

**PROFIL *GEL STRENGTH*, KAPASITAS *SWELING*, DAN
DISTRIBUSI BOBOT MOLEKUL KARAGENAN DARI
EUCHEUMA COTTONII HASIL EKSTRAKSI DENGAN
VARIASI PELARUT ALKALI**

SKRIPSI

**RIFDAH FIDRILANI RAHAYU
A161001**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2020**

**PROFIL *GEL STRENGTH*, KAPASITAS *SWELLING*, DAN
DISTRIBUSI BOBOT MOLEKUL KARAGENAN DARI
EUCHEUMA COTTONII HASIL EKTRAKSI DENGAN
VARIASI PELARUT ALKALI**

SKRIPSI

**RIFDAH FIDRILANI RAHAYU
A161001**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2020**

**PROFIL *GEL STRENGTH*, KAPASITAS *SWELLING*, DAN
DISTRIBUSI BOBOT MOLEKUL KARAGENAN DARI
EUCHEUMA COTTONII HASIL EKTRAKSI DENGAN
VARIASI PELARUT ALKALI**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**RIFDAH FIDRILANI RAHAYU
A161001**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA
YAYASAN HAZANAH
BANDUNG
2020**

**PROFIL GEL STRENGTH, KAPASITAS SWELLING, DAN
DISTRIBUSI BOBOT MOLEKUL KARAGENAN DARI
EUCHEUMA COTTONII HASIL EKSTRAKSI DENGAN
VARIASI PELARUT ALKALI**

**RIFDAH FIDRILANI RAHAYU
A161001**

Oktober 2020

Disetujui Oleh :

Pembimbing

Pembimbing

apt. Rival Ferdiansyah, M.Farm.

apt. Yola Desnera Putri, M.Farm.

Kutipan atau saduran baik sebagian ataupun seluruh naskah harus menyebut, nama pengarang dan sumber aslinya, yaitu Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dengan mengucapkan syukur Alhamdulillah saya persembahkan skripsi ini untuk kedua orang tua saya karena berkat do'a dan ridhonya serta dukungannya skripsi ini telah terselesaikan. Tidak lupa saya ucapkan terimakasih kepada orang yang saya sayangi, keluarga, sahabat dan rekan mahasiswa karena selalu mendukung, mengerti serta menemani dalam kondisi apapun.

ABSTRAK

Rumput laut merupakan komoditas terbanyak yang diekspor oleh Indonesia. Komoditi ini dapat diolah menjadi bahan setengah jadi seperti karagenan. Karagenan merupakan senyawa polisakarida dari rumput laut salah satunya adalah *Eucheuma cottonii*. Karagenan banyak digunakan di industri pangan maupun non-pangan. Karakteristik karagenan yang dihasilkan dapat dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi pelarut alkali yang digunakan dalam proses ekstraksi. Maka, tujuan penelitian ini adalah untuk mendapatkan profil *gel strength*, kapasitas *swelling*, dan distribusi bobot molekul dengan menggunakan variasi pelarut alkali dan pH. Metode ekstraksi dilakukan menggunakan pelarut alkali KOH, NaOH, dan Ca(OH)₂ pada suhu 70-75°C selama 3 jam. Pengujian karakteristik karagenan yang dilakukan adalah uji *gel strength*, kapasitas *swelling*, dan distribusi bobot molekul serta pH. Hasil karagenan yang diperoleh memiliki nilai *gel strength* yang terbesar pada KOH pH 9 yaitu 137,93±13,44 g/cm² dan yang terkecil pada NaOH pH 11 yaitu 12,78±0,02 g/cm². Nilai kapasitas *swelling* terbesar pada KOH pH 13 yaitu 44,13% dan yang terkecil pada NaOH pH 9 yaitu 12,94%. Nilai distribusi bobot molekul terbesar pada pelarut KOH pH 9 yaitu 5254±28,27 kDa dan yang terkecil pada NaOH pH 13 yaitu 667,24±70,37 kDa. Pelarut alkali yang menghasilkan karagenan dengan hasil karakteristik yang diinginkan yaitu KOH pH 9, NaOH pH 9, dan Ca(OH)₂.

Kata kunci: Karagenan, *Eucheuma cottonii*, *gel strength*, kapasitas *swelling*, distribusi bobot molekul.

ABSTRACT

Seaweed is the most exported commodity by Indonesia. This commodity can be processed into semi-finished materials such as carrageenan. Carrageenan is a polysaccharide compound from seaweed, one of which is Eucheuma cottonii. Carrageenan is widely used in the food and non-food industries. The characteristics of carrageenan produced can be influenced by the type and concentration of alkaline solvent used in the extraction process. Thus, the aim of this study was to obtain a gel strength profile, swelling capacity, and molecular weight distribution using variations of alkaline and pH solvents. The extraction method was carried out using alkaline solvents KOH, NaOH, and Ca(OH)₂ at a temperature of 70-75°C for 3 hours. The characteristics of carrageenan that were tested were gel strength, swelling capacity, molecular weight distribution and pH. The carrageenan results obtained had the largest gel strength value at KOH pH 9 namely 137.93 ± 13.44 g/cm² and the smallest at NaOH pH 11 namely 12.78 ± 0.02 g/cm². The largest swelling capacity value was at KOH pH 13 which was 44.13% and the smallest was at NaOH pH 9 which was 12.94%. The largest molecular weight distribution value in KOH solvent pH 9 is 5254 ± 28.27 kDa and the smallest is in NaOH pH 13 which is 667.24 ± 70.37 kDa. Alkali solvents that produce carrageenan with the desired characteristic results are KOH pH 9, NaOH pH 9, and Ca(OH)₂.

Keywords: Carrageenan, Eucheuma cottonii, gell strength, swelling capacity, molecular weight distribution.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim,

Puji syukur dipanjatkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Profil *Gel Strength*, Kapasitas *Swelling*, dan Distribusi Bobot Molekul Karagenan dari *Eucheuma cottonii* Hasil Ekstraksi dengan Variasi Pelarut Alkali”**. Penelitian serta penulisan skripsi ini ditujukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana farmasi di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada dosen pembimbing apt. Rival Ferdiansyah, M.Farm. dan apt. Yola Desnera Putri, M.Farm. yang telah memberikan nasihat, waktu dan dukungan dengan penuh kesabaran selama membimbing penulis dimulai dari penelitian sampai dengan terselesaikannya skripsi ini. Tidak lupa penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. apt. Adang Firmansyah, M.Si. selaku Ketua Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia;
2. apt. Dewi Astriany, M.Si. selaku Wakil Ketua I bidang akademik;
3. apt. Revika Rachmaniar, M.Farm. selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi;
4. apt. Melvia Sundalian, M.Si. selaku dosen wali yang selalu memberikan motivasi;
5. Seluruh dosen, staf administrasi serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia;
6. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa angkatan 2016 yang telah memberikan inspirasi dan kegembiraan selama penulis kuliah di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia;
7. Serta seluruh pihak yang telah berperan memberikan dukungan.

Pada penyusunan skripsi ini, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun untuk menjadi lebih baik dimasa yang akan datang. Penulis

berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi penulis pribadi maupun pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Oktober 2020

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KUTIPAN	ii
PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Identifikasi Masalah	2
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Kegunaan Penelitian.....	3
1.5. Waktu dan Tempat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1. Rumput Laut	4
2.2. Karagenan	6
2.2.1. Jenis-Jenis Karagenan	6
2.2.2. Sifat-Sifat Dasar Karagenan	9
2.3. Ekstraksi Karagenan.....	13
2.4. Fungsi Karagenan.....	14
2.5. Spesifikasi Mutu Karagenan	15
BAB III TATA KERJA	16
3.1. Alat	16
3.2. Bahan.....	16
3.3. Metode Penelitian.....	16
3.3.1. Ekstraksi	16
3.3.2. Karakteristik Karagenan	17

BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	19
4.1. Ekstraksi Karagenan.....	19
4.2. Karakteristik Karagenan	20
4.2.1. Rendemen	20
4.2.2. Bobot Molekul	20
4.2.3. <i>Gel Strength</i>	21
4.2.4. Kapasitas <i>Swelling</i>	23
4.2.5. Uji pH	24
BAB V SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA.....	25
5.1. Simpulan	25
5.2. Alur Penelitian Selanjutnya	25
DAFTAR PUSTAKA.....	26
LAMPIRAN	29

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Komponen Penyusun Karagenan.....	7
2.2 Sifat-sifat Kelarutan Karagenan pada Berbagai Media Pelarut.....	10
2.3 Karakteristik Gel Kappa, Iota dan Lamda.....	11
2.4 Stabilitas Karagenan dalam Berbagai pH.....	12
2.5 Spesifikasi Mutu Karagenan.....	15
4.1 Rendemen Karagenan dengan Variasi Pelarut Alkali dan pH.....	20
4.2 Bobot Molekul Karagenan dengan Variasi Pelarut Alkali dan pH.....	21
4.3 <i>Gel Strength</i> Karagenan dengan Variasi Pelarut Alkali dan pH.....	22
4.4 pH Karagenan dengan Variasi Pelarut Alkali dan pH	24

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i>	5
2.2 Struktur Kappa Kargenan.....	8
2.3 Struktur Iota Kargenan.....	8
2.4 Struktur Lamda Kargenan	9
4.1 Kapasitas <i>Swelling</i> terhadap Waktu pada Sampel dengan Variasi Jenis Alkali dan pH	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran		Halaman
1	Gambar Tahapan Ekstraksi Karagenan.....	29
2	Gambar Pengujian <i>Gel Strength</i>	31
3	Gambar Pengujian Kapasitas <i>Swelling</i>	32
4	Gambar Pengujian pH.....	33
5	Perhitungan Rendemen	34
6	Hasil Pengujian pH.....	36
7	Hasil Viskositas Intrinsik pada Sampel	37
8	Perhitungan <i>Gel Strength</i>	55
9	Perhitungan Kapasitas <i>Swelling</i>	57

DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J. T., Zatnika, A., Purwoto, H., dan Istini, S. 2008. *Manfaat dan Pengolahan Rumput Laut*. Jakarta: Penebar Swadya. Hal. 128-135.
- Anggadiredja, J. T., Zatnika, A., Purwoto, H., dan Istini, S. 2010. *Rumput Laut: Pembudidayaan, Pengolahan, dan Pemasaran Komoditas Perikanan Potensial*. Jakarta: Penebar Swadaya. Hal. 14-19; 26-39.
- Aprilia, Indah. A. 2006. "Ekstraksi Karaginan dari Rumput Laut Jenis *Eucheuma cottonii*." *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia*, 24. Hal. 1-6.
- Billmeyer, Fred W. 1984. *Textbook of Polymer Science*. Canada: John Wiley & Sons. P. 191-214.
- Campo, V. L., Kawano, D. F., Silva, D. B. da, and Carvalho, I. 2009. "Carrageenans: Biological properties, chemical modifications and structural analysis - A review." *Carbohydrate Polymers* 77 (2): 167-180.
- Dahuri, R. 2000. *Pendayagunaan Sumberdaya Kelautan untuk Kesejahteraan Rakyat*. Jakarta: Lembaga Informasi dan Studi Pembangunan Indonesia (LISPI).
- Distantina, S., Fadilah, Rochmadi, Fahrurrozi, M., dan Wiratni. 2010. "Proses Ekstraksi Karaginan dari *Eucheuma cottonii*". *Seminar Rekayasa Kimia dan Proses*, 4-5 Agustus 2010. Hal.3-5.
- Distantina, S., Wiratni., Fahrurrozi, M., and Rochmadi. 2011. "Carrageenan properties extracted from *Eucheuma cottonii*, Indonesia (ID)." *International Journal of Chemical, Molecular, Nuclear, Materials and Metallurgical Engineering* 5 (6): 738-741.
- Distantina. S., Rochmadi, Wiratni, dan Fahrurrozi, M. 2012. "Mekanisme Proses Tahap Ekstraksi Karaginan dari *Eucheuma cottonii* Menggunakan Pelarut Alkali." *Jurnal Agritech* 32 (4): 397-402.
- Distantina, S., Fadilah, Fadilah., and Kaavessina, Mujtahid. 2016. "Swelling Behaviour of Kappa Carrageenan Hydrogel in Neutral Salt Solution." *International Journal of Chemical and Molecular Engineering* 10 (8): 998-1001
- Ega, La., Lopulalan, Cynthia Gracia Cristina, dan Meiyasa, Firat. 2016. "Kajian Mutu Karaginan Rumput Laut *Eucheuma cottonii* Berdasarkan Sifat Fisiko-Kimia pada Tingkat Konsentrasi Kalium Hidroksida (KOH) yang Berbeda." *Jurnal Aplikasi Teknologi Pangan*. 5 (2): 38-44.

- Fitri, Yova Amijaya., Ferdiansyah, Rival., dan Legowo, Wahyu Priyo. 2017. "Pengaruh Variasi Konsentrasi Kalium Sulfat Terhadap Karakteristik Karagenan dan Aplikasinya sebagai Pengisi Sediaan Tablet." *Jurnal Farmasi Galenika*. 5(2): 60-61
- Glicksman M. 1979. *Food Hydrocolloid*, Volume I. Florida: CRS Press Inc.
- Glicksman M. 1983. *Food Hydrocolloids*. Volume II. Florida: CRC Press Inc. P. 74-83
- Hudha, Muhammad Istnaeny, Sepdwiyaniti, R dan Sari, S.D. 2012. "Ekstraksi Karagenan dari Rumput Laut (*Eucheuma spinosum*) dengan Variasi Suhu Pelarut dan Waktu Operasi." *Berkala Ilmiah Teknik Kimia*, 1 (1): 17–20.
- Ikhlas, Annisa Nurul. 2013. "Optimasi Proses Isolasi Karagenan dari *Eucheuma cottonii* dengan Metode Presipitasi Alkohol pada Berbagai Variasi Suhu." *Skripsi*. Farmasi. Bandung: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia. Hal. 12.
- Jati, Mayasari Rambu Lawa. 2012. "Ekstraksi, Identifikasi, dan Produksi Karagenan Rumput Laut Merah *Euchemum spinosum*." *Skripsi*. Fakultas Sains dan Matematika. Salatiga: Universitas Kristen Satya Wacana. Hal: 6-7.
- Liu, J., Zhan, X., Wan, J., Wang, Y., and Wang, C. 2014. "Review for Carrageenan based Pharmaceutical Biomaterials: Favourable Physical Features versus Adverse Biological Effects." *Carbohydrate Polymers* 121: 27-36.
- Meiyasa, F dan Taringan, M. 2018. Peranan Kalium Hidroksida (KOH) Terhadap Mutu Karagenan *Eucheuma cottonii* di Indonesia." *Jurnal Ilmu-Ilmu Pertanian*. 2(2): 131-136.
- Necas, J., and Bartosikova, L. 2013. "Carrageenan: A review." *Veterinarni Medicina* 58 (4): 187–205.
- Panggabean J. E, Dotulong, V, Montolalu I. R, Damongilala, L, Harikedua D. S, dan Makapedua, M. D. 2018. "Ekstraksi Karagenan Rumput Laut Merah (*Kappaphycus alvarezii*) dengan Perlakuan Perendaman dalam Larutan Basa." *Jurnal Media Teknologi Hasil Perikanan*, 6 (3): 65-67.
- Peranginangin, R., E. Sinurat, dan M. Darmawan. 2013. *Memproduksi Karagenan dari Rumput Laut*. Jakarta: Penebar Swadaya. Hal. 5-6.
- Rasyid, Abdullah. 2003. "Beberapa Catatan Tentang Karagenan." *Osean*, 28(4): 1-6.
- Rhein-Knudsen, N., Ale, M. T., and Meyer, A. S. 2015. "Seaweed Hydrocolloid Production: an Update on Enzyme Assisted Extraction and Modification Technologies." *Mar. Drugs* 13: 3340–3359.

- Rochas, C., Rinaudo, M. and Landry, S. 1989. "Relation between the molecular structure and mechanical properties of carrageenan gels." *Carbohydrate Polymer* 10: 115–127.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J. and Quinn M., E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Lexi-Comp: American Pharmaceutical Association, Inc. P. 121-124
- Saputra, R. 2012. "Pengaruh Konsentrasi Alkali dan Rasio Rumput Laut-Alkali Terhadap Viskositas dan Kekuatan Gel Semi Refined Carrageenan (SRC) dari Rumput Laut *Eucheuma Cottonii*." *Skripsi*. Program Studi Keteknikan Pertanian. Makassar: Universitas Hasanuddin. Hal. 3-4.
- Siregar, Rizky Febriansyah, Santoso, Joko, dan Uju. 2016. "Karakteristik Fisiko Kimia Karainan Hasil Degradasi Menggunakan Hidrogen Peroksida." *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 19(3): 260.
- Tan, Ö., and Pekcan, Ö. 2007. "Swelling activation energy of κ -carrageenan in its gel state: A fluorescence study." *Journal of Applied Polymer Science* 106 (6): 4164–4168.
- Walstra, Pieter. 2001. *Physical Chemistry of Food*. New York: Marcel Dekker. P. 123-124; 134.
- Wang, Wei Chi. 1995. "Ohmic Heating of Foods: Physical Properties and Applications." *Dissertation*. Columbus: The Ohio State University.
- Wenno, M. R., Thenu, J. L., dan Cristina Lopulalan, C. G. 2012. "Karakteristik Kappa Karaginan dari *Kappaphycus alvarezii* Pada Berbagai Umur Panen." *Jurnal Pascapanen Dan Bioteknologi Kelautan Dan Perikanan*, 7 (1): 61.
- Winarno. FG. 1990. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.
- Wiratmaja, I. G., Kusuma, I. B.W. Gusti, Winaya, dan I. S. Nyoman. 2011. "Pembuatan Etanol Generasi Kedua dengan Memanfaatkan Limbah Rumput Laut *Eucheuma cottonii* sebagai Bahan Baku." *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*. 5 (1): 75-84.
- Yasita, D. dan Rachmawati, I. D. 2009. "Optimasi Proses Ekstraksi pada Pembuatan Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottoni* untuk Mencapai *Foodgrade*." Semarang: Universitas Diponegoro. Hal. 1-8
- Zhoa, Y., Su, H. J., Fang, L., and Tan, T.W. 2005. "Superabsorbent Hydrogel From Poly- (Aspartic Acid) With Salt, Temperature and pH-Responsiveness Properties." *Polymer* 46: 5368-5376.