

KARAKTERISTIK KARAGENAN DARI BERBAGAI JENIS RUMPUT LAUT YANG DIPROSES DENGAN  
BERBAGAI BAHAN EKSTRAKSI

Carrageenan Characteristics of Different Types of Seaweed processed with Different Extraction Materials

Lukman Hudi

Dosen Program Studi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian

Universitas Muhamamdiyah Sidoarjo

Email: [lukmanhudi@gmail.com](mailto:lukmanhudi@gmail.com)

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh berbagai jenis rumput laut dan perbedaan bahan ekstraksi terhadap kualitas karagenan. Penelitian di laksanakan pada bulan Desember 2015 sampai Maret 2016 di Laboratorium Kimia dan Analisis Pangan Universitas Muhammadiyah Sidoarjo dan di Laboratorium Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya. Percobaan dalam penelitian ini disusun secara faktorial dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok (RAK) yang diulang 3 kali. Faktor 1: Jenis Rumput Laut terdiri atas *Eucheuma spinosum*, *Eucheuma cottonii*, dan *Glasilaria sp.*; sedangkan faktor 2 (bahan ekstraktor) terdiri atas: KOH 8%, KOH 8% + perendaman air kapur 25 %, dan air kapur 25 % tanpa penambahan KOH. Variabel yang diamati meliputi: kadar air, rendemen, viskositas, dan kekuatan gel keragenan yang dihasilkan. Data yang di peroleh di analisis dengan menggunakan ANOVA yang dilanjutkan dengan uji beda nyata jujur (BNJ) 5% dan metode Zeleny untuk menentukan perlakuan terbaik. Hasil penelitian menunjukkan tidak terdapat pengaruh interaksi yang nyata antara faktor jenis rumput laut dan bahan ekstraksi terhadap kadar air, rendemen, viskositas dan kekuatan gel, tapi jenis rumput laut berpengaruh nyata terhadap rendemen, viskositas dan kekuatan gel dan bahan ekstraksi berpengaruh nyata terhadap variabel pengamatan viskositas dan kekuatan gel. Perlakuan terbaik terdapat pada perlakuan dengan jenis rumput laut *E. cottonii* dengan metode ekstraksi perendaman dalam pelarut air kapur 25 %.

Kata kunci: ekstraksi, keragenan, rumput laut

ABSTRACT

This study aims to determine the effect of various types of seaweed and the extraction of material difference to the quality of carrageenan. Research implemented in December 2015 through March 2016 at the Laboratory of Food Chemistry and Analysis, Muhammadiyah University of Sidoarjo and in the Laboratory of Research and Consulting Industry Surabaya. The experiments in this study using a factorial arranged in a randomized block design (RAK) were repeated 3 times. Factor 1: Type Seaweed consisting of *Eucheuma spinosum*, *Eucheuma cottonii*, and *Glasilaria sp.*; whereas factor 2 (materials extractor) consisting of: KOH 8%, 8% KOH water immersion lime + 25%, and 25% lime water without the addition of KOH. The observed variables include: water content, yield, viscosity and gel strength keragenan generated. The data obtained was analyzed using ANOVA followed by honestly significant difference test (HSD) 5% and Zeleny method to determine the best treatment. Results showed no effect interaction between factors seaweed species and material extraction to moisture, yield, viscosity and gel strength, but the type of seaweed significant effect on yield, viscosity and gel strength, and material extraction significantly affect the variable observation viscosity and gel strength. The best treatment is contained in the treatment with a type of seaweed *E. cottonii* with solvent extraction method of immersion in lime water 25%.

Keywords: carrageenan, extraction, seaweed

## PENDAHULUAN

Indonesia merupakan Negara kepulauan dengan sekitar 70 % luas wilayahnya adalah lautan dan panjang pantai  $\pm$  81.000 Km yang subur dan kaya akan berbagai jenis sumber hayati serta potensi ekonomi yang tinggi. Rumput laut adalah salah satu komoditas sumber hayati perairan yang tumbuh di sepanjang pesisir pantai tersebut. Arifudin (1990) menyebutkan, produksi rumput laut Indonesia sebagian besar diekspor dalam bentuk kering dan sebagian lagi di konsumsi untuk keperluan perusahaan produsen agar-agar, fulcleran, karagenan selain dikonsumsi langsung oleh masyarakat sebagai sayuran.

Sebagai sumber gizi, rumput laut memiliki kandungan karbohidrat, protein, sedikit lemak, dan mineral (natrium, kalium, fosfor, natrium, besi, dan yodium). Saat ini pemanfaatan rumput laut sangat terbatas pada jenis-jenis yang umum dikenal, seperti jenis rumput laut Carrageenophytes, yaitu jenis rumput laut penghasil karagenan seperti *Eucheuma cottoni* atau *Kappaphycusalvarezii* dan *Eucheuma spinosum* serta *Gracilaria sp* (Anonim, 2013).

Karagenan adalah polisakarida yang diekstraksi dari beberapa spesies rumput laut atau alga merah (rhodophyceae). Campo et al. (2009) menyatakan, karagenan adalah galaktan tersulfatasi linear hidrofilik, polimer ini merupakan pengulangan unit disakarida. Galaktan tersulfatasi ini digolongkani menurut adanya unit 3,6-anhydro galactose dan posisi gugus sulfat. Tiga jenis karagenan komersial yang paling penting adalah karagenan iota, kappa, dan lambda. Secara alami jenis iota dan kappa dibentuk secara enzimatik dari prekursornya oleh sulfohidrolase, sedangkan secara komersial jenis ini diproduksi menggunakan perlakuan alkali atau ekstraksi dengan alkali (Distantina et al. 2012).

Ada beberapa tahapan dalam proses pemungutan karagenan dari rumput laut, yaitu proses perendaman, ekstraksi, pemisahan karagenan dengan pelarutnya (menggunakan pelarut alkali), kemudian pengeringan karagenan. Distantina et al. (2012) menyebutkan, perbedaan perlakuan dalam setiap tahapan dalam pengolahan ini akan mempengaruhi rendemen dan kualitas karagenan.

Beberapa bahan kimia alkali yang dianggap dapat memberikan kualitas karagenan terbaik selama ini adalah dengan melalui perendaman dalam pelarut KOH, bahan alkali lain yang mempunyai potensi untuk digunakan adalah pelarut NaOH. Disisi lain ada metode ekstraksi sebelum penambahan alkali dengan cara perendaman dalam air kapur ( $\text{CaCO}_3$ ), dan ada pula dengan cara ekastraksi tanpa perendaman dalam air kapur dan penambahan alkali.

Jenis rumput laut yang berbeda memberikan kualitas karagenan yang berbeda pula karena disebabkan perbedaan jenis kandungan karagenan, demikian juga metode ekstraksi juga memberikan karakteristik karagenan yang berbeda pula. Sejauh ini belum banyak diketahui kemungkinan adanya perbedaan jenis rumput laut dan metode ekstraksi berpengaruh terhadap karakteristik karagenan yang dihasilkan; begitu juga kemungkinan adanya interaksi antara jenis rumput laut dengan metode ekstraksi berpengaruh terhadap karakteristik karagenan yang dihasilkan.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui: pengaruh berbagai jenis rumput laut dan perbedaan metode ekstraksi serta interaksi keduanya terhadap karakteristik karagenan.

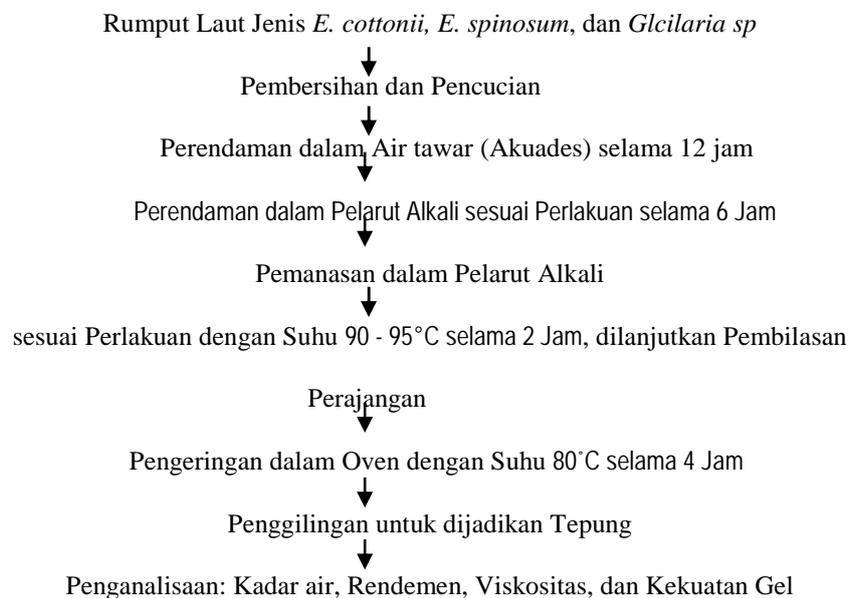
## METODOLOGI PENELITIAN

### Pemungutan Karagenan

Pemungutan karagenan dilakukan melalui beberapa tahap dapat dilihat pada Gambar 1. Jenis rumput laut adalah faktor pertama perlakuan terdiri atas 3 jenis rumput laut kering yaitu *Eucheuma cottoni* (R1), *Eucheuma spinosum* (R2), dan *Gracilaria sp* (R3). yang diperoleh dari petani pembudidaya rumput laut di sepanjang wilayah pantai Sidoarjo, Jawa Timur. Rumput laut dibersihkan dari kotoran yang menempel seperti pasir, kerang, dan lain-lain dari ketiga jenis rumput laut di atas; setelah dipotong-potong, dilakukan penimbangan sehingga masing-masing diperoleh berat segar rumput laut 200 gr. Selanjutnya dilakukan pencucian, pembilasan, dan penirisan. Sebelum memasuki proses perendaman dengan bahan alkali, maka dilakukan perendaman dalam air akuades selama 12 jam, kemudian dibilas dan ditiriskan. Jenis bahan alkali yang digunakan dalam proses perendaman rumput laut pada

percobaan ini merupakan faktor kedua yang terdiri atas: KOH 8% (A1), KOH 8% + air kapur 25 % (A2), dan air kapur 25 % tanpa penambahan KOH (A3). Percobaan ini diulang sebanyak 3 kali sehingga diperoleh 27 satuan percobaan. Ketiga macam rumput laut direndam masing-masing dalam ketiga larutan alkali selama 6 jam dan selanjutnya dilakukan pemanasan selama 2 jam dengan suhu pemanasan 90 - 95°C, kemudian dilakukan pencucian dan pembilasan, dan penirisan. Rumput laut yang sudah tiris dirajang dan dioven selama 4 jam; kemudian dilakukan penggilingan untuk dijadikan tepung. Tepung yang diperoleh dari masing-masing perlakuan dilakukan pengukuran terhadap: (i) kadar air, (ii) rendemen yaitu merupakan rasio bobot keragenen kering

yang dihasilkan dengan berat rumput laut kering, (iii) viskositas, dan (iv) kekuatan gel, dengan cara karagenan kering dilarutkan dalam akuades dengan pemanasan sehingga diperoleh larutan 1,5% (berat/volum). Selanjutnya untuk menentukan kekuatan gel (gel strenght, GS), larutan karagenan 1,5% sebanyak 10 mL dituang dalam gelas (diameter 3 cm) dengan ketinggian larutan berkisar 1,2 – 1,4 cm. Setelah didiamkan selama semalam pada suhu kamar, gelas diletakkan di atas timbangan. Batang silinder stainless (luas penampang=0,786 cm<sup>2</sup>) diletakkan di atas sampel, kemudian ditekan menggunakan tangan sampai gel pecah dan berat dicatat. GS adalah selisih berat gel sebelum pecah dan setelah pecah dibagi luas penampang silinder stainless.



Gambar 1. Diagram Alir Tahapan Proses Pemungutan Karagenan

Kegiatan pengukuran kadar air dan rendemen dilakukan di Laboratorium Kimia dan Analisis Pangan, Program Studi THP Universitas Muhammadiyah Sidoarjo, sedangkan pengukuran viskositas dan kekuatan gel keragenan dilakukan di Laboratorium Balai Penelitian dan Konsultasi Industri Surabaya.

#### Analisis Statistik

Data yang di peroleh di analisis dengan menggunakan analisis sidik ragam, Apabila hasil

analisis tersebut menunjukkan perbedaan nyata, selanjutnya dilakukan uji beda nyata jujur (BNJ) pada taraf signifikan 5%. Untuk mengetahui kombinasi perlakuan terbaik ditentukan dengan menggunakan metode Zeleny, yaitu melalui prosedur pembobotan dengan menggunakan data rerata hasil analisa kadar air, rendemen, viskositas dan kekuatan gel pada setiap perlakuan (Zeleny, 1982).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Air

Winarno, (1996) menyebutkan, kadar air sebagai salah satu karakteristik sangat penting pada bahan pangan, karena air mempengaruhi penampakan, tekstur dari bahan pangan. Selanjutnya dikatakan, kadar air dalam bahan makanan juga menentukan acceptability, kesegaran dan daya tahan bahan pangan tersebut (Winarno, 1984)

Hasil analisa sidik ragam faktor jenis rumput laut terhadap kadar air menunjukkan hasil dengan pengaruh yang tidak nyata. Walaupun demikian, kadar air tertinggi dicapai pada perlakuan jenis rumput laut *Glacilaria* sp. yaitu sebesar 3,33 %, sedangkan kadar air terendah diperoleh dari perlakuan jenis rumput *E. Spinosum* dengan nilai kadar air 2,75%. Sementara itu faktor metode ekstraksi terhadap nilai kadar air menunjukkan hasil pengaruh yang tidak nyata pula. Namun dari Tabel . perlakuan perendaman dalam kapur menunjukkan nilai kadar air tertinggi (3,35%) dan perlakuan perendaman dalam KOH 8 % menunjukkan nilai kadar air terendah (2.29 %). Purwati (2015) dari hasil penelitiannya menjelaskan, perlakuan perbedaan jenis alkali sebagai pelarut berpengaruh nyata terhadap nilai kadar air karagenan. Pelarut KOH 8 % menunjukkan nilai kadar air lebih rendah dibandingkan dengan pelarut NaOH 5 % + KCL 8 % pada karagenan yang dihasilkan. Adapun interaksi antara jenis rumput laut dengan metode ekstraksi menunjukkan pengaruh yang tidak nyata.

Tabel 1. Rerata Kadar Air (%) pada Perlakuan Jenis Rumput Laut dan Metode Ekstraksi

Perlakuan		Kadar Air (%)
Rumput Laut Spinosom	R1	2,75
Rumput Laut Cottoni	R2	3,25
Rumput Laut Glasilaria	R3	3,33
BNJ 5%		tn
Perlakuan		Kadar Air (%)
KOH 8%	A1	2,92
KOH 8% + perendaman air kapur	A2	3,17
Perendaman air kapur	A3	3,25
BNJ 5%		tn

Rendemen

Hasil analisa sidik ragam faktor jenis rumput laut terhadap rendemen menunjukkan hasil dengan pengaruh yang sangat nyata. Jenis rumput laut *Glacilaria* sp menghasilkan rendemen tertinggi dengan nilai sebesar 35,91 %, sedangkan rendemen terendah dihasilkan jenis rumput laut *Euceuma spinosum* yaitu sebesar 15,52 %. Metode ekstraksi terhadap nilai rendemen menunjukkan hasil pengaruh yang tidak nyata. Namun demikian perlakuan dengan perendaman air kapur menunjukkan nilai rendemen tertinggi sebesar 27,5 % dan perlakuan dengan perendaman KOH 8 % + Air kapur menunjukkan nilai rendemen terendah sebesar 24,03 %. Sementara itu interaksi antara jenis rumput laut dengan metode ekstraksi terhadap rendemen menunjukkan pengaruhnya tidak nyata. Selanjutnya untuk menunjukkan nilai rata-rata rendemen pada perlakuan jenis rumput laut dan metode ekstraksi dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Rendemen (%) pada Perlakuan Jenis Rumput Laut dan Metode Ekstraksi

Perlakuan		Rendemen (%)
Rumput Laut Spinosom	R1	15,52a
Rumput Laut Cottoni	R2	25,25b
Rumput Laut Glasilaria	R3	35,91c
BNJ 5%		4,20
Perlakuan		Rendemen (%)
KOH 8%	A1	25,03
KOH 8% + perendaman air kapur	A2	24,15
Perendaman air kapur	A3	27,50
BNJ 5%		tn

Viskositas

Hasil analisa sidik ragam faktor jenis rumput laut terhadap Viskositas menunjukkan pengaruh yang sangat nyata. Faktor metode ekstraksi terhadap viskositas menunjukkan pengaruh yang sangat nyata pula. Jenis rumput laut *Glacilaria* sp. dengan perendaman dalam air kapur menunjukkan nilai viskoitas tertinggi sebesar 386,97 Cps, sedangkan viskositas terendah diperoleh dari perlakuan jenis rumput laut *E. Cottoni* dengan perendaman dalam KOH 8 %+ Air kapur

dengan nilai viskositas sebesar 171,53 Cps. Interaksi antara jenis rumput laut dengan metode ekstraksi menunjukkan pengaruh yang nyata. Selanjutnya untuk menunjukkan nilai rata-rata viskositas kombinasi perlakuan dapat dilihat pada Tabel 3.

Viskositas merupakan salah satu sifat fisik karagenan yang cukup penting. Pengujian viskositas dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan karagenan sebagai larutan pada konsentrasi dan suhu tertentu.

Viskositas pada karagenan yang dihasilkan menunjukkan nilai rerata yang berbeda pada setiap perlakuan. Perbedaan jenis rumput laut dan metode ekstraksi atau jenis alkali sebagai pelarut mempengaruhi viskositas yang dihasilkan. Towle (1973) menjelaskan, perbedaan jenis alkali dan adanya garam-garam terlarut dalam 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. Viskositas larutan akan menurun seiring dengan peningkatan suhu sehingga terjadi depolimerisasi yang kemudian dilanjutkan dengan degradasi karagenan.

Tabel 3. Hasil Rerata Viskositas pada Perlakuan Jenis Rumput Laut dan Metode Ekstraksi

Perlakuan	Viskositas (Cps)	
R1A1	338,13	h
R1A2	253,38	e
R1A3	243,20	d
R2A1	211,20	c
R2A2	198,25	b
R2A3	171,53	a
R3A1	320,67	g
R3A2	300,50	f
R3A3	386,97	i
BNJ 5%	6,65	

#### Kekuatan Gel

Hasil analisa sidik ragam faktor jenis rumput laut terhadap kekuatan gel menunjukkan pengaruh yang sangat nyata. Faktor metode ekstraksi terhadap kekuatan gel menunjukkan

pengaruh yang sangat nyata pula. Interaksi antara jenis rumput laut dengan metode ekstraksi menunjukkan pengaruh yang tidak nyata. Selanjutnya untuk menunjukkan nilai rerata Kekuatan Gel dapat dilihat pada Tabel 4.

Kekuatan gel merupakan sifat fisik karagenan yang utama, karena kekuatan gel menunjukkan kemampuan karagenan dalam pembentukan gel... Kekuatan gel dari karagenan sangat dipengaruhi oleh konsentrasi pelarut alkali, suhu, dan waktu ekstraksi. 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 (Yasita et al., 2010).

Hasil Penelitian menunjukkan bahwa kekuatan gel dari perlakuan jenis rumput laut E. cottoni mempunyai nilai kekuatan gel tertinggi sebesar 42,06 g/cm<sup>2</sup>, sedangkan kekuatan gel terendah diperoleh dari perlakuan jenis rumput laut E. spinosum dengan nilai kekuatan gel sebesar 21,63 g/cm<sup>2</sup>. Nilai kekuatan gel pada perlakuan perendaman KOH 8 % menunjukkan nilai tertinggi sebesar 32,16 g/cm<sup>2</sup>. Sedangkan kekuatan gel terendah diperoleh dari perlakuan pada metode ekstraksi melalui perendaman air kapur dengan nilai kekuatan gel sebesar 27,29 g/cm<sup>2</sup>. Distantina et. al. (2012) menjelaskan bahwa tingkat konsentrasi KOH akan menghasilkan kadar sulfat terlarut dalam karagenan yang berbeda, jika konsentrasi KOH semakin tinggi akan menghasilkan karagenan dengan kadar sulfat semakin rendah. Pada tahap ekstraksi menggunakan alkali terjadi peristiwa pertukaran ion antara kation dalam pelarut dengan ion sulfat dalam rumput laut. Dalam penelitian ini, dibandingkan dengan kation Ca, kation K mampu membentuk agregasi heliks yang diindikasikan berdasarkan data mempunyai kekuatan gel yang lebih kuat. Kekuatan ion atau konsentrasi alkali menentukan kekuatan gel yang dihasilkan.

Tabel 4. Rerata Kekuatan Gel pada Perlakuan Jenis Rumput Laut dan Metode Ekstraksi

Perlakuan		Kekuatan Gel (g/cm <sup>2</sup> )
Rumput Laut Spinosom	R1	21,63a
Rumput Laut Cottoni	R2	42,06b
Rumput Laut Glasilaria	R3	25,13c
BNJ 5%		0,81
Perlakuan		Kekuatan Gel (g/cm <sup>2</sup> )
KOH 8%	A1	32,16c
KOH 8% + perendaman air kapur	A2	29,38b
Perendaman air kapur	A3	27,29a
BNJ 5%		0,81

Perlakuan terbaik

Dari hasil analisis menggunakan metode Zeleny diperoleh perlakuan terbaik pada penelitian adalah pada perlakuan jenis rumput laut E. cottoni

dengan metode ekstraksi dengan perendaman dalam air kapur (R2A3). Hasil analisa perlakuan terbaik dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Analisa Perlakuan Terbaik

Perlakuan	Rendemen	Kadar Air	Kekuatan Gel	Viskositas	Nilai Hasil
R1A1	12,85	2,75	23,83	338,13	0,409
R1A2	16,84	2,25	21,99	253,38	0,394
R1A3	16,86	3,25	19,07	243,20	0,060
R2A1	24,54	3,50	45,44	211,20	0,478
R2A2	26,11	3,25	41,40	198,25	0,214
R2A3	25,12	3,00	39,35	171,53	3,475 **
R3A1	37,71	2,50	27,21	320,67	0,685
R3A2	29,51	4,00	24,75	300,50	0,363

Keterangan : \*\* Perlakuan Terbaik

#### KESIMPULAN

Jenis rumput laut yang digunakan dalam proses pembuatan keragen berpengaruh nyata terhadap rendemen, sedangkan metode ekstraksi berpengaruh nyata terhadap viskositas dan kekuatan gel. Pengaruh interaksi kedua faktor nyata terhadap kadar air, rendemen viskositas, dan kekuatan gel keragen. Perlakuan terbaik adalah jenis rumput laut E. cottoni yang menggunakan

metode ekstraksi perendaman dengan pelarut air kapur 25%.

#### SANWACANA

Terima kasih kepada pihak Rektor Universitas Muhammadiyah Sidoarjo atas bantuan dana Penelitian Internal UMSIDA Tahun 2015 yang memungkinkan penelitian ini dapat terselenggarakan.

#### DAFTAR PUSTAKA

Anonim. 2013. Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut. Direktorat Jendral Perikanan Budidaya Departemen Kelautan dan Perikanan.

Arifudin, 1990. Rumput Laut (Algae) Jenis, Reproduksi, Produksi, Budidaya dan Pasca Panen.

Campo, V.L., Kawano, D.F., Silva Júnior, D.B., Ivone Carvalho, I., 2009. Carrageenans:

"Biological Properties, Chemical Modifications and Structural Analysis", Carbohydrate Polymers, 77, 167-180.

Distantina, S., Fadilah, Rochmadi, Moh. Fhurrrozi, Wiratni. 2012. Mekanisme Proses Tahap Ekstraksi Karageenan dari E.Cottonii Menggunakan Pelarut Alkali. Jurnal Penelitian Agritech, Vol. 32, No.4, November 2012. Hal. 397 – 402.

Towle. 1973. Industri Karagenan. Academic Pres. London, 83-114 p.

- Winarno, F.G., 1984. Cetakan ke 11 – 2004. Kimia Pangan dan Gizi. PT Gramedia Pustaka Utama. Jakarta
- Winarno. 1996. Teknologi Pengolahan Rumput Laut. Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Yasita, D. dan Rachmawati, I.D. 2010. Optimasi Proses Ekstraksi pada Pembuatan Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottoni* untuk Mencapai Foodgrade. Seminar Rekayasa Kimia dan Proses, 4-5 Agustus 2010 ISSN. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro, Semarang.
- M. Zeleny, 1982. Multiple Criteria Decision Making, McGraw-Hill, New York .