**SINTESIS METIL ESTER ALGINAT DARI RUMPUT LAUT
(*TURBINARIA SP*)
DALAM PEMANFAATANYA SEBAGAI STABILIZER
MAKANAN**

***SYNTHESIS OF METHYL ESTER ALGINATE FROM
SEAWEED (TURBINARIA SP.)
IN IT'S USE AS FOOD STABILIZER***

Rico Ramadhan, Rudi Kartika dan Subur P Pasaribu

Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Mulawarman
Jalan Barong Tongkok No.4 Kampus Gunung Kelua Samarinda 75123
email : lingkungan_krus@yahoo.co.id

Naskah diterima 4 Maret 2011, disetujui 10 Mei 2011

ABSTRAK

Esterifikasi asam alginat dihasilkan dari rumput laut (*Turbinaria sp*) yang direaksikan dengan metanol (CH_3OH) menggunakan katalis asam sulfat guna menghasilkan metil ester alginat. Produk metil ester alginat diidentifikasi dengan spektroskopi FT-IR. Kandungan air dari produk ini sebesar 11.61% dengan nilai pH 4. Kadar logam Pb 0.422 ppm. Nilai viskositas dari produk menurun dari 14.67 cps sampai 12.08 cps yang diikuti dengan meningkatkan suhu dari 27°C sampai 70°C. Penambahan produk sebesar 2% kedalam es krim merupakan kondisi optimal ; nilai ini dapat memperpanjang waktu leleh es krim dari 11.19 menit sampai 14.05 menit pada suhu 31°C.

Kata kunci : asam alginat, metil ester alginat, stabilitas, viskositas.

ABSTRACT

Esterification of alginic acid obtained from seaweed (Turbinaria sp) extract with methanol (CH_3OH) using sulfuric acid catalyst produce methyl ester alginate. The products were confirmed as methyl ester alginate as confirmed by FT-IR spectroscopy. The water content of this product was 11.61% with the pH value 4. The amount of Pb was 0.422 ppm. The viscosity of the product was decreased from 14.67 cps to 12.08 cps with the increasing of the temperature from 27°C to 70°C. The optimum addition concentration of the product was 2% on the ice cream; this value can length the melting point time of the ice cream from 11.19 min to 14.05 min at 31°C.

Keywords : *Alginic acid, esterification , methyl ester alginate, stability, viscosity.*

PENDAHULUAN

Rumput laut sebagai sumber gizi juga memiliki kandungan karbohidrat (gula), protein, sedikit lemak dan abu sebagian besar

merupakan senyawa garam natrium dan kalium. Selain itu, rumput laut juga mengandung vitamin-vitamin seperti A, B1, B2, B6 dan B12 dan C serta

mineral seperti kalsium, kalium, fosfor, natrium dan yodium (Anggadiredja dkk, 2006).

Salah satu produk dari rumput laut adalah alginat. Alginat merupakan ekstrak yang dihasilkan dari ekstraksi rumput laut dari alga coklat. Alginat mempunyai berbagai kegunaan, antara lain : sebagai bahan pengental, pengatur keseimbangan (stabilisator) serta pengemulsi (Winarno,1990). Dalam industri farmasi alginat digunakan sebagai bahan pembuatan pelapis kapsul dan tablet. Alginat juga digunakan dalam pembuatan bahan biomaterial untuk teknik pengobatan seperti *micro-encapsulation* dan *cell transplantation*. Alginat merupakan komponen utama getah ganggang coklat yang diperoleh dengan cara melarutkannya dalam alkali larutan natrium karbonat. Proses ini menghilangkan selulosa sekaligus memisahkan algin dalam bentuk garam kalsium atau asam alginat. Selain itu, produk sampingan terpenting proses pemisahan alginat adalah *propilen glikol alginat*. Alginat yang memiliki mutu *food grade* harus bebas selulosa serta warna yang dilunturkan. Fungsi alginat dalam industri pangan dianggap cukup penting yaitu sebagai salah satu alternatif bahan makanan tambahan yang halal.

Penelitian lain tentang Alginat dari makroalga *Turbinaria ornata* (Turner) J.Agardh adalah penelitian mengenai proses ekstraksi asam alginat serta transformasi asam alginat menjadi kalsium alginat asal pulau Bunaken dan pulau Ambon (Yulianto K, 1995). Yulianto, 1997 juga melakukan penelitian ekstraksi alginat dengan menggunakan makroalga coklat (*Phaeophyta*) dari jenis *Turbinaria*, *Conoides* dan *Hormophysa*. Penelitian telah dilakukan terhadap alginat, yaitu digunakan sebagai stabilisator pada pembuatan es krim. Pada penelitian itu memberikan hasil es krim yang diiberi alginat pada konsentrasi tertentu membuat es krim tidak mudah meleleh atau lumer (Suprayitno, 2001)

Struktur alginat yang terdiri dari β -D-Mannuronik atau α -L-Guluronik yang terdapat gugus COOH yang dapat ditransformasikan melalui esterifikasi membentuk senyawa ester yaitu metil ester alginat. Asam β -D-Mannuronik dan α -L-Guluronik adalah asam-asam karbosiklik (R-COOH). Untuk mengetahui terbentuknya senyawa metal ester alginat dilakukan uji spektroskopi FT-IR.

Gambar 1. Struktur β -1,4- Guluronat dan Struktur β -1,4-d- Mannuronat

Metil ester alginat ini disintesis untuk melihat sifat stabilitas yang dimiliki. Dalam hal ini asam alginat sebagai bahan dasarnya juga sudah memiliki sifat stabilitas. Sehingga dalam penelitian ini dilakukan dengan tujuan melihat sifat stabilitas yang baik antara asam alginat dan metil ester alginat dengan parameter pendukung lainnya seperti, kadar air, pH, uji gugus fungsional. Hal ini merupakan dasar pemikiran untuk melakukan sintesis metil ester alginat yang kemudian akan dikonversi ke metil ester alginat melalui esterifikasi, yang tidak lain untuk mengetahui pemanfaatannya sebagai stabilizer makanan khususnya es krim.

METODOLOGI

Bahan dan Alat

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian adalah HCl (p.a E'Merck), NaOH (p.a E'Merck), Na_2CO_3 (p.a E'Merck), NaOCl (p.a E'Merck), Metanol (p.a E'Merck), H_2SO_4 (p.a E'Merck), aquadest, CaCl_2 , HNO_3 (p.a E'Merck), Rumput laut (*Turbinaria sp.*).

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian adalah pipet volume, gelas ukur, beaker glass, pipet tetes, bulb (karet hisap), statif dan klem, kertas

saring, neraca analitik, *hot plate*, botol reagen 250 ml, desikator, botol semprot plastik, termometer, labu leher tiga, kondensor refluks, tabung silika, penangas, viskosimeter *ostwald*, pH meter HACH, stopwatch, Atomic Absorben Spectrofotometer (AAS), *Furnace* dan Fourier Transform-Infra Red (FT-IR).

Metode

Perlakuan sampel

Sebelum diolah, rumput laut (*Turbinaria sp.*) dibersihkan dari kotoran seperti pasir dan pecahan batu karang. Pencucian dilakukan dengan cara menyemprotkan air ke rumput laut. Agar dapat disimpan agak lama, rumput laut (*Turbinaria sp.*) perlu dikeringanginkan. Kemudian selang beberapa saat rumput laut (*Turbinaria sp.*) yang sudah kering dicuci kembali dengan air untuk menghilangkan kotoran yang mungkin terikut dalam proses pengangkutan.

Ket : (1) Rumput laut (*Turbinaria sp.*),
(2) Asam alginat

Gambar 2. Sintesis asam alginat

Sintesis asam alginat

Sintesis asam alginat dilakukan dengan metode yang dikembangkan oleh Susanto (2001) yang dilakukan

dengan cara rumput laut bersih (*Turbinaria sp.*) direndam dalam NaOH 5 % selama 40 menit. Kemudian direndam HCl 5 %, dicuci dengan aquadest panas. Kemudian diekstraksi dengan Na_2CO_3 25 % dan disaring. Filtrat yang diperoleh di bleaching dengan NaOCl setelah itu ditambahkan asam sulfat sebagai pembentuk koagulasi (terbentuk asam alginat).

Sintesis metil ester alginat

Sintesis metil ester alginat dilakukan dengan metode modifikasi dari Muzzarelli (1986) dengan melihat adanya gugus karboksilat dalam alginat yang memungkinkan untuk dilakukan esterifikasi. Tahapan-tahapan meliputi asam alginat yang terbentuk ditambahkan dengan metanol dan asam sulfat. Pencampuran dilakukan didalam labu leher tiga yang dilengkapi dengan kondensor. Larutan direfluks selama 2 jam. Kemudian hasil reaksi yang terbentuk dimurnikan sampai terbentuk metil ester alginat.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil penelitian sintesis metil ester alginat dari rumput laut (*Turbinaria sp.*) dalam pemanfaatannya sebagai stabilizer makanan dilakukan uji gugus fungsional dari asam alginat dan metil ester alginat yang terbentuk. Kemudian ditransformasikan dengan spektrofotometer FT-IR. Hasilnya adalah pada asam alginat (gambar.3) memberikan spektrum yang menunjukkan adanya gugus karbonil ($\text{C}=\text{O}$) asam, gugus karbonil ($\text{C}=\text{O}$) asam, ikatan $\text{C}-\text{O}-\text{C}$ (eter), ikatan $\text{C}-\text{H}$. Sehingga dapat disimpulkan gugus-gugus diatas merupakan gugus penyusun senyawa asam alginat. Pada senyawa metil ester alginat (gambar.4) memberikan spektrum yang menunjukkan adanya vibrasi OH serta adanya gugus karbonil ($\text{C}=\text{O}$) ester. Selain itu juga menunjukkan adanya gugus metil (CH_3) yang berasal dari gugus ester, dimana hal ini menunjukkan proses esterifikasi

telah terjadi. Serta adanya ikatan C-H. Sehingga dapat disimpulkan bahwa gugus-gugus tersebut merupakan gugus penyusun metil ester alginat. Dalam hal ini asam alginat dan metil ester alginat diidentifikasi berdasarkan pembentukan gugus-gugus fungsional karbonil ($C=O$) dan gugus metil (CH_3) sebagai senyawa penyusun metil ester yang terbentuk.

Gambar 3. Spektrum FT-IR Alginat

Gambar 4. Spektrum Metil Ester Alginat

Hasil analisa uji keasaman (pH) menunjukkan nilai pH: 3 pada asam alginat serta pH: 4 pada metil ester alginat yang diukur dengan menggunakan pH meter. Sedangkan pada pengukuran kadar air digunakan metode secara thermogravimetri (penguapan dan penimbangan) didapatkan hasil kadar air alginat sebesar 11,61 %.

Pada uji viskositas asam alginat dan metil ester alginat terhadap suhu menunjukkan bahwa pada asam alginat memiliki nilai viskositas tertinggi 12,21 cps dan pada metil ester alginat nilai viskositasnya ialah 14,67 cps. Pada asam alginat terjadi penurunan nilai viskositas dimana dengan kenaikan

suhu, nilai viskositas yang terjadi semakin menurun. Hal ini dipengaruhi oleh suhu yang dapat menyebabkan perenggangan ikatan didalam campuran tersebut. Pada asam alginat nilai viskositas diukur mulai dari larutan air tanpa penambahan asam alginat (Yazid, 2005). Pemanasan sangat berpengaruh pada stabilitas alginat yang menyebabkan berat molekul rendah dan struktur kimia menjadi rusak (McCandells, 1981). Asam alginat ini memiliki viskositas yang cukup tinggi sehingga mampu mempengaruhi stabilitas emulsi suatu larutan.

Gambar 5. Stabilitas alginat dan metil ester alginat terhadap suhu

Penambahan produk alginat pada es krim ternyata mampu meningkatkan stabilitas terhadap suhu ditinjau dari waktu lelehnya (lumer). Hal ini diduga penambahan asam alginat dengan berat yang kuantitasnya optimal akan menyebabkan viskositas semakin tinggi dan kekentalannya juga semakin pekat, yang menyebabkan waktu leleh yang lebih lama. Hal ini dapat dilihat dari kenaikan waktu leleh yang naik seiring dengan penambahan kuantitas asam alginat sampai berat yang telah ditentukan. Hal ini ditunjukkan pada gambar 6 dibawah ini.

Gambar 6. Pengaruh pemberian Metil ester alginat terhadap es krim

Penambahan produk metil ester alginat pada es krim digunakan untuk melihat tingkat stabilitas pada es krim secara keseluruhan. Hasil penelitian menunjukkan terjadi kenaikan waktu leleh pada es krim yang telah diberi metil ester alginat. Hal ini disebabkan metil ester alginat memiliki sifat yang menghambat proses pencairan kristal-kristal es krim yang dapat dilihat dari lamanya lumer es krim (Suprayitno 2001). Hasil penelitian menunjukkan pula bahwa metil ester alginat mampu mempertahankan stabilitas es krim melalui proses penghambat molekul air dalam es krim tersebut. Fenomena ini dikarenakan metil ester alginat molekul linear dengan berat molekul tinggi dan mudah menyerap air serta meningkatkan daya suspensi larutan dengan pengentalan suatu larutan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan 2 % metil ester alginat merupakan konsentrasi optimal untuk memperlambat waktu leleh es krim

Dapat dilihat bahwa metil ester alginat mampu mempertahankan stabilitas es krim melalui proses penghambat molekul air dalam es krim tersebut. Dimana suspensi larutan dapat dijaga karena muatan negatif dari senyawa dasar yaitu asam alginat dan ukuran koloidnya memungkinkan membentuk pembungkus bagi partikel yang tersuspensi yaitu es krim.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa metil ester alginat dapat disintesis dari reaksi esterifikasi asam alginat menggunakan metanol dengan katalis asam. Penambahan Metil ester alginat terhadap es krim ternyata memperpanjang waktu leleh es krim.

DAFTAR PUSTAKA

- Anggadiredja, JT dkk., 2006. *Rumput Laut*. Penebar Swadaya, Jakarta.
- Aslan, LM., 1991. *Budidaya Rumput Laut*. Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Evan, Silvi., 2006. *Alga Laut Sebagai Biotarget Industri*. Ikatan Himpunan Mahasiswa Kimia IKAHIMKI.
- McCandells, E.L. 1981. *The Biology of Seaweeds*. Blackwell Scientific Publications. 559 – 588.
- Muzzarelli, RAA., Ch.Jeuniawe. GH. Gooday, 1986 dalam Janner 2008 Thesis. *Chitin and Nature and Technology*. Universitas Sumatera Utara.
- Nitia, Dina., 2004. *Isolasi Alginat Dari Hormophysa triquetra (C.agardh)* Kuetzing, Skripsi Sarjana Kimia, Universitas Garut.
- Poncomulyo, T., dkk, 2006. *Budidaya & Pengolahan Rumput Laut*, PT Agro Media Pustaka, Jakarta.
- Sastrohamidjojo, H., 1992. *Spektroskopi Infamerah*, Liberty, Yogyakarta.
- Sudarmadji, S., Haryono dan B. Suhardi, 1997. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*, Penerbit Kanisius, Yogyakarta.
- Susanto, T., 2001. *Karakterisasi Ekstrak Alginat dari Padina sp*, Staf Pengajar Fakultas Perikanan Unibraw, Malang.
- Sulistyowati, H., 2001. *Struktur Komunitas Seaweed (Rumput Laut) di Pantai Pasir Putih Kabupaten Situbondo*, Staf

- Pengajar Biologi FMIPA-UNEJ, Jember.
- Suprayitno, E., 2001. *Pembuatan Es Krim Dengan Menggunakan Stabilisator Natrium Alginat dari Sargassum sp*, Staf Pengajar Fakultas Perikanan Unibraw, Malang.
- Winarno, F.G. 1990. *Teknologi Pengolahan Rumput Laut*, Pustaka Sinar Harapan, Jakarta.
- Yazid, E. 2005. *Kimia Fisika Untuk Paramedis* : Penerbit Andi. Yogyakarta.
- Yulianto, K. 1997. *Ekstraksi Alginat Makroalga Coklat(Phaeophyta) dan Pengembangannya di Maluku*. Balitbang Sumber daya Laut P3O-LIPI.
- Yulianto, K. 1999. *Ekstraksi Alginat Makroalga Coklat Turbinaria ornata (Turner) J.Agardh Asal Pulau Bunaken dan Pulau Ambon, Melalui Proses Kalsium Alginat Dan Asam Alginat*. Balitbang Sumberdaya Laut P3O-LIPI.