

3. TINJAUAN PUSTAKA

3.1. Rumput laut

Rumput laut atau alga yang juga dikenal dengan nama *seaweed* merupakan bagian terbesar dari tanaman laut. Perairan laut Indonesia dengan garis pantai sekitar 81.000 km diyakini memiliki potensi rumput laut yang sangat tinggi. Tercatat sedikitnya ada 555 jenis rumput laut di perairan Indonesia, diantaranya ada 55 jenis yang diketahui mempunyai nilai ekonomis tinggi, diantaranya *Eucheuma sp.*, *Gracilaria sp.* dan *Gelidium sp.* Sejak zaman dulu rumput laut telah digunakan manusia sebagai makanan dan obat-obatan.

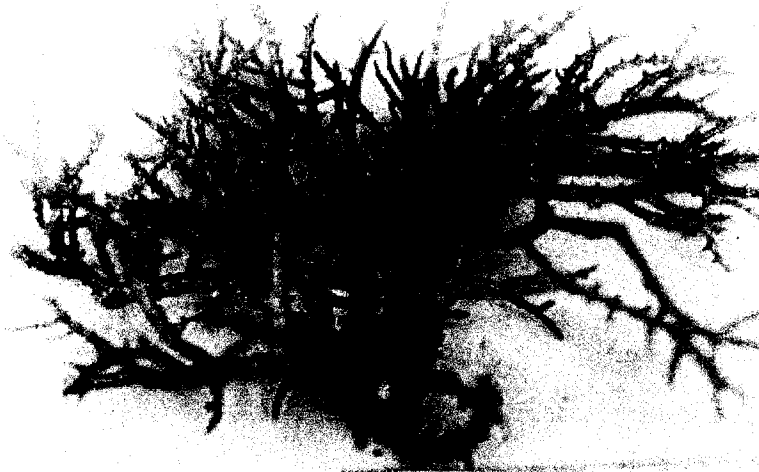
Selain hidup bebas di alam, beberapa jenis rumput laut juga banyak dibudidayakan oleh sebagian masyarakat pesisir Indonesia. Contoh jenis rumput laut yang banyak dibudidayakan diantaranya adalah *Eucheuma cottonii* dan *Gracilaria sp.* Beberapa daerah dan pulau di Indonesia yang masyarakat pesisirnya banyak melakukan usaha budidaya rumput laut ini diantaranya berada di wilayah pesisir Kabupaten Administrasi Kepulauan Seribu, Pulau Bali, Provinsi Kepulauan Riau, Pulau Lombok, Sulawesi, Maluku dan Papua.

Rumput laut merupakan bentuk polimer dari ganggang (alga) yang hidup di laut tergolong dalam divisi Thallophyta. Rumput laut terdiri 4 kelas berdasarkan kandungan pigmennya yaitu Chlorophyceae (alga hijau), Phaeophyceae (alga coklat), Cyanophyceae (alga biru) dan Rhodophyceae (alga Merah).

3.2. *Eucheuma spinosum*

Rumput laut *Eucheuma denticulum* sinonimnya *Eucheuma spinosum* (Linnaeus) J. Agardh). Ciri-cirinya Thallus silindris, permukaan licin, cartilagineus, warna coklat tua, hijau-coklat, hijau kuning atau merah-ungu. Ciri khusus secara morfologis, jenis ini memiliki duri-duri yang tumbuh berderet melingkari thallus dengan interval yang bervariasi sehingga terbentuk ruas-ruas thallus antara lingkaran duri. Percabangan berlawanan atau berselang-seling dan timbul teratur pada deretan duri antara ruas dan merupakan kepanjangan dari duri tersebut. Cabang dan duri ada juga yang tumbuh pada ruas thallus tetapi relative agak pendek. Ujung percabangan meruncing dan setiap percabangan mudah melekat pada substrat.

Klasifikasi dari *Eucheuma spinosum* adalah sebagai berikut: Divisi : Rhodophyt, Kelas :Rhodophyceae, Ordo Gigartinales, Famili :Solieracea Genus :*Eucheuma* Species :*Eucheuma spinosum* (*denticulum*).



Gambar 1. *Eucheuma denticulatum*(*spinosum*).

3.3. Karagenan

Karagenan adalah senyawa polisakaida yang terdiri dari sejumlah unit galaktosa dan 3,6-anhidro-galaktosa, yang mengandung sulfat dan tanpa sulfat dengan ikatan ikatan α 1,3-D-galaktosa dan β 1,4-3,6-anhidrogalaktosa.

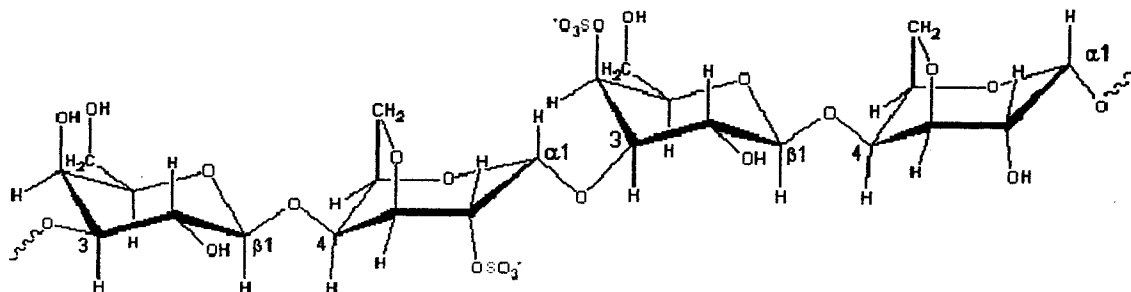
Tabel 1. Jenis-jenis Karagenan Hasil Isolasi Dari Rumput Laut Merah

Famili	Marga	Jenis	Karagenan
Furcellariaceae	<i>Furcellaria</i>	<i>F. fastigiata</i>	Kappa
Solieracea	<i>Agardhiella</i>	<i>A. tenera</i>	Iota
		<i>E. spinosum</i>	Iota
	<i>Anatheca</i>	<i>E. cottonii</i>	Kappa, lamda
		<i>A. montagnei</i>	Iota
Hypneaceae	<i>Hypnea</i>	<i>H. musciformis</i>	Kappa
		<i>H. nidifica</i>	Kappa
		<i>H. setosa</i>	Kappa
		<i>C. crispus</i>	Kappa, lamda, iota
Gigartinaeaceae	<i>Chondrus</i>	<i>C. sp.</i>	Lamda
		<i>G. stellata</i>	Lamda, kappa, iota
		<i>G. acicularis</i>	Lamda, kappa
	<i>Gigartina</i>	<i>G. pistillata</i>	Lamda, kappa
		<i>I. radula</i>	Iridophycan, kappa, lamda
		<i>P. nervosa</i>	Phyllophoran
Phyllophoraceae	<i>Phyllophora</i>	<i>G. sp.</i>	Iota
	<i>Gymnogongrus</i>	<i>T. crinitus</i>	Lamda, kappa
Tichocarpaceae	<i>Tichocarpus</i>		

Sumber : Chapman dan Chapman (1980).

3.4. Karakteristik Karagenan

Karagenan merupakan senyawa polisakarida berantai lurus yang dibentuk oleh unit-unit α 1,3-D-galaktosa dan β 1,4-3,6-anhidrogallaktosa. secara selang-seling (Glicksman, 1983). Struktur kimia, komponen penyusun karagenan dapat dilihat pada Gambar 2.



Gambar 2. Struktur kimia karagenan

Karagenan berdasarkan gugus 3,6-anhidrogallaktosa dan jumlah serta posisi dari gugus ester sulfatnya. Berdasarkan pengelompokkan tersebut terdapat 3 jenis karagenan yaitu jenis kappa, iota dan lamda (Gliskman, 1983).

Berdasarkan berat molekul karagenan bervariasi mulai dari 100 – 800 kDa. Berat molekul optimum karagenan mutu pangan berkisar antara 100-500 kDa (FAO, 1990). Berat molekul dibawah 100 kDa sifat fungsional gel karagenan akan banyak yang hilang (Imerson, 2006). Secara spesifik bahwa berat molekul kappa dan lamda masing-masing berkisar antara 262-320kDa dan 33-79kDa (Towle 1973).

3.5. Sifat Fisik Karagenan

3.5.1. Kelarutan

Karakteristik kelarutan karagenan dalam air dipengaruhi oleh sejumlah faktor antara lain tipe karagenan, temperatur, pH, kehadiran ion tandingan dan zat-zat terlarut lain. Gugus hidroksil dan sulfat pada karagenan hidrofilik sedangkan gugus 3,6-anhidro-D-galaktosa lebih hidrofobik. Lamda karagenan mudah larut pada semua kondisi karena tanpa unit 3-6-anhidro-D- galaktosa dan mengandung gugus sulfat yang tinggi. Karagenan iota bersifat hidrofilik karena adanya gugus 2 sulfat yang dapat menetralkan 3-6-anhidro-D- galaktosa yang

kurang hidrofilik. Karagenan jenis kappa kurang hidrofilik karena lebih banyak mengandung gugus -6-anhidro-D- galaktosa (Towle 1983; cPKelco ApS, 2004).

Karakteristik daya larut karagenan dipengaruhi oleh bentuk garam dari gugus ester sulfatnya. Garam sodium lebih mudah larut, sementara potassium lebih sukar larut. Dengan demikian kappa karagenan dalam bentuk garam potassium lebih sulit larut dalam air dingin dan untuk melarutkan diperlukan air panas untuk menjadi larut. Sedangkan dalam bentuk garam sodium lebih mudah larut. Lambda karagenan dalam air tidak tergantung jenis garamnya (cPKelco ApS, 2004).

Semua jenis karagenan memiliki kelarutan yang baik di dalam air panas. Namun, hanya jenis lamda dan larutan garam natrium karagenan kappa dan iota dapat larut dalam air dingin. Karagenan lamda membentuk larutan kental dengan karakteristik pseudoplastik ketika dipompa atau diaduk, kelarutan seperti itu, larutan-larutan karagenan tersebut memiliki kemampuan untuk mengentalkan dan memberikan tekstur krimi.

Temperatur merupakan faktor yang cukup penting dalam penggunaan karagenan dalam sistim pangan. Semua jenis hidrat karagenan pada temperatur tinggi, karagenan jenis iota dan jenis kappa memiliki kekentalan yang cukup rendah.

Adanya zat lain dalam larutan akan mempengaruhi sifat kelarutan karena adanya persaingan penggunaan air dalam mengubah keadaan polihidrasi, khususnya jika kation garam potassium.

3.5.2. Kestabilan Asam

Larutan karagenan akan kehilangan karakteristik gel dan kekentalannya dalam sistim dengan nilai pH di bawah 4.3. Penyebabnya adalah pada proses autohidrolisis karagenan yang terjadi pada pH rendah yang membentuk ikatan 3,6-anhidrogalaktosa. Laju autohidrolisis bertambah pada kenaikan temperatur dan konsentrasi kation yang rendah. Untuk mencegah terjadinya autohidrolisis, karagenan didinginkan pada temperatur yang lebih rendah daripada temperatur pembentukan gel. Dalam produk yang bersifat asam, karagenan ditambahkan pada bagian akhir proses untuk mencegah degradasi kelebihan asam, dan jika mungkin, asam ditambahkan segera sebelum dilakukan pengisian oleh karagenan untuk mencegah penguraian polimer.

Waktu pembentukan gel akan bergantung pada konsentrasi karagenan dan bahan penyusun pangan lainnya seperti garam dan gula. Dalam proses

kontinyu, waktu pemrosesan dijaga minimum. Dalam sistim dengan pH 4.5, kondisi proses menjadi irelevan untuk larutan karagenan menjadi stabil untuk berbagai waktu pemrosesan sebagian besar makanan utama.

3.5.3. Karakteristik gel

Karagenan memiliki kemampuan membentuk gel pada saat larutan panas menjadi dingin. Prose pembentuk gel berifat *thermoreversible* berate gel dapat mencair pada saat pemanasan dan membentuk gel kembali pada saat pendinginan (Glicksman 1983 dan Imeson 2006). Larutan panas karagenan *iota* dan *kappa* akan mulai membentuk gel ketika sistim tersebut didinginkan pada temperatur 40 and 60°C bergantung pada kehadiran kation. Gel karagenan bersifat *reversible* dan memperlihatkan efek *histerisis* atau perbedaan antara temperatur penentuan *gelling* dengan *melting*. Gel tersebut stabil pada temperatur ruangan namun dapat meleleh kembali dengan pemanasan 5–20°C di atas temperatur pembentukan gel. Dengan pendinginan gel kembali akan membentuk gel.

Karakteristik gel karagenan dapat dilihat pada Tabel 2. Struktur karagenan pada suhu diatas titik cairannya berbentuk gulungan-gulungan yang menyebar secara acak. Pada saat pendinginan, satu matrik polimer tiga dimensi berbentuk dengan *double helix* dari setiap ujung rantai polimernya. Tahap pendinginan berikutnya menyebabkan berkumpulnya pilinan polimer tiga dimensi tersebut, (Glicksman 1983; FAO 1990)

Adanya ion monokovalen K^+ , NH_4^+ , Rb^+ dan Cs^+ dapat membantu pembentukan gel. *Kappa*-karagenan dapat membentuk gel paling kuat. *Iota* akan membentuk gel yang kuat dan stabil jika terdapat ion Ca^{2+} , sedangkan ion Na^+ dapat menghambat pembentukan gel karagenan jenis *kappa* dan *lamda* (Glicksman 1983).

Komposisi ionik dari sistim pangan adalah penting untuk kegunaan karagenan. Misalnya, karagenan *kappa* lebih memilih ion kalium untuk menstabilkan zona sambungan yang melingkupi karakteristik kekokohan gel sebagai gel yang sedikit rapuh. Karagenan *iota* memilih ion kalsium untuk menjembatani rantai untuk memberikan pengaruh gel yang lembut *elastic*

Kappa-karagenan dan *iota*-karagenan merupakan fraksi yang mampu membentuk gel dalam air dan bersifat *reversible* yaitu meleleh jika dipanaskan dan membentuk gel kembali jika didinginkan. Proses pemanasan dengan suhu yang lebih tinggi dari suhu pembentukan gel akan mengakibatkan polimer

karagenan dalam larutan menjadi *random coil* (acak). Bila suhu diturunkan, maka polimer akan membentuk struktur *double helix* (pilinan ganda) dan apabila penurunan suhu terus dilanjutkan polimer-polimer ini akan terikat silang secara kuat dan dengan makin bertambahnya bentuk *heliks* akan terbentuk agregat yang bertanggung jawab terhadap terbentuknya gel yang kuat (Glicksman 1983). Jika diteruskan, ada kemungkinan proses pembentukan *agregat* terus terjadi dan gel akan mengerut sambil melepaskan air. Proses terakhir ini disebut *sineresis* (Fardiaz 1989).

Kemampuan pembentukan gel pada *kappa*-karagenan dan *iota*-karagenan terjadi pada saat larutan panas yang dibiarkan menjadi dingin karena mengandung gugus 3,6-anhidrogalaktosa. Adanya perbedaan jumlah, tipe dan posisi gugus sulfat akan mempengaruhi proses pembentukan gel. *Kappa*-karagenan dan *iota*-karagenan akan membentuk gel hanya dengan adanya kation-kation tertentu seperti K^+ , Rb^+ dan Cs^+ . *Kappa*-karagenan sensitif terhadap ion kalium dan membentuk gel kuat dengan adanya garam kalium, sedangkan *iota* karagenan akan membentuk gel yang kuat dan stabil bila ada ion Ca^{2+} akan tetapi *lamda* karagenan tidak dapat membentuk gel (Glicksman 1983). Potensi membentuk gel dan viskositas larutan karagenan akan menurun dengan menurunnya pH, karena ion H^+ membantu proses hidrolisis ikatan glikosidik pada molekul karagenan (Angka dan Suhartono 2000).

3.5.4. Stabilitas pH

Karagenan dalam larutan pH memiliki stabilitas maksimum pada pH 2 dan tidak boleh berada pada pH 3.5 karena akan terhidrolisis. Pada pH 6 atau lebih umumnya larutan karagenan dapat mempertahankan kondisi proses (cP Kelco, 2004). Hidrolisis asam akan terjadi jika karagenan berada dalam bentuk larutan, hidrolisis akan meningkat sesuai dengan peningkatan suhu. Larutan karagenan akan membentuk viskositas jika pH diturunkan dibawah 4.3 (Imeson 2006).

3.5.5. Viskositas

Viskositas adalah daya aliran molekul dalam sistim larutan. Viskositas suatu hidrokoloid dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu konsentrasi karagenan, temperatur, jenis karagenan, berat molekul dan adanya molekul-molekul lain (Towle 1973; FAO 1990). Jika konsentrasi karagenan meningkat maka viskositasnya akan meningkat secara logaritmik. Viskositas akan menurun secara progresif dengan adanya peningkatan suhu, pada konsentrasi 1,5% dan suhu 75 °C nilai viskositas karagenan berkisar antara 5 – 80 cP (FAO 1990).

Viskositas larutan karagenan terutama disebabkan oleh sifat karagenan sebagai polielektrolit. Gaya tolakan (*repulsion*) antar muatan-muatan negatif sepanjang rantai polimer yaitu gugus sulfat, mengakibatkan rantai molekul menegang. Karena sifat hidrofiliknya, polimer tersebut dikelilingi oleh molekul-molekul air yang terimobilisasi, sehingga menyebabkan larutan karagenan bersifat kental (Guiseley *et al.* 1980). Moirano (1977) mengemukakan bahwa semakin kecil kandungan sulfat, maka nilai viskositasnya juga semakin kecil, tetapi konsistensi gelnya semakin meningkat.

Adanya garam-garam yang terlarut dalam karagenan akan menurunkan muatan bersih sepanjang rantai polimer. Penurunan muatan ini menyebabkan penurunan gaya tolakan (*repulsion*) antar gugus-gugus sulfat, sehingga sifat hidrofilik polimer semakin lemah dan menyebabkan viskositas larutan menurun. Viskositas larutan karagenan akan menurun seiring dengan peningkatan suhu sehingga terjadi depolimerisasi yang kemudian dilanjutkan dengan degradasi karagenan (Towle 1973).

3.6. Standar mutu karagenan

Karagenan dibedakan menjadi 2 jenis yaitu *semi refined carrageenan* dan *refined carrageenan* berdasarkan tingkat kemurniaannya. Perbedaan keduanya terletak pada kadar selulosa, kadar garam dan logam berat. Pada *semi refined carrageenan* kadar selulosanya lebih tinggi sedangkan kadar garamnya lebih rendah dibandingkan dengan *refined carrageenan*. Adanya selulosa pada karagenan menyebabkan warna karagenan menjadi gelap (Jhondro 2000; Zamarano 2000).

Kadar selulosa dapat ditentukan dari nilai bahan tidak larut asamnya untuk menentukan tinggi rendah kadar selulosa. Pada *refined carrageenan* kadar bahan tidak larut asam umumnya 0.1% sedangkan *semi refined carrageenan* mengandung 10-15% sedangkan kadar logam berat pada *semi refined* lebih tinggi daripada *refined carrageenan* (Bixler dan Jhondro 2000).

Spesifikasi standar mutu karagenan dari beberapa sumber mencakup nilai kadar residu alkohol, pH, viskositas, sukfat, abu, abu tidak larut asam, bahan tidak larut asam, logam berat dan jumlah mikroba.

3.7. Isolasi Karagenan

Dalam industri pengolahan karagenan masalah yang dihadapi adalah penyaringan filtrat dan pemisahan karagenan. Pemisahan karagenan dapat dilakukan dengan cara mengendapkan karagenan dengan menggunakan isopropanol dan pembekuan. Sementara itu KCl dapat pula digunakan untuk mengendapkan karagenan (Anonim 1991). Salah satu teknik penyaringan dan pemisahan karagenan adalah dengan menambahkan *celite* dan pemisahan karagenan dilakukan dengan menggunakan kalium khlorida. Menurut Dea (1979), garam KCl apabila dilarutkan dalam air akan terionisasi menjadi K^+ dan Cl^- . Penurunan kelarutan karagenan dengan penambahan garam disebabkan oleh kation K^+ yang berfungsi untuk meningkatkan kekuatan ionik dalam rantai polimer karagenan sehingga terjadi penurunan tolakan elektrostatis antara rantai polimer. Pada konsentrasi garam yang rendah ini kapiler elektrik dapat menjadi kecil, sedangkan pada konsentrasi yang lebih tinggi menyebabkan koloid tersebut akan melepaskan air sehingga terjadi pengendapan. Dalam upaya mengembangkan teknik penyaringan dan pemisahan karagenan yang mudah dan murah, maka telah dilakukan penelitian penggunaan *celite* sebagai *filter aid* dan larutan KCl untuk pemisahan karagenan.

Murdinah *et al.* (1994) hasil penelitiannya menunjukkan bahwa pemisahan karagenan menggunakan KCl berpengaruh terhadap kenaikan rendemen, kadar abu dan kadar abu tidak larut asam sedangkan kadar air, kadar sulfat dan viskositas cenderung menurun. Pemisahan karagenan akan lebih baik bila pada proses penyaringan ditambah *celite* 4% dan pada proses pengendapan digunakan larutan KCl 2,5%. Karagenan yang dihasilkan mempunyai rendemen 43,21%, kadar air 9,21%, kadar abu 33,64%, kadar abu tidak larut asam 0,83%, kadar sulfat 17,55 dan viskositas 21,55 Cps. Secara visual karagenan tersebut tampak bersih berwarna putih kekuningan, ukuran partikel tidak seragam, agak kasar dan agak keras.

Pemisahan karagenan dengan isopropanol merupakan cara yang banyak digunakan karena menghasilkan karagenan yang bermutu tinggi. Penggunaan isopropanol untuk mengendapkan karagenan cukup banyak yaitu sekitar 1,5 - 4,0 kali volume filtrat atau sekitar 80 - 200 kali bobot bahan baku (Towle 1973) sedangkan menurut Suryaningrum (1988), isopropanol yang dibutuhkan dua kali dari bahan tersebut sehingga cara ini relatif lebih mahal. Apabila isopropil alkohol (IPA) tersebut digunakan kembali untuk pemisahan karagenan akan mengurangi

kemampuan untuk mengendapkan karagenan dan juga mutu karagenan yang dihasilkan kurang memenuhi persyaratan yang diinginkan, kecuali apabila isopropyl alkohol tersebut disuling, kemudian dapat digunakan kembali.

Menurut Zatznika dan Istini (1993) melihat pengaruh jenis dan volume alkohol dalam proses presipitasi pada ekstraksi iota karagenan. Terdapat dua macam ekstraksi karagenan dari *Eucheuma spinosum* yaitu metode koagulasi dengan alkohol dan menggunakan KCl. Kedua macam ekstraksi tersebut dapat dilakukan untuk kappa-karagenan, sedangkan iota-karagenan hanya melalui metode koagulasi dengan alkohol. Hasil penelitian menunjukkan bahwa pemakaian etanol lebih baik dari pada isopropil karena menghasilkan warna yang lebih putih, tidak mempengaruhi rendemen, *gel strength* dan kadar air iota-karagenan. Sedangkan kelipatan volume alkohol terhadap ekstrak karagenan tidak menunjukkan perbedaan yang nyata.

Pada penanganan rumput laut telah dilakukan untuk mengetahui pengaruh kalsium dan natrium hidroksida terhadap mutu karagenan rumput laut *Eucheuma spinosum* (Zulfriady dan Sudjarmiko 1993).

Untuk meningkatkan kualitas kandungan karagenan, telah dilakukan penelitian pasca panen yaitu dengan cara perendaman bahan baku hasil panen ke dalam larutan kalsium hidroksida dan sodium hidroksida. Hasil yang diperoleh menunjukkan bahwa terjadinya peningkatan rendemen pada konsentrasi 0,1 N NaOH dengan lama perendaman 4 jam. Sedangkan untuk kalsium hidroksida peningkatan yang optimum terjadi pada konsentrasi 0,1 dengan lama perendaman 2 jam.

3.6. Ekstraksi Karagenan

Ekstraksi rumput laut pada prinsipnya merebus rumput laut dalam alkali, kemudian disaring, diendapkan, dipres dan dikeringkan kembali. Proses ekstraksi dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain lama dan suhu ekstraksi. Menurut Towle (1973) menyatakan bahwa proses ekstraksi dengan alkali mempunyai fungsi untuk membantu ekstraksi polisakarida menjadi lebih sempurna sehingga meningkatkan kekuatan gelnya.

E. cottonii jenis alkali yang digunakan adalah KOH sedangkan untuk *E. spinosum* adalah NaOH, karena *E. spinosum* gelnya sensitif terhadap ion K^+ . Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Viana *et al.* (2004) modifikasi alkali terhadap *E. denticulum* menunjukkan bahwa ekstraksi dengan air panas (115-

120°C) menghasilkan polisakarida 40-50%, modifikasi alkali tidak hanya menghasilkan galaktosa dan 3,6-anhidrogalaktosa juga menghasilkan sejumlah kecil xylosa. Disamping itu juga menghasilkan sebagian besar unit 2,6-disulfat α -D-galactopyranosyl, dengan kelarutannya menjadi tinggi.

Pada proses ekstraksi pengaruh garam, suhu, dan konsentrasi juga akan mempengaruhi sifat gel dari karagenan. Penelitian Motalalu (2008) terhadap *Kappaphycus alvarezii* pengaruh ekstraksi terhadap sifat gelnya menunjukkan bahwa dengan menggunakan temperatur 50,70 dan 90°C dan lama proses ekstraksi 1,3 da 5 jam menunjukkan bahwa kemampuan pembentukan gel sangat baik. Hasilnya menunjukkan rata-rata berat molekul dan rata-rata jumlah molekul meningkat dengan meningkatnya suhu ekstraksi. Sedangkan pembentukan gel konstan pada suhu 40°C.

Hasil-hasil penelitian lainnya tentang rumput laut untuk menghasilkan karagenan. Suryaningrum (1988), untuk mendapat karagenan yang pada bermutu baik umur panen adalah lebih dari 10 minggu. Sedangkan untuk mendapatkan rendemen dan viskositas tertinggi diperoleh dari pemanenan *E.cottonii* umur 45 hari, kekuatan gel tertinggi pada umur panen 560 hari (Pamungkas, 1987).

Waktu ekstraksi memepengaruhi kekentalan gel larutan karagenan. Yunizal *et al.* (2000) hasil penelitiannya dengan konsentrasi KOH 6-8% pada suhu 80-85°C selama 2-3 jam menghasilkan viskositas 20-180 cP. Marine colloid (1978) menyatakan bahwa waktu ekstraksi rumput laut jenis *E.cottonii* selama 18 jam, sedangkan *E.spinosum* selama 3 jam pada suhu 95°C.

Menurut Syamsuar (2006), hasil ekstraksi dengan perlakuan umur panen, konsentrasi alkali (KOH) dan lama ekstraksi perlakuan yang menghasilkan karagenan yang memiliki viskoitas, kekuatan gel, rendemen, kadar abu dan kadar air yang terbaik adalah kombinasi perlakuan umur panen 50 hari, konsentrasi KOH 9% dan lama ekstraksi 4 jam.

Pengolahan rumput laut menjadi karagenan dilakukan dengan ekstraksi panas dalam suasana basa. Tahap-tahap proses pengolahan karagenan secara umum terdiri dari pencucian, perebusan/ekstraksi, penyaringan, pengendapan filtrat I, pengeringan dan penepungan.