

SKRIPSI

**PENGARUH ALKALI KOH DARI KULIT BUAH
KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DAN KOH DARI
PASARAN TERHADAP RENDEMEN DAN
VISKOSITAS KARAGINAN YANG DIHASILKAN DARI
ALGA MERAH (*Kappaphycus alvarezii*)**

**THE EFFECT OF ALKALI KOH FROM COCOA POD
HUSK (*Theobroma cacao* L.) AND KOH FROM THE
MARKET ON THE YIELD AND VISCOSITY OF
CARRAGEENAN FROM RED ALGAE (*Kappaphycus
alvarezii*)**

Disusun dan diajukan oleh

MUH. SYAHIR HARIAWAN SAFAR

N011 17 1042



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2021**

PENGARUH ALKALI KOH DARI KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao*
L.) DAN KOH DARI PASARAN TERHADAP RENDEMEN DAN
VISKOSITAS KARAGINAN YANG DIHASILKAN DARI ALGA MERAH
(*Kappaphycus alvarezii*)

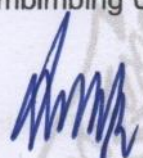
MUH. SYAHIR HARIAWAN SAFAR

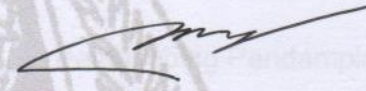
N011 17 1042

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping


Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt.


Aminullah, S.Si., M.Pharm.Sc., Apt.

NIP. 19630801 199003 1 001

NIP. 19820210 200912 1 004

Pada tanggal 8 April 2021

LEMBAR PENGESAHAN

PENGARUH ALKALI KOH DARI KULIT BUAH KAKAO (*Theobroma cacao* L.) DAN KOH DARI PASARAN TERHADAP RENDEMEN DAN VISKOSITAS KARAGINAN YANG DIHASILKAN DARI ALGA MERAH (*Kappaphycus alvarezii*)

NIM N011171042

Program Studi Disusun dan diajukan oleh :
Jenjang S1

MUH. SYAHIR HARIAWAN SAFAR
N011 17 1042

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian yang dibentuk dalam rangka Penyelesaian Studi Program Sarjana Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin

pada tanggal 8 April 2021

dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping

Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt.

Aminullah, S.Si., M.Pharm.Sc., Apt.

NIP. 19630801 199003 1 001

NIP. 19820210 200912 1 004

Ketua Program Studi S1 Farmasi,

Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin



Eirzan Nainu, S.Si., M.Biomed.Sc., Ph.D., Apt.

NIP. 19820610 200801 1 012

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Muh. Syahir Hariawan Safar

NIM : N011171042

Program Studi : Farmasi

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul Pengaruh Alkali KOH Dari Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) dan KOH Dari Pasaran Terhadap Rendemen dan Viskositas Karaginan Yang Dihasilkan Dari Alga Merah (*Kappaphycus alvarezii*) adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila di kemudian hari Skripsi karya saya ini terbukti bahwa sebagian atau keseluruhannya adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 8 April 2021

Yang Menyatakan



Muh. Syahir Hariawan Safar

UCAPAN TERIMA KASIH

Alhamdulillah. Puji Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena berkat, rahmat dan petunjuk-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi ini sebagai persyaratan untuk menyelesaikan studi Program S1 Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin. Selama proses penyusunan skripsi ini, penulis mengalami kendala dan hambatan namun, berkat dorongan, saran dan motivasi dari beberapa pihak sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt. selaku pembimbing utama yang selalu meluangkan waktu, memberikan ilmu, masukan dan saran serta arahan kepada penulis selama pembuatan skripsi ini dan Bapak Aminullah, S.Si., M.Pharm.Sc., Apt. selaku pembimbing pendamping yang selalu memberikan masukan dan saran serta bimbingan dalam pembuatan skripsi ini.
2. Orang tua tercinta, Ayahanda Saparuddin(Almarhum) dan Ibunda Nur Emmy. Terima kasih atas segala cinta, kasih sayang, doa serta dukungan yang telah diberikan kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Begitupun dengan saudara penulis, kakak saya, Muh. Sadriansyah dan Abd. Rahman Alvian Sapar terima kasih sudah membantu saya dalam hal menyemangati saya dari awal penulis masuk kuliah hingga saat ini, terima kasih banyak dan

untuk adik saya, Muh. Khaedir Setiawan Safar, terima kasih atas dukungan dan doanya.

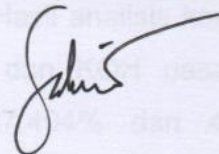
3. Bapak Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt. dan Ibu Nana Juniarti, S.Si., M.Si., Apt. selaku tim penguji yang selalu memberikan masukan dan saran yang mendukung dalam proses pembuatan skripsi penulis.
4. Dekan dan para Wakil Dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin serta seluruh staf dan pegawai atas motivasi, ilmu serta fasilitas yang diberikan selama penulis menempuh studi hingga dapat menyelesaikan penelitian ini.
5. Bapak Prof. Dr. Gemini Alam, M.Si., Apt. selaku pembimbing akademik yang selalu memberikan arahan dan masukan kepada penulis selama menempuh studi di Fakultas Farmasi.
6. Seluruh Asisten Korps Kimia Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin atas ilmu, bantuan dan motivasinya kepada penulis selama menyelesaikan skripsi.
7. Teman-teman IPPMP Unhas yang selalu membantu dan memberi semangat kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini.
8. Hasdar, Nur Islamiyah Syahrir, dan Dewi Arifyana selaku teman dekat penulis yang selalu memberikan bantuan, motivasi serta pandangan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman-teman Clostriboy selaku teman dekat penulis yang selalu membantu dan memberi semangat kepada penulis selama proses penulisan skripsi ini.

10. CLOSTRIDIUM, selaku teman seperjuangan Angkatan 2017 selama penulis menempuh studi di Farmasi. Terimakasih atas dukungannya dan pengalaman yang telah diberikan.

11. Semua pihak yang telah membantu dan tidak sempat dituliskan satu persatu, saya mengucapkan terima kasih banyak.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini memiliki banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan asran yang membangun dari beberapa pihak sehingga penulis dapat memperbaiki pada penelitian selanjutnya. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua. Aamiin. Terima kasih.

Makassar, 8 April 2021



Muh. Syahir Hariawan Safar

ABSTRAK

MUH. SYAHIR HARIAWAN SAFAR. Pengaruh Alkali KOH dari Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) dan KOH dari Pasaran Terhadap Rendemen dan Viskositas Karaginan Yang Dihasilkan dari Alga Merah (*Kappaphycus alvarezii*) (dibimbing oleh Syahrudin Kasim dan Aminullah).

Indonesia termasuk dalam negara kepulauan terbesar di dunia. Banyak sumber daya alam yang dimanfaatkan berasal dari laut, salah satu yang dimanfaatkan yaitu rumput laut. Rumput laut yang banyak dibudidayakan adalah *Euchema cottonii* atau *Kappaphycus alvarezii* penghasil kappa karaginan. Karaginan diperoleh dengan cara ekstraksi alkali kalium hidroksida (KOH). Dalam kulit buah kakao banyak mengandung mineral kalium yang dapat diubah menjadi KOH menggunakan metode *leaching*. KOH yang digunakan dalam ekstraksi karaginan yaitu KOH dari pasaran dan juga KOH dari abu kulit buah kakao. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk melihat pengaruh KOH yang digunakan terhadap karaginan yang dihasilkan. Hasil analisis konsentrasi KOH abu kulit buah kakao yaitu 0,0278 N, dan KOH pasaran 9% menghasilkan % rendemen berturut turut 37,494% dan 40,637%. Viskositas karaginan dengan menggunakan KOH pasaran yaitu 7,8 cP dan KOH abu kulit buah kakao memiliki viskositas 10,3 cP. Hasil analisis kadar air diperoleh untuk karaginan hasil KOH pasaran 8,19%, dan KOH abu kulit buah kakao 8,68%. Hasil analisis FTIR menunjukkan karaginan jenis kappa ditandai dengan adanya serapan ester sulfat ($1259,52\text{ cm}^{-1}$), ikatan glikosidik ($1070,49\text{ cm}^{-1}$), *3,6-anhydro-d-galactose* ($927,76\text{ cm}^{-1}$), *D-galactose-4-sulfate* ($846,75\text{ cm}^{-1}$).

Kata Kunci : Abu Kulit Buah Kakao, Karaginan, Rumput Laut, Kalium Hidroksida.

ABSTRACT

MUH. SYAHIR HARIAWAN SAFAR. *The Effect of Alkali KOH from Cocoa Pod Husk (*Theobroma cacao* L.) and KOH from the Market on the Yield and Viscosity of Carrageenan from Red Algae (*Kappaphycus alvarezii*)* (supervised by Syahrudin Kasim and Aminullah).

Indonesia is one of the largest archipelagic countries in the world. Many natural resources that are utilized come from the sea, one of which is used is seaweed. The seaweed that is widely cultivated is *Euchema cottonii* or *Kappaphycus alvarezii* which produces carrageenan kappa. Carrageenan is obtained by extraction of alkaline potassium hydroxide (KOH). The pods contain a lot of potassium minerals which can be converted into KOH using the leaching method. The KOH used in carrageenan extraction is KOH from the market and also KOH from the ash of the cocoa pods. Therefore, a study was conducted to see the effect of KOH used on the carrageenan produced. The results of the analysis of the KOH concentration of cocoa pod husk ash were 0.0278 N, and 9% market KOH yielded 37.494% and 40.637% yield, respectively. The carrageenan viscosity using market KOH was 7.8 cP and KOH cocoa pod husk ash had a viscosity of 10.3 cP. The results of the analysis of water content were obtained for carrageenan, KOH yields of 8.19% in the market, and KOH of ash from cocoa pods of 8.68%. The results of FTIR analysis showed that kappa carrageenan was indicated by the presence of sulfate ester absorption (1259.52 cm⁻¹), glycosidic bonds (1070, 49 cm⁻¹), 3,6-anhydro-d-galactose (927.76 cm⁻¹), D-galactose-4-sulfate (846.75 cm⁻¹).

Keywords: Cocoa pod husk ash, carrageenan, seaweed, potassium hydroxide.

DAFTAR ISI

| | halaman |
|--|---------|
| UCAPAN TERIMA KASIH | Vi |
| ABSTRAK | Ix |
| ABSTRACT | x |
| DAFTAR ISI | Xi |
| DAFTAR TABEL | Xiii |
| DAFTAR GAMBAR | Xiv |
| DAFTAR LAMPIRAN | Xvi |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| I.1 Latar Belakang | 1 |
| I.2 Rumusan Masalah | 4 |
| I.3 Tujuan Penelitian | 4 |
| BAB II TINJAUAN PUSTAKA | 5 |
| II.1 Alga Merah (<i>Kappaphycus alvarezii</i>) | 5 |
| II.2 Karaginan | 7 |
| II.3 Tanaman Kakao | 12 |
| II.4 FTIR (Fourier Transform Infrared) | 14 |
| BAB III METODE KERJA | 16 |
| III.1 Waktu dan Tempat Penelitian | 16 |
| III.2 Alat dan Bahan | 16 |
| III.3 Metode Penelitian | 16 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 21 |

| | |
|------------------------------|----|
| IV.1 Hasil Rendemen | 21 |
| IV.2 Hasil Uji Viskositas | 22 |
| IV.3 Hasil Uji Kadar Air | 22 |
| IV.4 Spektrum FTIR karaginan | 23 |
| BAB V PENUTUP | 26 |
| V.1 Kesimpulan | 26 |
| V.2 Saran | 26 |
| DAFTAR PUSTAKA | 27 |
| LAMPIRAN | 31 |

DAFTAR TABEL

| Tabel | Halaman |
|---|---------|
| 1. Kandungan rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i> | 7 |
| 2. Absorbansi karaginan dalam FTIR | 15 |
| 3. Hasil rendemen | 21 |
| 4. Hasil Viskositas 1,5% | 22 |
| 5. Hasil Profil FTIR karaginan baku, dari KOH Pasaran dan KOH abu kulit buah kakao | 24 |

DAFTAR GAMBAR

| Gambar | halaman |
|---|---------|
| 1. Alga Merah | 6 |
| 2. Karaginan | 9 |
| 3. Tanaman Kakao | 13 |
| 4. Instrumen FTIR | 15 |
| 5. Spektrum FTIR karaginan KOH pasaran | 23 |
| 6. Spektrum FTIR karaginan KOH abu kulit buah kakao | 23 |
| 7. Spektrum FTIR Baku karaginan | 23 |
| 8. Sampel Alga Merah | 32 |
| 9. Abu Kulit Buah Kakao | 32 |
| 10. Penimbangan Abu Kulit Buah Kakao | 32 |
| 11. Pembuatan Larutan KOH Abu Kulit Buah Kakao | 32 |
| 12. Proses Ekstraksi KOH | 32 |
| 13. Penyaringan Hasil Ekstraksi | 32 |
| 14. Hasil Akhir Ekstraksi | 33 |
| 15. Pengukuran pH larutan | 33 |
| 16. Hasil Pengukuran pH larutan | 33 |
| 17. Penimbangan sampel alga merah | 33 |
| 18. Analisis kadar KOH | 33 |
| 19. Ekstraksi karaginan | 33 |
| 20. Ekstrak alga setelah disaring | 34 |
| 21. Tahap presipitasi karaginan | 34 |

| | |
|----------------------------------|----|
| 22. Pengeringan karaginan | 34 |
| 23. Penggilingan karaginan | 34 |
| 24. Hasil penggilingan karaginan | 34 |
| 25. Pengujian viskositas | 34 |

DAFTAR LAMPIRAN

| Lampiran | halaman |
|---------------------------|---------|
| 1. Skema Kerja Penelitian | 31 |
| 2. Gambar Penelitian | 32 |
| 3. Profil FTIR karaginan | 35 |
| 4. Perhitungan | 38 |

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Indonesia termasuk dalam negara kepulauan terbesar di dunia, keadaan tersebut merupakan salah satu faktor yang dapat menunjang keberhasilan disektor perikanan. Banyak sumber daya alam yang dimanfaatkan berasal dari laut, salah satu yang dimanfaatkan yaitu rumput laut. Rumput laut menempati posisi penting dalam produksi perikanan Indonesia, khususnya usaha perikanan non ikan. Rumput laut merupakan salah satu komoditas unggulan dalam sektor perikanan karena permintaan yang terus meningkat, baik untuk kebutuhan dalam negeri maupun untuk ekspor (Mohammad Istnaeny Hudha dan Risa Sepdwiyanti, 2012). Salah satu rumput laut yang banyak dibudidayakan adalah *Euchema cottonii* atau *Kappaphycus alvarezii* penghasil kappa karaginan. (Diharmi, dkk. 2019). Sulawesi Selatan merupakan salah satu wilayah yang banyak melakukan budidaya rumput laut jenis *Euchema sp.* dan memiliki potensi pasar yang efisien dalam budidaya rumput laut (Hikmayani, dkk. 2017).

Karaginan merupakan kelompok polisakarida yang diekstrak dari rumput laut. Saat ini kurang lebih 80% produk karaginan digunakan untuk industri dan pangan, seperti jelli, saus, sirup, dodol, nugget dan produk susu, sedangkan 20% sisanya dimanfaatkan dalam industri

non pangan, farmasi dan kosmetik. Dalam Industri farmasi karaginan dimanfaatkan untuk pembuatan obat, sirup, tablet, pasta gigi, sampo dan sebagainya. Industri kosmetika menggunakannya sebagai gelling agent (pembentuk gel) atau binding agent (pengikat) (Romenda, dkk. 2013).

Ekstraksi karaginan dilakukan dengan menggunakan air panas atau larutan alkali panas (Food Chemicals Codex, 1981). Suasana alkalis dapat diperoleh dengan menambahkan larutan basa misalnya larutan NaOH, Ca(OH)_2 , atau KOH. Penggunaan alkali mempunyai dua fungsi, yaitu membantu ekstraksi polisakarida menjadi lebih sempurna dan mempercepat eliminasi 6-sulfat dari unit monomer menjadi 3,6 anhidro-D-galaktosa sehingga dapat meningkatkan kekuatan gel dan reaktivitas produk terhadap protein. Dari beberapa larutan alkali yang digunakan untuk mengekstrak rumput laut maka digunakan kalium hidroksida (KOH).

Menurut Hidayah, dkk. (2013), menjelaskan bahwa ekstraksi karaginan menggunakan bahan pelarut KOH dapat menghasilkan rendemen yang tinggi karena kation K^+ dari KOH akan bersenyawa dengan rangkaian polimer karaginan dan membentuk kappa karaginan. Selain itu, pelarut basa jenis KOH dapat menghasilkan karaginan dengan sifat kekuatan gel yang lebih baik dibandingkan natrium hidroksida (NaOH). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh (Bhernama, 2019) dan (Panggabean, dkk. 2018) pada hasil

penelitiannya rendemen yang dihasil dari larutan alkali KOH lebih banyak dibandingkan NaOH.

Kalium Hidroksida yang digunakan dalam melakukan ekstraksi karaginan yaitu KOH yang berasal dari pasaran dan juga KOH yang diperoleh dari abu kulit buah kakao. Diketahui bahwa pada abu kulit buah kakao mengandung banyak mineral Kalium (Lu, dkk. 2018) mineral kalium pada abu kulit buah kakao dapat diubah menjadi KOH menggunakan metode *leaching* (Sukeksi, dkk. 2017). Penggunaan KOH dari abu kulit buah kakao dapat digunakan dalam mengekstraksi karaginan guna memanfaatkan residu industri kakao dan meminimalisir impor dan ketergantungan bahan kimia (Rhein-Knudsen, dkk. 2018). 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 (Sukeksi, dkk. 2017). Penelitian sebelumnya telah melakukan ekstraksi karaginan dengan menggunakan larutan alkali KOH pasaran seperti penelitian yang dilakukan oleh Ega, dkk. (2016). Begitu pula dengan ekstraksi karaginan menggunakan KOH dari abu kulit buah kakao yang telah dilakukan oleh Berutu, (2020).

Namun belum ada penelitian dengan membandingkan hasil karaginan yang diperoleh dari ekstraksi KOH pasaran dengan KOH dari abu kulit buah kakao. Oleh karena itu dilakukan penelitian untuk

melihat pengaruh KOH yang digunakan terhadap karaginan yang dihasilkan.

I.2 Rumusan Masalah

Apakah KOH dari abu kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L) dan KOH dari pasaran berpengaruh terhadap rendemen dan viskositas karaginan dari alga merah (*Kappaphycus alvarezii*)?

I.3 Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui pengaruh KOH dari abu kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L) dan KOH dari Pasaran terhadap rendemen dan viskositas karaginan yang di hasilkan dari alga merah (*Kappaphycus alvarezii*).

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

II.1 Alga Merah (*Kappaphycus alvarezii*)

II.1.1 Deskripsi dan Klasifikasi

Rumput laut *K. alvarezii* agak kasar pada permukaan kulit luar dengan bentuk gerigi dan bintik kasar. Dengan warna yang mencolok jika dibandingkan dengan kelompok lainnya, ada yang berwarna cokelat, violet, hijau, dan merah ungu. Dikarenakan alga merah memiliki pigmen fikobilin yang terbentuk dari campuran fikoeritrin (merah) dan fikosianin (biru) yang mampu mengumpulkan cahaya hijau untuk masuk ke perairan dalam. Alga menyimpan hasil kegiatan fotosintesis di dalam sel sebagai bahan cadangan makanan (Peranginangin, 2013).

K.alvarezii memiliki habitat di daerah rataan terumbu karang, dan memelurkan sinar matahari untuk berfotosintesis Rumput laut *K. alvarezii* tumbuh di rataan terumbu karang dangkal dengan kedalaman hingga 6 m. Melekat pada batu karang, cangkang kerang dan benda keras lainnya. Pertumbuhan *K. alvarezii* dipengaruhi oleh arus dan salinitas (kadar garam) yang stabil, berkisar 28-34 per mil (Peranginangin, 2013).



Gambar 1. Alga merah *Kappaphycus alvarezii* (Cokrowati, dkk. 2018)

Klasifikasi rumput laut *Kappaphycus alvarezii* menurut (Doty, 1985):

Kingdom : Plantae
Divisi : Rhodophyta
Kelas : Rhodophyceae
Ordo : Gigartinales
Famili : Solieracea
Genus : *Kappaphycus*
Spesies : *Kappaphycus alvarezii*

II.1.2 Kandungan

Kappaphycus alvarezii mengandung karaginan. Karaginan digunakan dalam industri pangan karena memiliki kemampuan membentuk gel. Alga ini juga merupakan suatu bahan yang bersifat hidrokoloid sehingga mampu membentuk cairan kental. Senyawa hidrokoloid dari *K. alvarezii* yaitu ester sulfat larut air dalam hal ini adalah karaginan (Peranginangin, 2013).

Tabel 1. Kandungan Rumput Laut *Kappaphycus alvarezii*

| Komponen | Jumlah |
|----------------------|---------------|
| Kadar Air* | 21,90% |
| Protein* | 5,12% |
| Lemak* | 0,13% |
| Karbohidrat* | 13,38% |
| Serat Kasar* | 1,39% |
| Abu* | 14,21% |
| Mineral* | 52,85 ppm |
| Ca* | 0,18 ppm |
| Fe* | 0,768 ppm |
| Pb* | 0,21 mg/100 g |
| Vit. B1(Thiamin)* | 2,26 mg/100 g |
| Vit. B2(Robiflavin)* | 43 mg/100 g |
| Karaginan* | 65,75% |
| Serat Pangan total** | 78,94% |
| Iodium** | 282,93% |

(Sumber : *Berutu, 2020; **Handayani dan Aminah, 2011)

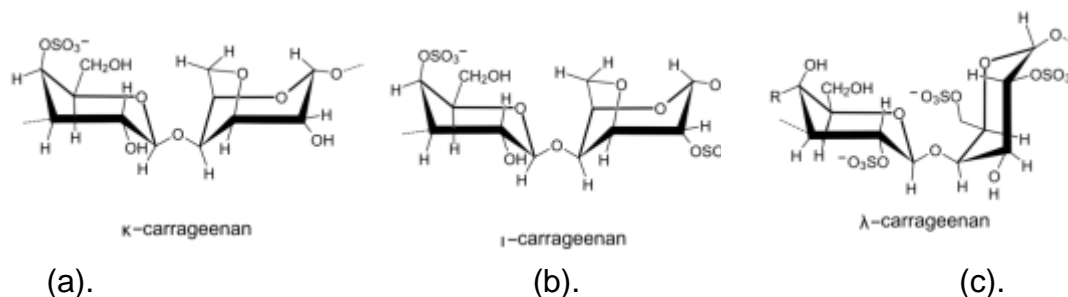
II.2 Karaginan

II.2.1 Uraian Umum

Karaginan merupakan getah rumput laut golongan polisakarida pembentukan gel dan pengental yang diperoleh dengan cara mengekstraksi alga merah. Karaginan berasal dari sejumlah rumput laut kelas *Rhodophyceae*. Karaginan mengandung selulosa dengan jumlah yang cukup besar, tidak memiliki nilai gizi, dan penggunaannya sebagai *emulsifiers*, *stabilisers*, *thickening*, dan *gelling agents*. Penggunaan karaginan dalam industri makanan seperti dalam susu cokelat, keju, krim kocok, jeli dan saus. Dalam industri farmasi

diaplikasikan dalam formulasi kosmetik dan dalam aplikasi industri lainnya digunakan dalam cairan pengeboran sumur minyak (Van De Velde, dkk. 2002).

Karaginan dibedakan menjadi beberapa jenis yaitu karaginan jenis kappa (κ -karaginan), iota (i -karaginan), dan lamda (λ -karaginan). dari tiga jenis karaginan tersebut memiliki kegunaan masing masing. Karaginan kappa dan iota sebagai *gelatin agent*. Sedangkan karaginan jenis lamda biasa digunakan sebagai pengental (Kar, 2008). Nama-nama ini tidak mencerminkan struktur kimia definitif tetapi hanya perbedaan umum dalam komposisi dan derajat sulfasi pada tempat tertentu dalam polimer. Tingkat ester sulfat yang lebih tinggi memiliki kelarutan yang lebih rendah suhu dan kekuatan gel yang lebih rendah. Tipe Kappa karaginan memiliki kandungan ester sulfat 25 -30% dan gugus 3,6-anhidro-D- galaktosa sekitar 28-35%. Tipe Iota karaginan memiliki kandungan ester sulfat sekitar 28-30% dan gugus 3,6-anhidro-D- galaktosa sebanyak 25-30%. Lambda karaginan memiliki ester kandungan sulfat sekitar 32-39% dan tidak memiliki gugus 3,6-anhidro-D- galaktosa (Barbeyron, dkk. 2000).



Gambar 2. a. Kappa-karaginan, b. Iota-karaginan, c. Lamda-karaginan (Necas dan Bartosikova, 2013)

II.2.2 Ekstraksi Karaginan

Metode ekstraksi karaginan terbagi menjadi 2 jenis yaitu Semi Refined Carrageenan (SRC), dan Refined Carrageenan (RC). Pada metode SRC ekstraksi dilakukan melalui proses pemanasan dalam larutan alkali pada suhu 65-80 °C. Sedangkan pada metode RC ekstraksi dilakukan dengan menggunakan air panas atau alkali panas dengan suhu 85-95 °C, suasana alkali dapat diperoleh dengan melakukan penambahan larutan basa seperti larutan NaOH, KOH, atau $\text{Ca}(\text{OH})_2$ (Fatimah, 2012).

Penggunaan larutan alkali dalam proses ekstraksi karaginan memiliki beberapa fungsi, yaitu membantu ekstraksi polisakarida menjadi lebih sempurna dan mempercepat eliminasi 6-sulfat dari uni monomer menjadi 3,6-anhidro-D-galaktosa, dalam hal ini dapat meningkatkan kekuatan gel dan reaktivitas produk terhadap protein, membantu proses pemuain jaringan sel-sel rumput laut yang memudahkan keluarnya karaginan dari dalam jaringan. (Yasita dan Rachmawati, 2010). Hidayah, dkk. (2013) menjelaskan bahwa

ekstraksi karaginan menggunakan bahan pelarut KOH dapat menghasilkan rendemen yang tinggi karena kation K⁺ dari KOH akan bersenyawa dengan rangkaian polimer karaginan dan membentuk kappa karaginan.

II.2.3 Presipitasi Karaginan

Presipitasi merupakan salah satu tahap dalam proses ekstraksi karaginan. Tahap pemisahan karaginan menggunakan pelarut hingga karaginan mengalami pengendapan. Pengendapan karaginan hasil ekstraksi yang telah difiltrasi dapat dilakukan menggunakan alkohol. Alkohol yang dapat yaitu metanol, etanol, dan isopropanol. Penggunaan isopropanol dalam presipitasi karaginan memiliki kualitas yang lebih baik dibandingkan metanol dan etanol, tetapi memiliki harga yang lebih mahal dibandingkan keduanya. Metanol merupakan pelarut polar yang efektif digunakan dalam memisahkan karaginan, tetapi metanol merupakan senyawa toksik bila terhisap atau terserap dalam permukaan kulit. Oleh karena itu metanol tidak digunakan untuk pengolahan bahan pangan (Mustamin, 2012).

II.2.4 Karakteristik Fisik Karaginan

II.2.5 Rendemen

Rendemen karaginan adalah total berat karaginan yang dihasilkan dari sejumlah rumput laut kering dan dinyatakan dalam persen, semakin tinggi nilai rendemen semakin besar *output* yang dihasilkan (Peranginangin, 2013). Rendemen dihitung berdasarkan persentase

berat karaginan serbuk yang dihasilkan terhadap berat sampel karaginan yang digunakan (Hidayah, dkk. 2013). Rendemen juga menyatakan nilai efisien dari suatu proses pengolahan sehingga diketahui jumlah karaginan yang dihasilkan dari bahan dasar awal (Mustamin, 2012). Pertambahan umur panen dapat mempengaruhi rendemen. Semakin tua umur rumput laut, maka kandungan polisakarida yang dihasilkan semakin banyak, sehingga kandungan karaginnannya semakin banyak (Wenno, 2009).

II.2.6 Viskositas

Viskositas adalah daya aliran molekul dalam sistem larutan dan merupakan salah satu faktor kualitas yang penting untuk zat zat cair dan semi cair (kental) atau produk murni, dalam hal ini viskositas sebagai ukuran dan kontrol untuk mengetahui kualitas dari produk. Viskositas karaginan berpengaruh terhadap sifat gel dan titik leleh, karaginan dengan viskositas yang tinggi dapat menghasilkan laju pelelehan dan pembentukan gel yang lebih tinggi dibandingkan dengan karaginan dengan viskositas yang rendah (Wenno, 2009) (Wulandari, 2011). Viskositas karaginan akan meningkat seiring dengan bertambahnya konsentrasi secara logaritmik. Sebaliknya, viskositas akan menurun secara progresif seiring dengan terjadinya peningkatan suhu (Priastami, 2011). Pada konsentrasi 1,5% dan suhu 75 °C, nilai viskositas karaginan berkisar 5-800 cP (Food Chemicals Codex, 1981).

II.2.7 Kadar Air

Pengujian kadar air digunakan untuk mengetahui seberapa besar kandungan air dalam karaginan. kadar air sangat berpengaruh terhadap daya simpan. Kadar air mempengaruhi aktivitas mikroba selama penyimpanan karaginan. kadar air juga sangat dipengaruhi oleh kondisi pengeringan, pengemasan dan cara penyimpanan (Diharmi, dkk. 2019). Standar kadar air pada karaginan yaitu tidak lebih dari 12% (Food Chemicals Codex, 1981).

II.3 Tanaman Kakao

III.3.1 Deskripsi dan Klasifikasi

Tanaman Kakao digolongkan sebagai tanaman tahunan dan merupakan jenis tanaman dikotil. Tanaman kakao memiliki habitat asli yaitu hutan tropis dengan curah hujan serta kelembapan yang tinggi sehingga tanaman tumbuh tinggi. Tanaman kakao memiliki batang yang tegak, tinggi tanaman pada umur 3 tahun mencapai 1,8-3 m dan pada umur 12 tahun mencapai 4,5-7 m. Permukaan kulit buah kakao relatif halus tetapi memiliki kulit buah yang tipis dan keras. Buah kakao berupa buah buni dengan daging biji yang lunak. Ukuran, bentuk serta warna dari buah kakao merupakan karakteristik tiap buah kakao dengan genotip yang berbeda (Martono, 2019).



Gambar 3. Tanaman kakao (Karmawati dkk., 2014)

Klasifikasi tanaman kakao yaitu (Djufry, 2015)

Divisi : Spermatophyta

Sub Divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledoneae

Ordo : Malvales

Famili : Sterculiaceae

Genus : *Theobroma*

Spesies : *Theobroma cocoa* L.

III.3.2 Kandungan Kulit Buah Kakao

Berdasarkan berat kering, komposisi dari kulit buah kakao yaitu mengandung 10,65% kadar abu, 6,4% protein, 1,5% lemak, dan 27,6% serat kasar. Mineral juga terkandung dalam kulit buah kakao dengan persentase kandungan yaitu 3,37% kalium, 0,016% natrium, 0,25% magnesium, dan 0,46% kalsium (Gyedu-Akoto, dkk. 2015)

III.3.3 Ekstraksi Alkali

Banyak mineral yang terkandung dalam kulit buah kakao, seperti magnesium, kalium, kalsium, natrium dan lainnya. Saat kulit buah kakao dibakar, mineral yang terkandung dalam bahan mengalami proses oksidasi membentuk oksida logam. Kalium saat mengalami proses oksidasi membentuk senyawa kalium oksida dan bereaksi dengan gas karbon dioksida dapat membentuk senyawa kalium karbonat yang menjadi hasil dari pembakaran kulit buah kakao. Selain karbonat, produk lain yang dapat terbentuk yaitu bikarbonat dan hidroksida. Senyawa bikarbonat dapat terbentuk karena reaksi antara karbonat dengan uap air yang dihasilkan selama pemanasan. Senyawa hidroksida dapat terbentuk dari reaksi hidrolisis karbonat (Sukeksi, dkk. 2017).

II.4 FTIR (Fourier Transform Infrared)



Gambar 4. Spektroskopi FTIR (Munajad dkk., 2018)

Spektroskopi inframerah menyelidiki getaran molekul. Kelompok fungsional dapat dikaitkan dengan karakteristik pita penyerapan inframerah, yang sesuai dengan getaran mendasar dari kelompok

fungsional. Getaran simetris biasanya tidak terdeteksi dalam inframerah. Secara khusus, ketika molekul memiliki pusat simetri, semua getaran yang simetris sehubungan dengan pusat inframerah tidak aktif. Sebaliknya, getaran asimetris dari semua molekul Terdeteksi. Kurangnya selektivitas ini memungkinkan kita untuk menyelidiki hampir semua kelompok kimia dalam satu sampel (Berthomieu and Hienerwadel, 2009)..

Tabel 2 . Absorbansi karaginan dalam FTIR

| Panjang Gelombang | Molekul | Absorbansi relatif terhadap 1050 cm | | |
|-------------------|---------------------------------|-------------------------------------|---------|---------|
| | | Kappa | Iota | Lamda |
| 1220-1280 | Ester Sulfat | 0,3-1,4 | 1,2-1,7 | 1,4-2,0 |
| 1010-1080 | Glycosidic linkage | 0,2-0,7 | 0,2-0,4 | 0-0,2 |
| 920-933 | 3,6-anhydro galactose | 0,2-0,7 | 0,2-0,4 | 0-0,2 |
| 840-850 | Galactose-4-sulfate | 0,2-0,5 | 0,2-0,4 | - |
| 825-830 | Galactose-2-sulfate | - | - | 0,2-0,4 |
| 810-820 | Galactose-6-sulfate | - | - | 0,1-0,3 |
| 800-805 | 3,6-anhydro galactose-2-sulfate | 0-0,2 | 0,2-0,4 | - |