

KAJIAN TEKNOLOGI PENGOLAHAN KARAGINAN DARI RUMPUT LAUT *Eucheuma cottonii* SKALA RUMAH TANGGA

Oleh :
Mappiratu ¹⁾

ABSTRAK

Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan paket teknologi pengolahan karaginan yang dapat diterapkan di daerah pedesaan melalui penggunaan air sebagai pengekstrak karaginan dan penggunaan pupuk KCl (kalium klorida) sebagai pemisah karaginan dalam ekstrak. Pencapaian tujuan telah dilakukan penelitian melalui menerapkan perlakuan pengaruh konsentrasi kalium klorida, pengaruh rasio air/rumput laut dan pengaruh waktu reaksi terhadap mutu (khusus penggunaan kalium klorida) dan rendemen karaginan. Hasil yang diperoleh memberikan keterangan rendemen karaginan dipengaruhi oleh konsentrasi kalium klorida dengan rendemen tertinggi (30,18 %) terdapat pada penggunaan konsentrasi kalium klorida 0,4 molar, dan rendemen terendah (21,73 %) terdapat pada penggunaan konsentrasi kalium klorida 0,1 molar. Rendemen karaginan pada penggunaan konsentrasi kalium klorida 0,4 molar tidak berbeda dengan penggunaan konsentrasi kalium klorida 0,3 molar. Mutu karaginan (kadar air, kadar abu, kadar abu tidak larut asam, kadar sulfat, viskositas dan kekuatan gel) yang dihasilkan memenuhi standar FAO dan tidak dipengaruhi oleh konsentrasi kalium klorida. Rendemen karaginan dipengaruhi oleh rasio air/rumput laut dengan rendemen tertinggi (33,01 %) terdapat pada penggunaan rasio air/rumput laut 55 : 1, dan rendemen terendah (27,98 %) ditemukan pada penggunaan rasio air/rumput laut 35 : 1 atas dasar v/b. Rendemen karaginan pada rasio air/rumput laut 55 : 1 tidak berbeda dengan rasio 50 : 1 dan rasio 45 : 1 atas dasar v/b. Rendemen karaginan dipengaruhi oleh waktu ekstraksi dengan rendemen tertinggi (33,53 %) ditemukan pada penggunaan waktu ekstraksi 3 jam, dan rendemen terendah 26,17 %) terdapat pada penggunaan waktu ekstraksi 1 jam. Rendemen karaginan pada waktu ekstraksi 3 jam tidak berbeda dengan waktu reaksi 2 dan 2,5 jam.

Kata kunci : Rendemen karaginan, mutu karaginan, *Eucheuma cottonii*

I. PENDAHULUAN

Rumput laut termasuk salah satu jenis tanaman perairan yang saat ini telah banyak dibudidayakan oleh masyarakat Sulawesi Tengah dan mempunyai prospek untuk dikembangkan terutama rumput laut jenis *Eucheuma cottoni*. Saat ini, Sulawesi Tengah termasuk penghasil rumput laut terbesar ketiga di Indonesia setelah Nusa Tenggara Barat (NTB) dan Sulawesi Selatan. Pada tahun 2008, produksi rumput laut jenis *E. Cottonii* mencapai 43.000 ton kering, naik sekitar 100 % dari tahun sebelumnya, yakni 21.000 ton kering pada tahun 2007. Pemerintah Daerah Sulawesi Tengah terus berusaha meningkatkan produksi yang direncanakan pada tahun 2011, Sulawesi Tengah menjadi provinsi Rumput Laut di Indonesia dengan produksi sekitar 164.000 ton kering (Diskanlut Sulteng, 2009). Rumput laut jenis *E. cottonii* selain memiliki daya tahan terhadap penyakit,

juga mengandung karaginan kelompok kappa karaginan dengan kandungan yang relatif tinggi, yakni sekitar 50 %

atas dasar berat kering (Winarno, 1996). Karaginan dari kelompok kappa (kappa karaginan) termasuk produk olahan rumput laut yang bernilai ekonomi tinggi, yakni 10 sampai 20 kali harga rumput laut (Ma'rup, 2003). Kappa karaginan digunakan sebagai bahan baku industri farmasi, kosmetik, industri pangan dan industri lainnya (Mubarak et al., 1990).

Dengan berpedoman pada nilai ekonomi kappa karaginan yang tinggi, serta potensi rumput laut *Eucheuma cottoni* Sulawesi Tengah, maka usaha pengolahan kappa karaginan berpeluang meningkatkan pendapatan masyarakat dan membuka lapangan usaha, terutama masyarakat yang bermukim di daerah pesisir sebagai sentra produksi rumput laut. Daerah-daerah produsen rumput laut di Sulawesi Tengah seperti di Kabupaten Bangkep dan Morowali termasuk daerah pedesaan yang jauh dari perkotaan, memiliki Sumber Daya Manusia (SDM) dan infrastruktur yang sangat terbatas. Hal ini merupakan permasalahan dalam

¹⁾ Staf Pengajar pada Prog. Studi. Kimia, Fakultas MIPA Universitas Tadulako, Palu

pengembangan usaha produksi karaginan di daerah pedesaan Sulawesi Tengah.

Agar usaha pengolahan karaginan dapat berjalan, perlu diciptakan teknologi sederhana berskala rumah tangga yang mudah diadopsi masyarakat pedesaan. Teknologi pengolahan karaginan berskala rumah tangga telah banyak dipublikasi (Winarno, 1996; Yunizal, 2000; Purnama, 2003; Adiguna dan Agung, 2000), akan tetapi teknologi tersebut masih sukar diterapkan di daerah pedesaan Sulawesi Tengah. Hal tersebut disebabkan karena teknologi yang ada pada umumnya menggunakan kalium hidroksida (KOH) sebagai pengekstrak dan menggunakan alkohol dalam proses pemisahan karaginan dalam ekstrak. Bahan kimia kalium hidroksida dan alkohol selain sukar diperoleh di daerah pedesaan, juga memerlukan peralatan khusus dan SDM yang memadai. Oleh karena itu kedua bahan kimia tersebut perlu dikaji penggantinya yang mudah diperoleh di daerah pedesaan. Berdasarkan hal itu, Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan paket teknologi pengolahan karaginan yang dapat diterapkan di daerah pedesaan melalui penggunaan air sebagai pengekstrak karaginan dan penggunaan pupuk KCl sebagai pemisah karaginan dalam ekstrak.

II. BAHAN DAN METODE

2.1. Alat dan Bahan

Bahan dasar yang digunakan dalam penelitian ini adalah rumput laut *Eucheuma cottonii* yang diperoleh dari petani di daerah Banggai Kepulauan. Bahan pembantu berupa bahan kimia yang mencakup: aquades, pupuk KCl, asam klorida (HCl), barium klorida (BaCl₂) dan natrium hidroksida (NaOH), semuanya dari E. Merck. Bahan pembantu lainnya berupa kertas saring tak berabu, kertas saring biasa, kain saring, filter aid selulosa dan kertas pH.

Peralatan yang digunakan dalam penelitian ini mencakup neraca biasa, neraca analitik Ohaus, oven analitik Memmert, *hot plate* Cimarec, penangas air Memmert, tanur listrik Nabertherm, *viscometer* Brookfield, *curd tension meter*, cawan porselin, desikator, cetakan, cawan porselin, cawan petri, pembakar bunsen, alat refluks, thermometer, batang pengaduk, blender, baskom, pisau dan alat-alat gelas yang umum digunakan dalam Laboratorium Kimia.

2.2. Metode Penelitian

Penelitian ini dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan perlakuan pengaruh konsentrasi KCl, pengaruh rasio air/rumput laut dan pengaruh waktu ekstraksi terhadap mutu (khusus perlakuan konsentrasi KCl) dan rendemen karaginan yang dihasilkan. Data yang diperoleh pada penerapan perlakuan-perlakuan tersebut dianalisis menggunakan analisis ragam serta uji beda nilai tengah untuk mengetahui pengaruh dan perbedaan perlakuan yang dicobakan.

2.2.1. Pengaruh Konsentrasi KCl dalam Pemisahan Karaginan

Untuk mengetahui jumlah kalium klorida yang digunakan dalam pemisahan karaginan pada ekstrak diterapkan perlakuan pengaruh konsentrasi kalium klorida dengan lima tingkatan konsentrasi masing-masing 0.1 M (A), 0.2 M (B), 0.3 M (C), 0.4 M (D) dan 0.5 M (E). Rasio kalium klorida pada konsentrasi tertentu terhadap ekstrak karaginan adalah 1 : 10 (1 bagian kalium klorida, 10 bagian ekstrak karaginan). Masing-masing perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 15 unit percobaan. Parameter yang diamati adalah rendemen dan mutu karaginan yang dihasilkan. Rendemen karaginan dihitung menggunakan persamaan :

$$\text{Rendemen (\%)} = \frac{\text{Berat karaginan}}{\text{Berat rumput laut}} \times 100 \%$$

Mutu karaginan yang ditetapkan mencakup kadar air (AOAC, 1995), Viskositas (FMC Corp, 1977), kekuatan gel (FMC Corp, 1977), kadar abu (AOAC, 1995), kadar abu tidak larut asam (FMC Corp, 1977), dan kadar sulfat (FMC Corp, 1977).

2.2.2. Pengaruh Rasio Rumput Laut/Bahan Pengekstrak terhadap Rendemen Karaginan

Pada tahap ini akan dikaji rasio rumput laut/bahan pengekstrak yang menghasilkan

rendemen karaginan tinggi. Waktu ekstraksi yang diterapkan adalah 1 jam. Rasio rumput laut/bahan pengeksrak yang diterapkan terdiri atas rasio 1 : 35 (A), 1 : 40 (B), 1 : 45 (C), 1 : 50 (D), dan 1 : 55 (E) atas dasar berat/volume (b/v). Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 15 unit percobaan. Parameter yang diamati adalah rendemen karaginan. Rasio bahan pengeksrak/rumput laut yang menghasilkan rendemen tertinggi dinyatakan sebagai rasio bahan pengeksrak/rumput laut terseleksi dan digunakan pada penelitian selanjutnya.

2.2.3. Pengaruh Waktu Ekstraksi

Pada tahap ini akan dikaji waktu ekstraksi yang menghasilkan rendemen karaginan tinggi. Waktu ekstraksi yang diterapkan terdiri atas 1 jam (A), 1,5 jam (B), 2 jam (C), 2,5 jam (D), dan 3 jam (E). Setiap perlakuan diulang 3 kali sehingga terdapat 15 unit percobaan. Parameter yang diamati adalah rendemen karaginan yang dihitung sama dengan penelitian sebelumnya.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1. Konsentrasi Kalium Klorida dalam Pemisahan Karaginan

Peluang penggunaan kalium klorida sebagai pengendap atau pemisah karaginan dalam ekstrak didasarkan atas keberhasilan pembentukan gel pada imobilisasi enzim secara penjeratan menggunakan bahan pengamobil karaginan (Bickerstaff, 1997). Selain itu, kalium klorida merupakan pupuk KCL yang banyak dijual di toko- toko tani, sehingga masyarakat pedesaan akan mudah mendapatkannya.

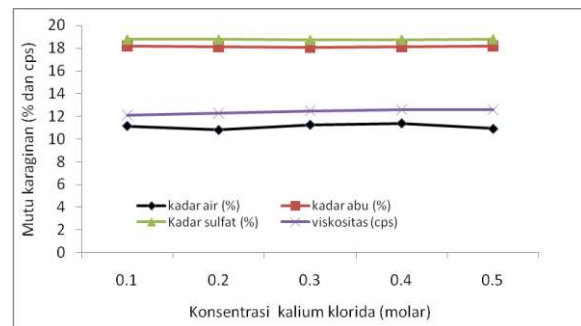
Konsentrasi kalium klorida yang digunakan dalam pembentukan gel pada proses imobilisasi adalah 0,3 molar. Penggunaan tersebut belum tentu merupakan penggunaan optimum dalam arti konsentrasi tersebut belum mungkin konsentrasi yang menghasilkan karaginan dengan rendemen tinggi dan dengan mutu sesuai standar. Oleh karena itu, perlu dilakukan kajian optimasi penggunaan kalium klorida melalui perlakuan pengaruh konsentrasi kalium klorida terhadap rendemen dan mutu karaginan. Konsentrasi karaginan yang diterapkan terdiri atas lima tingkatan konsentrasi, yakni antara 0,1 dan 0,5 molar dengan selang konsentrasi 0,1 molar. Di dalam

penggunaannya diterapkan rasio 1 : 10 (1 bagian larutan kalium klorida, 10 bagian ekstrak karaginan).

Hasil analisis rendemen karaginan dari penggunaan kalium klorida pada berbagai konsentrasi (Gambar 1) menunjukkan rendemen karaginan tertinggi (30,18 %) terdapat pada penggunaan konsentrasi KCl 0,4 molar (M), sedangkan rendemen terendah (21,73 %) ditemukan pada penggunaan KCl 0,1 M.

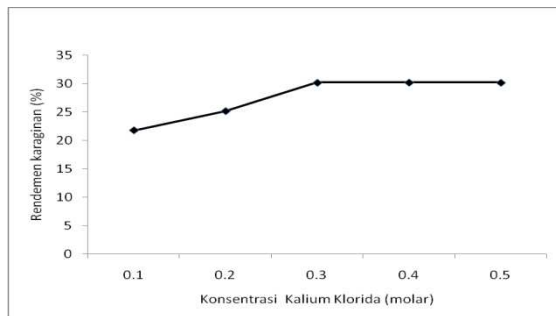
Pada Gambar 1 memperlihatkan rendemen karaginan meningkat dengan meningkatnya penggunaan konsentrasi KCl sampai batas 0,3 M, dan setelah itu perubahannya relatif kecil. Hasil analisis ragam memberikan keterangan konsentrasi KCl berpengaruh nyata terhadap rendemen karaginan, dan pada analisis lanjut menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang berarti rendemen karaginan antara KCl 0,3 M dengan KCl 0,4 M dan KCl 0,5 M. Dengan demikian pada konsentrasi KCl 0,3 M pengendapan karaginan telah mencapai maksimum.

Hasil analisis mutu (kadar air) karaginan yang dihasilkan (Gambar 2) menunjukkan kadar air karaginan tertinggi (11,38 %) terdapat pada penggunaan KCl 0,4 M, sedangkan kadar air karaginan terendah (10,79 %) ditemukan pada penggunaan KCl 0,2 M. Analisis ragam memberikan keterangan konsentrasi kalium klorida tidak berpengaruh terhadap kadar air karaginan. Kadar air tersebut memenuhi standar karaginan yang dikeluarkan oleh FAO, yakni maksimal 12,7 % (A/S Kobenhvns Pektifabrik, 1978). Dengan demikian ditinjau dari aspek kadar air, kalium klorida dapat digunakan sebagai pengendap dalam proses produksi karaginan dari rumput laut *Eucheuma cottonii*.



Gambar 1. Kurva hasil pengukuran rendemen karaginan dari berbagai konsentrasi kalium klorida

Hasil analisis mutu (kadar abu) karaginan yang dihasilkan (Gambar 2) menunjukkan kadar abu karaginan tertinggi (18,38 %) terdapat pada penggunaan KCl 0,1 M, sedangkan kadar abu karaginan terendah (18,07 %) ditemukan pada penggunaan KCl 0,3 M. Analisis ragam memberikan keterangan konsentrasi kalium klorida tidak berpengaruh terhadap kadar abu karaginan. Kadar abu tersebut memenuhi standar karaginan yang dikeluarkan oleh FAO, yakni antara 15 dan 40 %.



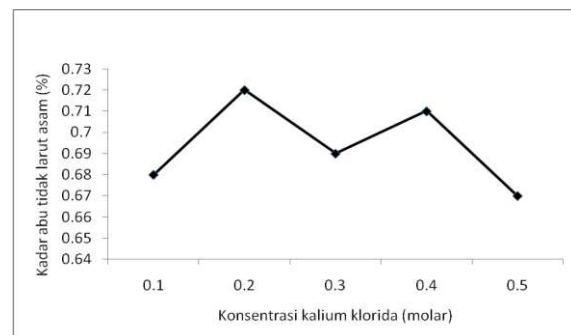
Gambar 2. Kurva hasil pengukuran mutu (kadar air, kadar abu, viskositas dan kadar sulfat)

Karaginan yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi kalium klorida.

Hasil analisis mutu (kadar sulfat) karaginan yang dihasilkan (Gambar 2) menunjukkan kadar sulfat karaginan tertinggi (18,82 %) terdapat pada penggunaan KCl 0,5 M, sedangkan kadar sulfat karaginan terendah (18,73 %) ditemukan pada penggunaan KCl 0,3 M. Analisis ragam memberikan keterangan konsentrasi kalium klorida tidak berpengaruh terhadap kadar sulfat karaginan. Kadar sulfat tersebut memenuhi standar karaginan yang dikeluarkan oleh FAO, yakni antara 15 dan 40 %.

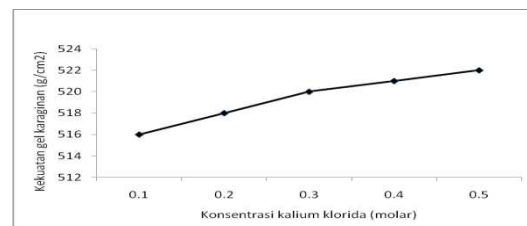
Hasil analisis mutu (viskositas) karaginan yang dihasilkan (Gambar 2) menunjukkan viskositas karaginan tertinggi (12,6 cps) terdapat pada penggunaan KCl 0,5 M, sedangkan viskositas karaginan terendah (12,1 cps) ditemukan pada penggunaan KCl 0,1 M. Analisis ragam memberikan keterangan konsentrasi kalium klorida tidak berpengaruh terhadap viskositas karaginan. Viskositas tersebut memenuhi standar karaginan yang dikeluarkan oleh FAO, yakni minimal 5 cps.

Hasil analisis mutu (kadar abu tidak larut asam) karaginan yang dihasilkan (Gambar 3) menunjukkan kadar abu tidak larut asam tertinggi (0,72 %) terdapat pada penggunaan KCl 0,2 M, sedangkan kadar abu tidak larut asam terendah (0,67 %) ditemukan pada penggunaan KCl 0,5 M. Analisis ragam memberikan keterangan konsentrasi kalium klorida tidak berpengaruh terhadap kadar abu tidak larut asam. Kadar abu tidak larut asam tersebut memenuhi standar karaginan yang dikeluarkan oleh FAO, yakni maksimal 1 %.



Gambar 3. Kurva hasil pengukuran kadar abu tidak larut asam karaginan yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi kalium klorida

Hasil analisis mutu (kekuatan gel) karaginan yang dihasilkan (Gambar 4) menunjukkan kekuatan gel tertinggi (522 g/cm²) terdapat pada penggunaan KCl 0,5 M, sedangkan kekuatan gel terendah (516 g/cm²) ditemukan pada penggunaan KCl 0,1 M. Analisis ragam memberikan keterangan konsentrasi kalium klorida tidak berpengaruh terhadap kekuatan gel karaginan. Kekuatan gel tersebut memenuhi standar karaginan yang dikeluarkan oleh FAO, yakni minimal 300 cps. Dengan demikian ditinjau dari aspek mutu, kalium klorida dapat digunakan sebagai pengendap dalam proses produksi karaginan dari rumput laut *Eucheuma cottonii*.

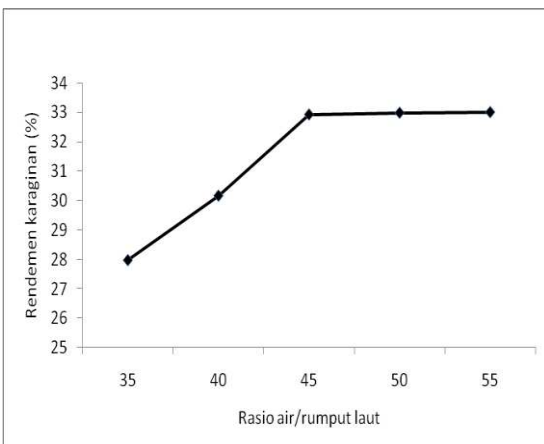


Gambar 4. Kurva hasil pengukuran kekuatan gel karaginan yang dihasilkan dari berbagai konsentrasi kalium klorida

3.2. Rasio Air/Rumput Laut

Karaginan sebagai hidrokoloid memiliki kelarutan yang sangat terbatas dalam air dingin. Akan tetapi larut baik di dalam air panas, yakni air bersuhu minimal 70 °C. kelarutan sangat dipengaruhi oleh jumlah zat pelarut, dengan demikian ekstraksi karaginan dari rumput laut akan dipengaruhi oleh jumlah pengeksrak air yang digunakan atau rasio pengeksrak air/rumput laut. Untuk mengetahui rasio rumput laut/pengekstrak air yang baik digunakan dalam proses produksi karaginan, dilakukan ekstraksi karaginan pada berbagai rasio.

Hasil yang diperoleh (Gambar 5) menunjukkan rendemen karaginan tertinggi (33,01 %) terdapat pada penggunaan rasio air/rumput laut 55 : 1 atas dasar v/b, sedangkan rendemen karaginan terendah (27,98) ditemukan pada penggunaan rasio air/rumput laut 35 : 1 atas dasar v/b. Pada Gambar 5 memperlihatkan rendemen karaginan meningkat sejalan dengan peningkatan rasio air/rumput laut, namun pada daerah rasio air/rumput laut 45 : 1 ke atas, perubahan rendemen sangat kecil. Analisis ragam memberikan keterangan rendemen karaginan tidak berbeda pada penggunaan rasio air/rumput laut 45 : 1 dengan rasio 50 : 1 dan 55 : 1. Keadaan tersebut memberikan keterangan rendemen karaginan mencapai maksimum disekitar rasio air/rumput laut 45 : 1 atas dasar v/b. Berdasarkan hal itu, rasio air/rumput laut 45 : 1 dinyatakan sebagai rasio terseleksi untuk digunakan pada penelitian selanjutnya.

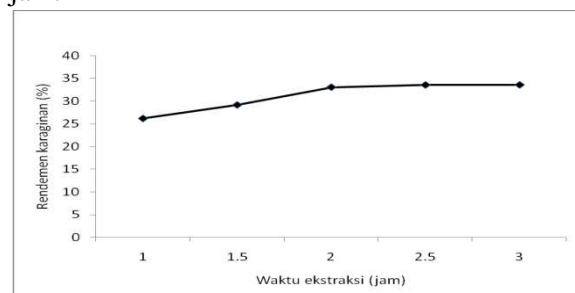


Gambar 5. Kurva hasil pengukuran rendemen karaginan dari berbagai rasio air/rumput laut

Rendemen karaginan yang dihasilkan pada penggunaan rasio air/rumput laut 40 : 1 (30,17 %) relatif lebih tinggi dibandingkan dengan temuan Purnama (2003) yang menemukan rendemen karaginan sebesar 20,20 % pada penggunaan pengeksrak air 40 kali atau rasio air/rumput laut 40 : 1. Akan tetapi relatif lebih rendah dibandingkan dengan temuan syamsuar (2007) pada penggunaan pengeksrak KOH 9 %, yakni 34,63 %.

3.3. Waktu Ekstraksi

Untuk mengetahui waktu ekstraksi yang baik digunakan dalam proses produksi karaginan diterapkan lima tingkatan waktu, yakni dari satu hingga 3 jam dengan selang waktu pengamatan 0,5 jam. Hasil yang diperoleh (Gambar 6) menunjukkan rendemen tertinggi (33,53 %) terdapat pada penggunaan waktu ekstraksi 3 jam, sedangkan rendemen terendah (26,17 %) ditemukan pada penggunaan waktu ekstraksi 1 jam.



Gambar 6. Kurva hasil pengukuran rendemen karaginan yang dihasilkan dari berbagai waktu ekstraksi

Pada Gambar 6 memperlihatkan rendemen karaginan meningkat sejalan dengan peningkatan waktu ekstraksi. Pada waktu ekstraksi 2 jam ke atas, peningkatan rendemen karaginan relatif kecil dibandingkan dengan waktu ekstraksi antara 1 dan 2 jam. Hasil analisis statistik memberikan keterangan rendemen karaginan tidak berbeda pada penggunaan waktu ekstraksi 2 jam dengan waktu ekstraksi 2,5 jam dan 3,0 jam. Hal tersebut memberikan keterangan waktu ekstraksi yang menghasilkan rendemen karaginan maksimum berada di sekitar 2 jam. Dengan dasar itu, maka waktu ekstraksi 2 jam dinyatakan sebagai waktu ekstraksi terseleksi.

IV. KESIMPULAN

1. Kalium klorida dapat digunakan sebagai bahan pengendap karaginan dalam ekstrak, sebab karaginan yang dihasilkan memenuhi standar mutu yang dikeluarkan oleh FAO. Rendemen karaginan yang dihasilkan mencapai maksimum pada penggunaan konsentrasi kalium klorida 0,3 M, yakni sekitar 30,15 %.
2. Rendemen karaginan meningkat dengan meningkatnya penggunaan rasio air/rumput laut, dan pada penggunaan rasio air/rumput laut sekitar 45 : 1, rendemen karaginan mencapai maksimum, yakni sekitar 32,93 %
3. Rendemen karaginan meningkat dengan meningkatnya waktu ekstraksi, dan pada waktu ekstraksi sekitar 2 jam, rendemen karaginan mencapai maksimum, yakni sekitar 33,02 %

DAFTAR PUSTAKA

- Adiguna dan Agung MA., 2000, *Isolasi Karagenan dari Rumput Laut*, Laporan Penelitian, Fakultas Teknologi Industri, Institut Teknologi Industri, Serpong.
- A/S Kobenhvns Pektifabrik, 1978, *Carrageenan*, Lilleskensved, Denmark.
- AOAC. 1995. Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemist. Inc. Washington DC. P 185 - 189
- Bickerstaff, G.F., 1997, *Immobilization of Enzymes and Cells*, Humana Press, Totowa, New Jersey.
- Dinas Perikanan dan Kelautan Provinsi Sulawesi Tengah. 2009.
- FMC Corp., 1977, *Carrageenan*, Marine Colloid Monograph Number One, Marine Colloids Division FMC Corporation, Springfield, New Jersey, USA.
- Ma'rup. F. 2003. Menggali Manfaat Rumput Laut. Harian Kompas 23 Juli 2003.
- Mubarak H, Soegiarto A, Sulistyio, Atmadja WS. 1990. Petunjuk Teknis Budidaya Rumput Laut. Jakarta : Pusat Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Puslitbangkan. IDRC-INFIS. 34 hlm.
- Purnama RC., 2003, *Optimasi Proses Pembuatan Karagenan dari Rumput Laut Eucheuma cottonii*, Jurusan Teknologi Hasil Perikanan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Syamsuar, 2007, *Karakteristik Karaginan Rumput Laut Eucheuma cottonii pada Berbagai Umur Panen, Konsentrasi KOH dan Lama Ekstraksi*, Tesis, Institut Pertanian Bogor, Bogor.
- Winarno FG., 1996, *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Yunizal, Murtini JT, Utomo BS, dan Suryaningrum TH., 2000, *Teknologi Pemanfaatan Rumput Laut*, Pusat Penelitian dan Pengembangan Eksplorasi Laut dan Perikanan, Jakarta.