

PEMANFAATAN ALGA COKLAT (*SARGASSUM SP*) MELALUI METODE KONVENSIONAL MENGHASILKAN NATRIUM ALGINAT

Octovianus SR Pasanda¹⁾, Abdul Azis²⁾

^{1,2)}Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Ujung Pandang, Makassar 90245, Indonesia

ABSTRAK

One of the potential marine biota of Indonesian waters is a macro algae or known in seaweed trade. Makroalga includes red, green, and brown algae and is commonly referred to as seaweed. Brown seaweed has a pigment that gives brown color and can produce algin or alginate, laminarin, cellulose, ficoidin and manitol whose composition is highly dependent on species, development period and place of growth The main component of algae is carbohydrate while other components are protein, fat, ash (sodium and potassium) and water 80-90%. The purpose of this research is to know the quality of alginate include alginate rendamen, moisture content, ash content, and viscosity. Conventional extraction method from brown algae into sodium alginat produces the highest yield percentage of 36.63%, resulting from the extraction for 7 hours at 70°C Tthe average water content of 12.36 - 13.03%, the mean ash content of 26,13 - 33.96%, and the viscosity ranged between 18,6 – 20,1 Cp.

Keywords: *Brown algae; Sodium alginat; Sargassum sp; Extraction; conventional*

1. PENDAHULUAN

Di Indonesia banyak ditemukan rumput laut penghasil alginate (alginofit) yang cukup potensial untuk dikembangkan sebagai bahan baku industri alginat. Rumput laut akan bernilai ekonomis setelah mendapatkan penanganan lebih lanjut. Umumnya penanganan pasca panen rumput laut oleh petani hanya sampai pada pengeringan saja. Rumput laut kering masih merupakan bahan baku dan masih harus diolah menjadi turunan produk-produk lainnya misalnya menghasilkan agar, karaginan dan alginat, dengan demikian meningkatkan nilai tambah dan membuka lapangan pekerjaan baru.

Rumput laut coklat memiliki pigmen yang memberikan warna coklat dan dapat menghasilkan algin atau alginat, laminarin, selulosa, fikoidin dan manitol yang komposisinya sangat tergantung pada jenis (spesies), masa perkembangan dan tempat tumbuhnya (Maharani dan Widyayanti 2009). Komponen utama dari alga adalah karbohidrat sedangkan komponen lainnya yaitu protein, lemak, abu (sodium dan potasium) dan air 80-90% (Chapman 1970). Jenis rumput laut alginofit yang banyak ditemukan di perairan Indonesia adalah *Sargassum* dan *Turbinaria* (Zailanie K dkk, 2001). Kandungan alginat pada rumput laut *Sargassum* berkisar antara 8-32 % tergantung pada kondisi perairan tempat tumbuhnya (Anggadireja dkk, 1993). Alginat adalah senyawa pikokoloid yang dihasilkan dari rumput laut coklat (*Phaeophyceae*), yaitu *Macrocytis*, *Laminaria*, *Aschophyllum*, *Nerocytis*, *Eklonia*, *Fucus*, *Turbinaria* dan *Sargassum* (Zailanie K ,dkk, 2001).

Menurut Belitz and Groch, 1982, Kloareg and Quatrano,1988 Alginat adalah salah satu kelompok polisakarida yang komponen utamanya adalah getah ganggang coklat yang ada di dalam dinding sel. Pada dinding sel dan lingkungan interselular, alginat ditemukan sebagai campuran dari garam asam alginat (kalsium atau natrium atau kalium). Secara kimia alginat merupakan polimer murni dari asam uronat yang tersusun dalam bentuk asam alginat rantai linier yang panjang (Stephen, 1995). Polimer murni ini tidak bercabang dan mengandung ikatan 1,4 β asam D-mannuronat dan ikatan 1,4 α asam L-guluronat. Bentuk alginat pada umumnya adalah natrium alginat, yaitu garam alginat yang dapat larut dalam air. Natrium alginat mempunyai sifat koloid, membentuk gel, dan hidrofilik menyebabkan senyawa ini banyak digunakan sebagai emulsifier dan *stabilizer* dalam industri (Guiry, M.D, 2016). Sedangkan sifat hidrofilik alginat dimanfaatkan untuk mengikat air dalam proses pembekuan makanan. Pada makanan yang dibekukan, polimer ini mempertahankan jaringan makanan. Selain itu, alginat juga dimanfaatkan dalam dunia kosmetik, biomedis, farmasi dan secara luas digunakan dalam berbagai bidang industri, termasuk tekstil, kertas, karena sifatnya yang dapat mengikat air seperti gel, viscosifying dan stabilisasi dispersi (Draget et al., 2006, Pérez et al., 1992).

2. METODE PENELITIAN

Prosedur ekstraksi natrium alginat dilakukan sebagai berikut: Rumput laut coklat (*sargassum sp*) dikumpulkan di pantai Jeneponto. Biomassa ini dicuci dengan air keran, kemudian dikeringkan dengan sinar matahari langsung. Ekstraksi dilakukan sesuai dengan metode Calumpong et al. (1999) dengan beberapa

¹ Korespondensi : Octovianus SR Pasanda, Telp 081242826202, o.pasanda@yahoo.com

perbaikan kecil dari metode tersebut. Sampel dikeringkan sampai berat konstan pada 60°C dalam oven, direndam selama 24 jam di dalam larutan formaldehida 2% (1 : 30 b/v) untuk menghilangkan pigmen sehingga mempermudah proses pembentukan asam alginat, kemudian dicuci dengan aquades lalu direndam lagi di dalam larutan HCl 0,2 M (1 : 30 b/v) selama 24 jam. Setelah periode ini, sampel dicuci sekali lagi dengan aquades sampai netral. Proses selanjutnya dilakukan dengan mengacu pekerjaan dari Torres et al. (2007) dengan beberapa modifikasi kecil, yakni menambahkan Na₂CO₃ 2% (1 : 10 b/v) diaduk selama 5 jam, untuk mengetahui pengaruh waktu maka ekstraksi dilakukan dengan waktu yang berbeda yakni 6 dan 7 jam yang masing-masing dilakukan pada suhu 70°C, selanjutnya disaring melalui kain muslin. Filtrat diaerasi selama 3 jam, dan bagian bawah yang jernih dikeluarkan. Filtrat di tambahkan CaCl₂ 0,5 M sampai terbentuk serat kalsium alginat lalu ditambahkan NaOCl teknis 0,1 % (1 : 10 b/v) untuk pemucatan. Direndam dalam larutan HCl 0,5 M (1 : 10 b/v) agar kalsium alginat dikonversi menjadi asam alginat. Pengurangan kadar air gel asam alginat yaitu dengan mengepres sampai kadar airnya sekitar 25 %. Kemudian ditambahkan bubuk natrium karbonat dalam mixer agar gel asam alginat terkonversi menjadi natrium alginat dalam bentuk pasta lalu direndam dalam ethanol teknis dan dikeringkan dibawah sinar matahari selama ±12 jam, sampai kadar air 12 %. Selanjutnya dihaluskan dan dianalisis kadar air dan nilai viskositasnya dengan menggunakan Brookfield viscometer serta gugus fungsi dengan FTIR.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan melalui percobaan perlakuan ekstraksi rumput laut coklat secara konvensional (melalui jalur kalsium alginat) dengan variabel waktu ekstraksi yakni 5, 6, dan 7 jam pada suhu 70°C. Proses ekstraksi alginat dilakukan dengan mengubah asam alginat menjadi natrium alginat yang memiliki sifat dapat larut dalam air menggunakan larutan Na₂CO₃ 2% seperti yang dinyatakan oleh Helmiyati and M Aprilliza, (2017) bahwa ekstraksi menggunakan Na₂CO₃ (natrium karbonat) mampu untuk memisahkan selulosa dan alginat yang terdapat pada sel alga coklat.

Rendemen alginat

Rendemen alginat merupakan persentase dari berat tepung alginat dengan berat awal rumput laut. Pada penelitian ini dilakukan ekstraksi dengan metode konvensional (melalui jalur kalsium alginat) dengan perlakuan waktu yang berbeda yakni 5, 6, dan 7 jam pada suhu 70°C. Hasil penelitian pada waktu ekstraksi 5 jam diperoleh rendemen natrium alginat sebesar 6,41%, pada waktu 6 jam diperoleh rendemen sebesar 13,77% dan pada waktu ekstraksi 7 jam diperoleh rendemen sebesar 36,63%. Hasil ini menunjukkan bahwa waktu ekstraksi berpengaruh secara signifikan terhadap produk natrium alginat yang dihasilkan. Semakin lama waktu ekstraksi cenderung menghasilkan produk natrium alginat yang lebih banyak karena waktu kontak yang lebih lama maka kesempatan berikatan ion Na dengan alginat lebih banyak sehingga potensi terbentuknya natrium alginat juga lebih banyak, bahkan secara visual perolehan natrium alginat yang dihasilkan berbeda dalam hal kuantitas. Pada kondisi dimana waktu kontak ion Na kurang, maka sebagian alginat tidak berhasil diendapkan dan masih berada bebas dalam larutan akibatnya rendemen yang dihasilkan lebih rendah. Menurut Fertah M, et al, (2014), suhu tinggi juga dapat mempengaruhi proses degradasi pada rantai makromolekul yaitu semakin tinggi suhu maka degradasi rantai molekul juga semakin besar. Namun kandungan alginat dalam rumput laut coklat juga dipengaruhi oleh beberapa parameter seperti umur, species dan habitat dari rumput laut coklat (Taylor, 1979).

Analisis Kadar Air

Berdasarkan hasil penelitian kadar air natrium alginat hasil ekstraksi menunjukkan bahwa pengaruh waktu pemanasan ekstraksi alginat dari rumput laut coklat tidak berpengaruh secara signifikan. Hasil analisis kadar air pada suhu 70°C untuk waktu ekstraksi 5 jam sebesar 13,03%, untuk waktu 6 jam sebesar 12,75% dan untuk waktu 7 jam sebesar 12,36%. Hal ini menunjukkan bahwa lama pemanasan ekstraksi dan interaksinya tidak berpengaruh nyata terhadap kadar air alginat. Menurut standar Food Chemical Codex (FCC) kadar air natrium alginat tidak lebih dari 15%, ini berarti untuk semua perlakuan lama pemanasan ekstraksi semuanya memenuhi standar FCC.

Kadar Abu

Kadar abu natrium alginat hasil ekstraksi dengan metode konvensional yang dilakukan pada suhu 70°C untuk masing-masing perlakuan waktu ekstraksi adalah: untuk waktu ekstraksi 5 jam diperoleh kadar abu sebesar 33,96%, untuk waktu ekstraksi 6 jam diperoleh kadar abu sebesar 26,13%, dan untuk waktu ekstraksi 7 jam diperoleh kadar abu sebesar 26,33%. Hasil tersebut menunjukkan bahwa kadar abu natrium alginat hasil penelitian masih jauh lebih besar bila dibandingkan dengan standar menurut Food Chemical Codex (FCC) yaitu < 15%. Faktor yang menyebabkan tingginya kadar abu yang dihasilkan pada penelitian ini bila

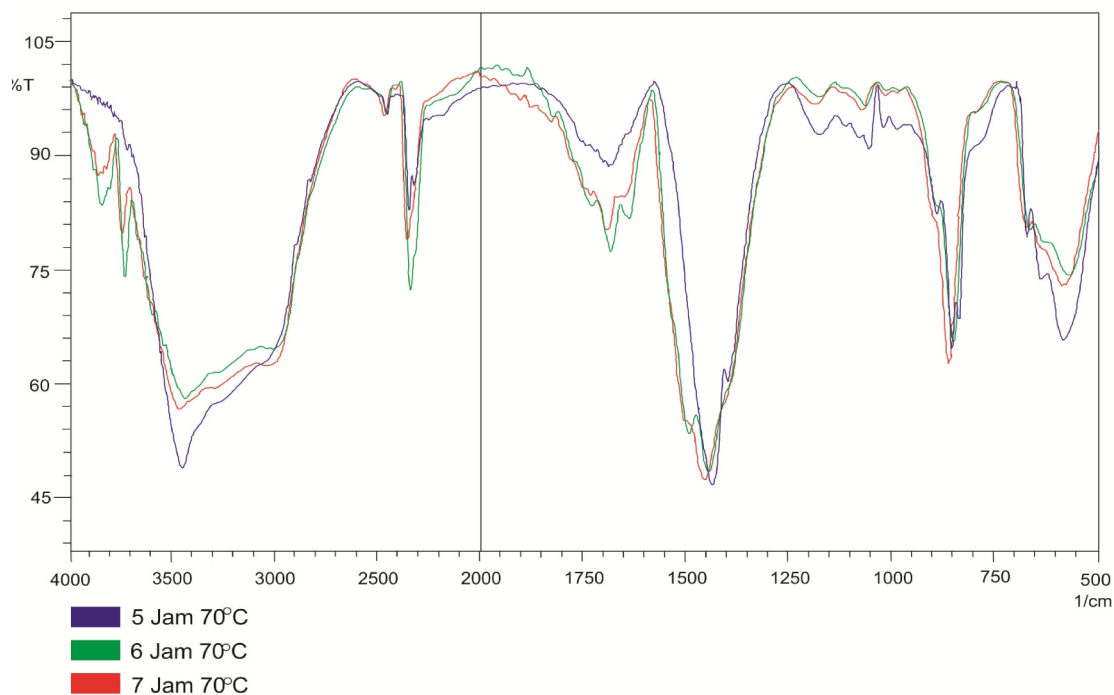
dibandingkan dengan standar Food Chemical Codex adalah dengan penggunaan Na_2CO_3 . Natrium karbonat dengan konsentrasi tinggi akan menaikkan kadar abu alginat karena adanya unsur natrium (Murtini *et al.*, 1998). Kadar abu menunjukkan kandungan mineral di dalam produk. Menurut Darmawan, M dkk (2006) perendaman rumput laut coklat dalam larutan HCl 0,33% tidak dapat mengurangi kandungan mineral dalam natrium alginat sehingga perlakuan perendaman yang dilakukan pada penelitian ini yaitu dengan menggunakan HCl 0,2 M juga diindikasikan tidak mampu mengurangi kandungan mineral dalam natrium alginat.

Viskositas

Viskositas adalah parameter mutu Na-alginat yang sangat diperlukan karena penilaian terhadap Na-alginat ditentukan oleh tingginya viskositas tersebut. Nilai viskositas natrium alginat hasil ekstraksi pada suhu 70°C dengan metode konvensional untuk masing-masing perlakuan waktu ekstraksi adalah: untuk waktu ekstraksi 5 jam diperoleh viskositas sebesar 20,4 cP, untuk waktu ekstraksi 6 jam diperoleh viskositas sebesar 18,6 cP, dan untuk waktu ekstraksi 7 jam diperoleh viskositas sebesar 20,1 cP. Standar perdagangan yang ditetapkan oleh Sigma (1997) untuk viskositas Na-alginat dibagi ke dalam tiga kelompok mutu yaitu mutu I (*high grade*) nilai viskositasnya 14.000 cP ; mutu II (*medium grade*) nilai viskositasnya 3500 cP ; mutu III (*low grade*) nilai viskositasnya 250 Cp. Sedangkan menurut Winarno (1990), kekentalan Na-alginat sangat bervariasi yakni dari 10–5000 cps (1 % larutan Na-alginat dalam air). Bila dibandingkan dengan standar Na-alginat yang ditetapkan oleh Sigma, Na-alginat yang dihasilkan dari penelitian ini belum masuk kriteria I, II, maupun III (*low grade*). Nilai kekentalan Na-alginat sangat tergantung pada umur panen rumput laut coklat, teknik ekstraksi (konsentrasi, suhu, pH, dan adanya kation logam polivalen) dan berat molekul rumput laut yang diekstrak (Basmal *et al.*, 1998). Kekentalan larutan alginat akan menurun akibat pemanasan yang terlalu lama. Pada pemanasan yang terlalu lama akan berakibat terjadinya degradasi molekul dan selanjutnya mengakibatkan penurunan kekentalan (Basmal *et al.*, 1998).

Gugus Fungsi

Uji gugus fungsional dilakukan dengan menggunakan Infra Red Spektrofotometer. Prinsip apabila sinar infra merah dilewatkan melalui cuplikan senyawa organik maka sejumlah frekuensi akan diserap, sedangkan frekuensi yang lain akan diteruskan. Masing-masing senyawa hanya menyerap sinar infra merah dengan frekuensi tertentu. Sinar yang diserap tersebut akan menaikkan amplitude gerakan vibrasi dalam molekul. Oleh karena itu setiap jenis ikatan yang berbeda mempunyai sifat frekuensi vibrasi yang berbeda, maka cara ini dapat digunakan untuk menganalisis adanya gugus fungsi dalam suatu senyawa. Analisis kualitatif berupa gugus fungsi natrium alginat yang didapatkan menggunakan alat *fourier transform infra red spektrofotometre* (FTIR) dengan metode konvensional terdapat pada Gambar 8 dan metode bantuan ultrasonik pada Gambar 1 dimana dari hasil kedua metode tersebut dibandingkan dengan spectrum yang sesuai dengan natrium alginat.



Gambar 1. Spektrum gugus fungsi natrium alginat metode konvensional

Kemiripan pola spectrum di daerah 4000 – 1000 cm⁻¹ menunjukkan bahwa natrium alginat hasil ekstraksi dengan natrium alginat murni mempunyai gugus fungsi yang mirip. Keberadaan puncak-puncak serapan pada sekitar 3500 – 3200 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus hidroksil (O-H) yang berikatan dengan hydrogen. Bilangan gelombang 1600-1700 cm⁻¹ menunjukkan adanya gugus karbonil (C=O) sebagai gugus aromatik, 1000 – 1300 cm⁻¹ menunjukkan keberadaan gugus karboksil (C-O), sedangkan natrium dalam isomer alginate terletak pada puncak serapan 1696 cm⁻¹. Puncak serapan 930 – 890 cm⁻¹ menunjukkan daerah khas sidik jari guluronat, sedangkan 870 – 820 cm⁻¹ menunjukkan daerah khas sidik jari mannuronat. Daerah khas sidik jari guluronat dan mannuronat merupakan penanda spesifik bahwa sampel yang diteliti merupakan senyawa alginat.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstraksi natrium alginat dari rumput laut coklat dengan metode konvensional menghasilkan natrium alginat dengan rendamen tertinggi sebesar 36,63% selama 7 jam ekstraksi dan suhu 70°C. Kadar air yang diperoleh memenuhi standar Food Chemical Codex (FCC) yakni tidak lebih dari 15%, sedangkan kadar abu dan viskositas belum memenuhi standar.

5. DAFTAR PUSTAKA

- Anggadireja J. , Azatniko W., Sujatmiko dan Noor I. (1993), “Teknologi Produk Perikanan dalam Industri Farmasi”, Dalam Stadium General Teknologi dan Alternatif Produk Perikanan dalam Industri Farmasi.
- Basmal, J., Yunizal dan Tazwir. 1998. Pengaruh perlakuan pembuatan semi *refined* alginat dari rumput laut coklat (*Turbinaria ornata*) segar terhadap kualitas sodium alginat. Makalah disajikan dalam *Forum Komunikasi I. Ikatan Fikologi Indonesia (IFI)*. Serpong, 8 September 1999. p. 97 – 110.
- Belitz, HD. and Grosch W. (1982). “Food Chemistry”, Springer Verlag Berlin Heidebberg New York, London, Paris, Tokyo
- Chapman, V.J. and D.J. Chapman. (1980). ”Seaweed and Their Uses”. Third Edition. Chapman and Hall.
- Darmawan, M., Tazwir, dan Hak Nurul, 2006. “Pengaruh Perendaman Rumput Laut Coklat Segar Dalam Berbagai Larutan Terhadap Mutu Natrium Alginat”. Buletin Teknologi Hasil Perikanan Vol IX Nomor 1 Tahun 2006
- Draget, K.I., Moe, S.T., Skja° k-Bræk, G., Smidsrød, O., (2006). Alginats. In: Stephen, A.M., Phillips, G.O., wiliams, P.A. (Eds.), . In: Food Polysaccharides and their Applications. CRC Press, Boca Raton, FL, p. 14, 159–1178.
- FCC, 1993. Food Chemical Codex, National Academy Press Washington
- Fertah, M., Belfkira, A., Dahmane, E.M., Taourirte, M. 2014. Extraction and characterization of sodium alginate from Moroccan Laminaria digitata brown seaweed. *Arabian Journal of Chemistry*. 1878-5352.
- Guiry, M.D. (2016), “The Seaweed Site: information on marine algae”
- Helmiyati and M Aprilliza, (2017). “Characterization and properties of sodium alginat from brown algae used as an ecofriendly superabsorbent” International Symposium on Current Progress in Functional Materials. IOP Conf. Series: Materials Science and Engineering 188 (2017) 012019
- Kartini Zailanie, Tri Susanto, Simon BW, (2001). “Jurnal Teknologi Pertanian”, vol. 2, no. 1, April 2001 : 10-27
- Kloareg B & Quatrano RS (1988). “Structure of the cell walls of marine algae and ecophysiological functions of the matrix polysaccharides”. *Oceanography and Marine Biology: iew*, 26 , 259-315.
- Maharani MA, Widyayanti, (2009). “Pembuatan alginat dari rumput laut untuk menghasilkan produk dengan rendamen dan viskositas yang tinggi” Universitas Diponegoro
- Murtini, J.T., Basmal, J. Yunizal. 1998. Pengaruh pemucatan dan pH filtrat terhadap mutu natrium alginat. Dalam Laporan teknis penelitian. Penelitian teknologi ekstraksi alginat dari rumput laut coklat (*Phaeophyceae*). Instalasi Penelitian Perikanan Laut Slipi. Jakarta. p. 93 – 98.
- Pérez R, Kaas R, Campello F, Arbault S & Barbaroux O (1992). “La culture des algues marines dans le monde”. IFREMER, Plouzané, France
- Sigma Chemical Co. (1997) Biochemicals and Reagents for Life Science Research, St. Louis, MO, p. 740
- Stephen, M. (1995). “Food Polysaccharide and Their Applications”, Departement of Chemistry, University of Cape Town Rondebosch, South Africa.
- Taylor, W.R. (1979) *Marine Algae of The Eastern Tropical and Subtropical Coasts of the Americas*. The University of Michigan Press.
- Winarno, FG. (1986). “Kimia Pangan dan Gizi”, Gramedia, Jakarta.