

**MODIFIKASI BOBOT MOLEKUL KARAGENAN  
HASIL EKSTRAKSI NaOH pH 9 MENGGUNAKAN  
VARIASI KONSENTRASI ENZIM ALFA AMILASE**

**SKRIPSI**

**RACHMADINI AULIA  
A181032**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA  
YAYASAN HAZANAH  
BANDUNG  
2022**

**MODIFIKASI BOBOT MOLEKUL KARAGENAN  
HASIL EKSTRAKSI NaOH pH 9 MENGGUNAKAN  
VARIASI KONSENTRASI ENZIM ALFA-AMILASE**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**RACHMADINI AULIA  
A181032**



**SEKOLAH TINGGI FARMASI INDONESIA  
YAYASAN HAZANAH  
BANDUNG  
2022**

**MODIFIKASI BOBOT MOLEKUL KARAGENAN  
HASIL EKSTRAKSI NaOH pH 9 MENGGUNAKAN  
VARIASI KONSENTRASI ENZIM ALFA AMILASE**

**RACHMADINI AULIA  
A181032**

Juli 2022

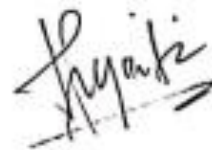
Disetujui oleh :

Pembimbing



apt. Rival Ferdiansyah, M.Farm

Pembimbing



apt. Deby Tristiyanti, M.Farm

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

*Alhamdulillah, Skripsi ini dipersembahkan untuk ayah Imnardhi dan Ibu Nia. Karena doa dan dukungannya sehingga saya mampu hingga saat ini. Terima kasih juga untuk orang yang saya sayangi, adik-adik, keluarga, sahabat yang selalu menemani dan membantu dalam kondisi apapun.*

## ABSTRAK

Karagenan adalah senyawa polisakarida yang memiliki banyak fungsi terutama dalam bidang farmasi. Saat ini karagenan memiliki bobot molekul besar dan aplikasinya sebagai eksipien masih terbatas. Bobot molekul merupakan variabel penting pada karagenan karena berhubungan langsung dengan sifat fisika-kimia polimer. Salah satu cara untuk memperoleh bobot molekul lebih kecil dengan cara hidrolisis enzimatis. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui profil penurunan bobot molekul karagenan dari variasi konsentrasi alfa amilase dalam proses modifikasi. Metode yang digunakan dengan inkubasi larutan karagenan 1% dengan variasi konsentrasi enzim alfa amilase 0,25%, 0,5% dan 1% pada suhu 38°C selama 120 menit dalam keadaan pH 5,6 dan diamati setiap 30 menit. Perhitungan bobot molekul karagenan dengan menghitung viskositas intrinsik larutan yang kemudian dihubungkan dengan persamaan *Mark-Houwink*, diketahui bahwa viskositas intrinsik berbanding lurus dengan bobot molekul. Hasil akhir menunjukkan bahwa variasi konsentrasi enzim dapat menurunkan bobot molekul karagenan di setiap interval waktu inkubasi pada semua variasi konsentrasi enzim, dan tidak terdapat signifikansi antara variasi konsentrasi enzim alfa amilase 0,25%, 0,5%, dan 1% terhadap penurunan bobot molekul karagenan hasil ekstraksi NaOH pH 9.

**Kata Kunci :** Karagenan, Bobot Molekul, hidrolisis enzimatis, alfa amilase, Viskositas intrinsik.

## ABSTRACT

*Carrageenan is a polysaccharide compound that has many functions, especially in the pharmaceutical field. At present, carrageenan has a large molecular weight and its application as an excipient is still limited. Molecular weight is an important variable in carrageenan as it is directly related to the physico-chemical properties of the polymer. One way to get a smaller molecular weight is enzymatic hydrolysis. The purpose of this study was to determine the profile of carrageenan molecular weight reduction by variations in the concentration of alpha-amylase in the modification process. The method used was incubation of a 1% carrageenan solution with fluctuations in the concentration of the alpha-amylase enzyme of 0.25%, 0.5% and 1% at 38°C for 120 minutes at a pH of 5.6 and one observation every 30 minutes. Calculation of Carrageenan Molecular Weight by calculating the intrinsic viscosity of the solution, which is then connected to the Mark-Houwink equation, it is known that intrinsic viscosity is directly proportional to molecular weight. The final results showed that the variation in enzyme concentration could reduce the molecular weight of carrageenan in each incubation time interval for all variations in enzyme concentration, but there was no significant difference between variations the concentration of alpha-amylase enzyme 0.25%, 0.5 % and 1% on molecular weight decrease of carrageenan extracted from NaOH pH 9.*

**Keyword :** Carrageenan, Molecular Weight, enzymatic hydrolysis, alpha-amylase, Iintrinsic viscosity.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Modifikasi Bobot Molekul Karagenan Hasil Ekstraksi NaOH pH 9 Menggunakan Variasi Konsentrasi Enzim Alfa-Amilase”**

Penelitian dan penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi salah satu syarat untuk mendapatkan gelar sarjana pada jurusan Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Penulis mengucapkan terima kasih banyak kepada dosen pembimbing apt. Rival Ferdiansyah, M.Farm dan apt. Deby Tristiyanti, M.Farm atas bimbingan, nasihat, dukungan, serta pengorbanan yang diberikan. Pada kesempatan 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. Dr. apt. Diki Prayugo Wibowo M.Si selaku Wakil Ketua Bidang Akademik Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
3. Dr. apt. Wiwin Winingsih, M.Si selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
4. Prof. Dr. apt. Aang Hanafiah Ws, selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,
6. Rekan-rekan seperjuangan mahasiswa kelas Reguler Pagi A dan angkatan 2018 yang telah memberi semangat dan dukungan,



Dengan kerendahan hati, penulis mengharapkan masukan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Semoga tugas akhir ini akan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, Juli 2022

Penulis

## DAFTAR ISI

<b>LEMBAR PENGESAHAN</b> .....	<b>i</b>
<b>KUTIPAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	<b>iii</b>
<b>ABSTRAK</b> .....	<b>iv</b>
<b>ABSTRACT</b> .....	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>viii</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Identifikasi Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian .....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i> .....	4
2.2 Karagenan .....	4
2.2.1 Jenis jenis Karagenan.....	5
2.2.2 Sifat-Sifat Dasar Karagenan.....	6
2.2.3 Manfaat Karagenan .....	8
2.3 Ekstraksi.....	8
2.4 Spesifikasi Mutu Karagenan .....	9
2.5 Hidrolisis Bobot Molekul Metode Enzimatis .....	9
2.6 Enzim Alfa-amilase.....	10
<b>BAB III TATA KERJA</b> .....	<b>12</b>
3.1 Alat.....	12
3.2 Bahan.....	12
3.3 Metode Penelitian.....	12

3.3.1	Ekstraksi.....	12
3.3.2	Uji Kadar Sulfat .....	13
3.3.3	Uji Kadar Abu .....	13
3.3.4	Uji Aktivitas Enzim Alfa Amilase .....	14
3.3.5	Hidrolisis karagenan dengan Enzim alfa amylase .....	14
3.3.6	Analisis Data .....	16
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>17</b>
4.1	Ekstraksi Rumput Laut.....	17
4.2	Hasil Uji Kadar Sulfat.....	18
4.3	Uji Kadar Abu .....	18
4.4	Uji Aktifitas Enzim Alfa Amilase.....	19
4.5	Hasil Pengamatan Hidrolisis karagenan dengan Enzim alfa amilase terhadap Bobot Molekul .....	19
4.5.1	Hasil Viskositas Intrinsik Karagenan.....	20
4.5.2	Bobot Molekul Karagenan Hasil Hidrolisis.....	21
4.6	Analisis Data .....	23
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA .....</b>	<b>24</b>
5.1	Simpulan .....	24
5.2	Alur Penelitian Selanjutnya.....	24
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>.....</b>	<b>25</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.5 Spesifikasi Mutu Karagenan .....	9
4.1 Hasil Rendemen Ekstrasi .....	17
4.2 Hasil Uji Kadar Sulfat.....	18
4.3 Hasil Uji Kadar Abu.....	18
4.4 Hasil Uji Bobot Bobot Molekul Karagenan dengan Variasi Konsentrasi Enzim.....	21
4.5 Hasil Uji Anova.....	23

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Macam-Macam Struktur Karagenan.....	5
4.1 Grafik Viskositas Intrinsik Dengan Variasi Konsentrasi Pada Setiap Waktu Inkubasi.....	20
4.2 Grafik Hasil Uji Bobot Molekul Dengan Variasi Konsentrasi Enzim Alfa Amilase Dengan Waktu Inkubasi.....	22

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Certificate of Analisis</i> (Coa) Bahan yang digunakan .....	29
2. Proses Ekstraksi Rumput Laut.....	33
3. Pengujian Kadar Sulfat.....	34
4. Uji Aktivitas Enzim .....	35
5. Hidrolisis Enzimatis .....	36

## DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, J. T., Zatnika, A., Purwoto, H., dan Istini, S. 2008. *Rumput Laut*. Jakarta: Penebar Swadaya. Hal. 128-13.
- Aprilia, I. A. 2006. "Ekstraksi Karaginan dari Rumput Laut Jenis *Eucheuma cottonii*." *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia*.24:1-6.
- Astuti, K. W., Wijayanti. N. P. A. D., Putra, I. G., dan Laksmiani.N. P. L. 2017. "Optimization Of Isolation Method Of Carrageenan From *Kappaphycuss Alvarezii* Doty Using Factorial Experimental Design". *Journal of Health Sciences and medicine* 1(2):
- Bennet and Friedden. 1969. Cytochemical Aspect Of The Effect Of Chitosan On Decay Of Bell. *Biochemistry and Behavior*. 53(2): 441-448.
- Campo, V. L., Kawano, D. F., Silva, D. B. D., and Carvalho, I. 2009. "Review of Carrageenans: Biological Properties, Chemical Modifications and Structural Analysis." *Carbohydrate Polymers*. 77 (2): 167–180.
- Cowd, M.A. 1991. Kimia Polimer. Bandung. Penerbit : ITB. Hal 103.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2020. *Farmakope Indonesia Ed. VI*. Jakarta: Ditjen POM. Hal 48.
- Distantina S, Wiratni, Fahrurrozi M, Rochmadi. 2011. Carrageenan properties extracted from *Eucheuma cottonii*, Indonesia (ID). World Academy of Science, Engineering and Technology. 5(6): 502-504
- Ferdiansyah, Rival., Anis, Y. C., Marline, A. 2017. "Karakterisasi Kappa Karagenan Dari *Eucheuma Cottonii* Asal Perairan Kepulauan Natuna Dan Aplikasinya Sebagai Matriks Tablet Apung". *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*. 06(1):17.
- Food Agriculture Organization. 1990. *Training Manual on Gracilaria Culture and Seaweed Processing in China*. Beijing: Department of Aquatic Products. Ministry of Agriculture.
- Food Agriculture Organization. 2007. *Compendium of Food Additive Specification*. Communication Division FAO Viale delle Terme di Caracalla.
- Fuwa, H. 1954. "A new method for microdetermination of amylase activity by the use of amylose as the substrate". *Journal of Biological Chemistry*, 41(5): 583-603.

- Food Agriculture Organization. 1990. *Training Manual on Gracilaria Cultur and Seaweed Processing in China*. Beijing: Department of Aquatic Products. Ministry of Agriculture.
- Fuwa, H. 1954. "A new method for microdetermination of amylase activity by the use of amylose as the substrate". *Journal of Biological Chemistry*, 41(5): 583-603.
- Food Agriculture Organization. 2007. *Compendium of Food Additive Spesification*. Communication Division FAO Viale delle Terme di Caracalla.
- Hashemi. 2012. "Chitosan/Polyethylene Glycol Fumarate Blend Film: Physical and Anti Bacterial Properties. *Carbohydr Polym.* 30;92(1):48-56.
- Hiestand, E. N., Wells, J. E., Peot, C. B., and Ochs, J. F. 1977. "Physical Processes of Tableting". *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 66:510–519
- 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.
- Khambhaty Y., Mody K., dan Jha B. 2007. "Purification and characterization of kcarrageenase from a Novel  $\gamma$ -proteobacterium, *Pseudomonas elongate* (MTCC 5261) syn. *Microbulbifer elongates*". *Biotechno Bioproc Eng.* 12: 668-675
- Lamey, K., Schwartz, J., & Muller, F. 2003. "Development and Evaluation of A Miniaturized Procedure for Determining The Bonding Index: A Novel Prototype for Solid Dosage Formulation Development". *Pharmaceutical Development and Technology*, 8:239–252.
- Moo-Young, Murray. 1987. "Comprehensive Biotechnology: The Principles, Applications and Regulations of Biotechnology in Industry, Agriculture and Medicine." *FEBS Letters*. 220:89.
- Pérez, J., J. Muñoz, D. T., De, L .R., and J. Martínez. 2002. "Biodegradation and Biological Treatments of Cellulose, Hemicellulose and Lignin: An Overview." *International Microbiology* 5:53–63.
- Poedjiadi,. A, 1994. *Dasar-Dasar Biokimia*. Penerbit UI-Press: Jakarta
- Poedjiadi,, A dan Supriyanti, T. 2006. *Dasar-Dasar Biokimia*. Jakarta: UI Press
- Prihastuti, D., dan M. Abdassah. 2019. "Karagenan dan Aplikasinya di Bidang Farmasi". *Majalah Farmasetika*. 4(5): 146-154.



- Rahayu, Rifdah Fidrilani. 2020. "Profil Gel Strength, Kapasitas Sweling, dan Distribusi Bobot Molekul Karagenan dari *Eucheuma Cottonii* Hasil Ekstraksi Dengan Variasi Pelarut Alkali." *Skripsi*. Bandung: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia. Hal 19.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., and Quinn, M. E., 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 6th ed. USA: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association. Hal 122-125
- Rustiawati, Dini Siti. 2020. "Modifikasi Berat Molekul Karagenan Berdasarkan Pengaruh Lamanya Waktu Inkubasi Menggunakan Enzim Alfa Amilase". Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia. Hal 19.
- Sandria, nofri, Uju, Pipih Suptijah. 2017. "Depolimerisasi Kappa Karaginan Dengan Menggunakan Peracetic Acid". *JPHPI*. 20(3):524-535.
- Siregar, Rizky Ferdiansyah, Santoso, J., dan Uju. 2016. "Karakteristik Fisiko Kimia Karagenan Hasil Degradasi Menggunakan Hidrogen Peroksida." *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*. 19(3): 260.
- Syamsuar. 2006. "Karakteristik Karaginan Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Pada Berbagai Umur Panen, Konsentrasi KOH Dan Lama Ekstraksi." *Thesis*. Institut Pertanian Bogor.
- Tangpakdee, J., Mizokoshi, M., Endo, A., and Tanaka, Y. 1998. "Novel method for preparation of low molecular weight natural rubber latex". *Rubber chemistry and technology*, 71(4), 795-802.
- Tari, O., and O. Peckan. 2007. "Swelling Activation Energy of K-Carrageenan in Its Gel State: A Fluorescence Study". *Journal of Applied Polymer Science* 116: 68.
- Towle, G. A. 1973. *Carrageenan In Industrial Gums : Polysaccharides and Their Derivatives*. Second Edi. edited by R. L. Whistler. New York: Academic Press, Inc.
- Ulya Minhatul dan Agustini Rudiana. 2012. "Pengaruh Suhu Polimerisasi L-Asam Laktat Melalui Metode Ring Opening Polymerization (ROP) Terhadap Karakteristik Polylactic Acid (PLA)". *UNESA Journal of Chemistr*. 1(1), 68-74 (2012)
- Wang, Nam Sun. 2009. *Experiment No. 5 Strach Hydrolisis by Amylase*. Maryland: Department of Chemical and Biomolecular Engineering University of Maryland.
- Wenno, M. R., 2009. "Karakteristik fisiko-kimia karaginan dari *Eucheuma cottonii* pada berbagai bagian thalus, berat bibit dan umur panen" . *Jurnal Pasca Sarjana Institut Pertanian Bogor*. 7 (1): 61

Winarmo, F. G. 1996. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Jakarta: Pustaka Sinar Harapan.

Winarmo, F. G. 2010. *Enzim Pangan*. Bogor: M-Brio Press.

Yasita D, Rachmawati ID. 2009. Optimasi Proses Ekstraksi pada Pembuatan Karaginan dari Rumput Laut *Eucheuma cottonii* untuk Mencapai Food Grade. Semarang: Universitas Diponegoro Hal 1-8.

Zhao, Y., Su, H., Fang, L., and Tan, T. 2005. "Superabsorbent Hydrogels from Poly(Aspartic Acid) with Salt-Temperature- and pH-Responsiveness Properties. *Polymer*", 46, 5368–5376.