



Pengaruh Suhu Ekstraksi Terhadap Kualitas Natrium Alginat Rumput Laut *Sargassum* sp.

Tri Aji Pamungkas^{*)}, Ali Ridlo, Sunaryo

*Program Studi Ilmu Kelautan, Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro
Kampus Tembalang, Semarang 50275 Telp/Fax. 024-7474698
email: dioch_gun@yahoo.com*

Abstrak

Sargassum sp. merupakan sumber daya hayati laut yang potensial sebagai sumber alginat. Natrium alginat banyak digunakan dalam industri pangan dan non pangan, antara lain sebagai pengental, pensuspensi, penstabil, pembentuk film, pembentuk gel, dan bahan pengemulsi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh suhu ekstraksi terhadap kualitas Natrium alginat dari rumput laut *Sargassum* sp. meliputi rendemen, kadar air, kadar abu, dan viskositas. Pengambilan sampel *Sargassum* sp. dilakukan di Pantai Krakal Gunung Kidul, Yogyakarta. Metode penelitian yang digunakan adalah metode eksperimental dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Sampel diekstraksi dengan menggunakan larutan Na_2CO_3 7 % dengan perlakuan perbedaan suhu ekstraksi 40 °C, 50 °C, 60 °C, 70 °C dan 80 °C masing-masing dengan 3 ulangan. Hubungan antara suhu ekstraksi dan kualitas natrium alginat menunjukkan model regresi linier positif untuk rendemen natrium alginat, model regresi linier negatif untuk kadar air dan viskositas, tapi tidak signifikan terhadap kadar abu. Hasil penelitian menunjukkan rendemen natrium alginat tertinggi dihasilkan pada suhu 80 °C yaitu sebesar $28,31 \pm 0,48\%$. Kadar air terendah dihasilkan pada suhu 80 °C yaitu sebesar $14,97 \pm 1,55\%$. Viskositas tertinggi dihasilkan pada suhu 40 °C yaitu sebesar $27,25 \pm 0,93$ cPs.

Kata Kunci: Natrium alginate; *Sargassum* sp.; Suhu ekstraksi

Abstract

Sargassum sp. are the living marine resource that are potential as alginate resources. Sodium alginate is used in the food industry, and non food industry, such as for a coagulant, suspending, stabilizers, film formers, gel formation, and emulsifier. The objective of research was to know the effect of temperature extraction toward quality of alginate, such as rendement, moisture, ashes content, and viscosity of *Sargassum* sp. Sampling of *Sargassum* sp. was done in Krakal Beach Gunung Kidul, Yogyakarta. The research method used experimental method and was design completaly Randomized Design (CRD). Samples were extracted by Na_2CO_3 7 % solution under diffirencees temperature from 40 °C - 80 °C, temperature range 10 °C, each treatment 3 times replicated. Correlation between extraction temperature and sodium alginate qualities were showed positive linier model regression for rendement sodium alginate, negative linier regression model for viscosity and moisture, but not significant for ash content. The result showed the highest rendement of sodium alginate was produced on temperature of 80 °C, that was $28.31\% \pm 0.48\%$. The lowest moisture was produced on temperature of 80 °C, that was $14.97 \pm 1.55\%$. Highest viscosity was produced on temperature 40 °C, that was 27.25 ± 0.93 cPs.

Keywords: Sodium Alginate; *Sargassum* sp.; Extraction Temperature

^{*)} Penulis penanggung jawab

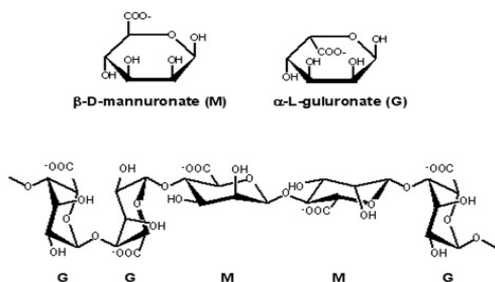
Pendahuluan

Rumput laut *Sargassum* sp. Merupakan jenis rumput laut coklat (Phaeophyceae) yang banyak menghasilkan alginat dibandingkan dengan jenis rumput laut coklat yang lain (Yunizal, 2004).

Sargassum sp. memiliki ciri-ciri seperti bentuk thallus umumnya silindris, percabangan rimbun menyerupai pepohonan di darat, bagian daun melebar, lonjong atau menyerupai pedang, mempunyai gelembung udara (*bladder*) yang umumnya soliter, panjangnya thallus dapat mencapai tujuh meter dan berwarna coklat (Junianto, 2006).

Alginat adalah salah satu jenis polisakarida yang terdapat dalam dinding sel Phaeophyceae dengan kadar mencapai 40% dari total berat kering, alginat juga memegang peranan penting dalam mempertahankan struktur jaringan sel alga (Rasyid, 2010). Secara kimiawai, alginat adalah suatu polimer linier panjang yang tersusun dari dua unit monomerik, yaitu asam β -D-mannuronat dan asam α -L-guluronat. Alginat terdapat dalam dinding sel rumput laut coklat yang berupa kristal-kristal yang tersusun secara paralel pada benang-benang halus selulosa dan cairan sel (Truus *et al.*, 2001) dalam Yulianto (2007).

Asam alginat dapat berupa homopolimer yang terdiri dari monomerik sejenis yaitu asam D-mannuronat saja atau asam L-guluronat saja (Winarno, 1996). Struktur kimia alginat disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Struktur kimia pada alginat (Winarno, 1990).

Alginat telah banyak dimanfaatkan oleh berbagai industry sebagai bahan pengental, pengatur keseimbangan, pengemulsi dan pembentuk lapisan tipis tahan minyak. Selain itu, alginat juga diketahui memiliki afinitas yang tinggi terhadap logam berat dan unsur radioaktif, sehingga senyawa tersebut dapat membantu dalam membersihkan polusi logam berat dan radioaktif dalam makanan yang dikonsumsi (Widyastuti, 2009). Asam alginat juga digunakan sebagai pengikat (*binder*) yang bisa diaplikasikan sebagai bahan pembuatan pasta gigi. Sodium alginat dipakai dalam obat-obatan cair karena bisa meningkatkan viskositas dan pensuspensi bahan padat sehingga digunakan sebagai koloid pelindung (Anggadiredja *et al.*, 2006). Alginat bisa didapatkan dengan cara ekstraksi, yaitu memanaskan rumput laut coklat pada suasana basa dengan konsentrasi dan suhu tertentu.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh suhu ekstraksi dengan larutan Na_2CO_3 terhadap kualitas alginat meliputi rendemen, kadar air, kadar abu dan viskositas dari rumput laut *Sargassum* sp.

Materi dan Metode

Materi Penelitian

Materi dalam penelitian ini adalah rumput laut jenis *Sargassum* sp. yang diambil dari Pantai Krakal, Gunung Kidul, Yogyakarta.

Metode Penelitian

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratorium dan dirancang menggunakan RAL (Rancangan Acak Lengkap). Perlakuan dalam penelitian ini berupa perbedaan suhu ekstraksi (40 °C, 50 °C, 60 °C, 70 °C dan 80 °C) dengan waktu perebusan 2 jam dan masing-masing perlakuan dilakukan 3 kali pengulangan.

Hasil data parameter penelitian yang didapat dianalisis secara statistik menggunakan analisis varian dan uji lanjut menggunakan *Contras Hypotesis Test*. Analisis korelasi dilakukan untuk melihat besar hubungan atau keterkaitan perlakuan perbedaan suhu ekstraksi terhadap kualitas natrium alginat.

a. Pengambilan Sampel

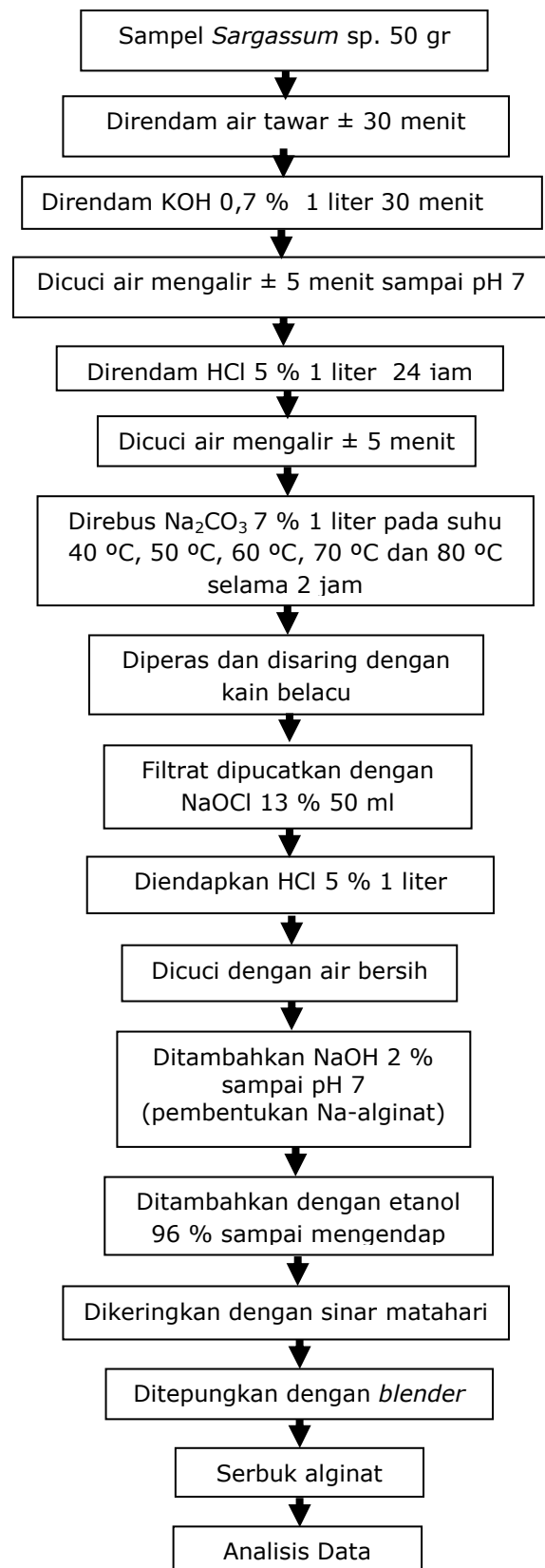
Pengambilan sampel *Sargassum* sp. dilakukan di Pantai Krakal, Gunung Kidul, di kedalaman $\pm 0,5$ m pada bulan Agustus 2012, pengambilan sampel dilakukan pada saat perairan surut karena ombak yang besar. Sampel yang diambil dicuci dengan air laut untuk menghilangkan kotoran yang menempel, kemudian sampel *Sargassum* sp. dimasukkan dalam karung-karung.

b. Preparasi Sampel

Rumput laut basah *Sargassum* sp. dicuci menggunakan air tawar berulang-ulang untuk menghilangkan butiran garam yang menempel sampai bersih. Dikeringkan di bawah sinar matahari selama ± 3 hari. dikemas dalam plastik dan disimpan ditempat kering agar terhindar dari pertumbuhan jamur.

c. Ekstraksi Alginat

Ekstraksi alginat dilakukan menurut Yulianto (2007) dan Anwar (2012) yang telah dimodifikasi suhu ekstraksinya (Gambar 2). Diagram alir proses ekstraksi alginat disajikan pada Gambar 2.



Gambar 2. Skema Alir Proses Pengolahan Alginat *Sargassum* sp.

Hasil dan Pembahasan

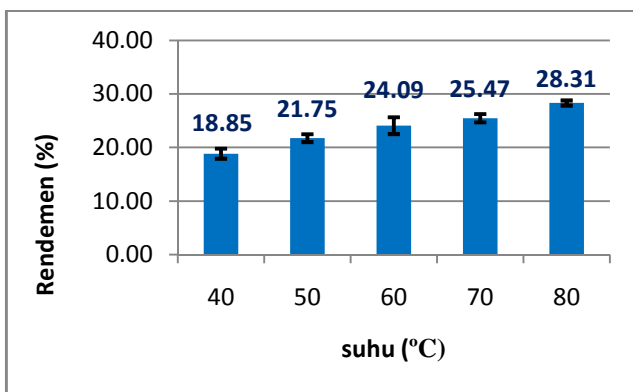
Rumput laut *Sargassum* sp. diekstraksi menggunakan Na_2CO_3 7 % dengan variasi suhu 40 °C sampai 80 °C selama 2 jam. Alginat yang diperoleh dihitung rendemen, kemudian dianalisis kadar air, kadar abu dan viskositasnya. Hasilnya disajikan dalam Tabel 1 (data rerata ± standar deviasi).

Tabel 1. Hasil Rerata Rendemen, Kadar Air, Kadar Abu dan Viskositas Alginat pada Suhu Ekstraksi yang Berbeda.

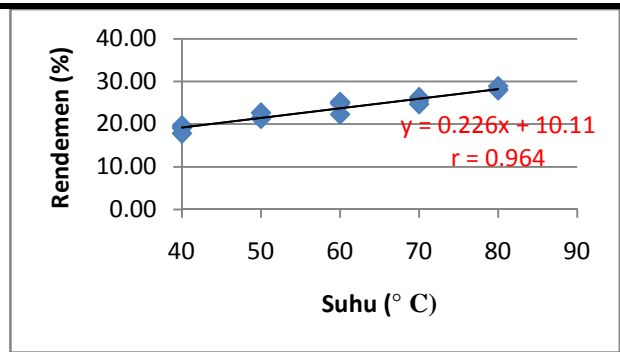
Suhu Ekstraksi (°C)	Rendemen (%)	Kadar Air (%)	Kadar Abu (%)	Viskositas (cPs)
40	18,85 ± 0,94	20,19 ± 0,73	24,38 ± 4,35	27,25 ± 0,93
50	21,75 ± 0,73	18,23 ± 1,58	23,94 ± 2,22	25,78 ± 0,61
60	24,08 ± 1,57	16,94 ± 1,70	22,64 ± 5,19	23,14 ± 0,61
70	25,46 ± 0,78	16,58 ± 0,96	20,87 ± 4,00	19,71 ± 0,62
80	28,31 ± 0,48	14,97 ± 1,55	20,33 ± 2,42	16,38 ± 0,75

Analisis Rendemen Alginat *Sargassum* sp.

Berdasarkan dari penelitian didapat hasil rerata rendemen 19,50 % – 27,96 % tersaji pada Gambar 3 dan Gambar 4.



Gambar 3. Hasil Rerata Rendemen (%) Natrium Alginat Rumput Laut *Sargassum* sp. pada Suhu Ekstraksi yang Berbeda.



Gambar 4. Grafik Regresi Linier Rendemen Natrium Alginat Rumput Laut *Sargassum* sp. pada Suhu Ekstraksi yang Berbeda.

Rendemen alginat yang dihasilkan dalam penelitian ini telah memenuhi standar baku menurut Food Chemical Codex (1981), yang menyatakan rendemen natrium alginat lebih dari 18 % sesuai kebutuhan industri pangan dan non pangan.

Berdasarkan uji *Oneway* ANOVA pengaruh suhu ekstraksi terhadap rendemen memberikan nilai F sebesar 40,757 dan F tabel $(4,10, 0,05) = 3,48$ sehingga F hitung > F tabel (0,01) maka H_1 diterima. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa suhu ekstraksi mempengaruhi rendemen natrium alginat. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan suhu ekstraksi menyebabkan rendemen alginat akan semakin meningkat. Koefisien korelasi pengaruh perbedaan suhu ekstraksi terhadap rendemen natrium alginat yaitu sebesar $r = 96,4$ %.

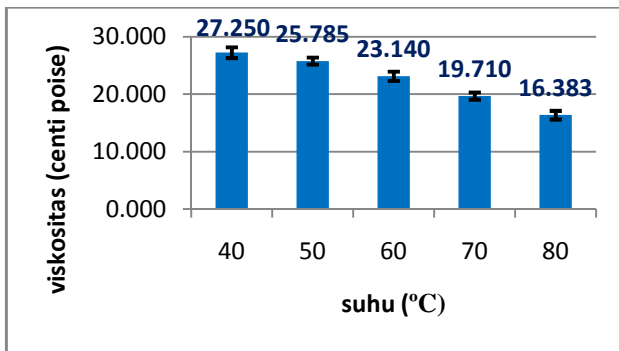
Perbedaan rendemen natrium alginat dikarenakan alginat yang merupakan senyawa polimer dan letaknya berada di dinding sel rumput laut keluar dari tempatnya. Menurut Budiyanto dan Yulianingsih (2008) suhu ekstraksi yang tinggi menyebabkan peningkatan energi kinetik larutan sehingga difusi pelarut ke dalam sel semakin meningkat pula. Hal tersebut mengakibatkan alginat terlepas dari sel rumput laut coklat sehingga alginat yang dihasilkan semakin banyak.

Mushollaeni (2011) menambahkan bahwa perebusan rumput laut coklat

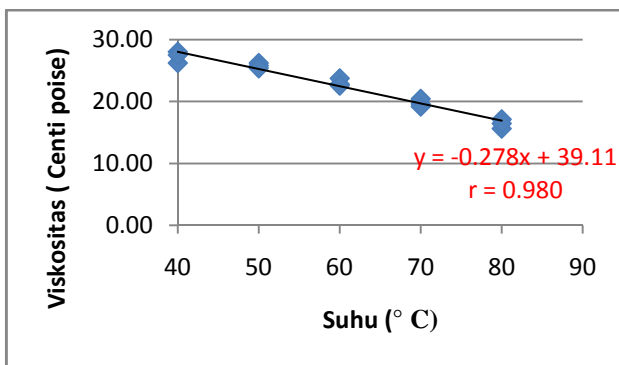
Sargassum sp. menggunakan Na_2CO_3 mampu memisahkan selulosa dan alginat yang terdapat pada sel rumput laut coklat yang akan menyebabkan sel menggelembung, kemudian pecah dan rusak akibatnya alginat keluar dari dinding sel.

Analisis Viskositas Alginat *Sargassum* sp.

Berdasarkan dari hasil penelitian diperoleh rerata viskositas alginat berkisar antara 16,38 – 27,25 cPs tersaji pada Gambar 5 dan Gambar 6.



Gambar 5. Hasil Rerata Viskositas Natrium Alginat Rumput Laut *Sargassum* sp. pada Suhu Ekstraksi yang Berbeda.



Gambar 6. Grafik Regresi linier Viskositas Natrium Alginat Rumput Laut *Sargassum* sp. pada Suhu Ekstraksi yang Berbeda.

Viskositas yang dihasilkan dalam penelitian ini telah memenuhi standar baku menurut Internasional Trade Centre (ITC) termasuk ke dalam bagian rendah dan

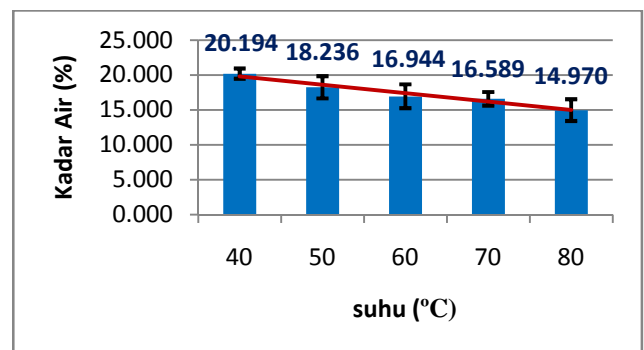
Kamogawa Chemical Industry (KCI) ekstra rendah.

Berdasarkan hasil uji Oneway ANOVA pengaruh suhu ekstraksi terhadap viskositas alginat memberikan nilai F sebesar 123,987 dan F tabel $(4,10, 0,05) = 3,48$ sehingga F hitung > F tabel (0,01) maka H_1 diterima. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa suhu ekstraksi berpengaruh sangat nyata terhadap viskositas natrium alginat. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan suhu ekstraksi menyebabkan viskositas alginat menurun. Koefisien korelasi pengaruh suhu ekstraksi terhadap viskositas yaitu sebesar $r = 98 \%$.

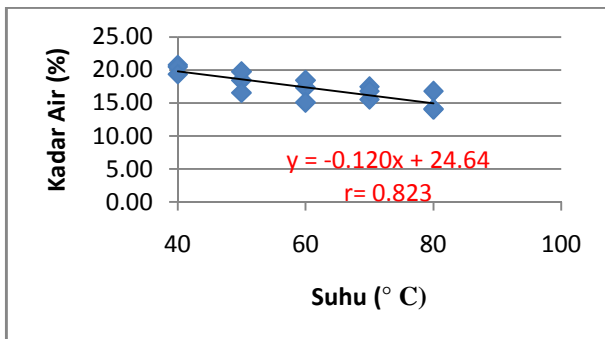
Perbedaan viskositas ini dikarenakan rantai polimer alginat mudah terdegradasi karena selama proses ekstraksi semakin tinggi suhu ekstraksi rantai polimer alginat mengalami degradasi dan dapat memutuskan ikatan glikosida, sehingga berat molekul menurun dan menyebabkan penurunan viskositas. Ditambahkan Oleh King (1983) dalam Nafii (2001), peningkatan suhu dapat merusak rantai polimer alginat. Budiyanto dan Yulianingsih (2008), menjelaskan bahwa peningkatan suhu ekstraksi menyebabkan pemecahan polimer-polimer sehingga menghasilkan bobot molekul yang lebih rendah.

Analisis Kadar Air Alginat *Sargassum* sp.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa rerata kadar air alginat berkisar antara 14,97 – 20,19 % tersaji pada Gambar 7 dan Gambar 8.



Gambar 7. Hasil Rerata Kadar Air (%) Natrium Alginat Rumput Laut *Sargassum* sp. pada Suhu Ekstraksi yang Berbeda.



Gambar 8. Grafik Regresi Linier Kadar Air Natrium Alginat Rumput Laut *Sargassum* sp. pada Suhu Ekstraksi yang Berbeda.

Kadar air alginat yang dihasilkan dalam penelitian ini ada yang sudah memenuhi standar yang ditetapkan oleh standar FCC (1981) dimana kadar air alginat tidak lebih dari 15 %.

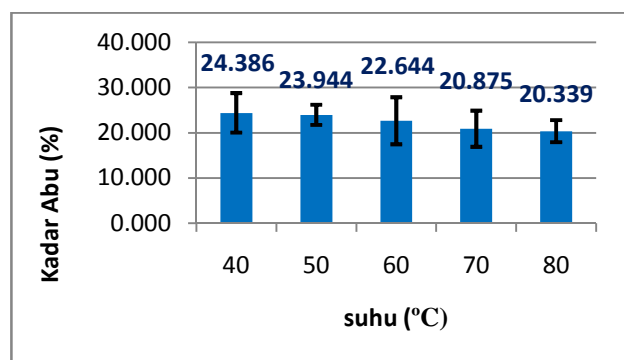
Berdasarkan hasil uji *Oneway* ANOVA pengaruh suhu ekstraksi terhadap kadar air alginat memberikan nilai F sebesar 6,145 dan F tabel $(4,10, 0,05) = 3,48$ sehingga F hitung > F tabel (0,01) maka H_1 diterima. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa suhu ekstraksi berpengaruh sangat nyata terhadap kadar air natrium alginat. Hasil penelitian ini menunjukkan peningkatan suhu ekstraksi menyebabkan kadar air alginat akan semakin menurun. Koefisien korelasi perbedaan suhu ekstraksi terhadap kadar air natrium alginat yaitu sebesar $r = 82,3$ %.

Perbedaan kadar air dikarenakan garam-garam mineral lebih banyak larut dengan suhu tinggi dibandingkan dengan suhu rendah akibatnya garam mineral berkurang sehingga menghasilkan kadar air yang rendah. Tingginya garam-garam mineral dalam sampel rumput laut akan membuat kadar air menjadi tinggi. Hal ini diperkuat oleh Yunizal (2004), bahwa garam-garam mineral bersifat higroskopis menyebabkan kadar air alginat lebih tinggi.

Kadar air alginat juga dipengaruhi oleh proses pengeringan. Darmawan *et al.* (2006) menjelaskan untuk mendapatkan kadar air natrium alginat yang rendah bisa diperoleh dengan memperbaiki teknik pengeringan setelah proses ekstraksi.

Analisis Kadar Abu Alginat *Sargassum* sp.

Berdasarkan hasil penelitian, diketahui bahwa rerata kadar abu alginat berkisar antara 20,33 - 24,38 % tersaji pada Gambar 9.



Gambar 9. Hasil Rerata Kadar Abu (%) Natrium Alginat Rumput Laut *Sargassum* sp. pada Suhu Ekstraksi yang Berbeda.

Kadar abu yang dihasilkan dalam penelitian ini hampir mendekati standar baku yang telah ditetapkan oleh FCC. Menurut FCC (1981) standar kadar abu berkisar antara 13 - 27 %, sehingga alginat hanya dapat digunakan untuk industri tekstil, dan kertas.

Berdasarkan hasil uji *Oneway* ANOVA pengaruh suhu ekstraksi terhadap kadar abu alginat memberikan nilai F sebesar 0,667 dan F tabel $(4,10, 0,05) = 3,48$ sehingga F hitung < F tabel (0,05) maka H_1 ditolak. Berdasarkan hal tersebut dapat disimpulkan bahwa suhu ekstraksi tidak berpengaruh terhadap kadar abu natrium alginat.

Tidak adanya perbedaan nilai kadar abu natrium alginat dikarenakan suhu ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini belum cukup tinggi untuk membakar kandungan mineral yang ada dalam sampel rumput laut. Yunizal (2004) menambahkan

bahwa kadar abu natrium alginat berasal dari mineral yang melekat pada rumput laut dan residu garam yang tidak tercuci pada proses pembersihan dan selalu terbawa pada proses selanjutnya.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa perlakuan suhu ekstraksi berpengaruh sangat nyata terhadap kualitas natrium alginat rumput laut *Sargassum* sp. (rendemen, viskositas dan kadar air), tetapi tidak berpengaruh terhadap kadar abu. Semakin tinggi suhu ekstraksi pada penelitian ini dapat meningkatkan rendemen natrium alginat dan menurunkan kadar air natrium alginat serta menurunkan nilai viskositas natrium alginat.

Ucapan Terimakasih

Penulis menyampaikan terimakasih kepada Dewan Redaksi Jurnal Penelitian Kelautan yang telah mengedit artikel ilmiah ini serta semua pihak dan instansi yang telah memberikan bantuan dan fasilitas dalam penelitian ini, sehingga tulisan artikel ilmiah ini dapat diselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

- Anwar, F. 2012. Pengaruh konsentrasi KOH yang berbeda terhadap kualitas Alginat Rumput Laut *Sargassum duplicatum* [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro, Semarang, 69 hlm.
- Anggadiredja, J., T.A Zantika dan S. Prayugo, 2006, Rumput Laut. Penebar Swadaya, Jakarta, 148 hlm.
- Budiyanto, A., dan Yulianingsih. 2008. Pengaruh suhu dan waktu ekstraksi terhadap karakter Pektin dari ampas jeruk siam (*Citrus nobilis* L). *Jurnal Pascapanen* 5 (2):37-44.
- Darmawan, M., Tazwir. dan Hak, N. 2006. Pengaruh perendaman Rumput Laut

Coklat dalam berbagai larutan terhadap mutu Natrium Alginat. *Buletin Teknologi Hasil Perikanan*, 9 (1):26-38.

- Junianto. 2006. Rendemen dan kualitas Alginat hasil ekstraksi Alga (*Sargassum* sp.) dari pantai selatan daerah Cidautan Barat. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan Universitas Padjadjaran Jatinangor, Bandung, 8 : 152-160.
- Mushollaeni, W. 2011. Karakterisasi Natrium Alginat dari *Sargassum* sp., *Turbinaria* sp. Dan *Padina* sp. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 22(1): 26-32.
- Nafii, V. 2001. Pengaruh suhu penyimpanan terhadap sifat fisik dan Kimia Natrium Alginat *Sargassum* sp. dari perairan Pulau Pari, Kepulauan Seribu. [Skripsi]. Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Institut Pertanian Bogor, Bogor, 49 hlm.
- Rasyid, A. 2010. Ekstraksi Natrium Alginat dari Alga Coklat *Sargassum echinocarphum*. *Oseanologi dan Limnologi di Indonesia*, Jakarta, 8 hlm
- Widyastuti, S. 2009. Kadar alginat rumput laut yang tumbuh di perairan laut Lombok yang diekstrak dengan dua metode ekstraksi. *Jurnal Teknologi Pertanian*, Lombok, 9 hlm.
- Winarno, F.G. 1990. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Pustaka Sinar Harapan. 112 hlm.
- _____. 1996. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*. Pustaka Sinar Harapan. 107 hlm.
- Yulianto, K. 2007. Pengaruh konsentrasi natrium hidroksida terhadap viskositas natrium alginat yang diekstrak dari *Sargassum duplicatum* J. G, Agardh (Phaeophyta). *Puslit Oseanografi-LIPI & Puslit Limnologi-LIPI*. Jakarta. *Jurnal Nasional*, 33 (2) : 295-306.
- Yunizal. 2004. *Teknologi Pengolahan Alginat*. Pusat Riset Pengolahan Produk dan Sosial Ekonomi Kelautan dan Perikanan, Jakarta, 61 hlm