1973).

Kekuatan gel karaginan

Kekuatan gel karaginan yang dihasilkan pada penelitian ini berkisar antara 1493.49–2202.97 g/cm² yang masing-masing dihasilkan pada kombinasi perlakuan perbandingan air 1:40, KCl 1.5% dan suhu 30°C dan perlakuan perbandingan air 1:20, KCl 1.5% dan suhu 30°C.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan air memberikan pengaruh nyata terhadap kekuatan gel yang dihasilkan, namun interaksi perlakuannya memberikan pengaruh yang tidak nyata. Interaksi konsentrasi KCl dan suhu presipitasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap kekuatan gel karaginan yang dihasilkan. Berdasarkan uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa perbandingan air 1:40 mempunyai kekuatan gel terendah dan berbeda nyata dengan perbandingan air 1:20 dan 1:30.



Gambar 3. Pengaruh perbandingan air, konsentrasi KCl dan suhu presipitasi terhadap kekuatan gel karaginan rumput laut *E. cottonii*

Mekanisme pembentukan gel terdiri dari dua tahap proses yaitu dimulai dengan perubahan konformasi intramolekuler yang tidak berhubungan dengan ion-ion, kemudian diikuti oleh pembentukan silang yang tergantung pada adanya ion-ion spesifik yang menyebabkan struktur gel terbentuk. Kation spesifik yang mampu mengimbangi pembentukan gel pada kappa-karaginan adalah ion K⁺. Ion ini juga berfungsi sebagai bahan pengikat antar rantai

polimer karaginan dengan memperkuat struktur tiga dimensi sehingga polimer tersebut akan mempertahankan bentuknya bila dikenai tekanan.

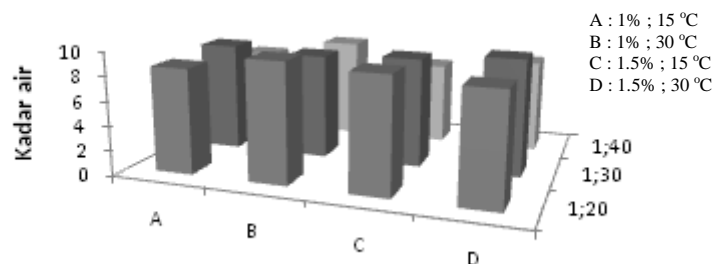
Kadar air karaginan

Kadar air berkisar antara 6.76 – 9.73%. Kadar air karaginan yang terendah dihasilkan pada kombinasi perlakuan perbandingan air 1:40, KCl 1.5% dan suhu 15 °C dan kadar air tertinggi diperoleh dari perbandingan air

1:20, KCl 1% dan suhu 30°C. Namun keduanya masih memenuhi kisaran standar mutu karaginan yang ditetapkan oleh FAO yaitu maksimum 12%.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan air memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air karaginan yang dihasilkan, namun interaksi perlakuannya

memberikan pengaruh yang tidak nyata. Begitu pula konsentrasi KCl dan suhu presipitasi memberikan pengaruh yang tidak nyata terhadap kadar air karaginan yang dihasilkan. Berdasarkan uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa perbandingan air 1:40 mempunyai kadar air terendah dan berbeda nyata dengan perbandingan air 1:20 dan 1:30.



Gambar 4. Pengaruh perbandingan air, konsentrasi KCl dan suhu presipitasi terhadap kadar air karaginan rumput laut *E. cottonii*

Meningkatnya kandungan air rumput laut berkorelasi positif dengan meningkatnya kandungan air karaginan. Kandungan air pada karaginan yang dihasilkan diduga merupakan air terikat (fisik dan kimia), sedangkan air bebas kemungkinan telah menguap. Perbandingan air yang lebih sedikit menyebabkan kadar air semakin meningkat, hal ini disebabkan karena air yang sedikit akan terikat secara kimia sehingga sulit untuk diuapkan, sebaliknya dengan perbandingan air yang lebih tinggi dimana jumlah air yang banyak menyebabkan jumlah air bebas juga banyak sehingga lebih mudah mengalami proses penguapan, selain itu senyawa-senyawa yang ikut terlarut didalamnya dan ikut menguap ketika dipanaskan.

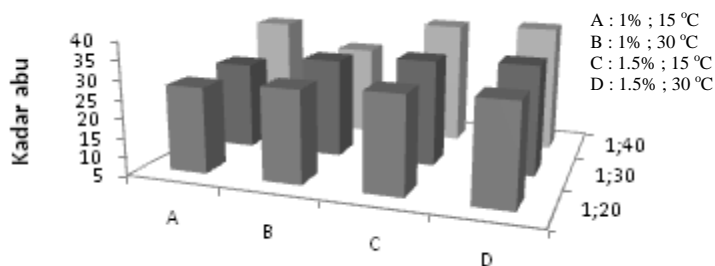
Kadar abu karaginan

Rata-rata kadar abu berkisar antara 27.88 – 38.89. Kadar abu karaginan hasil ekstraksi meskipun cukup

1:40 mempunyai kadar abu tertinggi dan berbeda nyata dengan perbandingan air 1:20 dan 1:30.

tinggi karena hampir mencapai pada batas yang ditentukan tetapi masih memenuhi standar karaginan yang telah ditetapkan oleh FAO yaitu sekitar 15–40%, namun tidak sesuai dengan standar karaginan yang ditetapkan oleh Food Chemical Codex (FCC) yaitu 35%. Pengaruh perlakuan yang diterapkan terhadap kadar abu karaginan yang dihasilkan terlihat pada Gambar 5.

Berdasarkan hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan air dan konsentrasi KCl memberikan pengaruh nyata terhadap kadar air karaginan yang dihasilkan. Interaksi perlakuan antara perbandingan air dan suhu memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu karaginan. Demikian pula interaksi perbandingan air, konsentrasi KCl dan suhu presipitasi memberikan pengaruh yang nyata terhadap karaginan hasil ekstraksi. Berdasarkan uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa perbandingan air Konsentrasi KCl 1 dan 1.5% memberikan pengaruh yang nyata terhadap kadar abu karaginan.



Gambar 5. Pengaruh perbandingan air, konsentrasi KCl dan suhu presipitasi terhadap kadar abu karaginan rumput laut *E. Cottonii*

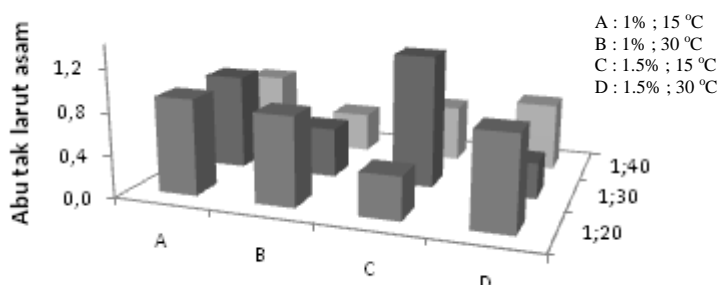
Semakin tua umur panen maka kadar abu karaginan semakin meningkat. Hal ini disebabkan karena semakin lama rumput laut berada dalam perairan, maka semakin banyak kandungan garam-garam mineral yang diserap oleh rumput laut yang dapat menyebabkan kadar abu karaginan meningkat.

Kadar abu tak larut asam karaginan

Rata-rata kadar abu tidak larut asam berkisar antara 0.33 – 1.25. Nilai kadar abu tak larut asam karaginan hasil ekstraksi tertinggi dan terendah berturut-turut diperoleh pada kombinasi perlakuan perbandingan air 1:30, KCl 1.5% dan suhu 30°C dan terendah pada perlakuan perbandingan air 1:30, KCl 1.5% dan suhu 15 °C. Kadar abu tak larut asam yang dihasilkan pada penelitian ini masih memenuhi kisaran standar mutu karaginan yang ditetapkan oleh EEC

yaitu maksimum 2% sedangkan FAO dan FCC menetapkan maksimum 1%. Kadar abu tidak larut asam yang tinggi dalam suatu produk menunjukkan adanya residu mineral atau logam yang tidak dapat larut dalam asam seperti silika (Si), yang ditemukan di alam sebagai kuarsa, batu dan pasir.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbedaan suhu presipitasi memberikan pengaruh nyata terhadap kadar abu tak larut asam karaginan. Interaksi perbandingan air dan suhu serta interaksi perbandingan air, konsentrasi KCl dan suhu memberi pengaruh nyata pada karaginan yang dihasilkan. Pengaruh perlakuan yang diterapkan terhadap kadar abu tak larut asam karaginan yang dihasilkan terlihat pada Gambar 6.



Gambar 6. Pengaruh perbandingan air, konsentrasi KCl dan suhu presipitasi terhadap kadar abu tak larut asam karaginan rumput laut *E. cottonii*.

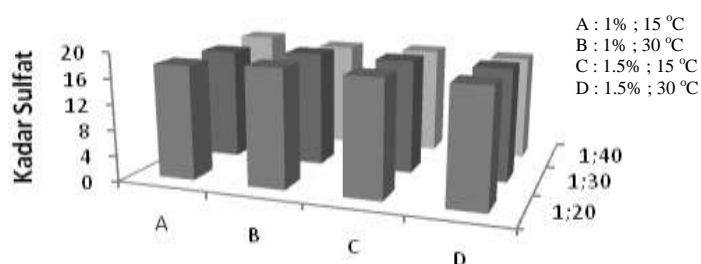
Uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa suhu presipitasi 15°C memberikan nilai kadar abu tak larut asam yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan suhu 30°C. Hal ini diduga karena pada suhu yang lebih rendah zat-zat organik dan anorganik tidak larut asam seperti silika dan logam-logam kasar yang terdapat dalam larutan karaginan. tidak dapat tereduksi secara optimal selama proses pengolahannya.

Kadar sulfat karaginan

Kadar sulfat tertinggi diperoleh pada kombinasi perlakuan perbandingan air 1:20, KCl 1.5% dan suhu 15°C dan terendah pada perlakuan perbandingan air 1:40, KCl 1.5% dan suhu 30 °C. Kadar sulfat yang dihasilkan pada

penelitian ini berkisar antara 16.58 – 18.62%. Nilai kadar sulfat tersebut masih memenuhi kisaran standar mutu karaginan yang ditetapkan FAO dan FCC yaitu 15-40%.

Hasil sidik ragam menunjukkan bahwa perbandingan air memberikan pengaruh nyata terhadap kadar sulfat karaginan. Interaksi perbandingan air dan suhu serta interaksi perbandingan air, konsentrasi KCl dan suhu memberi pengaruh nyata pada karaginan yang dihasilkan. Uji lanjut BNT 5% menunjukkan bahwa perbandingan air 1:20 memberikan kadar sulfat yang lebih tinggi dan berbeda nyata dengan perbandingan air 1:30 dan 1:40.



Gambar 7. Pengaruh perbandingan air, konsentrasi KCl dan suhu presipitasi terhadap kadar sulfat karaginan rumput laut *E. cottonii*

Berdasarkan Gambar 7, terlihat bahwa semakin kecil perbandingan air maka kadar sulfat semakin meningkat. Hal ini diduga bahwa pada konsentrasi yang lebih pekat menyebabkan lebih banyak gaya tolak menolak antar gugus sulfat yang bermuatan negatif, sehingga rantai polimer menjadi kaku dan tertarik kencang sehingga akan terjadi peningkatan viskositas (Moirano, 1977). Semakin kecil kandungan sulfat maka nilai viskositas juga semakin kecil, tetapi konsistensi gelnya semakin meningkat. Peningkatan kadar air dan umur panen rumput laut akan menurunkan viskositas larutan karaginan. Hal ini disebabkan oleh penurunan kandungan sulfat

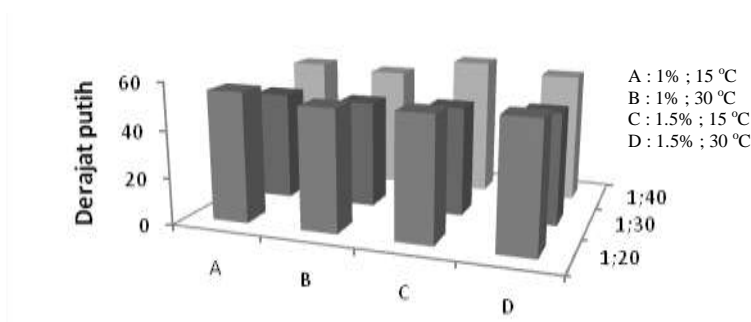
(Suryaningrum, 1989). Hal lain yang dapat mempengaruhi tingginya kandungan sulfat adalah tipe karaginan (bahan baku), umur panen dan metode ekstraksi.

Derajat putih karaginan

Rata-rata nilai derajat putih karaginan berkisar antara 45.75 – 59.27%. Sedangkan standar alat pengukuran derajat putih yang digunakan adalah 85.4%. Perlakuan dengan nilai derajat putih terendah dan tertinggi berturut-turut adalah perlakuan dengan perbandingan air 1:30, konsentrasi KCl 1% dan suhu presipitasi 30°C dan perbandingan air 1:40, konsentrasi KCl

1.5% dan suhu presipitasi 15 oC. Hasil sidik ragam menunjukkan perbandingan air berpengaruh nyata terhadap derajat putih karaginan yang dihasilkan sedangkan konsentrasi KCl dan suhu

presipitasi tidak berpengaruh nyata terhadap derajat putih karaginan. Demikian pula interaksi antar perlakuan tidak berpengaruh nyata terhadap derajat putih karaginan yang dihasilkan.



Gambar 8. Pengaruh perbandingan air, konsentrasi KCl dan suhu presipitasi terhadap derajat putih karaginan rumput laut *E. cottonii*.

Uji lanjut lanjut 5% menunjukkan bahwa perbandingan air 1:30 memberikan derajat putih yang lebih rendah dan berbeda nyata dengan perbandingan air 1:20 dan 1:40. Selama proses berlangsung suasana basa dari KOH dapat mengoksidasi pigmen menjadi senyawa lain yang tidak berwarna sehingga produk yang dihasilkan berwarna lebih cerah. Proses pencoklatan yang terjadi pada pembuatan karaginan ini termasuk pencoklatan non enzimatis, yaitu reaksi Maillard. Menurut Winarno (1990), reaksi Maillard merupakan reaksi antara karbohidrat, khususnya gula pereduksi dengan gugus amina primer atau asam amino.

Secara kimia proses pemutihan adalah oksidasi atau reduksi ikatan rangkap pada senyawa pembentuk warna. Proses penyaringan pada pengolahan karaginan bertujuan memisahkan serat kasar dengan filtrat dari rumput laut. terpisahnya serat kasar berwarna coklat semakin cerah warna filtrat yang dihasilkan.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kesimpulan

Kombinasi perlakuan terbaik (optimum) yang dihasilkan adalah perbandingan air 1: 20, konsentrasi KCl 1 % dan suhu presipitasi 30 °C (A1B1C2) berdasarkan parameter rendemen sebesar 31.77 %, viskositas 145.00 cP, kekuatan gel 1897.14, kadar air 9.73, kadar abu 29.59, kadar abu tak larut asam 0.83, kadar sulfat 18.36 dan derajat putih 51.57.

Saran

Penelitian tentang optimasi proses masih bisa terus dikaji lebih baik, khususnya dalam analisis finansial. Hal ini bertujuan agar proses optimasi yang dilakukan dapat secara optimal membantu para petani rumput laut dalam meningkatkan pendapatan dan kesejahteraan.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 1990. *Official Methods of Analysis the Association*. 15th. Ed. AOAC. Virginia: AOAC Inc. Arlington.
- Basmal. J.. Bakti Berlyanto Sedayu dan Sediadi Bandol Utomo 2009. *Effect of KCl on the precipitation of*

- Carrageenan from E.cottonii extract. Journal of Marine and Fisheries Postharvest and Biotechnology – special Edition.* Balai Basar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan. Departemen Kelautan dan Perikanan.
- Fardiaz. D. 1989. Hidrokoloid. Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan. PAU Pangan dan Gizi. IPB. Bogor.
- FMC Corp. Marine Colloids. 1977. Carrageenan. Marine Colloid Monograph Number One. Springfield New Jersey. USA : Marine Colloid Division FMC Corporation. Food Chemical Codex. 1981. Carrageenan. National Academy Press Washington. P 74-75.
- Murdinah. 2008. Pengaruh Bahan Pengestrak dan Penjendal Terhadap Mutu Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. Prosiding Seminar Nasional Tahunan V Hasil Penelitian Perikanan dan Kelautan tahun 2008 Jilid 3. Kerjasama Jurusan Perikanan dan Kelautan UGM dengan Balai Basar Riset Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan .
- Moirano. A.L. 1977. Sulfate Seaweed Polysacharides dalam Food Colloids. The AVI Publ.co.Westport Conneticut. Pp 347-381.
- Purnama. Ray Chandra. 2003. Optimasi Proses Pembuatan Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. Skripsi. Fakultas Teknologi Hasil Perikanan. IPB. Bogor. Indonesia.
- Suryaningrum. Th. D., Murdina. dan Erlina. M.D. 2003. Pengaruh Perlakuan Alkali dan Volume Larutan Pengestrak Terhadap Mutu Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii*. Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia. Edisi Pasca Panen. Badan Riset Perikanan dan Kelautan Departemen Kelautan Perikanan 9(5) :65 – 76.
- Towle. A.G. 1973. Carrageenan. In : R.L. Whistler (Ed). Industrial Gum : Polysacharides and Their Derivates. Academic Press. London. Pp 84 – 109.
- Winarno. FG. 1990. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan. Jakarta.