

Penelitian Dosen Muda



LAPORAN PENELITIAN

**UPAYA PENINGKATAN DAYA EMULSI ALGINAT
DARI *Sargassum sp.***

Oleh :

Khairul Anam, M.Si
Dra. Enny Fachriyah, M.Si
Dra. Dwi Hudyanti, MSc

Biaya Oleh Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia, Direktorat
Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional,
Tahun Anggaran 2002

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS DIPONEGORO
Oktober, 2002

UPT-PUSTAK-UNDIP

RINGKASAN

UPAYA PENINGKATAN DAYA EMULSI ALGINAT DARI *SARGASSUM SP.*, Khairul Anam, Enny Fachriyah, Dwi Hudiayanti, 2002, 26+viii

Alginat merupakan salah satu jenis polisakarida yang banyak ditemukan dalam rumput laut, kelas alga coklat seperti *Sargassum sp.* Senyawa ini dapat dimanfaatkan sebagai zat pengemulsi, namun kemampuan pengemulsinya terbatas pada konsentrasi zat teremulsi yang rendah. Hal ini karena alginat hanya mempunyai gugus hidrofilik, dan sifat pengemulsinya karena kemampuan pengentalannya.

Daya emulsi alginat dapat ditingkatkan jika kedalam struktur kimianya dimasukkan senyawa yang mengandung gugus hidrofobik. Prosesnya dikenal sebagai reaksi esterifikasi yang dapat dilakukan ketika alginat berada dalam bentuk ekstrak rumput laut, maupun dalam keadaan alginat murni. Esterifikasi alginat dengan propilen oksida dilakukan pada suasana asam dan dihasilkan propilen glikol alginat. Kondisi optimal proses esterifikasi dipelajari melalui telaah pengaruh keasamaan (pH) dan suhu terhadap derajat esterifikasi dan daya emulsi.

Pada penelitian ini, alginat murni diisolasi dari rumput laut *Sargassum sp.* yang diperoleh dari Pantai Teluk Awur, Jepara Jawa Tengah. Isolat alginat dikarakterisasi menggunakan spektrofotometer inframerah dan ^1H NMR. Berdasarkan spektra inframerah diketahui bahwa isolat alginat memberikan serapan pada bilangan gelombang $1624,0\text{ cm}^{-1}$ (regangan C=O); $3428,3\text{ cm}^{-1}$ (regangan -OH); $2929,7\text{ cm}^{-1}$ (C-H alkana); $1419,5\text{ cm}^{-1}$ (lenturan C-H) dan $1028,0\text{ cm}^{-1}$ (regangan C-O). Profil spektra ini merupakan ciri dari spektra standar alginat. Berdasarkan spektra ^1H NMR diketahui bahwa alginat dari *Sargassum sp.* mengandung monad G, diad MM, MG, GM dan Triad GGM, GGG.

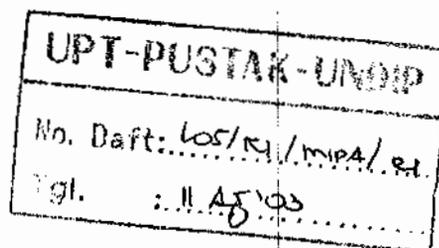
Reaksi esterifikasi alginat berlangsung beberapa tahap. Tahap pertama, pembentukan propilen glikol dari propilen oksida yang berada bersama dengan air dalam suasana asam. Tahap kedua, reaksi esterifikasi melalui proses protonasi, deprotonasi dan eliminasi air. Tahap ketiga, pemisahan propilen glikol alginat dari sisa dan hasil samping reaksi esterifikasi. Rendemen reaksi ini berkisar 3,8 % hingga 19,6%. Nilai rendemen ini sangat bergantung kepada kondisi reaksi, seperti pH dan suhu. Rendemen terbesar dicapai jika esterifikasi dilangsungkan pada suhu $40\text{ }^\circ\text{C}$ dan pH = 3.

Identifikasi keberhasilan reaksi esterifikasi dipantau dengan menggunakan spektrometer inframerah. Munculnya serapan pada $1153,4\text{ cm}^{-1}$ merupakan indikasi terbentuknya ester propilen glikol alginat. Sedangkan derajat esterifikasi dihitung dengan metode rasio atau baseline pada $1153,4\text{ cm}^{-1}$ dari spektra inframerahnya.

Berdasarkan penelitian ini diketahui bahwa derajat esterifikasi cenderung meningkat seiring dengan kenaikan pH dari 2 hingga 4. Pada pH lebih tinggi, derajat esterifikasi lebih kecil karena pada pH lebih dari 4, asam alginat banyak berada dalam bentuk garamnya sehingga memperlambat reaksi esterifikasi. Suhu reaksi juga mempengaruhi derajat esterifikasi, pada suhu kamar reaksi berjalan lambat. Namun kenaikan suhu akan mempercepat reaksi dan meningkatkan derajat esterifikasi.

Viskositas alginat lebih besar jika berada dalam bentuk esternya. Demikian pula daya emulsi alginat cenderung makin baik jika berada dalam bentuk esternya. Peningkatan daya emulsi ini seiring dengan kenaikan derajat esterifikasi. Daya emulsi alginat lebih baik jika dalam bentuk esternya. Propilen glikol alginat yang disintesis pada suhu 40 °C, pH = 2 dan T = 30 °C, pH = 4 mempunyai daya emulsi lebih rendah dari soya lesitin (cmc = 14 mg/L). Hal ini menunjukkan bahwa produk sintesis propilen glikol alginat mempunyai daya emulsi lebih baik dari pada pengemulsi soya lesitin.

Jurusan Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas
Diponegoro. Nomor Kontrak : 018/LIT/BPPK-SDM/IV/2002



PRAKATA

Alhamdulillah, segala puji bagi Allah subhanawata'ala karena berkat rahmat dan karuniaNya penelitian : **Upaya Peningkatan Daya Emulsi Alginat dari *Sargassum* sp.** dapat kami selesaikan sesuai dengan harapan.

Penelitian ini merupakan salah satu upaya menggali potensi bahari kita yang selama ini belum terjamah. Keanekaragaman hayati yang besar tidak akan bermakna jika tidak ada upaya berkelanjutan untuk melestarikan dan memanfaatkannya untuk kesejahteraan manusia. Oleh karena itu, pada penelitian ini dicoba untuk mengungkap salah satu sisi manfaat rumput laut yang banyak dijumpai di perairan kita dan upaya pengolahan untuk memperbaiki kualitas produknya.

Ucapan terima kasih selayaknya disampaikan kepada Rektor Universitas Diponegoro, Ketua Lembaga Penelitian, Dekan Fakultas MIPA, dan Ditjen Dikti Depdiknas atas kepercayaan dan kesempatan kepada kami untuk memanfaatkan Dana Penelitian Dosen Muda tahun 2002, juga kepada Ketua Jurusan Kimia dan Kepala Laboratorium Kimia Organik atas dukungan sarana laboratorium. Tak lupa juga buat rekan-rekan staf pengajar Jurusan Kimia atas dukungan moralnya serta mahasiswa tugas akhir di Lab. Kimia Organik Bahan Alam. Semoga Allah Swt akan membalasnya dengan limpahan rahmat bagi kita semua.

Akhirnya, kami berharap semoga hasil penelitian ini bermanfaat bagi kita semua, dan saran-saran untuk perbaikan selalu kami harapkan.

Semarang, 1 Oktober 2002

Peneliti

DAFTAR ISI

	Halaman
Judul	i
Lembar Identitas dan Pengesahan	ii
Ringkasan	iii
Prakata	v
Daftar Tabel	vi
Daftar Gambar	vii
Daftar Lampiran	viii
I. PENDAHULUAN	
1.1. Latar Belakang Masalah	1
1.2. Perumusan Masalah	2
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1. Zat Pengemulsi	3
2.2. Propilen Glikol Alginat	4
2.3. Alginat	4
2.4. Reaksi Esterifikasi	6
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	
3.1. Tujuan Penelitian	7
3.2. Manfaat Penelitian	7
IV. METODE PENELITIAN	8
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	11
VI KESIMPULAN	18
DAFTAR PUSTAKA	19
LAMPIRAN	20

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 5.1 Viskositas natrum alginat dari berbagai wujud asam alginatnya	12
Tabel 5.2 Perbandingan data spektra inframerah isolat alginat dan alginat standar	12
Tabel 5.3 Pergeseran kimia ^1H NMR alginat	14
Tabel 5.4 Perbandingan pola spektra inframerah alginat dan propilen glikol alginat	15
Tabel 5.5 Pengaruh keasaman, (pH) dan suhu terhadap rendemen, viskositas, derajat esterifikasi dan daya emulsi propilen glikol alginat	16

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Struktur asam β -D-manuronat dan asam- α -L-guluronat	4
Gambar 2.2 Struktur asam alginat	5
Gambar 5.1 Reaksi Pembentukan propilen glikol	14
Gambar 5.2 Mekanisme Reaksi Pembentukan Propilen Glikol Alginat	15

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran A	Spektra inframerah alginat	20
Lampiran B	Spektra ^1H NMR Alginat	21
Lampiran C	Spektra inframerah alginat	22
Lampiran D	Riwayat Hidup Peneliti	26

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Zat pengemulsi mempunyai peran sangat penting dalam dunia industri, karena pengemulsi dapat meningkatkan kestabilan produk yang dihasilkan, seperti pada industri pangan, farmasi, kosmetik dan sebagainya. Zat pengemulsi adalah bahan yang mempunyai sifat terserap di permukaan atau antar permukaan dua fasa berbeda dalam suatu sistem emulsi, yang berfungsi memudahkan proses emulsi dan menaikkan stabilitas emulsi. Suatu zat pengemulsi dapat berperan menciptakan kestabilan sistem emulsi karena struktur molekulnya mempunyai gugus hidrofobik dan hidrofilik (Rosen, 1976)

Alginat adalah polimer asam manuronat dan guluronat, terdapat dalam rumput laut dari kelas alga coklat (Phaeophyta) seperti *Sargassum sp.* dan banyak tumbuh serta tersebar di perairan Indonesia (Soegiarto, 1976). Menurut Lewis, et.al (1990), alginat banyak dimanfaatkan sebagai zat pengemulsi, namun menurut Winarno (1990) senyawa ini hanya mempunyai gugus hidrofilik. Oleh karena itu kemampuan pengemulsinya terbatas pada konsentrasi zat teremulsi yang rendah.

Upaya peningkatan daya emulsi alginat merupakan topik penelitian yang menarik, karena karakter alginat sangat dipengaruhi oleh jenis dan urutan monomer penyusun alginat, berat molekul alginat, jenis rumput laut sumber alginat, dan metoda isolasi. Selain itu, sistem emulsi alginat mempunyai tekstur dan karakter lain yang khas sehingga banyak disukai. Salah satu cara untuk meningkatkan kemampuan sifat pengemulsi alginat adalah menurunkan sifat hidrofiliknya melalui esterifikasi dengan senyawa yang mengandung gugus hidrofobik.

Proses esterifikasi dapat dilakukan ketika alginat berada dalam bentuk ekstrak rumput laut, namun dalam penelitian ini esterifikasi dilakukan terhadap alginat murni hasil isolasi. Dengan demikian karakter alginat dapat dikaji dan dikendalikan serta esterifikasi terhadap karakter alginat yang berbeda dapat dipelajari. Pada akhirnya, diharapkan daya emulsi alginat teresterifikasi dapat disesuaikan dengan penggunaannya, dan dapat dijadikan sebagai salah satu pengemulsi pilihan utama industri farmasi, pangan dan kosmetik.

1.2. Perumusan Masalah

Daya emulsi alginat sangat bergantung pada keberadaan gugus hidrofilik dan karakteristik alginat hasil isolasi. Karakteristik tersebut terdiri atas jenis dan urutan monomer penyusun alginat, berat molekul, dan metode isolasi. Permasalahannya adalah terbatasnya daya emulsi alginat karena hanya mempunyai gugus hidrofilik. Oleh karena itu, diteliti pengaruh reaksi esterifikasi dalam rangka penambahan senyawa propilena oksida sebagai gugus hidrofobik pada alginat terhadap daya emulsinya. Selanjutnya untuk keperluan aplikasi maka akan dikaji dan dikendalikan karakteristik alginat pada proses esterifikasi untuk meningkatkan daya emulsinya.