

PENENTUAN pH OPTIMUM ISOLASI KARAGINAN DARI RUMPUT LAUT JENIS *Euचेuma cottonii*

I G. A. G. Bawa, A. A. Bawa Putra, dan Ida Ratu Laila

Jurusan Kimia FMIPA Universitas Udayana, Bukit Jimbaran

ABSTRAK

Telah dilakukan penelitian mengenai penentuan pH optimum isolasi karaginan dari rumput laut jenis *Euचेuma cottonii*. Isolasi karaginan dilakukan dengan variasi pH 7,5, 8,0, 8,5, dan 9,0. Uji kemurnian dilakukan dengan KLT (kromatografi lapis tipis) dan titik leleh, sedangkan identifikasi dilakukan dengan uji kelarutan dan spektroskopi inframerah yang dibandingkan dengan karaginan standar. Hasil uji kemurnian dengan KLT menggunakan berbagai macam fase gerak dan titik leleh menunjukkan bahwa karaginan hasil isolasi identik dengan karaginan standar. Identifikasi dengan uji kelarutan menggunakan berbagai media pelarut menunjukkan bahwa kelarutan dari karaginan hasil isolasi sama dengan karaginan standar. Uji spektrum inframerah menunjukkan bahwa karaginan standar dan karaginan hasil isolasi mempunyai serapan yang identik serta kemungkinan mempunyai gugus fungsi seperti gugus OH, CH alifatik, CH₂, ester sulfat, ikatan glikosida, 3,6-anhidro-D-galaktosa, D-galaktosa-4-sulfat dan 3,6-anhidro-D-galaktosa-2-sulfat. Dari isolasi karaginan diperoleh rendemen terbesar pada pH 8,5 sebesar 34,65%, karaginan yang diperoleh dari isolasi merupakan jenis kappa karaginan.

Kata kunci : ganggang laut, *Euचेuma cottonii*, isolasi, pH optimum, karaginan

ABSTRACT

This research aimed to determine the optimum pH for the isolation carrageenan from *Euचेuma cottonii* seaweed. The isolation was conducted at various pH : 7.5, 8.0, 8.5, and 9.0. A TLC using methanol : water (5:1) as mobile phase from standard carrageenan, gave result on Rf value 0.74 as equal to sample on treatment condition at pH 8.0 and 8.5. whereas, sample on treatment condition at pH 7.5 and 9.0 gave Rf value 0.72. In using ethanol : water (3:1) as mobile phase gave result on Rf value 0.75 from both standard and sample treated at 7.5, 8.0, and 8.5, while at pH 9.0 gave Rf value 0.74. Melting point test from standard gave range value 240-242, while for sample on treatment condition at pH 7.5, 8.0, 8.5, and 9.0 gave range value each such 242-244, 241-243, 240-242, and 240-243. Compounds identification with solubility test method using various solvent medium obviously showed that both of standard and sample from various treatment condition were insoluble such as in aquades 20⁰C, NaCl 25% 20⁰C and 80⁰C, saccharosse 65% 20⁰C and chloroform. Otherwise, they were soluble in aquades and saccharosse 65% with temperature 80⁰C. Infrared spectrum standard compound and sample from various treatment condition indicated that they were identical. Carrageenan isolation produce the largest number of rendemen at pH 8.5 with about 34.65%, while the variant of carrageenan isolate was classified by kappa carrageenan.

Keywords : seaweed, *Euचेuma cottonii*, isolation, optimum pH, carrageenan

PENDAHULUAN

Rumput laut merupakan salah satu sumber devisa negara dan sumber pendapatan bagi masyarakat pesisir. Selain dapat digunakan sebagai bahan makanan, minuman dan obat-obatan, beberapa hasil olahan rumput laut seperti agar-agar, alginat dan karaginan merupakan senyawa yang cukup penting dalam industri (Istini, 1998).

Sebagian besar rumput laut di Indonesia diekspor dalam bentuk kering (Suwandi, 1992). Bila ditinjau dari segi ekonomi, harga hasil olahan rumput laut seperti karaginan jauh lebih tinggi dari pada rumput laut kering. Oleh karena itu, untuk meningkatkan nilai tambah dari rumput laut dan mengurangi impor akan hasil-hasil olahannya, maka pengolahan rumput laut menjadi karaginan di dalam negeri perlu dikembangkan (Istini, 1998)

Karaginan merupakan kelompok polisakarida galaktosa yang diekstraksi dari rumput laut. Sebagian besar karaginan mengandung natrium, magnesium, dan kalsium yang dapat terikat pada gugus ester sulfat dari galaktosa dan kopolimer 3,6-anhydro-galaktosa. Karaginan banyak digunakan pada sediaan makanan, sediaan farmasi dan kosmetik sebagai bahan pembuat gel, pengental atau penstabil (Nehen, 1987).

Prosedur isolasi karaginan dari berbagai rumput laut telah banyak dikembangkan. Umumnya prosedur ini terdiri atas tiga tahapan kerja yaitu; ekstraksi, penyaringan, dan pengendapan. Pada tahapan ekstraksi, kecepatan dan daya larut karaginan dalam air dipengaruhi oleh temperatur dan waktu proses bergabungnya seluruh fraksi karaginan dari rumput laut dengan fraksi air yang digunakan sebagai media pelarut (Sarjana, 1998; Sadhori, 1986). Di samping itu, stabilitas karaginan sangat ditentukan oleh pH larutan.

Suwandi (1992) mengisolasi karaginan dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* pada temperatur 80⁰C dan waktu pemanasan 90 menit memperoleh rendemen hasil maksimal sebesar 57%. Sedangkan Sarjana dan Widia (1998) mengisolasi karaginan dari rumput laut jenis *Eucheuma spinosum* pada temperatur 100⁰C dan waktu pemanasan 3,5 jam memperoleh rendemen hasil maksimal sebesar 63,64%. Kedua penelitian ini menggunakan pH basa yang konstan. Namun, kedua penelitian ini tidak menampilkan tingkat kemurnian dan data spektra dari karaginan hasil isolasi.

Karaginan merupakan senyawa polisakarida galaktosa. Senyawa-senyawa polisakarida mudah terhidrolisis dalam larutan yang bersifat asam dan stabil dalam suasana basa. Sejauh ini belum ditemukan penelitian mengenai pengaruh variasi pH terhadap rendemen hasil karaginan dari rumput laut.

Berdasarkan uraian di atas maka perlu adanya penelitian untuk mengetahui pH optimum dalam mengisolasi karaginan dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* sehingga didapatkan rendemen hasil isolasi yang terbesar.

MATERI DAN METODE

Alat

Peralatan yang digunakan : alat-alat gelas, blender, penangas air, kertas saring Whatman No. 41, pH meter, pompa vakum, termometer, desikator, *Melting Point Apparatus*, dan spektrofotometer IR.

Bahan

Rumput laut dari jenis *Eucheuma cottonii*, natrium hidroksida 0,1 N, isopropanol (p.a), kalium klorida, natrium

klorida, sakarosa, aquades, plat KLT, asam sulfat , etanol (p.a), metanol (p.a), dan standar karaginan.

Penyiapan Sampel

Rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* sebanya 100 gram dicuci dengan air untuk menghilangkan kotoran yang menempel, kemudian dikeringkan ditempat yang teduh sampai diperoleh berat konstan. Sampel yang telah kering dipotong-potong kecil kemudian dihaluskan dengan blender, lalu di saring.

Isolasi Karaginan

Ditimbang sebanyak 3 gram sampel kering lalu ditambah 200 mL aquades dan larutan natrum hidroksida (NaOH) 0,1 N sampai didapatkan pH 7,5. Selanjutnya dipanaskan dalam penangas air sampai temperatur 80⁰C. Temperatur dipertahankan sambil diaduk selama 90 menit. Kemudian disaring dalam keadaan panas melalui kertas saring Whatman No.41 dengan bantuan pompa vakum. Selanjutnya ditambahkan isopropanol sebanyak 300 mL ke dalam filtrat sambil diaduk lalu didiamkan semalam.

Setelah terbentuk endapan, seluruh endapannya disaring dengan kertas saring yang telah diketahui beratnya. Ke dalam endapan tersebut ditambahkan isopropanol sebanyak 200 mL sambil diaduk kemudian didiamkan semalam. Selanjutnya disaring melalui kertas saring yang pertama. Kemudian kertas saring dikeringkan beserta endapan di dalam desikator. Setelah beberapa jam, kertas saring tersebut ditimbang sampai diperoleh bobot yang konstan.

Isolat-isolat yang diperoleh di uji kemurniannya dengan kromatografi lapis

tipis dan titik leleh serta uji identifikasi dengan uji kelarutan dan spektrofotometer inframerah.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Di dalam penelitian ini karaginan diisolasi dari rumput laut jenis *Eucheuma cottonii* dengan menggunakan prosedur yang dikembangkan oleh Suwandi (1992). Variabel peubah berupa pH yaitu pada pH 7,5 , 8,0 , 8,5 dan 9,0.

Tabel 1. Data rendemen karaginan hasil isolasi rumput laut *Eucheuma cottonii*.

| Perlakuan (pH) | Berat Sampel Kering (gram) | Berat Karaginan (gram) | Rendemen Karaginan (%) |
|----------------|----------------------------|------------------------|------------------------|
| 7,5 | 3,00 | 0,99 | 33,00 |
| | 3,00 | 0,98 | 32,60 |
| | 3,00 | 0,95 | 31,60 |
| 8,0 | 3,00 | 1,01 | 33,60 |
| | 3,00 | 1,00 | 33,30 |
| | 3,00 | 1,01 | 33,60 |
| 8,5 | 3,00 | 1,04 | 34,67 |
| | 3,00 | 1,05 | 35,00 |
| | 3,00 | 1,03 | 34,30 |
| 9,0 | 3,00 | 0,98 | 32,60 |
| | 3,00 | 1,00 | 33,30 |
| | 3,00 | 0,97 | 32,30 |

Ekstraksi pada pH 7,5 (A) menghasilkan rendemen rata-rata karaginan sebesar 32,4%, pH 8,0 (B) sebesar 33,5%, pH 8,5 (C) sebesar 34,6% dan pH 9,0 (D) sebesar 32,5%. Hasil ekstraksi pada pH 7,5 ke pH 8,5 menunjukkan kenaikan rendemen karaginan sedangkan pada pH 9,0 terjadi penurunan rendemen karaginan kembali. Hal ini kemungkinan disebabkan oleh

adanya kenaikan pH sampai dengan 9,0 maka struktur karaginan sedikit terurai sehingga didapatkan rendemen karaginan yang sedikit menurun, sehingga perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang isolasi karaginan pH diatas 9,0.

Untuk melihat kemurnian senyawa karaginan hasil isolasi, maka dilakukan uji kemurnian dengan metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT) dan uji titik leleh.

Tabel 2. Data identifikasi KLT karaginan standar dan karaginan isolasi.

| Fase Gerak | Senyawa | Penampak Noda | | Harga Rf |
|---------------------------|-------------------|---------------|------------------------------------|----------|
| | | Lampu UV | H ₂ SO ₄ 10% | |
| Metanol : Air (5:1) | Karaginan Standar | Ungu | Coklat | 0,74 |
| | Perlakuan A | Ungu | Coklat | 0,72 |
| | Perlakuan B | Ungu | Coklat | 0,74 |
| | Perlakuan C | Ungu | Coklat | 0,74 |
| | Perlakuan D | Ungu | Coklat | 0,72 |
| Etanol : Air (3:1) | Karaginan Standar | Ungu | Coklat | 0,75 |
| | Perlakuan A | Ungu | Coklat | 0,75 |
| | Perlakuan B | Ungu | Coklat | 0,75 |
| | Perlakuan C | Ungu | Coklat | 0,75 |
| | Perlakuan D | Ungu | Coklat | 0,74 |

Tabel 3. Data identifikasi karaginan standar dan karaginan isolasi dengan uji titik leleh.

| Senyawa | Temperatur Mulai Meleleh (°C) | Temperatur Meleleh Sempurna (°C) |
|----------------|-------------------------------|----------------------------------|
| Standar | 240 | 242 |
| A ₁ | 242 | 244 |
| B ₁ | 241 | 243 |
| C ₁ | 240 | 242 |
| D ₁ | 240 | 243 |

Dari hasil uji KLT dan titik leleh diperoleh data bahwa karaginan hasil isolasi identik dengan karaginan standar.

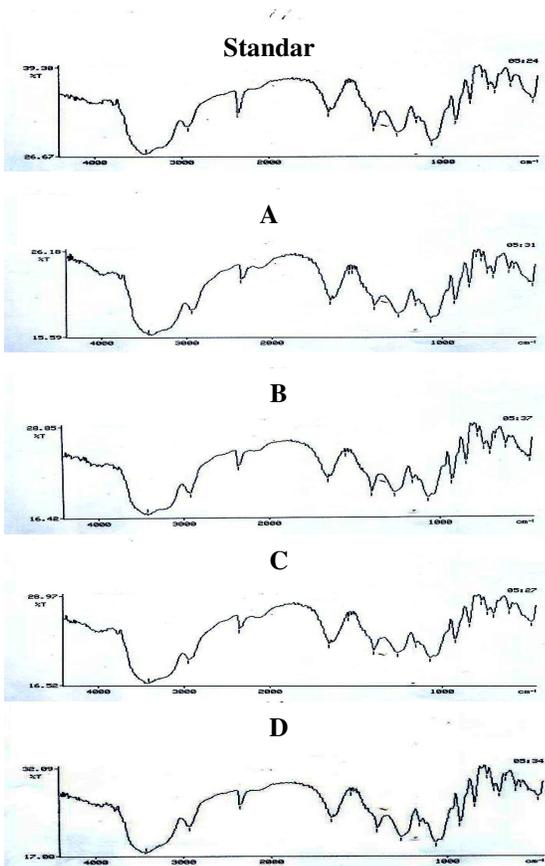
Tabel 4. Data identifikasi karaginan standar dan karaginan isolasi dengan uji kelarutan.

| Media pelarut | Air Suling | | NaCl 25% | | Sakarosa 65% | | CH ₃ Cl | |
|--|----------------|------|----------|------|--------------|------|--------------------|----|
| | 20°C | 80°C | 20°C | 80°C | 20°C | 80°C | | |
| SSenyawa | | | | | | | | |
| Standar | TL | L | TL | TL | TL | L | TL | |
| P E R L A K U A N pH | A ₁ | TL | L | TL | TL | TL | L | TL |
| | A ₂ | TL | L | TL | TL | TL | L | TL |
| | A ₃ | TL | L | TL | TL | TL | L | TL |
| | B ₁ | TL | L | TL | TL | TL | L | TL |
| | B ₂ | TL | L | TL | TL | TL | L | TL |
| | B ₃ | TL | L | TL | TL | TL | L | TL |
| | C ₁ | TL | L | TL | TL | TL | L | TL |
| | C ₂ | TL | L | TL | TL | TL | L | TL |
| | C ₃ | TL | L | TL | TL | TL | L | TL |
| D ₁ D ₂ D ₃ | D ₁ | TL | L | TL | TL | TL | L | TL |
| | D ₂ | TL | L | TL | TL | TL | L | TL |
| | D ₃ | TL | L | TL | TL | TL | L | TL |

Keterangan:

- A = perlakuan pada pH
- B = perlakuan pada pH
- C = perlakuan pada pH 8,5
- D = perlakuan pada pH 9,0
- TL = Tidak Larut
- L = Larut

Dari hasil identifikasi dengan uji kelarutan yang menggunakan berbagai media pelarut didapatkan data bahwa kelarutan karaginan hasil isolasi sama dengan karaginan standar. Hasil ini juga menunjukkan karaginan yang diperoleh adalah bentuk kappa.



Gambar 1. Spektrum inframerah menggunakan pelet KBr dari Karaginan Standar dan Karaginan Hasil Isolasi dari berbagai perlakuan.

Berdasarkan identifikasi dengan spektrofotometer inframerah diperoleh spektrogram yang sangat mirip antara karaginan standar dengan karaginan hasil isolasi. Dalam spektra inframerah dari senyawa karaginan standar dan karaginan hasil isolasi terlihat adanya gugus OH, CH alifatik, CH₂, ester sulfat, ikatan glikosida, 3,6-anhidro-D-galaktosa, D-galaktosa-4-sulfat dan 3,6-anhidro-D-galaktosa-2-sulfat.

SIMPULAN DAN SARAN

Simpulan

Dari penelitian yang telah dilakukan maka dapat diambil simpulan sebagai berikut:

1. Senyawa karaginan hasil isolasi identik dengan senyawa standar.
2. Karaginan yang didapat dari isolasi rumput laut dari jenis *Euचेuma cottonii* merupakan senyawa karaginan jenis kappa.
3. Dari hasil penelitian yang dilakukan, ternyata perolehan rendemen hasil isolasi karaginan yang terbesar didapat pada perlakuan pH 8,5 sebesar 34,65%.

Saran

Disarankan dalam mengisolasi karaginan dari rumput laut jenis *Euचेuma cottonii* dapat dilakukan dengan memberikan perlakuan pH 8,5 untuk mendapatkan rendemen hasil isolasi yang maksimal. Penelitian lebih lanjut mengenai kandungan karaginan pada jenis rumput laut yang lain dengan menggunakan metode kerja yang berbeda perlu dilakukan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada seluruh staf Jurusan Kimia dan semua pihak yang telah membantu penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Istini, S. dan Suhaimi., 1998, *Manfaat dan Pengolahan Rumput Laut*, Lembaga Oseanologi Nasional, Jakarta.
- Nehen, I. K., 1987, *Study Kelayakan Usaha Budidaya Rumput Laut di daerah Bali*, Universitas Udayana, Denpasar
- Sadhori, N., 1986, *Budidaya Rumput Laut*, Balai Pustaka, Jakarta.
- Sarjana, P. dan Widia, W., 1998, *Mempelajari Teknik Pengolahan Rumput Laut Menjadi Karaginan Secara Hidrasi*, Universitas Udayana, Denpasar.
- Suwandi, 1992, *Isolasi dan Identifikasi Karaginan Dari Rumput Laut Eucheuma cottonii*, Lembaga Penelitian Universitas Sumatra Utara, Medan