

**SKRIPSI**

**PENGARUH JENIS PELARUT DAN PENGENDAP  
TERHADAP RENDEMEN KARAGINAN DARI  
RUMPUT LAUT (*Kappaphycus alvarezii*)**

**THE EFFECT OF SOLUTIONS AND PRECISIONS ON  
CARRAGEENAN RENDER FROM SEAWEED  
(*Kappaphycus alvarezii*)**

Disusun dan diajukan oleh

**PRILIA AFISRAH**

**N011 17 1539**



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

**PENGARUH JENIS PELARUT DAN PENGENDAP TERHADAP  
RENDEMEN KARAGINAN DARI RUMPUT LAUT (*Kappaphycus  
alvarezii*)**

**THE EFFECT OF SOLUTIONS AND PRECISIONS ON CARRAGENAN  
RENDER FROM SEAWEED (*Kappaphycus alvarezii*)**

**SKRIPSI**

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

**PRILIA AFISRAH**

**N011 17 1539**

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

PENGARUH JENIS PELARUT DAN PENGENDAP TERHADAP  
RENDEMEN KARAGINAN DARI RUMPUT LAUT (*Kappaphycus alvarezii*)

PRILIA AFISRAH

N011 17 1539

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,



Prof. Subehan, M.Pharm.Sc., Ph.D., Apt.  
NIP. 19750925 200112 1 002

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

Pada tanggal 13 September 2021

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

PENGARUH JENIS PELARUT DAN PENGENDAP TERHADAP  
RENDEMEN KARAGINAN DARI RUMPUT LAUT (*Kappaphycus  
alvarezii*)

THE EFFECT OF SOLUTIONS AND PRECISIONS ON CARRAGENAN  
RENDER FROM SEAWEED (*Kappaphycus alvarezii*)

Disusun dan diajukan oleh :

PRILIA AFISRAH  
N011 17 1539

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


pada tanggal 13/9/2021


dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

Menyetujui,


Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

  
Prof. Subehan, M.Pharm.Sc., Ph.D., Apt.  
NIP. 19750925 200112 1 002

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

  
Plt. Ketua Program Studi S1 Farmasi,  
Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin

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

## PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Prilia Afisrah  
NIM : N011171539  
Program Studi : Farmasi  
Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul Pengaruh Jenis Pelarut dan Pengendap Terhadap Rendemen Karaginan dari Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*)

Adalah karya tulisan saya sendiri dan bukan merupakan pengambilan alihan tulisan orang lain bahwa skripsi yang saya tulis 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, 13 September 2021

Yang menyatakan

  
Prilia Afisrah

## UCAPAN TERIMA KASIH

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya yang memberikan kesehatan dan kesempatan pada penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik dan sebagai syarat untuk menyelesaikan studi serta memperoleh gelar sarjana pada Program Studi Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, banyak sekali kendala yang penulis hadapi. Namun, berkat Tuhan yang Maha Esa dan bimbingan serta dorongan dari berbagai pihak, sehingga penulis bisa menyelesaikan berbagai kendala yang dihadapi.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan rasa syukur dan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak/Ibu Dekan, Wakil Dekan Bidang Akademik, Riset, dan Inovasi, Wakil Dekan Bidang Perencanaan, Keuangan dan Sumber Daya serta Wakil Dekan Bidang Kemahasiswaan, Alumni, dan Kemitraan, GPM Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin yang telah berkontribusi dalam pengembangan peningkatan mutu dan kualitas Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin.
2. Bapak Prof. Subehan, M.Pharm.Sc.,Ph.D., Apt selaku dosen pembimbing utama dan Bapak Drs. Syaharuddin Kasim, M.Si., Apt selaku dosen pembimbing pendamping yang dengan iklah meluangkan waktu, tenaga, pikiran, dan ilmu dalam memberikan

bimbingan, arahan dan saran-saran kepada penulis sehingga skripsi dapat menyelesaikan skripsi ini sampai akhir.

3. Ibu Dr. Aliyah, M.Si., Apt dan Bapak Muh. Nur Amir, S.Si., M.Si., Apt selaku penguji yang telah memberikan kritik, saran, motivasi, dan masukan-masukan yang berguna dalam penyelesaian skripsi ini.
4. Bapak Ismail, S.Si., M.Si., Apt selaku Penasehat Akademik penulis yang dengan ikhlas memberikan bimbingan, nasehat serta semangat kepada penulis dari awal perkuliahan hingga penulis menyelesaikan skripsi ini.
5. Bapak/Ibu Dosen Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin, terimakasih atas ilmu, tenaga, nasihat dan semangat selama penulis menjalani perkuliahan ini, serta seluruh staf Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin yang dengan sabar membantu penulis dalam mengurus administrasi selama perkuliahan hingga saat ini.
6. Terkhusus orang tua dan kakak penulis yaitu Bapak Ariffin, Ibu Nasrah dan Kakak Rezha Andhika Arifin yang sangat penulis cintai, sayangi dan banggakan, terimakasih telah menjadi orang yang paling berharga di kehidupan penulis dan mendoakan penulis setiap saat, serta selalu mengingatkan penulis untuk lebih rajin lagi dalam melaksanakan solat dan mengaji walaupun dalam keadaan

sibuk dan menyemangati penulis selama perkuliahan hingga skripsi ini selesai. Terima kasih juga kepada keluarga besar penulis.

7. Sahabat penulis dari kecil yaitu Intan Junia Pratiwi Gultom dan Loni Marni Edi yang selalu bersama penulis sejak kecil dan selalu memberikan dukungan serta semangat kepada penulis ketika penulis. Terima kasih karena selalu bersama sama penulis disaat suka maupun duka.
8. Sahabat-sahabat penulis dari SMA yaitu Intan Junia Pratiwi Gultom, Kristian Tiwow, Putri Widya Hardtanti, Sania Dwintami, yang selalu siap untuk mendengarkan keluh kesah penulis, memberikan semangat dan selalu ada untuk penulis. Terima kasih karena selalu menguatkan penulis setiap penulis merasa tertekan.
9. Sahabat-sahabat penulis dari awal perkuliahan Shabrina Zahra Annisa Kamaruddin, Hapsah, Ratnasari, Novira Mustika, Nurul Auliya Syahrul, Megawati Akram, Zainah Aura Hatifa, terima kasih selalu mendengarkan keluh kesah penulis, selalu ada dalam suka maupun duka dan selalu memberi semangat selama penulis menjalani perkuliahan hingga mencapai gelas sarjana.
10. Kepada kelompok penelitian Karaginan khususnya Syahir Hariawan S.Si, Hapsah dan Sity Rutwiyanti Botutihe yang selalu ada untuk memberikan semangat dan motivasi kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini



11. Seluruh laboran laboratorium yang membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian.

12. Teman-teman "CLOSTR17UM" (Farmasi Universitas Hasanuddin angkatan 2017) yang selalu menghibur hari-hari penulis selama menjalani kehidupan difarmasi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kata "Kesempurnaan" dan masih banyak kesalahan yang tidak disadari oleh penulis. Semoga skripsi ini bisa memberikan manfaat untuk kita semua.

Makassar, 13 September 2021



Prilia Afisrah

## ABSTRAK

**PRILIA AFISRAH.** *Pengaruh Jenis Pelarut dan Pengendap Terhadap Rendemen Karaginan dari Rumput Laut (*Kappaphycus alvarezii*)* (dibimbing oleh Subehan dan Syaharuddin Kasim).

*Kappaphycus alvarezii* sebagai penghasil karaginan merupakan polisakarida sulfat dan memiliki berbagai manfaat bagi dunia farmasi seperti pengental, penstabil, pengemulsi dan suspensi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh jenis pelarut dan pengendap terhadap rendemen karaginan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii*. Penelitian ini dilakukan dengan menggunakan dua metode ekstraksi yaitu ekstraksi menggunakan pelarut alkali panas dan ekstraksi dengan menggunakan pelarut air panas, penelitian ini juga menggunakan dua pengendap pada proses ekstraksi yaitu menggunakan etanol dan isopropanol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa metode ekstraksi karaginan menggunakan alkali panas dengan pengendap etanol dapat menghasilkan rendemen karaginan yang lebih tinggi dibandingkan metode ekstraksi karaginan menggunakan alkali panas dengan pengendap isopropanol, di mana pada metode ekstraksi menggunakan alkali panas dengan pengendap etanol didapatkan nilai rata-rata rendemen sebesar 61,26% sedangkan pada metode ekstraksi karaginan menggunakan alkali panas dengan pengendap isopropanol didapatkan nilai rata-rata rendemen sebesar 58,13%. Metode ekstraksi alkali panas dengan pengendap etanol juga menghasilkan nilai rendemen yang lebih banyak dibandingkan dengan metode air panas dengan pengendap etanol maupun isopropanol, di mana pada metode ekstraksi menggunakan air panas dengan pelarut etanol didapatkan nilai rata-rata rendemen sebesar 35,56% sedangkan pada metode ekstraksi menggunakan air panas dengan pengendap isopropanol didapatkan nilai rata-rata rendemen sebesar 31,53%. Berdasarkan hasil yang diperoleh, dapat dinyatakan bahwa metode alkali panas dengan menggunakan pengendap etanol dapat menghasilkan rendemen yang paling banyak dibandingkan dengan metode yang lainnya.

Kata Kunci: Karaginan, etanol, isopropanol, *Kappaphycus alvarezii*, kalium hidroksida.

## ABSTRACT

**PRILIA AFISRAH.** *The Effect of Solutions and Precisions on Carrageenan Render from Seaweed *Kappaphycus alvarezii** (supervised by Subehan and Syaharuddin Kasim).

Seaweed is one of the abundant marine biodiversity and is widely cultivated by the people of Indonesia. Seaweed *Eucheuma cottonii* or *Kappaphycus alvarezii* as a producer of kappa carrageenan. *Kappaphycus alvarezii* can produce carrageenan which is a sulfate polysaccharide and has various benefits for the pharmaceutical world such as thickener, stabilizer, emulsifier and suspension. This research uses two extraction methods, namely using hot alkaline solvents and hot water methods using aquadest solvents, this research also uses two precipitants, namely ethanol and isopropanol. The research was conducted to determine the effect of solvents and precipitants on the yield of carrageenan from *Kappaphycus alvarezii* seaweed. The results showed that the hot alkaline method using ethanol precipitation could produce a higher yield of carrageenan than the hot alkaline extraction method using isopropanol precipitation. The hot alkaline method with ethanol Precipitation also produces higher yields than the hot water method with ethanol and isopropanol precipitation. Based on the results obtained, it can be stated that the hot alkaline method using ethanol precipitator can produce the highest yield compared to other methods.

Keywords: Carrageenan, ethanol, isopropyl alcohol, *Kappaphycus alvarezii*, potassium hydroxide.

## DAFTAR ISI

	Halaman
UCAPAN TERIMA KASIH	vi
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xviii
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.1.1 Klasifikasi <i>Kappaphycus alvarezii</i>	5
II.1.2 Morfologi <i>Kappaphycus alvarezii</i>	6
II.1.3 Kandungan Kimia <i>Kappaphycus alvarezii</i>	7
II.2 Karaginan	7
II.2.1 Jenis-Jenis Karaginan	8

II.2.2 Pemanfaatan Karaginan	12
II.3 Ekstraksi Karaginan	14
II.4 Presipitasi Karaginan	15
II.5 Rendemen	15
BAB III METODE PENELITIAN	17
III.1 Alat dan Bahan	17
III.2 Metode Penelitian	17
III.2.1 Preparasi Larutan KOH 9%	17
III.2.2 Preparasi Larutan KOH 0,2 N	17
III.2.3 Prosedur Ekstraksi Air Panas Menggunakan Pengendap Etanol	18
III.2.4 Prosedur Ekstraksi Air Panas Menggunakan Pengendap Isopropanol	19
III.2.5 Prosedur Ekstraksi Alkali Panas Menggunakan Pengendap Etanol	20
III.2.6 Prosedur Ekstraksi Alkali Panas Menggunakan Pengendap Isopropanol	21
III.2.7 Uji Rendemen Karaginan	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	27
V.1 Kesimpulan	27
V.2 Saran	27
DAFTAR PUSTAKA	28
LAMPIRAN	33

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi utama rumput laut <i>Kappaphycus alvarezii</i> (% berat kering)	8
2. Sifat pembentukan gel dan viskositas karaginan	9
3. Jenis rumput laut dan jenis karaginan yang dihasilkan	9
4. Hasil rendemen karaginan <i>Kappaphycus alvarezii</i>	24

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Alga merah <i>Kappaphycus alvarezii</i>	5
2. Kappa karaginan	10
3. Iota karaginan	11
4. Lambda karaginan	12
5. Penimbangan sampel untuk pengujian metode alkali panas	34
6. Proses ekstraksi untuk pengujian metode alkali panas	34
7. Penyaringan filtrat	34
8. Proses presipitasi menggunakan pengendap etanol	34
9. Proses penyaringan serat karaginan	34
10. Hasil ekstrak karaginan	34
11. Data 1 metode alkali panas (etanol)	35
12. Data 2 metode alkali panas (etanol)	35
13. Data 3 metode alkali panas (etanol)	35
14. Data 4 metode alkali panas (etanol)	35
15. Data 5 metode alkali panas (etanol)	35

16. Data 6 metode alkali panas (etanol)	35
17. Penimbangan sampel untuk pengujian metode alkali panas	36
18. Sampel alga merah yang akan diekstraksi	36
19. Proses ekstraksi untuk pengujian metode alkali panas	36
20. Penyaringan filtrat	36
21. Proses presipitasi menggunakan pengendap Isopropanol	36
22. Proses penyaringan serat karaginan	36
23. Hasil ekstrak karaginan	37
24. Data 1 metode alkali panas (isopropanol)	37
25. Data 2 metode alkali panas (isopropanol)	37
26. Data 3 metode alkali panas (isopropanol)	37
27. Data 4 metode alkali panas (isopropanol)	37
28. Data 5 metode alkali panas (isopropanol)	37
29. Penimbangan sampel untuk pengujian metode air panas	38
30. Sampel alga merah sebelum direndam 1 x 24 jam	38
31. Sampel alga merah setelah direndam 1 x 24 jam	38
32. Proses ekstraksi untuk pengujian metode air panas	38
33. Penyaringan filtrat	38
34. Proses presipitasi menggunakan pengendap isopropanol	38
35. Proses penyaringan serat karaginan	39
36. Hasil ekstrak karaginan	39
37. Data 1 metode air panas (isopropanol)	39



38. Data 2 metode air panas (isopropanol)	39
39. Data 3 metode air panas (isopropanol)	39
40. Data 4 metode air panas (isopropanol)	39
41. Data 5 metode air panas (isopropanol)	40
42. Data 6 metode air panas (isopropanol)	40
43. Penimbangan sampel untuk pengujian metode air panas	40
44. Sampel alga merah sebelum direndam 1 x 24 jam	40
45. Sampel alga merah sesudah direndam 1 x 24 jam	40
46. Proses ekstraksi untuk pengujian metode air panas	40
47. Penyaringan filtrat	41
48. Proses presipitasi menggunakan pengendap etanol	41
49. Proses penyaringan serat karaginan	41
50. Hasil ekstrak karaginan	41
51. Data 1 metode air panas (etanol)	41
52. Data 2 metode air panas (etanol)	41
53. Data 3 metode air panas (etanol)	42
54. Data 4 metode air panas (etanol)	42
55. Data 6 metode air panas (etanol)	42

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Skema Kerja Penelitian	33
2. Gambar Penelitian	34
3. Analisis Statistk	43

# BAB I

## PENDAHULUAN

### I.1 Latar Belakang

Indonesia merupakan negara kepulauan yang 70% wilayahnya terdiri atas laut, di mana panjang pantainya kurang lebih 81.000 km dengan luas perairan sekitar 6.846.000 km<sup>2</sup>. Hal ini menunjukkan bahwa, Indonesia memiliki kekayaan laut yang berlimpah dan baik untuk dikembangkan. Salah satu kekayaan laut yang ada di Indonesia adalah rumput laut (Aristya *et al.*, 2017). Rumput laut merupakan tumbuhan tingkat rendah yang tidak dapat dibedakan antara bagian batang, akar, dan daun (Handayani, 2006).

Rumput laut memiliki banyak mineral yang berguna untuk metabolisme tubuh seperti selenium, iodin dan kalsium. Karena kaya akan mineral, rumput laut sejak dahulu sudah digunakan sebagai bahan kosmetik, makanan, dan juga obat-obatan (Yunus *et al.*, 2009). Terdapat sekitar 782 jenis rumput laut di Indonesia, yang dibedakan menjadi 3 divisi utama yaitu rumput laut merah (*Rhodophyceae*), rumput laut coklat (*Phaeophyceae*) dan rumput laut hijau (*Chlorophyceae*). Pembagian divisi ini dibagi berdasarkan kandungan pigmen dominan yang terdapat di dalam rumput laut (Diantariani *et al.*, 2008; Kasim *et al.*, 2020). Dari 782 jenis rumput laut yang ada di Indonesia, terdapat 134 alga cokelat, 196 alga hijau dan 452 alga merah (Saade & Aslamyah, 2009).

*Kappaphycus alvarezii* atau biasa disebut *Eucheuma cottonii* merupakan salah satu rumput laut yang memiliki nilai ekonomis. *Kappaphycus alvarezii* memiliki kandungan karaginan yang dapat digunakan sebagai bahan baku di Industri farmasi, kosmetik, *aromatic diffuser*, produk makanan dan juga tekstil (Akbar *et al.*, 2016; Sahat, 2013).

Karaginan dapat diperoleh dari berbagai jenis alga merah seperti Gigartena, Solenia, Eucheuma, Laurencia, Kappaphycus, Hypnea, Sorconema dan Chondrus. Ada 3 tipe karaginan yang dihasilkan oleh alga merah, yaitu tipe kappa, iota, dan lambda. Dari berbagai macam alga merah yang mengandung karaginan, hanya *Eucheuma* (terutama *E. denticulum*) dan *Kappaphycus* terutama (*Kappaphycus alvarezii*) yang telah dibudidayakan (Ramalingam *et al.*, 2003).

Karaginan dihasilkan melalui proses ekstraksi yang terdiri atas proses perendaman, pemanasan, penyaringan, pembentukan gel, dan pengeringan. Proses ekstraksi dipengaruhi oleh konsentrasi alkali, waktu, suhu, dan pengendapan atau presipitasi (Panggabean *et al.*, 2018).

Secara umum, ekstraksi karaginan dilakukan dengan 2 cara yaitu dengan menggunakan air panas dan dengan menggunakan alkali panas (Basir, 2014). Pada metode alkali panas, dilakukan modifikasi pelarut dan pengendap, di mana pada metode ini menggunakan larutan KOH sebagai pelarut dan etanol sebagai pengendap. Suasana alkalis dapat membantu mempercepat proses ekstraksi polisakarida menjadi

lebih sempurna dan juga dapat membantu mempercepat eliminasi 6-sulfat dari unit monomer menjadi 3,6- anhidro-D-galaktosa (Wulandari *et al.*, 2019).

Hidayah, *et al.* (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).

Salah satu bahan yang dapat digunakan dalam tahap pengendapan adalah etanol. Etanol dapat digunakan sebagai pengendap polisakarida, karena memiliki kemampuan melarutkan polisakarida relatif kecil meskipun kemampuan etanol untuk melarutkan zat-zat yang lain cukup besar (Kusumawati, 2008). Selain itu, etanol dapat menghasilkan nilai rendemen yang lebih besar dibandingkan dengan Isopropil Alkohol (IPA). Hal ini disebabkan karena etanol memiliki rantai karbon (C) yang lebih pendek dibandingkan Isopropil Alkohol (IPA) (Yasita *et al.*, 2010).

Berdasarkan dari uraian diatas, maka dilakukan analisis penentuan rendemen karaginan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dengan membandingkan pelarut dan pengendap pada saat proses ekstraksi.

## **I.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana pengaruh pelarut dan pengendap terhadap hasil rendemen karaginan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii*?

## **I.3 Tujuan Penelitian**

Untuk mengetahui pengaruh pelarut dan pengendap terhadap hasil rendemen karaginan dari rumput laut *Kappaphycus alvarezii*.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **II.1 Alga merah (*Kappaphycus alvarezii*)**

*Kappaphycus alvarezii* merupakan salah satu jenis alga merah yang paling banyak dibudidayakan di Indonesia. *Kappaphycus alvarezii* memiliki bentuk tallus silindris, permukaan kulit luar berbentuk gerigi dan berbintik kasar, dengan warna yang mencolok jika dibandingkan dengan kelompok alga lainnya. *Kappaphycus alvarezii* ada yang berwarna cokelat, violet, hijau, dan juga merah ungu. Adanya variasi warna ini disebabkan oleh faktor perbedaan lingkungan tempat tumbuh dari alga merah *Kappaphycus alvarezii*. Fenomena ini menjadi salah satu bentuk adaptasi kromatik yang merupakan penyesuaian jumlah pigmen dan berbagai kualitas pencahayaan (Kumar *et al.*, 2008, Perangnangin *et al.*, 2013).

#### **II.1.1 Klasifikasi *Kappaphycus alvarezii***



**Gambar 1. Alga merah *Kappaphycus alvarezii***

Klasifikasi dari *Kappaphycus alvarezii* adalah sebagai berikut (Rosmawaty *et al.*, 2013):

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Rhodophyta
Kelas	: Rhodophyceae
Ordo	: Gigartinales
Famili	: Solieracea
Genus	: <i>Kappaphycus</i>
Spesies	: <i>Kappaphycus alvarezii</i>

### II.1.2 Morfologi *Kappaphycus alvarezii*

Secara morfologi, *Kappaphycus alvarezii* memiliki kulit yang agak kasar karena terdapat bintik bintik dan gerigi pada permukaan kulit luarnya dan memiliki permukaan yang licin. *Kappaphycus alvarezii* memiliki warna coklat tua, hijau kuning, merah ungu atau hijau coklat, tingginya dapat mencapai 30 cm. *Kappaphycus alvarezii* tumbuh dengan cara melekat pada substrat dengan alat pelekat berupa cakram. Cabang pertama dan kedua tumbuh membentuk rumpun yang rimbun dengan ciri khusus yaitu tumbuh mengarah ke arah datangnya sinar matahari. Cabang-cabang tersebut ada yang berbentuk memanjang dan ada juga yang berbentuk melengkung. Bentuk dari setiap cabangnya ada yang berbentuk tumpul tanduk dan ada juga yang berbentuk runcing. *Kappaphycus alvarezii* berkembang biak secara generatif dan vegetative (Rosmawaty *et al.*, 2013).



*Kappaphycus alvarezii* umumnya tumbuh dengan baik di daerah terumbu dengan kondisi 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 *et al.*, 2011).

### **II.1.3 Kandungan Kimia *Kappaphycus alvarezii***

*Kappaphycus alvarezii* memiliki kandungan senyawa hasil metabolit sekunder berupa alkaloid dan flavonoid, triterpenoid, steroid serta memiliki kandungan senyawa fenolik yang berperan sebagai antioksidan (Kumar *et al.*, 2008; Sari *et al.*, 2013). *Kappaphycus alvarezii* memiliki kadar abu (14,21%), kadar air (21,90%), lemak (0,18%), karbohidrat (13,38%), protein (5,12%), serat kasar (1,39%). Selain itu, *Kappaphycus alvarezii* juga mengandung enzim asam amino, asam nukleat, vitamin A, B, C, D, E, dan K, dan makro mineral seperti nitrogen, oksigen, kalsium, selenium dan juga mikro mineral seperti zat besi, magnesium dan natrium. Kandungan asam amino, vitamin, dan mineral rumput laut mencapai 10 - 20 kali lipat dibandingkan dengan tanaman yang tumbuh di daratan (Daud, 2013).

### **II.2 Karaginan**

Karaginan adalah senyawa yang masuk dalam golongan polisakarida hasil dari ekstraksi rumput laut menggunakan larutan alkali panas atau dengan menggunakan air panas. Karaginan tersusun atas magnesium, kalsium, kalium sulfat, dan natrium yang terikat pada gugus ester sulfat dari galaktosa dan kopolimer 3,6-anhydro-galaktosa.

Karaginan merupakan suatu bentuk polisakarida linier dengan berat molekul diatas 100 kDa (Fathmawati *et al.*, 2014; Rosmawaty *et al.*, 2013). Secara umum, kandungan rumput laut *Kappaphycus alvarezii* dapat dilihat pada Tabel 1.

**Tabel 1. Komposisi utama rumput laut *Kappaphycus alvarezii* (% berat kering)**

Komponen	Jumlah
Protein	5,12%
Lemak	0,18%
Abu	14,21%
Karaginan	65,75%
Kadar air	21,90%
Karbohidrat	13,38%
Serat kasar	1,39%
Mineral	52,85%
Ca	0,8 ppm
Fe	0,768 ppm
Pb	0,21 mg/100 g
Vitamin B1 (Thiamin)	2,26 mg/100 g
Vitamin B2 (Riboflavin)	43 mg/100 g
Serat pangan total	78,94%
Iodium	282,93%

Sumber: (Safar, 2021)

### II.2.1 Jenis- Jenis Karaginan

Ada beberapa jenis karaginan yang dapat dibedakan berdasarkan sifat dan struktur kimianya sehingga berbeda juga dalam penggunaannya. Karaginan ada tiga jenis yaitu *kappa*, *iota*, dan *lambda*.

**Tabel 2. Sifat pembentukan gel dan viskositas karaginan**

<b><i>Kappa</i></b>	Kuat, gel padat, membentuk gel dengan potassium, bentuk gel Brittle dengan garam kalium. Gel, menjadi jernih dengan penambahan gula
<b><i>Iota</i></b>	Membentuk gel yang elastik dengan garam kalsium. Gel berwarna bening dengan tidak mengeluarkan cairan. Gel stabil dalam keadaan beku atau dilelehkan
<b><i>Lambda</i></b>	Tidak membentuk gel, mempunyai viskositas larutan yang tinggi

(Sumber: Bubnis, 2000)

**Tabel 3. Jenis rumput laut dan jenis karaginan yang dihasilkan**

<b>Jenis rumput laut</b>	<b>Jenis karaginan</b>
<i>Kappaphycus alvarezii</i>	<i>Kappa</i>
<i>Chondrus crispus</i>	<i>Kappa dan lambda</i>
<i>Euचेuma denticulatum</i>	<i>Iota</i>
<i>Gigartina skottsbergii</i>	<i>Kappa dan lambda</i>
<i>Sarcothalia crispate</i>	<i>Kappa dan lambda</i>

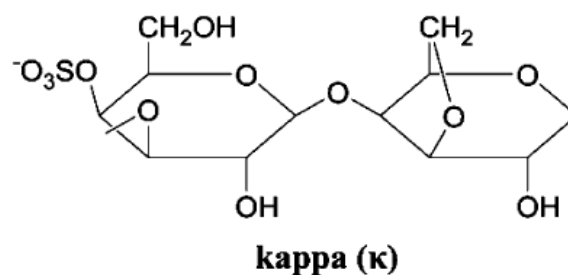
(Sumber: Bubnis, 2000)

### II.2.1.1 Kappa-Karaginan

Kappa karaginan terdiri atas unit D-galaktosa 4 sulfat dan 3,6 anhidrat D-galaktosa. Karaginan juga sering mengandung D-galaktosa 6 sulfat ester dan 3,6 anhidro D-galaktosa 2 sulfat ester. Adanya gugus 6 sulfat dapat menurunkan daya gelasi dari karaginan, tetapi dengan pemberian alkali mampu menyebabkan transeliminasi gugusan 6-sulfat, sehingga membentuk 3,6 anhidro D-galaktosa. Dengan demikian, derajat keseragaman molekul meningkat dan gaya gelasinya juga bertambah (Fathmawati *et al.*, 2014).

Kappa karaginan merupakan fraksi yang mampu membentuk gel dalam air dan bersifat reversible, yaitu meleleh ketika dipanaskan dan

akan membentuk gel jika didinginkan (Desiana *et al.*, 2015). Dalam industri farmasi, jenis kappa karaginan paling banyak ditemukan, karena dapat memberikan peningkatan viskositas dan pembuatan gel (Ferdiansyah, 2017). Kappa karaginan larut dalam air panas pada suhu diatas 60 °C, larut dalam susu panas. Garam natriumnya larut dalam air dingin sedangkan garam kalsium dan kaliumnya tidak larut. Dalam susu dingin karaginan akan mengembang. Dalam larutan gula pekat yang panas akan larut, tetapi tidak larut dalam larutan garam pekat (Moelyono, 2016).

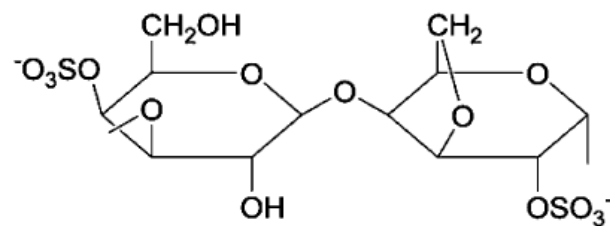


**Gambar 2. Kappa karaginan**  
Sumber: (Chauhan & Saxena, 2016)

### II.2.1.2 Iota-Karaginan

Iota karaginan terdiri atas 4-sulfat ester pada setiap residu D-glukosa dan gugus 2-sulfat ester pada setiap gugus 3,6 anhidro D-galaktosa. Gugus 2-sulfat ester tidak dapat dihilangkan pada pemberian alkali sama seperti kappa karaginan. Iota karaginan mengandung beberapa gugusan 6-sulfat ester yang menyebabkan kurangnya keseragaman molekul yang dapat dihilangkan dengan pemberian alkali (Fathmawati *et al.*, 2014). Iota karaginan larut dalam air panas diatas suhu

60 °C, garam natrium larut dalam air dingin, sedangkan garam kalsiumnya memberikan dispersi yang bersifat tiksotropik, larut dalam susu panas, tidak larut dalam susu dingin, sukar larut dalam larutan gula pekat, dan larut dalam larutan garam pekat panas (Moelyono, 2016).



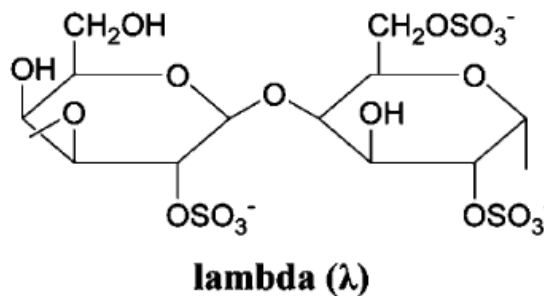
**iota (ι)**

**Gambar 3. Iota karaginan**

Sumber : (Chauhan & Saxena, 2016)

### II.2.1.3 Lambda-Karaginan

Lambda karaginan berbeda dengan kappa dan iota karaginan karena memiliki sebuah residu disulfat  $\alpha$  (1,4) D-galaktosa, tetapi tidak memiliki gugus 4-phosphat ester seperti kappa dan iota karaginan. Lambda karaginan merupakan hasil konversi dari theta-karaginan dengan perlakuan alkali sehingga dapat menyebabkan terjadinya eliminasi (Khoiruman, 1990). Lambda karaginan larut dalam air panas maupun air dingin, larut dalam susu panas ataupun dingin, larut dalam larutan gula maupun larutan garam yang pekat (Moelyono, 2016). Lambda karaginan tidak membentuk gel di dalam air tetapi berbentuk cair yang *viscous*. Lambda karaginan dapat berinteraksi dengan protein sehingga lambda karaginan cocok digunakan di dalam industri makanan (Fardhyant *et al.*, 2015).



**Gambar 4. Lambda karaginan**  
Sumber : (Chauhan & Saxena, 2016)

## II.2.2 Pemanfaatan Karaginan

### II.2.2.1 Pemanfaatan dalam bidang Industri Pangan dan Non pangan

Karaginan memiliki beragam fungsi dalam industri pangan salah satunya sebagai *anti-settinging agent* dan *stabilizer* dalam pengolahan susu. Karaginan dapat digunakan untuk mencegah terjadinya pemisahan protein produk agar tetap seragam, seperti pada *cottage cheese* dan es krim. Pada susu coklat, karaginan berfungsi untuk menjaga seluruh partikel coklat berada dalam bentuk suspensi. Karaginan berfungsi sebagai *anti-settling agent* pada saus salad dan mayones. Pada pengolahan daging, karaginan digunakan untuk menghambat proses retensi terhadap garam dalam produk. Sifatnya yang mampu menahan cairan dimanfaatkan dalam *healthy food*, di mana karaginan mampu memberikan tekstur yang *juicy* pada *lightened meat* tanpa adanya lemak di dalamnya (Winarno *et al.*, 2017).

Karaginan dalam bidang industri non pangan dimanfaatkan sebagai tekstil, kertas, edible film, gel matrik parfum, pelapis keramik,

penyegar udara, cat air dan makan ternak (Ega *et al.*, 2016; Herawati, 2018).

### **II.2.2.2 Pemanfaatan di bidang Farmasi dan Kosmetik**

Karaginan telah dimanfaatkan dalam berbagai bentuk suspensi, emulsi, kapsul, supositoria, tablet, obat tetes mata, gel, krim, losion. Karaginan dapat menghambat infeksi oleh hepes simples, sitomegalovirus manusia, virus sindbis, human papilloma virus, HIV, dan virus stomatitis vesicular yang telah diteliti (Rowe *et al.*, 2009).

Karaginan digunakan sebagai bahan matriks tunggal untuk mengendalikan pelepasan obat, karena terkadang profil pelepasan yang diinginkan seperti pelepasan orde nol dan pelepasan obat bebas-pH, tidak dapat diperoleh. Namun, dengan campuran polimer pelepasan obat dapat dimodulasi. Karaginan bila dikombinasikan dengan polimer pengembang yang berbeda juga dapat digunakan untuk membuat tablet dengan matriks tiga lapis. Dibandingkan dengan HPMC, pektin, guar gum, xanthan gum, kitosan, dan etil selulosa, karaginan dianggap sebagai polimer terbaik untuk penghantaran obat dalam tablet dengan matriks tiga lapis karena kemiripannya yang lebih tinggi dengan profil pelepasan yang ditargetkan, dan formulasi berbasis karaginan juga menunjukkan mekanisme rilis *super case II* (Prihastuti *et al.*, 2019).

Pemanfaatan karaginan dalam industri kosmetik biasanya untuk produk sabun krim, sabun cair, sampo, losion, pasta gigi, pewarna bibir,

kondisioner, serta produk-produk perawatan kulit lainnya seperti *hand body*, pencuci mulut, dan *hair lotion* (Perangnangin *et al.*, 2013)

### **II.3 Ekstraksi Karaginan**

Ekstraksi merupakan proses pemisahan bahan dari campurannya dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel menggunakan penyaring (Mukhriani, 2016).

Ekstraksi karaginan dapat dilakukan dengan menggunakan air panas atau menggunakan larutan alkali. Suasana alkalis dapat diperoleh dengan menambahkan larutan basa misalnya larutan NaOH, Ca(OH)<sub>2</sub>, atau KOH sehingga pH larutan mencapai 8-10 (Meiyasa & Tarigan, 2019).

Ekstraksi karaginan dilakukan dengan menggunakan pelarut kalium hidroksida (KOH). Penggunaan larutan kalium hidroksida dapat menghasilkan rendemen yang tinggi karena kation K<sup>+</sup> dari kalium hidroksida akan bersenyawa dengan rangkaian polimer karaginan dan membentuk kappa karaginan sehingga akan memberikan tambahan berat pada rendemen karaginan yang dihasilkan. Selain itu, larutan kalium hidroksida dapat memecahkan dinding sel rumput laut sehingga membantu dalam proses ekstraksi karaginan serta berfungsi sebagai katalisis yang dapat menghilangkan gugus-6-sulfat dari unit monomernya dengan membentuk 3,6-anhidrogalaktosa. Menurut Hidayah *et al.*, 2013,



adanya gugus fungsi 3,6-anhidroglaktosa menyebabkan sifat anhidrofilik dan meningkatkan pembentukan struktur heliks rangkap sehingga terbentuk gel yang tinggi.

#### **II.4 Presipitasi Karaginan**

Presipitasi merupakan salah satu tahap dalam proses ekstraksi karaginan di mana pada tahap ini terjadi pengambilan serat-serat karaginan dari rumput laut dengan menggunakan pelarut. Hasil filtrasi dari proses ekstraksi akan dilakukan proses presipitasi dengan menggunakan satu pelarut. Salah satu bahan yang dapat digunakan dalam tahap pengendapan adalah etanol, etanol dapat digunakan sebagai pengendap polisakarida karena memiliki kemampuan melarutkan polisakarida relatif kecil meskipun kemampuan etanol untuk melarutkan zat-zat yang lain cukup besar (Kusumawati, 2008). Selain itu, etanol dapat menghasilkan nilai rendemen yang lebih besar dibandingkan dengan Isopropil Alkohol (IPA). Hal ini disebabkan karena etanol memiliki rantai karbon (C) yang lebih pendek dibandingkan Isopropil Alkohol (IPA) (Yasita *et al.*, 2010).

#### **II.5 Rendemen**

Rendemen merupakan perbandingan yang dihitung berdasarkan berat akhir ekstrak yang dihasilkan dengan berat awal kemudian dinyatakan dalam bentuk persen (Dewatisari *et al.*, 2018). Faktor fisika dan kimia dari tempat tumbuh rumput laut selain dapat mempengaruhi pertumbuhan dari rumput laut, juga dapat berpengaruh terhadap rendemen karaginan yang akan dihasilkan. Semakin baik pertumbuhan

dari rumput laut, maka semakin tinggi pula nilai rendemen yang akan dihasilkan. Faktor fisika dan kimia dari tempat tumbuh rumput laut sangat dipengaruhi oleh musim, di mana rumput laut jenis *Kappaphycus alvarezii* menunjukkan bahwa pertumbuhannya memberikan respon yang berbeda terhadap setiap musim. Jenis rumput laut *Kappaphycus alvarezii* biasa tumbuh baik di musim kemarau, sebaliknya pertumbuhannya lambat pada musim hujan (Arisandi *et al.*, 2011).

Berikut rumus perhitungan % rendemen (Utami & Wulandari, 2019):

$$\% \text{Rendemen Karaginan} = \frac{B-A}{\text{berat contoh (g)}} \times 100\% \quad (1)$$

Keterangan:

A = bobot cawan porselen kosong (g)

B = bobot cawan porselen berisi karaginan (g)