

**PENGARUH VARIASI KALIUM KLORIDA TERHADAP
MUTU KARAGINAN YANG DIHASILKAN
MENGUNAKAN METODE PENGENDAPAN DENGAN
KCI**

**THE EFFECT OF POTASSIUM CHLORIDE ON THE
QUALITY OF CARRAGEENAN PRODUCED USING
SEDIMENTATION METHOD WITH KCI**

Disusun dan diajukan oleh

TAUFIQ KEMAL RESA

N111 15 339



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

**PENGARUH VARIASI KALIUM KLORIDA TERHADAP MUTU
KARAGINAN YANG DIHASILKAN MENGGUNAKAN METODE
PENGENDAPAN DENGAN KCl**

**THE EFFECT OF POTASSIUM CHLORIDE ON THE QUALITY OF
CARRAGEENAN PRODUCED USING SEDIMENTATION METHOD WITH
KCl**

SKRIPSI

untuk melengkapi tugas-tugas dan memenuhi
syarat-syarat untuk mencapai gelar sarjana

TAUFIQ KEMAL RESA

N111 15 339

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

PENGARUH VARIASI KALIUM KLORIDA TERHADAP MUTU
KARAGINAN YANG DIHASILKAN MENGGUNAKAN METODE
PENGENDAPAN DENGAN KCI


TAUFIQ KEMAL RESA
N111 15 339

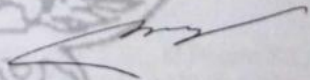


Disetujui oleh:

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,


Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt.
NIP. 19630801 199003 1 001


Aminullah, S.Si., M.Pharm.Sc., Apt.
NIP. 19820210 200912 1 004

LEMBAR PENGESAHAN

**PENGARUH VARIASI KALIUM KLORIDA TERHADAP MUTU
KARAGINAN YANG DIHASILKAN MENGGUNAKAN METODE
PENGENDAPAN DENGAN KCl**

**THE EFFECT OF POTASSIUM CHLORIDE ON THE QUALITY OF
CARRAGEENAN PRODUCED USING SEDIMENTATION METHOD WITH
KCl**

Disusun dan diajukan oleh:


**TAUFIQ KEMAL RESA
N111 15 339**

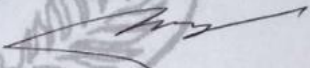
Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka
Penyelesaian Studi Program Sarjana Fakultas Farmasi Universitas
Hasanuddin
pada Tanggal
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui

Pembimbing Utama

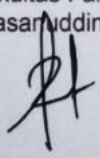
Pembimbing Pendamping


Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt.
NIP. 19630801 199003 1 001


Aminullah, S.Si., M.Pharm.Sc., Apt.
NIP. 19820210 200912 1 004

Ketua Prodi S1 Fakultas Farmasi Universitas
Hasanuddin




Firzan Nainu, S.Si., M.Biomed.Sc., Ph.D., Apt.
NIP. 19820610 200801 1 012

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Taufiq Kemal Resa
NIM : N11115339
Program Studi : Farmasi
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa karya tulisan saya berjudul

Pengaruh variasi kalium klorida terhadap mutu karaginan yang dihasilkan menggunakan metode pengendapan dengan KCl

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis ini benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini hasil karya orang lain, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Makassar, April 2021

Yang menyatakan,



Taufiq Kemal Resa
N111 15 339

UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penelitian dengan judul “Pengaruh Variasi Kalium Klorida terhadap mutu karaginan yang dihasilkan menggunakan metode pengendapan dengan KCl” telah selesai disusun sebagai skripsi pada Program Studi S1 Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin.

Dalam rangka penyusunan skripsi ini banyak kendala yang dihadapi penulis, namun berkat bantuan serta dukungan yang telah diberikan oleh berbagai pihak, akhirnya kendala-kendala tersebut dapat diselesaikan. Oleh karena itu, atas berbagai bantuan serta dukungan tersebut, penulis menghaturkan banyak terima kasih.

Dengan segala kerendahan dan ketulusan hati menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada bapak Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt. selaku pembimbing utama yang telah memberikan pelajaran baik berupa masukan serta saran dan terima kasih juga yang sebesar-besarnya kepada bapak Aminullah, S.Si., M.Pharm.Sc., Apt. selaku pembimbing pendamping yang telah meluangkan waktu selama ini untuk memberikan arahan, menyumbangkan pikiran dan tenaga dalam membimbing penulis selama melakukan penelitian hingga selesainya skripsi ini. Dosen penguji, ibu Dr. Risfah Yulianty, S.Si., M.Si., Apt. dan ibu Yuyu Mulsiani Evary, S.Si., M.Pharm.Sc., Apt. penulis mengucapkan banyak terima kasih atas saran dan kritik terhadap hasil penelitian sehingga lebih menyempurkan tugas akhir ini.

Pada kesempatan ini pula penulis tak lupa menyampaikan terima kasih kepada:

1. Terima kasih untuk kedua orangtua tercinta kepada ayahanda Sanusi Fattah SE., M., Si. dan ibunda Retno Wulansari yang banyak memberikan kasih sayang, semangat untuk menyelesaikan hingga ke tahap akhir. Serta doa dan dukungan saudara-saudara penulis Mohammad Amil Yusuf, Aulia Ramadhan, Zakiya Ramadhani dan Fahmi Ammar serta seluruh Keluarga yang tidak disebutkan yang selalu memberikan semangat untuk menyelesaikan pendidikan hingga ke tahap akhir.
2. Bapak-bapak dan Ibu dosen serta seluruh staf Fakultas Farmasi, Universitas Hasanuddin yang tidak bisa disebutkan satu persatu atas segala bimbingan dan ilmu serta bantuan yang diberikan selama menempuh pendidikan, penelitian, hingga selesainya skripsi ini.
3. Nurul Inaya Muhtar selaku teman terdekat penulis yang selalu memberikan semangat tak henti-hentinya kepada penulis dan senantiasa meluangkan waktunya untuk membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan menyusun skripsi ini.
4. Teman-teman farmasi angkatan 2015 "PO15ON" atas kebersamaan-nya selama di kampus terkhusus Syafira pratiwi, Dini Rusdayanti, Wahyuni Yusuf, Retno Wulandari, Marni Pabisa, Mahmud aldi, Ahmad Fadil, Taufik Khoerun, Vulky Dermawan, Maruf Shabri, Lucky Kurniawan, Akhmad Rafii, Irma Ingkiriwan, Ade Christie dan juga terima kasih kepada adik-adik Tenri Wulengsari, Sitti Hardianti Suong, Nurul Fitri S, Aqidatul Cahya,

Aditya Natsir dan teman-teman lain yang tidak disebutkan satu persatu yang telah menemani penulis selama menjalani masa perkuliahan serta memberikan motivasi dan saran.

5. Sahabat-sahabat penulis, Kak Ari, Kak Rukman, Rangga Prawira, Chairul Aqfa, Pardi Sudirman, Nur Amin, Fachri Arman, Muammar Fahmi, Putu Ari, Hengky Dwi, Semua teman di Konsep Coffe khusus nya Fauzan, Syaifullah, Zahari, Firza, kak ikram karena telah memberikan semangat dan bantuan.
6. UKM Pharco serta teman – teman KKN Desa Polewali yang telah memberikan semangat dan doa.
7. Semua pihak yang tidak sempat disebutkan namanya atas bantuan dan kerjasamanya kepada penulis selama penelitian dan menjalani penelitian.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini sangat jauh dari kesempurnaan, namun besar harapan penulis kiranya skripsi ini dapat bermanfaat bagi yang membacanya dan memberikan sumber inspirasi baru untuk pengembangan ilmu pengetahuan ke depan. Aamiin

Makassar, April 2021

Taufiq Kemal Resa

ABSTRAK

Taufiq Kemal Resa. Pengaruh variasi kalium klorida terhadap mutu karaginan yang dihasilkan menggunakan metode pengendapan dengan KCl (Dibimbing oleh Syaharuddin Kasim dan Aminullah)

Kappaphycus alvarezii merupakan komoditas unggulan penghasil karaginan. Karaginan merupakan senyawa hidrokolloid yang dapat digunakan untuk meningkatkan kestabilan bahan pangan baik yang berbentuk suspensi (dispersi padatan dalam cairan), emulsi (dispersi minyak dalam cairan). Karaginan diperoleh dari rumput laut yang diekstraksi dengan air panas dalam suasana alkali dengan menggunakan KOH, dengan pH berkisar antara 8-11. Karaginan dapat dipisahkan dari filtratnya dengan cara pembekuan atau cara presipitasi oleh alkohol, akan tetapi pengendapan dengan alkohol membutuhkan biaya yang sangat mahal. Sebagai solusi telah dilakukan ekstraksi karaginan menggunakan KCl sebagai pengendap. Penelitian ini menggunakan 2 variasi KCl (1% dan 1,5%). Berdasarkan tiap pengujian yang telah dilakukan hasil yang didapatkan telah memenuhi standar yaitu kadar air tidak lebih dari 12% dan viskositas tidak kurang dari 5 cP serta profil FTIR yang menunjukkan bahwa karaginan yang di ekstraksi merupakan karaginan jenis kappa, dari kedua konsentrasi yang digunakan persen rendemen yang diperoleh yaitu untuk KCl 1% sebesar 51,1% dan KCl 1,5% sebesar 35,26%, berdasarkan hasil penelitian tersebut maka nilai rendemen tertinggi diperoleh pada konsentrasi 1% dengan nilai sebesar 51,1%.

Kata kunci : *Kappaphycus alvarezii*, Karaginan, FTIR, KCl, KOH

ABSTRACT

Taufiq Kemal Resa. The effect of variations in potassium chloride on the quality of carrageenan produced using sedimentation method with KCl (Supervised by Syaharuddin Kasim and Aminullah)

Kappaphycus alvarezii is a leading commodity that produces carrageenan. Carrageenan is a hydrocolloid compound that can be used to increase the stability of food in the form of suspension (solids dispersion in liquid), emulsion (gas dispersion in liquid). Carrageenan is obtained from seaweed which is extracted with hot water in an alkaline environment using KOH, with a pH ranging from 8-11. Carrageenan can be separated from the filtrate by freezing or precipitation by alcohol, but precipitation with alcohol is very expensive. As a solution, carrageenan extraction has been carried out using KCl as a precipitator. This study used 2 variations of KCl (1% and 1.5%). Based on each test that has been carried out, the results obtained have met the standards, namely the moisture content of not more than 12% and a viscosity of not less than 5 cP and the FTIR profile which shows that the extracted carrageenan is kappa carrageenan, from the two concentrations used the percent rendamen. obtained, namely for KCl 1% is 51.1% and KCl 1.5% is 35.26%, based on the results of this study, the highest yield value was obtained at a concentration of 1% with a value of 51.1%.

Keywords: *Kappaphycus alvarezii*, Carrageenan, FTIR, KCl, KOH

DAFTAR ISI

UCAPAN TERIMA KASIH.....	vi
ABSTRAK.....	ix
ABSTRACT	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah.....	3
I.3 Tujuan Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Alga Merah (<i>Kappaphycus alvarezii</i>)	5
II.2 Uraian Karaginan.....	7
II.2.1 Ekstraksi Karaginan	9
II.2.2 Karakteristik fisik karaginan	11
II.2.3 Standar Mutu Karaginan.....	15
II.2.4 Aplikasi Karaginan.....	15

II.3 Uraian Buah Kakao	16
II.3.1 Kandungan Kulit Buah Kakao.....	17
II.3.2 Ekstraksi Alkali	17
BAB III METODE PENELITIAN.....	19
III.1 Alat dan Bahan	19
III.2 Cara Kerja	19
III.2.1 Pengambilan Sampel	19
III.2.1 Preparasi Kulit Buah Coklat.....	19
III.2.3 Ekstraksi Kalium dari Kulit buah kakao.....	20
III.2.4 Preparasi Alga Merah.....	20
III.2.5 Ekstraksi Karaginan yang dimodifikasi	20
III.2.6 Rendamen.....	21
III.2.7 Analisis Viskositas Karaginan.....	21
III.2.8 Kadar Air	21
III.2.9 Analisis FTIR Karaginan.....	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	23
IV.1 Hasil ekstraksi.....	23
IV.2 Hasil rendemen	23
IV.3 Uji kadar air	24
IV.4 Uji Viskositas.....	25

IV.5 Spektrum FTIR karaginan	26
BAB V PENUTUP	29
V.1 Kesimpulan	29
V.2 Saran	29
DAFTAR PUSTAKA.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Standar mutu karaginan	15
Tabel 2. Hasil rendemen karaginan	24
Tabel 3. Hasil uji kadar air	24
Tabel 4. Hasil uji viskositas	25
Tabel 5. Hasil Profil FTIR karaginan KCL 1% dan 1,5%	26

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Alga merah	5
Gambar 2. Struktur dasar kappa karaginan	8
Gambar 3. Struktur dasar iota karaginan	8
Gambar 4. Struktur dasar lambda karaginan	9
Gambar 5. Spektrum FTIR karaginan KCl 1 %	26
Gambar 6. Spektrum FTIR karaginan KCl 1,5%	26
Gambar 7. Penimbangan KCl	36
Gambar 8. Proses ekstraksi.....	36
Gambar 9. Karaginan setelah disaring.....	36
Gambar 10. Presipitasi Karaginan	36
Gambar 11. Proses pengeringan karaginan	36
Gambar 12. Proses penggilingan karaginan	36
Gambar 13. Hasil karaginan	37
Gambar 14. Bobot rendemen	37
Gambar 15. Kalibrasi cawan.....	37
Gambar 16. Bobot sebelum uji kadar air.....	37
Gambar 17. Bobot setelah uji kadar air.....	37
Gambar 18. Uji Viskositas.....	37
Gambar 19. Karaginan KCl 1%.....	38
Gambar 20. Karaginan KCl 1,5%.....	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Skema kerja	34
Lampiran 2. Perhitungan.....	35
Lampiran 3. Gambar penelitian.....	36
Lampiran 4. Profil FTIR karaginan	39

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara maritim dengan luas perairan karang lebih kurang 6800 km² (Mubarak *et al*, 1990), dimana perairan ini merupakan daerah tempat tumbuh rumput laut. Daerah penghasil rumput laut meliputi perairan pantai yang mempunya paparan terumbu (*reef flats*), seperti pulau Sulawesi. Indonesia dikenal sebagai lumbung rumput laut karena memiliki tingkat keanekaragaman jenis rumput laut yang sangat tinggi (Kadi, 2004).

Salah satu jenis rumput laut yang memiliki banyak manfaat adalah *Kappaphycus alvarezii* yang merupakan komoditas unggulan penghasil karaginan (Emma dkk, 2010). Karaginan merupakan senyawa hidrokoloid yang dapat digunakan untuk meningkatkan kestabilan bahan pangan baik yang berbentuk suspensi (dispersi padatan dalam cairan), emulsi (dispersi gas dalam cairan) (Supriyantini, Santosa dan Dermawan, 2017).

Pada tahun 2002 produksi karaginan Indonesia mencapai 3.896 ton dan yang diekspor sebanyak 3.156 ton (80%). Selama periode 1996-2004, produksi dan ekspor karaginan Indonesia relatif konstan, dengan rata-rata pertumbuhan masing-masing 2,92% per tahun dan 2,49% per tahun. Selama periode 1999 - 2003, produksi rumput laut basah mengalami kenaikan rata-rata sebesar 35.000 ton/tahun, yakni dari 156.872 ton pada tahun 1999 meningkat menjadi 296.537 ton pada tahun 2003. Salah satu program

revitalisasi perikanan budidaya adalah produksi rumput laut yang ditargetkan pada tahun 2009 sebesar 1.900.000 ton (Max, dkk 2016 dalam DKP, 2007).

Karaginan diperoleh dari rumput laut bersih yang diekstraksi dengan air panas dalam suasana alkali dengan menggunakan KOH, dengan pH berkisar antara 8-11. Keadaan basa sangat diperlukan dalam proses ekstraksi rumput laut menjadi karaginan untuk meningkatkan daya larut karaginan dalam air dan mencegah terjadinya reaksi hidrolisis ikatan glikosidik pada molekul karaginan yang menyebabkan karaginan kehilangan sifat-sifat fisiknya, seperti kelarutannya dalam air (Doty, 1987).

KOH diperoleh dari kulit buah coklat yang telah di ekstraksi padat cair (leaching). Kulit coklat mengandung logam alkali seperti kalium, kalsium, natrium dan magnesium dalam bentuk berbagai garam (B. Irawan, 2010). Apabila kulit coklat tersebut dibakar maka mineral yang terkandung di dalamnya akan teroksidasi menjadi oksida logam dan apabila bereaksi dengan karbon dioksida akan membentuk kalium karbonat (B. Simpson dkk, 1985).

Prosedur isolasi karaginan dari berbagai rumput laut telah banyak dikembangkan. Umumnya prosedur ini terdiri atas tiga tahapan kerja yaitu; ekstraksi, penyaringan, dan pengendapan (Sarjana, 1998). Karaginan dapat dipisahkan dari filtratnya dengan cara pembekuan atau cara presipitasi oleh alkohol. Akan tetapi pengendapan dengan alkohol dibutuhkan biaya yang sangat mahal selain itu kualitas karaginan yang dihasilkan masih rendah,

sehingga digunakan KCl untuk meminimalkannya (Food Chemical Codex, 1981).

Pada penelitian Nasruddin tahun 2016, Karakteristik tepung karaginan digunakan empat variasi KOH yaitu 1%, 3%, 5% dan 7% KOH. hasil terbaik di dapat pada perlakuan konsentrasi KOH 7% dengan nilai viskositas 43,33 CPs, titik gel 34,33°C, titik leleh 42,67°C, kadar air 15,66%, kadar abu 23,33% dan rendemen 18%.

Pada penelitian Sopina tahun 2017 menyimpulkan bahwa perlakuan terbaik dalam penelitian ini adalah Perbandingan air dengan Sampel 20 liter, lama pemasakan 2 jam, KOH 0,15% + KCl 1,25% karena mempunyai kekuatan gel tertinggi dengan nilai 188,53 g/cm², pH mendekati netral dengan nilai 8,04; kadar abu sesuai standar dengan nilai 0,20% dan kadar air terendah dengan nilai 0,18%..

Berdasarkan pernyataan diatas maka dilakukanlah pengujian “Pengaruh Variasi Kalium Klorida terhadap Mutu Karaginan yang dihasilkan menggunakan Metode Pengendapan dengann KCl” agar dapat dibandingkan variasi KCl manakah yang cocok untuk karaginan dengan mutu yang baik, oleh karena itulah dilakukan penelitian tersebut.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini yaitu belum diketahui manakah variasi KCl yang cocok untuk ekstraksi karaginan dengan mutu yang baik.

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini yaitu untuk mencari variasi KCl yang cocok untuk ekstraksi karaginan dengan mutu yang baik.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Alga Merah (*Kappaphycus alvarezii*)

Rumput laut atau *algae* merupakan tumbuhan laut yang sulit dibedakan akar, batang dan daunnya oleh karena itu disebut dengan *thallus* (Soenardjo, 2011). *Kappaphycus alvarezii* merupakan alga merah yang sebelumnya dikenal dengan *Euचेuma cottonii* yang merupakan salah satu jenis rumput laut merah (Rhodophyceae), karena karaginan yang dihasilkan termasuk fraksi kappa karaginan maka namanya diubah (Rizal dkk, 2016).



Gambar 1. Alga merah

Menurut Doty, Klasifikasi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* adalah sebagai berikut :

Kingdom : *Plantae*
Divisi : *Rhodophyta*
Kelas : *Rhodophyceae*
Ordo : *Gigartinales*

Famili : *Solieracea*
Genus : *Kappaphycus*
Spesies : *Kappaphycus alvarezii* L.

Rumput laut *Kappaphycus alvarezii* memiliki beberapa ciri-ciri fisik yaitu thallus silindris, permukaan licin, cartilagineus (lunak seperti tulang rawan), warna hijau, hijau kuning, dan merah. Penampakan thallus bervariasi mulai dari bentuk sederhana sampai kompleks. Duri-duri pada thallus runcing memanjang, agak jarang-jarang dan tidak bersusun melingkari thallus (Atmadja, 1996). Percabangan thallus berujung runcing atau tumpul, ditumbuhi nodulus (tonjolan-tonjolan) dan duri lunak/tumpul untuk melindungi gametangia. Percabangan bersifat dichotomus (percabangan dua-dua) atau trichotomus (sistem percabangan tiga-tiga). Habitat rumput laut *Euclima cottonii* memerlukan sinar matahari untuk proses fotosintesis dalam pertumbuhan cabang yang saling melekat ke substrat dengan alat perekat berupa cakram. Cabang-cabang pertama dan kedua tumbuh berbentuk rumpun yang rimbun dengan ciri-ciri khusus mengarah ke arah datangnya sinar matahari (Anggadireja dkk, 2008). kedalaman perairan 7,65–9,72 m, salinitas 33–35 ppt, suhu air laut 28–30°C, kecerahan 2,5–5,25 m, pH 6,5–7, dan kecepatan arus 22–48 cm/detik (Wiratmaja dkk, 2011)..

Rumput laut memiliki kandungan karbohidrat, protein, sedikit lemak, dan abu yang sebagian besar merupakan senyawa garam natrium dan kalium. Selain itu, rumput laut juga mengandung vitamin-vitamin (A, B-1, B2, B6, B12, dan C), betakaroten, serta mineral (kalium, kalium fosfor, natrium,

zat besi, dan yodium). Beberapa jenis rumput laut mengandung lebih banyak vitamin dan mineral penting, seperti kalsium dan zat besi bila dibandingkan dengan sayuran dan buah - buahan. Beberapa jenis rumput laut juga mengandung protein yang cukup tinggi, zat-zat tersebut sangat baik untuk dikonsumsi sehari-hari karena mempunyai fungsi dan peran penting untuk menjaga dan mengatur metabolisme tubuh manusia (Saputra, 2012).

II.2 Uraian Karaginan

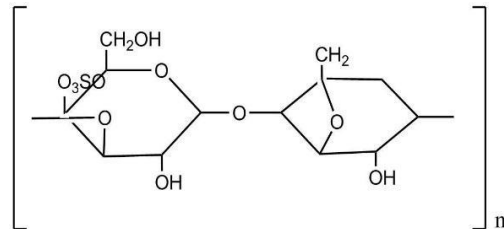
Karaginan adalah senyawa polisakarida rantai panjang yang diekstraksi dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. Disusun dari sejumlah unit galaktosa dengan ikatan α (1,3) D-galaktosa dan β (1,4) 3,6-anhidro galaktosa secara bergantian, baik mengandung ester sulfat atau tanpa sulfat (Anggadiredja, 2009).

Struktur dasar karaginan terdiri dari tiga tipe karaginan yaitu kappa, iota dan lambda karaginan.

A. Kappa karaginan

Kappa karaginan tersusun dari α (1,3) D-galaktosa 4-sulfat dan β (1,4) 3,6 anhidro-D-galaktosa. Disamping itu karaginan sering mengandung Dgalaktosa 6-sulfat dan ester 3,6 anhydro D-galaktosa 2-sulfat mengandung gugusan 6-sulfat, dapat menurunkan daya gelasi dari karaginan, tetapi dengan pemberian alkali mampu menyebabkan terjadinya transeliminasi gugusan 6-sulfat, yang menghasilkan

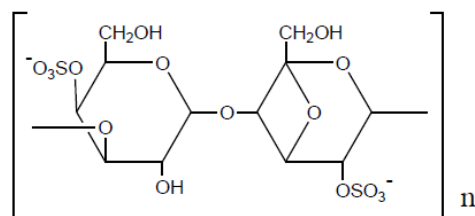
terbentuknya 3,6 anhidro-D-galaktosa. Struktur dasar kappa karaginan dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 2. Struktur dasar kappa karaginan

B. Iota karaginan

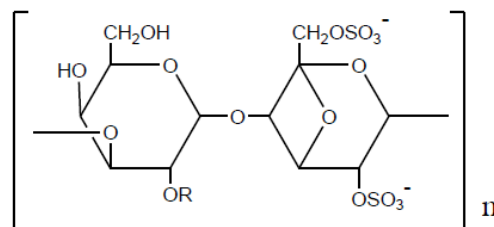
Iota karaginan ditandai dengan adanya 4-sulfat ester pada setiap residu Dglukosa dan gugusan 2-sulfat ester pada setiap gugusan 3,6 anhidro-Dgalaktosa. Gugusan 2-sulfat ester tidak dapat dihilangkan oleh proses pemberian alkali seperti halnya kappa karaginan. Iota karaginan sering mengandung beberapa gugusan sulfat ester yang menyebabkan kurangnya keseragaman molekul yang dapat dihilangkan dengan pemberian alkali (Winarno 1990). Struktur dasar iota karaginan dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 3. Struktur dasar iota karaginan

C. Lambda karaginan

Lambda karaginan berbeda dengan kappa dan iota karaginan, karena memiliki sebuah residu disulfat α (1,4) D-galaktosa. Tidak seperti halnya pada kappa dan iota karaginan yang selalu memiliki gugus 4-phosphat ester. (Winarno 1990). Struktur dasar lambda karaginan dapat dilihat pada gambar berikut



Gambar 4. Struktur dasar lambda karaginan

II.2.1 Ekstraksi Karaginan

Ekstraksi karaginan dibedakan menjadi 2 jenis ekstraksi karaginan yaitu Semi Refined Carrageenan dan Refined Carrageenan

A. Karaginan Semi Murni (Semi Refined Carrageenan)

Semi refined carrageenan (SRC) merupakan salah satu produk karaginan dengan tingkat kemurnian yang rendah karena masih mengandung sejumlah kecil selulosa yang ikut mengendap bersama karaginan. Semi refined carrageenan (SRC) secara komersial diproduksi dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* melalui proses ekstraksi menggunakan larutan alkali (Kalium hidroksida) (Rizal dkk., 2016).

Karaginan semi murni dibuat dengan memanfaatkan proses pemanasan dalam larutan alkali. *Kappaphycus alvarezii* dipanaskan pada larutan alkali selama 2-3 jam. Jika suhu pemanasan di bawah 80OC, maka rumput laut tidak akan larut dan konversi kappa tidak akan terjadi. Bagian hidroksi dari reagen akan menurunkan jumlah sulfat pada karaginan, meningkatkan 3,6-anhidro-Dgalaktosa yang menyebabkan kekuatan gel karaginan pada rumput laut meningkat. Bagian potasium pada reagen bercampur dengan karaginan untuk membuat gel dan mencegah karaginan larut pada larutan panas. Residu yang masih terlihat seperti rumput laut dicuci beberapa kali untuk menghilangkan alkali dan kotoran yang dapat larut dalam air. Alkali panas dan pencucian akan menghilangkan residu mineral, protein, dan lemak, serta meninggalkan karaginan yang dikonversi dan beberapa residu selulosa dari dinding sel (Febrina, 2008)

B. Karaginan Murni (Refined Carrageenan)

Selain semi refine, hasil olahan rumput laut karaginofit yaitu refine carrageenan atau karaginan murni. Proses produksi untuk mendapatkan karaginan murni melalui proses ekstraksi karaginan dari rumput laut. Ada dua metode proses produksi karaginan, yaitu metode alkohol (alcohol method) dan metode tekan (pressing method). Pembuatan karaginan murni terdiri dari tiga tahap, yaitu ekstraksi, penyaringan dan pengeringan. Karaginan yang murni biasanya tanpa warna (bening), tanpa rasa, tak berbau, dan akan membentuk gel yang tidak beraturan di dalam air.

Karaginan murni biasanya digunakan untuk industri farmasi dan makanan (Arfini, 2011).

Pembuatan karaginan murni biasanya dilakukan dengan penggunaan larutan alkali sebagai larutan pemasak. Larutan pengekstrak biasanya mengandung 1-2% karaginan. Larutan tersebut kemudian disaring secara bertingkat untuk mendapatkan filtrat yang bebas dari selulosa dan padatan lainnya. Filtrat yang diperoleh kemudian dicampurkan dengan alkohol atau garam seperti KCl untuk menghasilkan presipitat karaginan. Koagulan ini kemudian dipisahkan dengan cara mekanik atau juga dengan cara pengeringan (Tarigan, 2010).

C. Presipitasi atau Pengendapan Karaginan

Presipitasi atau pengendapan karaginan merupakan bagian dari ekstraksi karaginan, Menurut Distantina, dkk., (2008), Metode presipitasi karaginan dengan Kalium Klorida menghasilkan rendamen dan kekuatan gel yang lebih kuat dibandingkan dengan alkohol. Rendemen terbesar juga akan diperoleh jika ekstraksi menggunakan pelarut kalium hidroksida dan pada tahap presipitasi menggunakan presipitan kalium klorida (Asnawi, dkk., 2009).

II.2.2 Karakteristik fisik karaginan

Adapun karakteristik fisik karaginan meliputi kelarutan, viskositas, pembentukan gel dan stabilitas pH.

A. Kelarutan

Air merupakan pelarut utama bagi karaginan. Kelarutan karaginan dalam air dipengaruhi oleh beberapa faktor, yaitu tipe karaginan, pengaruh ion, suhu, pH, dan komponen organik larutan. Perbedaan tipe karaginan menyebabkan sifat kelarutannya berbeda. Dalam hal ini yang paling berpengaruh adalah perbandingan hidrofilitas molekul pada kelompok ester sulfat dengan residu hidrofobik 3,6-anhidro-D-Galaktosa. Hidrasi karaginan lebih cepat pada pH rendah dan lebih lambat pada pH lebih tinggi dari pH 6. Proses ini lebih cepat pada suhu tinggi. Semua karaginan larut dalam air panas (Suryaningrum, 1988).

Karaginan jenis kappa kurang hidrofilik karena lebih banyak memiliki gugus 3,6-anhidro-D-galaktosa. Karaginan jenis iota lebih hidrofilik karena adanya gugus 2-sulfat yang dapat menetralkan 3,6-anhidro-D-galaktosa yang kurang hidrofilik dan lambda karaginan mudah larut pada semua kondisi karena tanpa unit 3,6-anhidro-D-galaktosa dan mengandung gugus sulfat yang lebih tinggi (Towle, 1973).

B. Viskositas

Viskositas adalah daya aliran molekul dalam sistem larutan. Suspensi koloid dalam larutan dapat ditingkatkan dengan cara mengentalkan cairan sehingga terjadi absorpsi dan pengembangan koloid. Viskositas hidrokoloid dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu : konsentrasi, suhu, kandungan sulfat inti elektrik, teknik perlakuan, keberadaan elektrolit dan non elektrolit. Selain

itu, tipe karaginan dan berat molekul karaginan juga merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi viskositas suatu cairan (Towle, 1973).

Viskositas (kekentalan) merupakan sifat suatu cairan yang menunjukkan adanya tahanan dalam atau gesekan pada cairan yang bergerak. Pada zat cair viskositas disebabkan oleh gaya kohesif antar molekulnya sedangkan pada gas viskositasnya berasal dari tumbukan-tumbukan antar molekulnya (Giancoli, 1998).

Pada konsentrasi yang tinggi, karaginan dapat membentuk larutan yang sangat kental dengan struktur makro molekulnya yang linier atau tidak bercabang dan bersifat polielektrolit. Adanya gaya tolak menolak dari grup ester sulfat bermuatan sama yaitu negatif di sepanjang rantai polimer, menyebabkan molekul ini kaku dan tertarik kencang. Garam-garam akan menurunkan viskositas karaginan dengan cara menurunkan tolakan elektrostatik diantara gugus sulfat. Semakin kecil kandungan sulfat maka nilai viskositasnya semakin kecil pula, tetapi konsentrasi gelnya semakin meningkat. Viskositas karaginan menurun drastis dengan naiknya suhu (Guiseley et al, 1980).

C. Pembentukan Gel

Pembentukan gel adalah suatu fenomena penggabungan atau pengikatan silang rantai polimer sehingga membentuk suatu jala tiga dimensi bersambungan. Selanjutnya jala ini dapat menangkap atau memobilisasikan air didalamnya dan membentuk struktur yang kuat dan kaku. Sifat

pembentuk gel ini beragam dari satu jenis hidrokoloid ke jenis lain, tergantung pada jenisnya. Gel mungkin mengandung air sampai 99,9%. Gel mempunyai sifat seperti padatan, khususnya sifat elastis dan kekakuan (Fardiaz, 1989).

Menurut Suryaningrum (1988), pembentukan gel disebabkan oleh pembentukan struktur heliks rangkap yang terjadi pada suhu tinggi.

Proses pemanasan dengan suhu yang lebih tinggi dari suhu pembentukan gel akan mengakibatkan polimer karaginan dalam larutan menjadi random (acak).

Tetapi bila suhu diturunkan, maka polimer akan membentuk struktur double helix (pilinan ganda) dan apabila penurunan suhu terus dilanjutkan polimerpolimer ini akan terikat silang secara kuat dan dengan makin bertambahnya bentuk heliks akan terbentuk agregat yang bertanggungjawab terhadap terbentuknya gel yang kuat (Glikcsman, 1969).

D. Stabilitas Gel

Karaginan dalam larutan memiliki stabilitas maksimum pada pH 9 dan akan terhidrolisis pada pH dibawah 3,5 (Tabel 2). Pada pH 6 atau lebih umumnya larutan karaginan dapat mempertahankan kondisi proses produksi karaginan. Hidrolisis asam akan terjadi jika karaginan berada dalam bentuk larutan, hidrolisis akan meningkat sesuai dengan peningkatan suhu. Larutan karaginan akan menurun viskositasnya jika pHnya diturunkan dibawah 4,3 (Imeson 2000).

Menurut Glicksman (1983), karaginan akan stabil pada pH 7 atau lebih. Pada pH yang rendah, stabilitasnya akan menurun bila terjadi peningkatan suhu. Karaginan kering dapat disimpan dengan baik selama 1,5 tahun pada suhu kamar dengan pH karaginan 5 – 6,9. Selama penyimpanan dengan pH tersebut tidak terdeteksi adanya kehilangan kekuatan gelnya.

II.2.3 Standar Mutu Karaginan

Di Indonesia sampai saat ini belum ada standar mutu karaginan. Standar mutu karaginan yang telah diakui dikeluarkan oleh Food Agriculture Organization (FAO), Food Chemicals Codex (FCC), dan European Economic Community (EEC). Spesifikasi mutu karaginan menurut cP Kelco ApS, (2004) dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Standar mutu karaginan

Spesifikasi	FAO	FCC	EEC
Kadar Sulfat (%)	15-40	18-40	15-40
Kadar Abu (%)	15-40	Maks 35	15-40
Viskositas (cPs)	5-800	-	-
Kadar Air (%)	Maks. 12	Maks. 12	Maks. 12
Kekuatan gel (g/cm ²)	500	-	-

Sumber : A/S Kobenhvhs Pektifabrik (1978) dalam Wenno (2009)

II.2.4 Aplikasi Karaginan

Karagenan sangat penting perannya sebagai stabilisator (pengatur keseimbangan), thickener (bahan pengental), pembentuk gel, pengemulsi,

dan lain-lain. Sifat ini banyak dimanfaatkan dalam industri makanan, obat-obatan, kosmetik, tekstil, cat, pasta gigi dan lain-lain.

II.3 Uraian Buah Kakao

Kakao mempunyai peran penting sebagai bahan dasar untuk produk pangan, kosmetik maupun kesehatan. Seluruh bagian tanaman kakao dapat dimanfaatkan menjadi produk yang bernilai ekonomis.



Gambar 5. Buah Coklat

Dalam susunan taksonomi, Menurut Tjitrosoepomo tahun 1988, klasifikasi *Theobroma cacao* L. Adalah sebagai berikut :

- Divisi : Spermatophyta
- Subdivisi : Angiospermae
- Kelas : Dicotyledoneae
- Subkelas : Dialypetalae
- Ordo : Malvales
- Familia : Sterculiaceae
- Genus : Theobroma
- Spesies : *Theobroma cacao* L.

Buah kakao terdiri dari kulit buah, pulp, keping biji dan plasenta. Kulit buah kakao merupakan bagian terbesar dari buah kakao. Buah kakao terdiri dari 75% kulit buah, 3% plasenta, 22% biji (Wahyudi dkk., 2008).

II.3.1 Kandungan Kulit Buah Kakao

Komposisi kimia kulit buah kakao yaitu Air 12,98%, Total N 32,52%, Protein 9,65%, Lemak 0,15%, serat kasar 33,9% dan abu 10,8 % (Setyolaksono, 2014)

II.3.2 Ekstraksi Alkali

Kulit coklat mengandung berbagai jenis mineral seperti magnesium, kalsium, kalium natrium dan lainnya. Saat kulit coklat dibakar, mineral yang ada pada bahan akan teroksidasi membentuk oksida logam. Seperti kalium akan teroksidasi membentuk kalium oksida dan bereaksi dengan karbon dioksida membentuk kalium karbonat yang menjadi hasil dari pembakaran. Produk lainnya yang terbentuk selama pembakaran adalah bikarbonat dan hidroksida. Bikarbonat terbentuk oleh reaksi dari karbonat dengan uap air yang dihasilkan selama pembakaran, sedangkan hidroksida berasal dari hidrolisis karbonat (G. Afrane, 1992). Dengan pemanfaatan kulit coklat ini akan meningkatkan kesinambungan dan tidak hanya akan membuat lingkungan bebas dari limbah pertanian tapi juga akan menyelamatkan lingkungan dari efek berbahaya dari polusi yang sering diasosiasikan dengan penggunaan bahan kimia sintetis (B. Simpson, dkk., 1985)



(Afrene,1992)