

**MODIFIKASI BOBOT MOLEKUL KARAGENAN HASIL
EKSTRAKSI KOH pH 13 MENGGUNAKAN VARIASI
KONSENTRASI ENZIM ALFA AMILASE**

SKRIPSI

**LUTHFIA NURUL HUDA
A181022**



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

**MODIFIKASI BOBOT MOLEKUL KARAGENAN HASIL
EKSTRAKSI KOH pH 13 MENGGUNAKAN VARIASI
KONSENTRASI ENZIM ALFA AMILASE**

SKRIPSI

Sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**LUTHFIA NURUL HUDA
A181022**



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

**MODIFIKASI BOBOT MOLEKUL KARAGENAN HASIL EKSTRAKSI
KOH pH 13 MENGGUNAKAN VARIASI KONSENTRASI ENZIM ALFA
AMILASE**

**LUTHFIA NURUL HUDA
A181022**

Juli 2022

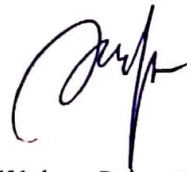
Disetujui oleh :

Pembimbing



apt. Rival Ferdiansyah, M.Farm

Pembimbing



apt. Wahyu Priyo Legowo, M.Farm

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

Skripsi ini saya persembahkan kepada Allah SWT sebagai rasa syukur atas ridho dan karunia-Nya. Serta untuk kedua orangtua saya, khususnya ayah saya Alm. Ahmad Saleh Setiawan karena sudah bekerja keras untuk pendidikan saya. Juga tidak lupa kepada ibu tercinta Rika Syarifah yang senantiasa memberikan do'a tiada henti. Terima kasih telah berjuang selama ini, dan selalu ada disaat saya membutuhkan seseorang untuk didengar. Adik, kakak pun keluarga besar yang telah memberikan dukungan, serta do'a sehingga saya bisa sampai tahap ini. Terima kasih.

ABSTRAK

Karagenan memiliki rantai molekul yang cukup panjang dan umumnya memiliki bobot molekul yang cukup besar. Bobot molekul merupakan variabel penting pada karagenan karena berhubungan langsung dengan sifat fisika-kimia polimer. Karagenan sangat potensial dalam bidang farmasi. Namun, karena bobot molekul karagenan yang cukup besar, penggunaannya menjadi terbatas. Sehingga, dibutuhkan modifikasi dari karagenan. Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mengetahui profil penurunan bobot molekul karagenan hasil ekstraksi larutan KOH pH 13 menggunakan variasi konsentrasi enzim alfa-amilase. Metode yang digunakan adalah proses hidrolisis enzimatis menggunakan variasi konsentrasi enzima alfa amilase 0,25 %, 0,50%, dan 1% pada larutan karagenan 1% yang telah diinkubasi selama 2 jam pada suhu 38°C dalam keadaan pH 5,6. Pengamatan dilakukan setiap 30 menit. Pengukuran bobot molekul pada penelitian ini dihitung dengan pendekatan persamaan Mark Houwink dari data viskositas intrinsik. Dari hasil penelitian ini didapatkan bahwa variasi konsentrasi enzim alfa amilase terbukti dapat menurunkan bobot molekul karagenan. Tetapi, tidak terdapat signifikansi pada variasi konsentrasi enzim alfa amilase 0,25%, 0,50, dan 1% terhadap penurunan bobot molekul karagenan hasil ekstraksi larutan KOH pH 13.

Kata Kunci : Karagenan, berat molekul, hidrolisis enzimatis, alfa amilase viskositas intrinsik.

ABSTRACT

Carrageenan has a fairly long molecular chain and generally has a fairly large molecular weight. Molecular weight is an important variable in carrageenan because it is directly related to the physico-chemical properties of the polymer. Carrageenan is very potential in the pharmaceutical field. However, due to the large molecular weight of carrageenan, its use is limited. Thus, modification of carrageenan is needed. The purpose of this study was to determine the profile of the reduction in molecular weight of carrageenan extracted from KOH pH 13 solution using variations in the concentration of the alpha-amylase enzyme. The method used is the enzymatic hydrolysis process using variations in the concentration of alpha amylase enzymes 0.25%, 0.50%, and 1% in 1% carrageenan solution which has been incubated for 2 hours at 38°C at a pH of 5.6. Observations were made every 30 minutes. Molecular weight measurement in this study was calculated using the Mark Houwink equation approach from intrinsic viscosity data. From the results of this study, it was found that variations in the concentration of the alpha amylase enzyme were proven to reduce the molecular weight of carrageenan. However, there was no significant variation in the concentration of the alpha amylase enzyme 0.25%, 0.50, and 1% on the decrease in the molecular weight of carrageenan extracted from KOH pH 13 solution.

Keywords : *Carrageenan, molecular weight, enzymatic hydrolysis, alpha amylase, intrinsic viscosity.*

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim.

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada kehadiran Allah SWT atau rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi yang berjudul **“Modifikasi Bobot Molekul Karagenan Hasil Ekstraksi KOH pH 13 Menggunakan Variasi Konsentrasi Enzim Alfa Amilase”** yang merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis mengucapkan terima kasih kepada apt. Rival Ferdiansyah, M.Farm dan apt. Wahyu Priyo Legowo, M.Farm selaku dosen pembimbing yang berperan pada penelitian ini dengan memberikan bimbingan, saran, nasihat, dukungan, dan pengarahan selama menjalankan penelitian dan penyusunan skripsi. Pada kesempatan ini, penulis juga 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. A. 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. Sahabat terdekat, juga rekan-rekan kelas Reguler Pagi A 2018 yang selalu memberi semangat dan membantu kepada penulis.

Dengan kerendahan hati penulis berharap masukkan berupa kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan di masa yang akan datang. Dan memberikan manfaat bagi penulis sendiri dan juga bagi pihak lain yang berkepentingan.

Bandung, 19 Juli 2022

Penulis,

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN.....	i
KUTIPAN	ii
PERSEMBAHAN	iii
ABSTRAK.....	iv
ABSTRACT.....	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
BAB 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Identifikasi Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Kegunaan Penelitian	3
1.5 Waktu dan Tempat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Rumput Laut <i>Eucheuma cottonii</i>	4
2.2 Karagenan.....	4
2.2.1 Definisi Karagenan.....	4
2.2.2 Sifat Dasar Karagenan.....	5
2.2.3 Manfaat Karagenan	7
2.2.4 Struktur Karagenan	7
2.3 Ekstraksi Karagenan	8
2.4 Enzim Alfa Amilase.....	10
2.4.1 Aktivitas Enzim Alfa Amilase	11
2.4.2 Mekanisme Hidrolisis Enzimatik	12
BAB III ALAT, BAHAN, DAN METODE PENELITIAN	14
3.1 Alat.....	14
3.2 Bahan	14

3.3	Metode Penelitian	14
3.3.1	Ekstraksi	14
3.3.2	Uji Sulfat.....	15
3.3.3	Uji Kadar Abu	15
3.3.4	Uji AKtivitas Enzim Alfa Amilase	15
3.3.5	Hidrolisis Karagenan dengan Enzim Alfa Amilase ...	16
3.3.6	Evaluasi Karagenan Setelah Modifikasi.....	17
3.3.7	Bobot Molekul	17
3.3.8	Analisis Data.....	17
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHAAN	19
4.1	Ekstraksi Karagenan	19
4.2	Uji Sulfat	20
4.3	Uji Kadar Abu	20
4.4	Uji Aktivitas Enzim	21
4.5	Hidrolisis Enzimatis Terhadap Bobot Molekul.....	21
4.4.1	Viskositas Intrinsik.....	22
4.4.2	Bobot Molekul	23
4.6	Analisis Data	25
BAB V	SIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA	26
5.1	Simpulan	26
5.2	Alur Penelitian Selanjutnya.....	26
	DAFTAR PUSTAKA.....	27
	LAMPIRAN	31

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
4.1 Hasil Rendemen Ekstraksi KOH pH 13	19
4.2 Hasil Kadar Sulfat Karagenan KOH pH 13	20
4.3 Hasil Kadar Abu Karagenan KOH pH 13	21
4.4 Hasil Uji Berat Molekul Karagenan KOH pH 13 Setelah Hidrolisis Terhadap Variasi Konsentrasi Enzim Alfa Amilase	23
4.5 Hasil Analisis Data (ANOVA)	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Macam-macam Struktur Karagenan	8
2.2 Mekanisme Hidrolisis Enzimatik Alfa Amilase pada Ikatan Glikosidik	12
4.1 Hasil Viskositas Intrinsik KOH pH 13 dengan Variase Enzim Alfa Amilase.....	22
4.2 Hasil Uji Berat Molekul Karagenan KOH pH 13 Setelah Hidrolisis Terhadap Variasi Konsentrasi Enzim Alfa Amilase	23

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. <i>Certificate Of Analysis</i> Bahan.....	31
2. Spesifikasi Enzim.....	33
3. Proses Ekstraksi	34
4. Perhitungan Aktivitas Enzim dan Bobot Molekul	36

DAFTAR PUSTAKA

- Aiyer, Prasanna V. 2005. Review: Amylases and Their Applications. *African Journal of Biotechnology* Vol. 4 (13), pp. 1525-1529.
- Anggadiredja, J.T., Zatnika, A., Purwoto, H., dan Istini, S. 2008. *Rumput Laut*. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Anwar, Effionora. 2012. *Eksipien Dalam Sediaan Farmasi Karakterisasi Dan Aplikasi*. Edisi Pert. Jakarta: Dian Rakyat.
- Aprilia, Indah. A. 2006. "Ekstraksi Karaginan dari Rumput Laut Jenis *Eucheuma cottonii*." *Prosiding Seminar Nasional Teknik Kimia Indonesia*, 24. Hal. 1-6.
- BeMiller, James, and Roy Whistler. 2009. *Starch: Chemistry and Technology*. 3rd Ed. New York: Elsevier.
- Campo, Vanessa Leiria., Kawano, Daniel Fábio., Silva, Dílson Braz da., and Carvalho, Ivone. 2009. "Review of Carrageenans: Biological Properties, Chemical Modifications and Structural Analysis." *Carbohydrate Polymers* 77 (2): 167–180.
- CPKelco. 2001. *GENU Carrageenan Book*. Denmark: CP Kelco Inc.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia Ed. IV*. Jakarta: Ditjen POM.
- Distantina, S., Fadilah, F., and Kaavessina, M. 2016. "Swelling Behaviour of Kappa Carrageenan Hydrogel in Neutral Salt Solution." *International Journal of Chemical, Molecular, Nuclear, Materials and Metallurgical Engineering* 10(8): 917–920.
- 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.
- Food Agriculture Organization. 1990. *Training Manual on Gracilaria Culture and Seaweed Processing in China*. Beijing: Department of Aquatic Products. Ministry of Agriculture.
- Howard, W. 2015. "Pengujian Enzim Alfa Amilase". Bandung: Institut Teknologi Bandung.
- 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. 2010. *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents*. Wiley Blackwell. India.
- Kunamneni, Adinarayana, Kugen Permaul, and Suren Singh. 2005. "Amylase Production in Solid State Fermentation by The Thermophilic Fungus *Thermomyces Lanuginosus*." *Journal of Bioscience and Bioengineering* 100:168–71.
- McHugh, D. J. 2003. *A Guide to the Seaweed Industry*. FAO Fisheries Technical Paper. Australia.
- Moirano, A.L. 1977. Sulphated Seaweed Polysaccharides dalam Food Colloids: Graham, M.D. Westport: The AVI Publishing Company Inc.
- Moo-Young, Murray. 1987. "Comprehensive Biotechnology: The Principles, Applications and Regulations of Biotechnology in Industry, Agriculture and Medicine." *FEBS Letters* 220:387–89.
- Necas, J., and Lenka Bartosikova. 2013. "Carrageenan: A Review." *Veterinarni Medicina* 58:187–205.
- 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.
- Peranginangin, R., Sinurat, E., dan Darmawan, M. 2013. *Memproduksi Karagenan Dari Rumpun Laut*. Jakarta: Pengolahan Produk dan Bioteknologi Kelautan dan Perikanan.
- Pérez, J., J. Muñoz-Dorado, T. De La Rubia, and J. Martínez. 2002. "Biodegradation and Biological Treatments of Cellulose, Hemicellulose and Lignin: An Overview." *International Microbiology* 5:53–63.
- Phillips, G.O., and Williams, P.A. 2000. *Handbook of hydrocolloids*. New York: Woodhead Publishing Limited and CRC Press LLC. Hal. 87 – 100
- Prasetyowati, A. Corrine Jasmine, Agustawan Devi. 2008. Pembuatan Tepung Karagenan dari Rumpun Laut (*Euचेuma cottonii*) Berdasarkan Perbedaan Metode Pengendapan. *Jurnal Teknik Kimia*. 15(2) : 27-33.
- Rahayu, Rifdah Fidrilani. 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.

- Reed, G. 1991. *Principles Biochemistry*. 7th editio. Glasgow: Blackie Academic and Professional.
- Rowe, Raymond C., Sheskey, Paul J., and Quinn, Marian E. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. 6th ed. USA: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association
- Rustiawati, Dini Siti. 2020. "Modifikasi Berat Molekul Karagenan Berdasarkan Pengaruh Lamanya Waktu Inkubasi Menggunakan Enzim Alfa Amilase." Sekolah Tinggi Farmasi Indonesia.
- Sandria, Nofri , Uju, Pipih Suptijah. 2017. Depolimerisasi Kappa Karaginan Dengan Menggunakan Peracetic Acid. *JPHPI*. 20(3).
- 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.
- Suryaningrum, D. 1988. "Kajian Sifat-Sifat Mutu Komoditi Rumput Laut Budidaya Jenis *Eucheuma Cottonii* Dan *Eucheuma Spinosum*." *Tesis*. Fakultas Pascasarjana. Bogor: Institut Pertanian Bogor.
- Syamsuar. 2006. "Karakteristik Karaginan Rumput Laut *Eucheuma Cottonii* Pada Berbagai Umur Panen, Konsentrasi KOH Dan Lama Ekstraksi." Institut Pertanian Bogor.
- Tari, O., and O. Peckan. 2007. Swelling Activation Energy of K-Carrageenan in Its Gel State: A Fluorescence Study. *Journal of Applied Polymer Science* 116:4165–68.
- Towle, Gordon 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. Pengaruh Suhu Polimerisasi L-Asam Laktat Melalui Metode *Ring Opening Polymerization* (ROP) Terhadap Karakteristik *Polylactic Acid* (PLA). *UNESA Journal of Chemistry* Vol. 1(1), 68-74 (2012).
- 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 Strach Hydrolysis by Amylase*. Maryland: Department of Chemical & Biomolecular Engineering University of Maryland.
- 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.
- Winarmo, F.G. 1996. *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 RumputLaut *Eucheuma cottonii* sebagai Bahan Baku." *Jurnal Ilmiah Teknik Mesin*. 5 (1): 75-84.