

**VARIASI KONSENTRASI ENZIM ALFA AMILASE PADA  
PROSES MODIFIKASI KARAGENAN HASIL EKSTRAKSI  
Ca(OH)<sub>2</sub> pH 13 TERHADAP PENURUNAN BOBOT MOLEKUL**

**SKRIPSI**

**SANDRA WIDIANTY HIDAYAT  
A181033**



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

**VARIASI KONSENTRASI ENZIM ALFA AMILASE PADA  
PROSES MODIFIKASI KARAGENAN HASIL EKSTRAKSI  
Ca(OH)<sub>2</sub> pH 13 TERHADAP PENURUNAN BOBOT MOLEKUL**

**SKRIPSI**

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**SANDRA WIDIANTY HIDAYAT  
A181033**



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

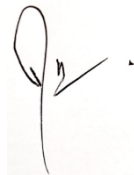
**VARIASI KONSENTRASI ENZIM ALFA AMILASE PADA PROSES  
MODIFIKASI KARAGENAN HASIL EKSTRAKSI  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  pH 13  
TERHADAP PENURUNAN BOBOT MOLEKUL**

**SANDRA WIDIANTY HIDAYAT  
A181033**

Juli 2022

Disetujui oleh :

Pembimbing



apt. Rival Ferdiansyah, M.Farm

Pembimbing



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.

*Skripsi ini dipersembahkan untuk mamah dan papah, serta keluarga yang saya hormati dan cintai yang selalu memberikan doa, dukungan, dan semangat yang luar biasa hingga sampai pada tahap ini.*

## ABSTRAK

Karagenan merupakan polisakarida hidrokolid linier, memiliki molekul galaktan dengan unit-unit utamanya adalah galaktosa dengan bobot molekul yang besar. Bobot molekul merupakan variabel penting pada karagenan karena berhubungan langsung dengan sifat fisika polimer. Salah satu cara untuk dapat memvariasikan bobot molekul yaitu menggunakan cara pemotongan struktur dengan hidrolisis menggunakan enzim. Pada penelitian ini enzim yang digunakan yaitu enzim alfa amilase. Proses hidrolisis dilakukan dengan cara larutan karagenan 1% (b/v) ditambahkan enzim alfa amilase dengan variasi konsentrasi 0,25%, 0,50%, dan 1% dan di inkubasi pada suhu 38°C selama 120 menit dan diamati setiap 30 menit dengan keadaan pH larutan 5,6. Hasil penelitian menunjukkan perbedaan nilai viskositas intrinsik dari masing-masing konsentrasi enzim yang diberikan, kemudian dengan menggunakan persamaan Mark-Houwink, bobot molekul masing-masing sampel dapat dihitung, untuk mendapatkan bobot molekul. Dari hasil tersebut terjadi penurunan bobot molekul di tiap perlakuan konsentrasi-konsentrasi enzim, dimana penurunan terbesar diberikan oleh konsentrasi enzim 1% yaitu sampai 28 KDa. Pada uji signifikansi antara konsentrasi enzim 0,25%, 0,50% dan 1% tidak memberikan signifikansi terhadap penurunan bobot molekul karagenan.

**Kata Kunci :** Karagenan, Bobot Molekul, Hidrolisis Enzim, Alfa Amilase, Viskositas Intrinsik.

## **ABSTRACT**

*Carrageenan is a linear hydrocolloid polysaccharide, having a galactan molecule with the main units being galactose with a large molecular weight. Molecular weight is an important variable in carrageenan because it is directly related to the physical properties of the polymer. One way to be able to vary the molecular weight is to use a structural cutting method by hydrolysis using enzymes. In this study, the enzyme used was alpha amylase. The hydrolysis process was carried out by means of a 1% (w/v) carrageenan solution added with alpha amylase enzyme with variations in concentrations of 0.25%, 0.50% and 1% and incubated at 38oC, for 120 minutes and observed every 30 minutes with the state of the pH solution pH 5.6. The results showed differences in the intrinsic viscosity values of each given enzyme concentration, then by using the Mark-Houwink equation, the molecular weight of each sample could be calculated. to get the molecular weight. From these results, there was a decrease in molecular weight in each treatment of enzyme concentration, where the largest decrease was given by 1% enzyme concentration, which was up to 28 KDa, but the significance test between 0.25%, 0.50% and 1% enzyme concentrations did not give any significance. to decrease the molecular weight of carrageenan.*

**Keywords:** *Carrageenan, Molecular Weight, Enzyme Hydrolysis, Alpha Amylase, Intrinsic Viscosity.*

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim,*

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas segala berkah rahmat dan ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Variasi Konsentrasi Enzim Alfa Amilase pada Proses Modifikasi Karagenan Hasil Ekstraksi Ca(OH)<sub>2</sub> pH 13 Terhadap Penurunan Bobot Molekul”**.

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. Yola Desnera Putri, 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. apt. Irma Mardiah, M.Si. selaku Dosen Wali yang telah banyak memberikan bimbingan dan arahan kepada penulis,
5. Seluruh staf dosen, staf administrasi serta karyawan Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia,

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, Agustus 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 1 PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
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
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>4</b>
2.1 Ekstraksi karagenan .....	4
2.2 Karagenan .....	5
2.2.1 Definisi Karagenan.....	5
2.2.2 Manfaat Karagenan .....	6
2.2.3 Struktur Karagenan .....	7
2.2.4 Sifat Dasar Karagenan.....	9
2.3 Enzim Alfa Amilase .....	10
2.4 Hidrolisis Bobot Molekul Metode Enzimatis .....	11
<b>BAB III ALAT, BAHAN, DAN METODE PENELITIAN</b> .....	<b>13</b>
3.1 Alat.....	13
3.2 Bahan.....	13
3.3 Metode Penelitian.....	13
3.3.1 Ekstraksi.....	13

3.3.2	Uji Kadar Sulfat .....	14
3.3.3	Uji Kadar Abu .....	14
3.3.4	Uji Aktivitas Enzim Alfa Amilase .....	15
3.3.5	Hidrolisis Karagenan dengan Enzim Alfa Amilase ...	15
3.3.6	Uji Signifikansi .....	16
<b>BAB IV</b>	<b>HASIL DAN PEMBAHAAN .....</b>	<b>18</b>
4.1	Ekstraksi Karagenan.....	18
4.2	Uji Kadar Sulfat .....	18
4.3	Uji Kadar Abu .....	19
4.4	Uji Aktivitas Enzim Alfa Amilase .....	19
4.5	Hidrolisis Karagenan dengan Enzim Alfa Amilase .....	20
4.6	Uji Signifikansi .....	24
<b>BAB V</b>	<b>SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA .....</b>	<b>26</b>
5.1	Simpulan .....	26
5.2	Alur Penelitian Selanjutnya.....	26
	<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>27</b>
	<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>32</b>

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Spesifikasi Mutu Karagenan .....	6
2.2 Sifat Karagenan.....	9
4.1 Hasil Rendemen Ekstraksi Ca(OH) <sub>2</sub> pH 13 .....	18
4.2 Hasil Pengujian Kadar Sulfat.....	19
4.3 Hasil Bobot Molekul Variasi Enzimatis .....	23
4.4 Hasil Analisis Data (ANOVA) .....	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Macam-macam Struktur Karagenan .....	7
4.1 Hasil Viskositas Relatif dengan Variasi Enzim Alfa Amilase dan Variasi Waktu Inkubasi.....	21
4.2 Hasil Viskositas Spesifik dengan Variasi Enzim Alfa Amilase dan Variasi Waktu Inkubasi.....	22
4.3 Hasil Viskositas Intrinsik dengan Variasi Enzim Alfa Amilase dan Variasi Waktu Inkubasi.....	23
4.4 Hasil Bobot Molekul Variasi Konsentrasi Enzim Alfa Amilase dan Variasi Waktu Inkubasi.....	24

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Dokumen Bahan yang digunakan .....	32
2. Proses Ekstraksi Karagenan .....	36
3. Uji Kadar Sulfat Uji Kadar Abu.....	39
4. Uji Kadar Abu .....	40
5. Uji Aktivitas Enzim Alfa Amilase .....	41
6. Hidrolisis Karagenan dengan Enzim Alfa Amilase .....	42
7. Hasil Pengujian Bobot Molekul dengan Variasi Konsentrasi - Enzim Alfa Amilase dan Variasi Waktu Inkubasi .....	43

## DAFTAR PUSTAKA

- Alais, Charles, and Guy Linden. 1991. *Food Biochemistry*. Food Scien. edited by A. Whitehead. London: Ellis Horwood.
- Anggadeiredja, J.T., Zatinika, A., Purwoto, H., dan Istini, S. 2008. *Rumput Laut*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Atmadja, W.S., Kadi, A., Sulistijo, and Satari, R. 1996. Pengenalan Jenis-Jenis Rumput Laut Indonesia. Jakarta: Puslitbang Oseonologi LIPI.
- Arltoft, D.F., Madsena, dan Ipsenb, R. 2007. *Screening of probes for specific localization of polysaccharides*. Journal Food Hydrocolloids. 21: 1062–1071.
- Azmi, A. S., Malek, M. I. A., & Puad N. I. M. (2017). A Review on Acid and Enzymatic Hydrolyses of Sago Starch, International Islamic University Malaysia, International Food Research Journal, 24, 265-273
- BeMiller, James, and Roy Whistler. 2009. *Starch: Chemistry and Technology*. 3rd Edi. New York: Elsevier.
- Bennet and Friedden. 1969. Cytochemical aspect of the effect of chitosan on decay of bell. *Biochemistry and Behavior* 53 2 1996 0091-3057 (441-448).
- Bui, Tran Nu Thanh Viet. 2019. *Structure, Rheological Properties and Connectivity of Gels Formed by Carrageenan Extracted from Different Red Algae Species*. Prancis: Le Mans Universite.
- Campo, Vanessa Leiria., Kawano, Daniel Fábio., Silva, Dilson Braz da., and Carvalho, Ivone. 2009. "Review of Carrageenans: Biological Properties, Chemical Modifications and Structural Analysis." *Carbohydrate Polymers* 77 (2): 167–180.
- Chapman, V.J., and Chapman, D.j. 1980. "Seaweeds and Their Uses", 3rd ed., Chapman and Hall. New York.
- Cowd, M.A. 1991. *Kimia Polimer*. Bandung. Penerbit : ITB.
- CPKelco. 2001. *GENU Carrageenan Book*. Denmark: CP Kelco Inc.
- Direktorat Jenderal Perikanan Budidaya. 2016. *Laporan Kinerja Kementerian Kelautan Dan Perikanan Tahun 2015*. Jakarta. Kementerian Kelautan dan Perikanan Republik Indonesia.
- Distantina, S. Dan Dyartanti, E.R., (2007), "Ekstraksi Karagenan dari Rumput laut *Euclima cottonii* Menggunakan Pelarut NaOH", *Prosiding Seminar Nasional Rekayasa Kimia dan Proses 2007*, E-17, UNDIP.

- Distantina, S., Wiratni., Farurrozi, 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.
- 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.
- Estrela, C., Holland, R. 2007. Calcium Hydroxide: Study Based On Scientific Evidences. Unesp Press. (<http://id.scribd.com/doc/50937497/> Kelarutan-hidroksida) diakses 6 April 2012.
- Fardiaz D. 1989. Hidrokoloid. Laboratorium Kimia dan Biokimia Pangan Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Intitut Pertanian Bogor.
- Fedorov, S.N.; Ermakova, S.P.; Zvyagintseva, T.N.; Stonik, V.A. 2013. *Anticancer and cancer preventive properties of marine polysaccharides: Some results and prospects*. Mar. Drugs. 11. 4876–4901.
- Food Agriculture Organization. 1990. *Training Manual on Gracilaria Culture and Seaweed Processing in China*. China: Department of Aquatic Products. Ministry of Agriculture.
- Ferdiansyah, Rival., Anis Yohana C., Marline Abdassah. 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 : 01.
- Herlina, Bambang Herry Purnomo, Mukhammad Fauzi, and Fikri Arsyl Rambe. 2016. “Penggunaan  $\alpha$  -Amilase Dan Variasi Lama Hidrolisis Pada Pembuatan Tepung Glukomanan Dari Umbi Gembili (*Dioscorea Esculenta* L.)” *Jurnal Agroteknologi* 10.
- Holman, L.E and Leuenberger, H. 1988. “The Relationship between Solid Fraction and Mechanical Properties of Compacts the Percolation Theory Model Approach.” *Internasional Journal of Pharmaceutics* 46: 35–44.
- 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.
- Imeson, A.P. 2000. “Carrageenan.” In *Handbook of Hydrocolloids*: Phillips, G.O and William, P.A. New York: CRS Press.

- Imeson, A. 2010. *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents*. Wiley Blackwell. India.
- Kordi, M dan Ghufran, H. 2010. *Kiat Sukses Budi Daya Rumput Laut di Laut dan Tambak*. Yogyakarta: Andi.
- Kunamneni, A., Permaul, K., and Singh S. 2005. Amylase production in solid state fermentation by the thermophilic fungus *Thermomyces lanuginosus*. *Journal of Bioscience and Bioengineering*, 100 (2): 168-171.
- McHugh, D. J. 2003. *A Guide to the Seaweed Industry*. FAO Fisheries Technical Paper. Australia.
- Moirano, A.L. 1977. *Sulphated seaweed polysaccharides*. In Graham, M.D. (ed.). *Food Colloids*. The AVI Publishing Company Inc, Westport Connecticut. p. 347-381.
- Moo Young, M. 1985. *Comprehensive Biotechnology*. Editor: A.T. Bull dan H. Dalton. Pergamon Press, Oxford. 113-280.
- Necas, J., Bartosikova, L. 2013. *Carrageenan: A Review*. *Veterinarni Medicina*; 58:(4): 187–205.
- Ortiz, J. and Aguilera, J.M. 2004. *Effect of kappacarrageenan on the gelation of horse mackerel (T. murphyi) raw paste surimi-type*. *Journal Food Science and Technology International*. 10: 223–232.
- Paranginangin, Rosmawati, dkk., 2013. *Memproduksi Karagenan dari Rumput Laut*. Kepala badan besar penelitian dan pengembangan pengolahan produk dan bioteknologi kelautan dan perikanan. Jakarta.
- Perez J., Munoz-Dorado J., De-la-Rubia, T and Martinez, J. 2002. *Biodegradation and biological treatment of cellulose, hemicellulose, and lignin: an overview*. *Int Microbiol.* (2002) 5:53-63.
- Philips, G. O. and P. A. Williams. 2009. *Handbook of Hydrocolloids (Second Edition)*. Woodhead Publishing Limited. Washington.
- Prasetyowati, A. Corrine Jasmine, Agustawan Devi. 2008. *Pembuatan Tepung Karagenan dari Rumput Laut (Euचेuma cottonii) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengendapan*. *Jurnal Teknik Kimia*. 15(2) : 27-33.
- Rahayu, Rifdah Fidirilani. 2020. "Profil Gel Strength, Kapasitas Sweling, dan Distribusi Bobot Molekul Karagenan dari *Euचेuma Cottonii* Hasil Ekstraksi Dengan Variasi Pelarut Alkali." *Skripsi*. Bandung: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.



- Rustiawati, Dini Siti. 2020. "Modifikasi Berat Molekul Karagenan Berdasarkan Pengaruh Lamanya Waktu Inkubasi Menggunakan Enzim Alfa Amilase." *Skripsi*. Bandung: Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
- Salim, Z dan Ernawati. 2015. *Info Komoditi Rumput Laut*. Jakarta: Badan Pengkajian dan Pengembangan Kebijakan Perdagangan Al Mawardi Prima.
- Sandria, nofri , Uju, Pipih Suptijah. 2017. Depolimerisasi Kappa Karaginan Dengan Menggunakan Peracetic Acid. *JPHPI*. 20(3).
- Skurtys O, Acevedo C, Pedreschi F, Enrione J, Osorio F, Aguilera JM. 2010. *Food Hydrocolloid: Edible films and Coatings*. Department of Food Science and Technology, Universidad de Santiago de Chile.
- Souza, P.M. de; Magalhaes, P. de O., *Application of microbial alpha-amylase in industry - a review*. Brazilian Journal of Microbiology 41 (2010), 850- 861.
- Steven M P. 2001. *Kimia Polimer*. penerjemah Sopyan I. Jakarta: Pradnja Paramitha.
- Suryaningrum, D. 1988. "Kajian Sifat-Sifat Mutu Komoditi Rumput Laut Budidaya Jenis *Eucheuma Cottonii* Dan *Eucheuma Spinosum*." *Tesis*. Fakultas Pascasarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Taherzadeh, M. J., Karimi, K. (2008). *Pretreatment of Lignocellulose Wastes to Improve Ethanol and Biogas Production: A Review*. International Journal of Molecular Sciences, 9. Pp. 1621-1651.
- Tangpakdee, J., Mizokoshi, M., Endo, A., & Tanaka, Y. (1998). *Novel method for preparation of low molecular weight natural rubber latex*. Rubber chemistry and technology, 71(4), 795-802.
- Teto, Asrat Mekonnen. 2021. " A review on Biodegradation and Biological Treatments of Cellulose, Hemicellulose and Lignin" *Global Journal of Biology, Agriculture, and Health Science*, 10 Iss. 103.
- Thakur, Vijay Kumar and Thakur Manju Kumari. 2016. *Handbook of Polymers for Pharmaceutical Technologies Volume 4*. New Jersey : John Wiley & Sons.
- Towle, A.G., 1973. Carrageenan. In : R.L Whistler (Ed). *Industrial Gum : Polysaccharides and Their Derivates*. Academic Press. London.
- Venugopal, V. 2011. *Marine Polysaccharides Food Applications*. CRC Press. New York
- Virlandia, F. (2008), "Pembuatan Sirup Glukosa dari Pati Ubi Jalar (*Impomoea batatas*) dengan metode Enzimatis".

Walstra P. 2003. *Physical Chemistry of Foods*. New York (US): Marcel Dekker, Inc.

Wang, Nam Sun. 2009. *Experiment no. 5: Starch Hydrolysis by Amylase*. Department of Chemical & Biomolecular Engineering. University of Maryland.

Winarno, F. G. 1995. *Pengantar Teknologi Pangan*. PT Gramedia Pustaka, Jakarta.

Winarno, F.G. 1995. *Enzim Pangan*. Penerbit PT. Gramedia Pustaka Utama. Jakarta