

ANALISIS SIFAT KIMIA DAN FISIK KAPPA KARAGINAN DARI RUMPUT LAUT JENIS *Euchema cottonii*

Helena Manik, Umi Rahayu, dan Nanik Dolaria

Teknisi Litkayasa pada Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan

PENDAHULUAN

Karaginan merupakan suatu senyawa polisakarida yang berasal dari komponen dinding sel thallus, dari tanaman karaginofit (ganggang yang mengandung karaginan) dan terdapat antara 40%—75% bobot rumput laut kering bebas garam. Dikenal tujuh tipe karaginan yaitu beta, gamma, kappa, lambda, iota, mu, dan nu. Tiga yang terpenting dari ketujuh karaginan tersebut adalah; kappa-karaginan, lambda-karaginan, dan iota karaginan (Chapman & Chapman, 1980 dalam Kadi & Atmaja, 1988). Menurut Doty (1987) dalam Murdinah (2002), membedakan kappa- dan iota-karaginan adalah berdasarkan kandungan sulfatnya. Pada kappa- kandungan sulfat kurang dari 28% sedangkan pada iota kandungan sulfat lebih dari 30%. Kappa- karaginan diekstraksi dari rumput laut *Euchema cottonii* dan iota-karaginan dihasilkan oleh rumput laut *Euchema spinasum*.

Pengembangan budi daya rumput laut terutama jenis *Euchema cottonii* telah banyak dilakukan di beberapa wilayah pantai Indonesia. Keberhasilan budi daya rumput laut selain didukung oleh kondisi alam Indonesia yang cocok untuk budi daya juga akibat meningkatnya permintaan pasar dunia (Murdinah, 2002). Keuntungan dalam membudiyakan rumput laut antara lain:

1. Dapat hidup baik di setiap cuaca/tahan terhadap perubahan cuaca
2. Lebih menghemat waktu dalam mengumpulkannya dibandingkan dengan mengumpulkan rumput laut dari alam
3. Dapat diperoleh bahan mentah yang lebih murni dikarenakan tidak ada karang-karang yang menempel atau rumput laut jenis lain
4. Lebih memungkinkan untuk memilih jenis yang menghasilkan karaginan lebih banyak dengan sifat-sifat yang diinginkan

Rumput laut *Euchema cottonii* merupakan penghasil karaginan yang paling banyak digunakan sebagai pengatur keseimbangan, bahan pengental, bahan pembentuk gel, dan bahan pengemulsi. Dalam

dunia industri karaginan antara lain digunakan sebagai bahan:

- ❖ Makanan: pembuatan kue, roti, makaroni, jam, jelly, sari buah, bir, es krim, dan gel pelapis produk daging
- ❖ Farmasi: pasta gigi, obat-obatan, kosmetik, tekstil, dan cat

Adapun maksud dan tujuan penulisan ini adalah untuk mengetahui kualitas kappa karaginan dari jenis rumput laut *Euchema cottonii* yang diambil dari daerah Lampung. Selanjutnya dilakukan pengukuran rendemen dan kualitas karaginan meliputi analisis air, abu, viscositas, kekuatan gel, kadar sulfat, dan kadar 3,6- anhidrogalaktosa.

BAHAN DAN TATA CARA

Bahan yang digunakan adalah jenis rumput laut *Euchema cottonii* dari daerah Lampung yang diperoleh dalam bentuk rumput laut kering. Pengolahan disertai jenis perlakuan dikerjakan di *workshop* Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Jakarta, sedangkan analisis kadar air, kadar abu, kadar abu tak larut asam, 3,6-anhidrogalaktosa, kadar rendemen, kadar sulfat, dan kekuatan gel, dilakukan di Laboratorium Kimia Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Jakarta.

Bahan dan Peralatan Analisis

Bahan yang digunakan adalah:

- ❖ Kertas saring ashles Whatman No. 41, larutan HCl 0.2 N, larutan H₂O₂ 10%, akuades, larutan BaCl₂ 10%, aluminium foil, larutan NaCl 10%, isopropil alkohol, KCl, fructose, asam benzoat jenuh, resorsinol, HCl (p).

Peralatan yang digunakan adalah:

- ❖ Termometer, timbangan analitik, dan timbangan roti, kertas pH, tabung reaksi, gelas ukur 50 mL, 100 mL, 500 mL, oven, furnace, lemari es, pompa vacuum, kain saring 100 mesh, plankton net, pipet volumetrik 1 mL, 2 mL, 5 mL, 10 mL, 25 mL,

erlenmeyer 250 mL, 2.000 mL, labu ukur 100 mL, 500 mL, 1.000 mL, pengaduk, penjepit cawan, corong buhner, *water bath*, *curd meter*, cawan, pendingin tegak /refluks, erlenmeyer asah, eksikator, blender, spektrofotometer.

METODE ANALISIS

Analisis Kadar Air (AOAC, 1984)

- ❖ Cawan porselin yang bersih dipanaskan dalam oven bersuhu antara 100°C hingga 105°C selama lebih kurang 10—12 jam
- ❖ Cawan didinginkan dalam eksikator selama 15 menit
- ❖ Timbang cawan dengan neraca analitik, didapat berat konstan, contoh tepung ditimbang 2 g
- ❖ Cawan yang berisi contoh tepung dipanaskan dalam oven bersuhu 100°C—105°C selama 5 jam atau berat konstan
- ❖ Kemudian cawan dinginkan dalam eksikator selama 30 menit dan timbang
- ❖ Kadar air dihitung dengan persamaan:

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{(\text{Bobot cawan} + \text{contoh awal}) - (\text{Bobot cawan} + \text{contoh akhir})}{\text{Bobot contoh awal}} \times 100 \%$$

Analisis Kadar Abu (AOAC, 1984)

- ❖ Cawan yang bersih dipanaskan dalam furnace pada suhu 550°C selama 30 menit, dikeluarkan dari *furnace*, didinginkan dalam eksikator selama 30 menit
- ❖ Timbang cawan dengan neraca analitik, didapat berat konstan, contoh tepung ditimbang 2 g
- ❖ Panaskan mula-mula dengan *hotplate* sampai seluruhnya menjadi arang (pemanasan dilakukan di dalam lemari asam)
- ❖ Cawan tadi dipindahkan ke dalam *furnace* dan diteruskan pemanasan pada suhu 550°C selama 3 jam, sampai isi cawan menjadi abu seluruhnya (warna abu menjadi putih)
- ❖ Kemudian cawan dikeluarkan dari *furnace* dan dinginkan dalam eksikator selama 30 menit lalu ditimbang
- ❖ Kadar abu dihitung dengan persamaan:

$$\% \text{ Kadar air} = \frac{(\text{Bobot cawan} + \text{abu}) - (\text{Bobot cawan kosong})}{\text{Bobot contoh}} \times 100 \%$$

Analisis Kadar Sulfat (Anonim, 1991 dalam Sukomulyo, 1989)

- ❖ Timbang 1 g tepung agar masukkan ke dalam erlenmeyer 250 mL
- ❖ Tambahkan 50 mL HCl 0,2 N, panaskan hingga mendidih dan reflux selama 1 jam
- ❖ Setelah itu tambahkan 25 mL larutan H₂O₂ 10% dan refluks dilanjutkan selama 5 jam sampai larutan menjadi jernih
- ❖ Larutan dipindahkan ke gelas ukur 500 mL, dipanaskan sampai mendidih
- ❖ Tambahkan 1 mL larutan Barium Khlorida 10%, sambil diaduk-aduk, kemudian dipanaskan dalam penangas air selama 2 jam
- ❖ Endapan yang terbentuk kemudian disaring dengan kertas saring bebas abu
- ❖ Hasil endapan dicuci dengan akuades mendidih sampai bebas khlorida
- ❖ Kertas saring kemudian dikeringkan dalam *furnace* pada suhu 1.000°C sampai didapat abu yang berwarna putih

- ❖ Abu yang diperoleh didinginkan dalam eksikator dan ditimbang
- ❖ Kadar sulfat dihitung dengan persamaan:

$$\text{Kadar sulfat } (\% \text{SO}_4) = \frac{\text{Bobot Ba SO}_4}{\text{Bobot contoh}} \times 0.4116 \times 100 \%$$

Analisis 3,6- Anhidrogalaktosa (MarineColloid Inc., 1977 dalam Dwi, 1991)

- ❖ Dibuat larutan standar dengan cara menimbang 270 mg fructose kemudian dilarutkan dalam 100 mL asam benzoate jenuh sehingga diperoleh larutan 0.15 M Fructose
- ❖ Dibuat larutan standar 0,15; 0,30; 0,45; 0,60; dan 0,75 um/mL
- ❖ Ditimbang 0,13 g resorsinol dan dilarutkan dalam 100 mL akuades
- ❖ Buat larutan stok acetal dengan melarutkan 0,72

- mL acetal yang dalam 100 mL akuades kemudian diambil 10 mL diencerkan dengan 1.000 mL akuades
- ❖ Larutan kerja, dibuat dengan 25 mL larutan stok resorsinol ditambah 250 mL HCl (p), kemudian dipanaskan sampai larut (larutan ini harus digunakan dalam 30 menit)
 - ❖ Timbang 20 mg contoh karaginan yang dimasukkan dalam akuades kemudian dipanaskan sampai larut. Larutan kemudian digenapkan menjadi 100 mL dengan akuades
 - ❖ Pipet 1 mL larutan standar fructose, 1 mL akuades untuk blanko, dan 1 mL contoh ke dalam tabung percobaan. Larutan standar, larutan contoh, dan blanko didinginkan dalam air es selama 10 menit
 - ❖ Kemudian ditambah dengan 10 mL *reagent* kerja dan dikocok dengan menggunakan stirer
 - ❖ Larutan didinginkan kembali di dalam es selama kurang lebih 5 menit, kemudian dipanaskan dengan suhu 80°C di dalam *water bath* selama 10 menit hingga terbentuk warna merah jingga. Larutan didinginkan kembali di dalam es selama 1,5 menit dan dibiarkan dalam suhu kamar
 - ❖ Dibaca dengan spektrofotometer dengan panjang gelombang 550 nm
 - ❖ Kadar 3,6 Anhydrogalaktosa dihitung dengan persamaan:
- dalam wadah semula
- ❖ Blender kemudian dibilas dengan 600 mL air panas hingga volume ekstrak rumput laut menjadi 50 bagian pasta rumput laut : 1 bagian air
 - ❖ Kemudian pasta rumput laut diatur pH-nya dengan menambahkan beberapa tetes larutan alkali sehingga menjadi 8—9
 - ❖ Ekstraksi dilanjutkan kembali selama 2—4 jam
 - ❖ Pasta rumput laut selanjutnya disaring dengan menggunakan jarum corong Buhner yang telah dilapisi dengan jaring fitoplankton yang berukuran 200 mesh
 - ❖ Penyaringan dilakukan dengan menggunakan pompa vakuum
 - ❖ Filtrat hasil saringan kemudian dipanaskan kembali sehingga suhunya mencapai 60°C
 - ❖ Tambahkan 100 mL larutan NaCl 10% sambil diaduk
 - ❖ Filtrat kemudian diendapkan dengan menuangkannya ke dalam isopropil alkohol dengan perbandingan 2:1
 - ❖ Endapan yang terbentuk dibiarkan selama 15 menit di dalam alkohol tersebut tiriskan dengan kain saring
 - ❖ Endapan atau koagulum dicabik-cabik dan direndam kembali dengan 600 mL isopropil alkohol

$$\%3,6\text{- Anhydrogalaktosa} = \frac{162 \times \text{kons fruktosa}}{\text{mg contoh dalam 100 mL larutan}} \times 100\%$$

Analisis Rendemen/Yields (Marine Colloid Inc., 1977 dalam Dwi, 1991)

- ❖ Timbang 40 g rumput laut masukkan ke dalam baskom dan cuci dengan air bersih sambil diaduk-aduk
 - ❖ Pencucian dilakukan selama 15 menit hingga kotoran yang melekat hilang. Contoh rumput laut yang telah bersih ditiriskan
 - ❖ Masukkan contoh ke dalam erlenmeyer 5.000 mL yang telah diisi dengan air sebanyak 1.400 mL
 - ❖ Kemudian dilakukan pemanasan dengan memasukkan erlenmeyer ke dalam *water bath* pada suhu 95°C selama 1 jam
 - ❖ Setelah itu dihancurkan dengan blender pada kecepatan rendah sehingga berbentuk pasta. Pasta rumput laut ini dimasukkan kembali ke
- 85% selama 15 menit
- ❖ Setelah proses perendaman selesai, koagulum dicabik-cabik dan dikeringkan dalam oven sampai kering
 - ❖ Rendemen yang diperoleh didinginkan dalam eksikator dan timbang
 - ❖ Kadar rendemen dihitung dengan persamaan: Analisis Kekuatan Gel (Marine Colloids, 1978 dalam Dwi, 1991)
- $$\% \text{Rendemen} = \frac{\text{Bobot akhir kering agar}}{\text{Bobot awal rumput laut}} \times 100\%$$
- ❖ Timbang 2,7 g agar-agar ditambah 0,27 g KCl dalam gelas ukur 200 mL
 - ❖ Larutkan dengan 160 mL akuades dan panaskan

- hingga mencapai 80°C, bobot akhir ditimbang menjadi 180 g, diaduk sehingga diperoleh larutan agar 1,5% (b/b)
- ❖ Larutan agar dituangkan ke dalam paralon berdiameter 3,5 cm; tinggi 5,0 cm. Larutan agar diinkubasikan pada suhu 25°C selama 15 jam
 - ❖ Alat yang digunakan untuk mengukur gel adalah *curd meter*
 - ❖ Batang penekan yang digunakan berdiameter 3 mm dengan luas permukaan (S) 0,07 cm². Batang penekan dimasukkan ke dalam paralon berisi gel. Setelah posisi batang penekan tepat di tengah permukaan gel, *curd meter* diaktifkan sampai di tengah, batang penekan akan menembus permukaan gel, pembacaan dilakukan melalui grafik *recorder*
 - ❖ Jika kekuatan gel tidak terbaca, maka dipilih batang penekan dengan diameter 5,6 mm dan luas permukaan 0,25 cm², beban dan pegas 200 g, kemudian laju penetrasi batang penekan 0,36 cm/detik, setelah itu posisi penekan tepat di tengah permukaan gel
 - ❖ Kekuatan gel dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\text{Kekuatan gel} = \frac{F}{S} \text{ (g/cm}^2\text{)}$$

di mana:

F = derajat invasi (kekuatan batang penekan menembus permukaan gel)

S = diameter batang penekan

Analisis Kekentalan (Marine Colloids, 1977 dalam Dwi, 1991)

- ❖ Timbang contoh karaginan sebanyak 2,7 g dilarutkan dengan 170 mL air panas dalam beker gelas

- ❖ Setelah larut bobotnya ditetapkan menjadi 180 g, sehingga konsentrasi larutan menjadi 1,5% (b/b)
- ❖ Larutan dipanaskan dalam *water bath* sambil diaduk-aduk sehingga suhu mencapai 80°C, kemudian didinginkan sampai suhu 76°C—77°C
- ❖ Dibaca dengan alat viscometer yaitu, kumparan dipasang pada tempatnya dan diatur kumparan dalam larutan sehingga tanda pada kumparan berada pada permukaan larutan
- ❖ Pembacaan dilakukan pada suhu 75°C setelah 8 kali putaran kekentalan (Cps) diukur dengan persamaan:
 - Hasil pembacaan dikalikan 10 untuk kumparan No. 2 rpm 30
 - Hasil pembacaan dikalikan 5 untuk kumparan No. 2 rpm 60
 - Lihat tabel perhitungan

POKOK BAHASAN

Berdasarkan analisis yang dilakukan maka didapat hasil yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Dilihat dari Tabel 1, kadar air dari ekstraksi dengan penambahan KOH 6% K = 6,41% dan L= 27,24% lebih tinggi dibandingkan dengan ekstraksi KOH 8% P= 18,52% dan W =19,68%. Walaupun demikian kadar ini masih dalam standar yang direkomendasikan. Untuk kadar abu dan abu tak larut asam nilainya relatif sama dengan standar yaitu < 2%. Begitu juga dengan kadar sulfatnya. Nilai rendemen yang tertinggi adalah pada perlakuan L yaitu 51,10% begitu juga dengan perlakuan K yaitu 46,67% sementara ekstraksi dengan KOH 8% sedikit lebih rendah yaitu 34,57% dan 46,56%. Untuk *gel strength* (kekuatan gel) karaginan yang diperlakukan dengan ekstraksi konsentrasi KOH 6% yaitu 1.147,62 g/cm² dan 1.155,72 g/cm² juga lebih baik dibandingkan dengan konsentrasi KOH 8% yang hanya 708,10 g/cm² dan 931,43 g/cm². Untuk kekentalan hampir pada

Tabel 1. Analisis sifat kimia tepung kappa karaginan

Jenis perlakuan	Kadar air (%)	Kadar abu (%)	Kadar abu tak larut asam (%)	Kadar sulfat (%)	3,6-Anhidro galaktosa (%)
K	26,41	18,98	0,19	17,92	1,49
L	27,24	18,25	0,27	16,54	1,15
P	18,52	17,78	-	18,02	1,35
W	19,68	16,57	0,95	17,47	1,34
Standar	15--24	15--40	<2	15--24	-

Tabel 2. Analisis sifat fisik tepung kappa karaginan

Jenis perlakuan	Gel strength (g/cm ²)	Kekentalan 1,5% (Cps)	Rendemen (%)
K	1.147,62	91,33	46,67
L	1.155,72	107,00	51,10
P	708,10	37,00	34,57
W	931,43	82,67	46,56
Standar	>200	70--180	30--55

Keterangan :

- K = Ekstraksi dengan KOH 6% + vol. KCl 0,1% 50 kali
 L = Ekstraksi dengan KOH 6% + Vol. KCl 0,1% 60 kali
 P = Ekstraksi dengan KOH 8% + Vol. KCl 0,1% 50 kali
 W = Ekstraksi dengan KOH 8% + Vol. KCl 0,1% 60 kali

semua perlakuan lebih kecil dari standar hanya pada ekstraksi dengan KOH 6% sedikit lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi KOH 8%. Secara keseluruhan dari hasil analisis sifat kimia dan sifat fisik dari tepung karaginan dengan 4 perlakuan yang berbeda ternyata yang potensial sebagai penghasil karaginan dengan rendemen tertinggi diperoleh dari ekstraksi dengan perlakuan konsentrasi KOH 6% dengan penambahan volume KCl 60 kali (kode L) dengan rendemen 51,10 % dan kekuatan gelnya 1.155,72g/cm². Kedua parameter tersebut yang dipakai dalam penentuan mutu tepung karaginan.

KESIMPULAN

Ekstraksi karaginan dengan penambahan KOH konsentrasi 6% ditambah dengan KCl 0,1% 50 dan 60 kali ternyata lebih baik dibandingkan dengan penambahan KOH konsentrasi 8% dengan volume KCl 0,1% 50 dan 60 kali.

DAFTAR PUSTAKA

AOAC.1984. *Official Methods of Analysis Of The Association Official of Analical Chemistry*. Washington D.C., 1,141 pp.

Kadi, A. dan W.S. Atmadja. 1988. Rumput Laut (Algae). *Jenis, Reproduksi, Budidaya, dan Pascapanen*. Puslitbang Oseanologi-LIPI. Jakarta, 77 pp.

Murdinah, M.D. Erlina, Th. D. Suryaningrum, A.H. Purnomo, U. Rahayu, Y. Sudrajat, dan Rusdi. 2002. Riset ekstraksi karaginan skala semi komersial. *Laporan Tahunan Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan*. Jakarta, 19 pp.

Sukomulyo, S. 1989. *Mempelajari Cara Ekstraksi dengan Pra Perlakuan Asam dalam Pembuatan Agar-Agar dari Gelidium sp.* Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. IPB. Bogor, 88 pp.

Suryaningrum, Th. D., dan B.S.B. Utomo. 1991. *Petunjuk Analisa Rumput Laut dan Hasil Olahannya*. Pusat Riset Pengolahan Produk Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Jakarta, 3 pp.

Suryaningrum, Th. D., J.T. Murtini, dan M.D. Erlina. 1991. Sifat fisika kimia karaginan dari beberapa lokasi budidaya rumput laut di Indonesia. *Temu Karya Ilmiah Teknologi Pasca Panen Rumput Laut*. Sub Balai Penelitian Perikanan Laut Slipi. Jakarta, 78 pp.