

GI
N

KARAKTERISTIK KARAGINAN DARI RUMPUT LAUT
Eucheuma cottonii, *Eucheuma spinosum*, DAN *Hypnea sp.*
DENGAN PERBEDAAN KOAGULAN

Oleh

HENY SAFITRI



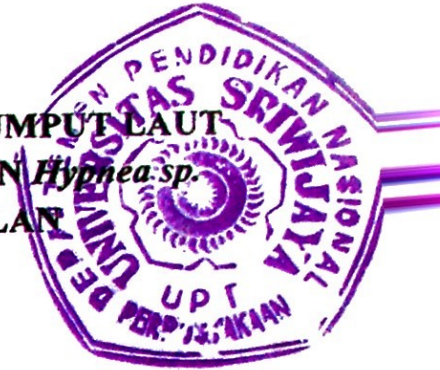
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2010

S
689. Byo 7
Sap
b
c - Coosoy
2/10

R. 18082
i. 18527

KARAKTERISTIK KARAGINAN DARI RUMPUT LAUT
Eucheuma cottonii, *Eucheuma spinosum*, DAN *Hypnea* sp.
DENGAN PERBEDAAN KOAGULAN



Oleh
HENY SAFITRI



FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA

INDRALAYA
2010

SUMMARY

HENY SAFITRI. Characteristics of Carragennan From Seaweed *Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, and *Hypnea sp.* with Differencies Koagulant (Supervised by **INDAH WIDIASTUTI** and **EKA LIDIASARI**).

The objective of the research was to study of seaweeds and koagulants effect to characteristics of carrageenan. The research was conducted from August until October 2009 in Tecnology of Fishery Product Laboratory, Agricultural Chemical Laboratory Agriculture Faculty and Bioprocess Laboratory Engineering Faculty Sriwijaya University.

The experiment was designed in Factorial Randomized Block Design with kind of seaweeds (*Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, and *Hypnea sp.*) and kind of koagulants (potassium chloride and isopropyl alcohol). The experiment was carried out in three replicates. The parameters were yield, sulphate content, gel strength, viscosity, water content, and ash content. The results showed that kind of seaweeds, kind of koagulants and interaction between two treatments had significant effect on the rendemen, sulphate content, gel strength, viscosity, water content, and ash content (5 %).

The best treatment was seaweeds *Eucheuma spinosum* and isopropyl alcohol, with 35.69 % of yield, 27.15 % of sulphate content, 72.67 g/cm² of gel strength, 100.00 cPs of viscosity, 1.83 % water content, and 43.63 % ash content.

RINGKASAN

HENY SAFITRI. Karakteristik Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, dan *Hypnea sp.* dengan Perbedaan Koagulan (Dibimbing oleh **INDAH WIDIASTUTI** dan **EKA LIDIASARI**).

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis rumput laut dan jenis koagulannya terhadap karakteristik mutu karaginan yang dihasilkan. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Agustus 2009 sampai dengan bulan Oktober 2009 di laboratorium Teknologi Hasil Perikanan, Laboratorium Kimia Hasil Pertanian Jurusan Teknologi Pertanian, Fakultas Pertanian dan Laboratorium Bioproses Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya Indralaya.

Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan Rancangan Acak Kelompok Faktorial dengan perlakuan jenis rumput laut (*Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, dan *Hypnea sp.*) dan jenis koagulan (kalium klorida dan isopropil alkohol) dan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali. Parameter yang diamati adalah rendemen, kadar sulfat, kekuatan gel, viskositas, kadar air, dan kadar abu. Hasil penelitian menunjukkan bahwa jenis rumput laut dan jenis koagulan serta interaksi kedua perlakuan berpengaruh nyata pada taraf uji 5 % terhadap rendemen, kadar sulfat, kekuatan gel, viskositas, kadar air, dan kadar abu.

Perlakuan jenis rumput laut dan jenis koagulan terbaik adalah perlakuan rumput laut jenis *Eucheuma spinosum* dan jenis koagulan isopropil alkohol berdasarkan parameter kadar sulfat sebesar 27,15 %, kekuatan gel sebesar 72,67

g/cm^2 , viskositas sebesar 100,00 cPs, kadar air sebesar 1,83 % dan kadar abu sebesar 43,63 %.

**KARAKTERISTIK KARAGINAN DARI RUMPUT LAUT
Eucheuma cottonii, *Eucheuma spinosum*, DAN *Hypnea sp.*
DENGAN PERBEDAAN KOAGULAN**

Oleh

HENY SAFITRI

SKRIPSI

**Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan**

Pada

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI HASIL PERIKANAN
FAKULTAS PERTANIAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

**INDRALAYA
2010**

Skripsi

KARAKTERISTIK KARAGINAN DARI RUMPUT LAUT
Eucheuma cottonii, *Eucheuma spinosum*, DAN *Hypnea sp.*
DENGAN PERBEDAAN KOAGULAN

Oleh

HENY SAFITRI
05053110025

Telah diterima sebagai salah satu syarat
Untuk memperoleh gelar
Sarjana Perikanan

Indralaya, Februari 2010

Pembimbing I,



Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si.

Fakultas Pertanian
Universitas Sriwijaya

Pembimbing II,



Eka Lidiasari, S.T.P, M.Si.

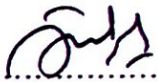



Dekan,



Prof. Dr. Ir. H. Imron Zahri, M.S.
NIP. 195210281975031001


Skripsi berjudul “**Karakteristik Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, dan *Hypnea sp.* dengan Perbedaan Koagulan**” oleh Heny Safitri telah dipertahankan di depan Komisi Penguji pada tanggal 08 Februari 2010.

Komisi Penguji

- | | | |
|---------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1. Indah Widiastuti, S.Pi, M.Si. | Ketua | (..... ) |
| 2. Eka Lidiasari, S.T.P, M.Si. | Sekretaris | (..... ) |
| 3. Rinto S.Pi., M.P. | Anggota | (..... ) |
| 4. Merynda Indriyani S, S.TP., M. Si. | Anggota | (..... ) |

Mengesahkan,

Ketua Program Studi
Teknologi Hasil Perikanan

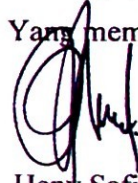

Rinto, S.Pi, M.P.
NIP. 197606012001121001

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini menyatakan dengan sesungguhnya bahwa seluruh data dan informasi yang disajikan dalam skripsi ini, kecuali yang disangkutkan dengan jelas sumbernya, adalah hasil pengamatan dan investigasi saya sendiri bersama pembimbing dan belum pernah atau tidak sedang diujikan sebagai syarat untuk memperoleh kesarjanaan lain atau gelar kesarjanaan yang sama di tempat lain.

Indralaya, Februari 2010

Yang membuat pernyataan



Heny Safitri

RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan di Palembang pada tanggal 06 Juni 1987, merupakan anak pertama dari lima bersaudara pasangan dari Bapak Tri Muryadi A.Pi., S.P., M.M. dan Ibu Eny Hastowati.

Pendidikan Taman Kanak-kanak diselesaikan pada tahun 1993 di TK Dharmatani, Sembawa. Sekolah Dasar diselesaikan pada tahun 1999 di SD Negeri 1 Sembawa. Sekolah Lanjutan Pertama diselesaikan pada tahun 2002 di SLTP Negeri 2 Musi Landas dan Sekolah Menengah Umum diselesaikan pada tahun 2005 di SMU Negeri 1 Talang Kelapa, Banyuasin. Sejak bulan September 2005 penulis telah diterima sebagai mahasiswi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya melalui jalur Seleksi Penerimaan Mahasiswa Baru (SPMB).

Pada tahun 2005 sampai dengan tahun 2006 penulis aktif sebagai anggota IMALSIKAN. Kegiatan non formal yang pernah diikuti penulis ialah Seminar dan Kongres Perhimpunan Ahli Teknologi Pangan Indonesia pada tahun 2008. Penulis telah melaksanakan praktik lapang yang berjudul "Kajian Proses Pembekuan IQF Udang *Vannamei* dalam Bentuk PD di PT. Indokom Samudra Persada, Lampung Selatan pada tahun 2008 yang dibimbing oleh Bapak Rinto, S.Pi, M.P. Penulis juga telah melaksanakan magang di Laboratorium Pengujian dan Pembinaan Mutu Hasil Perikanan (LPPMHP), Palembang pada tahun 2008.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT atas rahmat, karunia dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi yang berjudul "Karakteristik Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, dan *Hypnea sp.* dengan Perbedaan Koagulan." Shalawat serta salam untuk panutan tercinta Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan semua yang berjuang di jalan beliau. Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Perikanan pada Program Studi Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Pertanian, Universitas Sriwijaya.

Pada kesempatan ini, penulis mengucapkan terima kasih yang setulus-tulusnya kepada :

1. Dekan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
2. Ketua Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Pertanian Universitas Sriwijaya.
3. Ibu Indah Widiastuti, S.Pi., M.Si. dan Ibu Eka Lidiasari, S.TP., M.Si. sebagai pembimbing pertama dan kedua yang dengan sabar telah memberikan bimbingan, arahan, nasehat, ilmu, dan segala macam bentuk bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Rinto S.Pi., M.P. dan Ibu Merynda Indriyani Syafutri, S.TP., M.Si. atas saran, masukan, nasehat, dan ketersediaanya menjadi pembahas skripsi ini.
5. Ibu Dr. Ir. Kiki Yuliati M.Sc., Ibu Dr. Ir Elmeizy Arafah, M.S., Bapak Agus Supriadi, S.Pt., M.Si., Ibu Susi Lestari, S.Pi., Bapak Herpandi, S.Pi., M.Si., Ibu

Santih Dwita Lestari, S.Pi., Bapak Ace Baehaki, S.Pi., M.Si., Ibu Rodiana Novianti, S.Pi., Bapak Budi Purwanto, S.Pi., dan Ibu Siti Hanggita Rachmawati J., S.TP., M.Si., atas ilmu, bantuan, doa, dukungan, dan perhatian selama ini.

6. Ibu Ermawati MK., Mbak Hapsa, Tika, Mbak Ani, dan Kak Asep terima kasih atas bantuan yang telah diberikan.
7. Mama dan Papa atas iringan doa yang tulus tanpa henti-hentinya dalam setiap sujudnya, cinta, perhatian dan kasih sayang yang tiada putusnya. Adik-adikku yang lucu-lucu (Rina, Hari, Fauziah dan Fauzi atas dukungan, semangat, canda tawa, dan kebahagiaan yang telah diberikan.
8. Bambang Sugiyono (Bamb) terimakasih atas bantuan, dukungan, semangat dan perhatannya. You Smart n' The Best.
9. Sahabatku Ayuek (Dwi), Eci (Desi), dan seluruh teman-teman THI 05 tanpa terkecuali, kakak dan adik tingkatku, atas dukungan, semangat, kebersamaan dan perhatian yang selama ini telah diberikan.
10. The EXTION (Casper Club = Kak Ujo, Kak Izes, Kak Eza, Kak Reri, Kak Ipul, Kak Yanto (Jawe), Kak Yanto, Kak Reno, Kak Anton, Wiek, Desi, Tata, adek Dina, adek Chi2, adek Adiet, adek Methu) terimakasih atas fasilitasnya, dukungan, canda tawa, perhatian, pengalaman yang tak terlupakan, dan kekeluargaan yang diberikan selama ini.

Akhirnya penulis mengharapkan semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak. Amin.

Indralaya, Februari 2010

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
I. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan	2
C. Hipotesis	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
A. Deskripsi dan Klasifikasi Rumpun Laut	3
B. Karaginan	7
C. Komposisi dan Struktur Kimia Karaginan	8
D. Standar Mutu Karaginan	10
E. Pemanfaatan Karaginan	11
F. Kalium Klorida	13
G. Isopropil Alkohol	14
III. PELAKSANAAN PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu	15
B. Alat dan Bahan	15
C. Metode Penelitian	16



D. Cara Kerja	16
E. Parameter	17
F. Analisa Data	20
IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Rendemen Karaginan	24
B. Kadar Sulfat	27
C. Kekuatan Gel	29
D. Viskositas	32
E. Kadar Air	35
F. Kadar Abu	38
V. KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	41
B. Saran	41
DAFTAR PUSTAKA	42
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

	Halaman
1. Komposisi kimia rumput laut <i>Eucheuma cottonii</i>	4
2. Komposisi kimia rumput laut <i>Eucheuma spinosum</i>	5
3. Standar karaginan	10
4. Beberapa penerapan karaginan dalam produk-produk dengan bahan dasar air ..	12
5. Beberapa penerapan karaginan dalam produk-produk dengan bahan dasar susu	13
6. Daftar analisis keragaman	21
7. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis rumput laut terhadap rendemen karaginan	25
8. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis koagulan terhadap rendemen karaginan	26
9. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis rumput laut terhadap kadar sulfat karaginan	28
10. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis koagulan terhadap kadar sulfat karaginan	29
11. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis rumput laut terhadap kekuatan gel karaginan	30
12. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis koagulan terhadap kekuatan gel karaginan.....	31
13. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis rumput laut terhadap viskositas karaginan	33
14. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis koagulan terhadap viskositas karaginan	34
15. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis rumput laut terhadap kadar air karaginan	36
16. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis koagulan terhadap kadar air karaginan	37

17. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis rumput laut terhadap kadar abu karaginan	39
18. Uji lanjut BNJ pengaruh jenis koagulan terhadap kadar abu karaginan	39

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
1. Rumput laut jenis <i>Eucheuma cottonii</i>	3
2. Rumput laut jenis <i>Eucheuma spinosom</i>	4
3. Rumput laut jenis <i>Hypnea sp.</i>	5
4. Struktur kimia karaginan	7
5. Pengaruh jenis rumput laut dan jenis koagulan terhadap rata-rata rendemen karaginan yang dihasilkan	24
6. Pengaruh jenis rumput laut dan jenis koagulan terhadap rata-rata kandungan sulfat karaginan yang dihasilkan	27
7. Pengaruh jenis rumput laut dan jenis koagulan terhadap rata-rata kekuatan gel karaginan yang dihasilkan	30
8. Pengaruh jenis rumput laut dan jenis koagulan terhadap rata-rata viskositas karaginan yang dihasilkan	33
9. Pengaruh jenis rumput laut dan jenis koagulan terhadap rata-rata kadar air karaginan yang dihasilkan.....	36
10. Pengaruh jenis rumput laut dan jenis koagulan terhadap rata-rata kadar abu karaginan yang dihasilkan.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
1. Diagram alir proses pembuatan karaginan	46
2. Gambar karaginan yang dihasilkan	47
3. Teladan pengolahan data rendemen karaginan	48
4. Teladan pengolahan data kadar sulfat karaginan	52
5. Teladan pengolahan data viskositas karaginan	56
6. Teladan pengolahan data kekuatan gel karaginan	60
7. Teladan pengolahan data kadar air karaginan	64
8. Teladan pengolahan data kadar abu karaginan	68

I. PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Rumput laut (*seaweed*) merupakan tumbuhan tingkat rendah yang dapat diklasifikasikan menjadi tiga jenis berdasarkan pigmen yang dikandungnya, yaitu *Rhodophyceae* (ganggang merah), *Phaeophyceae* (ganggang coklat), dan *Chlorophyceae* (ganggang hijau) (Atmadja, 2007). Ganggang merah banyak mengandung karaginan dan agar-agar, sedangkan ganggang coklat mengandung alginat.

Rumput laut merupakan salah satu komoditas hasil perikanan yang mempunyai nilai ekonomis tinggi dan merupakan sumber devisa negara. Jenis rumput laut yang memiliki nilai ekonomis tinggi dan sebagai bahan komoditas ekspor yaitu *Eucheuma*, *Gracilaria*, *Sargassum* dan *Hypnea* (LIPI, 2000).

Sumatera bagian selatan terdiri dari berbagai propinsi, salah propinsi yang membudidayakan dan menghasilkan rumput laut terbesar yaitu propinsi Lampung. Yunizal (2004) menyatakan bahwa rumput laut merah yang digunakan sebagai sumber utama komoditas karaginan di Lampung adalah jenis rumput laut *Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, dan *Hypnea sp.* Selain memiliki sebaran tumbuh yang luas, rumput laut tersebut berpotensi untuk dibudidayakan.

Karaginan sebagai hidrokoloid sangat penting peranannya sebagai pengemulsi, stabilator (pengatur keseimbangan), pengental dan bahan pembentukan gel. Sifat ini banyak dimanfaatkan dalam makanan, obat-obatan, kosmetik, tekstil, cat, pasta gigi dan industri lainnya (Yunizal, 2004).

Dalam industri pengolahan karaginan kendala yang dihadapi adalah pemisahan karaginan. Pemisahan karaginan dengan isopropil alkohol merupakan cara yang banyak digunakan karena menghasilkan karaginan yang bermutu tinggi dan murni. Isopropil alkohol yang dibutuhkan dua kali dari bahan sehingga cara ini relatif mahal. Sementara itu kalium klorida dapat pula digunakan untuk mengendapkan karaginan yang murah. Dengan penambahan ion K^+ pada KCl akan mempengaruhi kekuatan gel, kappa karaginan sangat sensitif terhadap ion K^+ dan akan membentuk gel yang kuat dan kaku. Hal inilah yang melatarbelakangi penulis untuk melakukan penelitian terhadap karakteristik mutu karaginan dari rumput laut *Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, dan *Hypnea sp.* dengan perbedaan koagulan.

B. Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh jenis rumput laut (*Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, dan *Hypnea sp.*) dan jenis koagulan (kalium klorida dan isopropil alkohol) terhadap karakteristik mutu karaginan yang dihasilkan.

C. Hipotesis

Diduga perbedaan jenis rumput laut (*Eucheuma cottonii*, *Eucheuma spinosum*, dan *Hypnea sp.*) dan jenis koagulan (kalium klorida dan isopropil alkohol) berpengaruh nyata terhadap karakteristik fisik dan kimia karaginan yang dihasilkan.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J. T., Z. H. Achmad dan I. Sri. 2006. Rumput Laut. Penebar Swadaya. Jakarta.
- Angka S.L, dan M.T. Suhartono. 2000. Bioteknologi Hasil Laut. Pusat Kajian Sumberdaya Pesisir dan Lautan. Bogor : Institut Pertanian Bogor.
- Anonim. 2007. Ekstraksi Karaginan. www.Jasuda.com. Diakses Pada Tanggal 20 Juni 2009.
- AOAC. 1995. *Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist*. Inc. Washington DC.
- A/S Kobenhavns Pektinfabrik. 1978. *Carrageenan*. Denmark: Lille Skensved.
- Aslan, L. M. 2006. Budidaya Rumput Laut. Yogyakarta, Kansius.
- Atmadja, W.S, A. Kadi, Sulistijo dan Rachmaniar.1996. Pengenalan Jenis-jenis Rumput Laut Indonesia. Jakarta : Puslitbang Oseanologi LIPI.
- Atmadja, W.S. 2007. Apa Rumput Laut Itu Sebenarnya. <http://www.coremap.or.id/print/article.php?id=264>. Di akses pada 26 Januari 2010.
- Bird, T. 1993. Kimia Fisik Untuk Universitas. PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta.
- Distantina S. Fadilah, Y.C. Danarto, Wiratni dan M. Fahrurrozi. 2009. Pengaruh Kondisi Proses pada Pengolahan *Eucheuma cottonii* Terhadap Rendemen dan Sifat Gel Karaginan. Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia-SNTKI 2009. Bandung.
- Fardiaz D. 1989. *Hidrokoloid*. Buku dan Monograf. Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan. Bogor. Pusat Antar Universitas Pangan dan gizi Institut Pertanian Bogor.
- Febrianata E. 2006. Pengaruh Pencampuran Kappa dan Iota Karagenan Terhadap Kekuatan Gel dan Viskositas Karagenan Campuran. [Skripsi]. Departemen Teknologi Hasil Perikanan. Institut Pertanian Bogor.
- FMC Corp. 1977. *Carrageenan. marine Colloid Monograph Number One*. Marine Colloid Division FMC Corporation. New Jersey. Springfield.

- Gomez, K.A. dan A.A. Gomez. 1995. *Statistical Procedures of Agricultural Research*. Jhon Wiley and Son. New York.
- Imenson A.P. 2000. Carrageenan. Dalam: Philips GO, Williams PA (Eds). *Handbook of Hydrocolloids*. Boca Raton: CRC Press.
- LIPI. 2000. Rumput Laut. <http://www.warintek.net/rumputlaut.htm>. Diakses pada 15 juni.2009.
- Pine S.H, J.B. Hendrikson, D.J, Cran, G.S. Hammond. 1988. *Organic Chemistry*. Diterjemahkan oleh Rochyati J, W. Sasanti, Purbo-Handiwidjoyo. Terbitan Keempat. Institut Teknologi Bandung. Bandung.
- Rani L. 2005. Pembuatan Tepung Puding Instan Karaginan. [Skripsi] Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Samsuari. 2007. Karakteristik Karaginan Rumput Laut *Euclima cottonii* pada Berbagai Umur Panen, Konsentrasi KOH dan Lama Ekstraksi. [Skripsi] Jurusan Teknologi Pertanian. Institut Teknologi Bogor. Bandung.
- Siswoyo A. 2003. Pengaruh Perlakuan Volume Air dan Waktu Ekstraksi Terhadap Mutu Tepung Agar-Agar Kertas Yang Dihasilkan Dari Rumput Laut *Gracilaria chilensis*. Universitas Diponegoro. Semarang. Universitas Diponegoro. Semarang.
- Sukri N. 2006. Karakteristik *Alkali Treated Cottonii* (ATC) Dan Karaginan Dari Rumput Laut *Euclima cottonii* Pada Umur Panen yang Berbeda. [Skripsi] Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Suryaningrum T.D, dan B.S.B. Utomo. 2002. Petunjuk Analisis Rumput Laut dan Hasil Olahannya. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Perikanan dan Kelautan. Jakarta.
- Towle G.A. 1973. *Carrageenan*. Di dalam : Whistler RL (editor). *Industrial Gums*. Second Edition. New York : Akademik Press.
- Ulfah, M. 2008. Pemanfaatan Iota Karaginan (*Euclima spinosum*) Dan Kappa Karaginan (*Kappaphycus alvarezii*) Sebagai Sumber Serat Untuk Meningkatkan Kekenyalan Mie Kering. [Tesis] Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.
- Winarno F.G. 1996. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.

Yani H.I. 2006. Karakteristik Fisika Permen Jelly Dari Rumput Laut *Euclima spinosum* dan *Euclima cottonii*. [Skripsi] Program Studi Teknologi Hasil Perikanan Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, IPB. Bogor.

Yunizal. 2004. Teknologi Pengolahan Alginat. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan. Jakarta.