

Penelitian Dasar



LAPORAN KEGIATAN

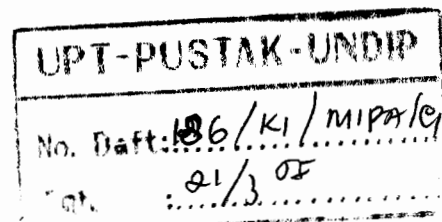
**PENGGUNAAN EUGENOL  
DARI MINYAK CENGKEH UNTUK  
MEMPERBAIKI DAYA EMULSI ALGINAT**

Oleh  
Khairul Anam, M.Si  
Dra. Enny Fachriyah, MSi  
Dra. Dwi Hudiyantri, MSc

---

Dibiayai Oleh Proyek Pengkajian dan Penelitian Ilmu Pengetahuan dan Teknologi,  
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional, Sesuai  
dengan Surat Perjanjian Pelaksanaan Penelitian Dasar Nomor :  
68/P2IPT/DPPM/PID/III/2004 tanggal 1(satu) bulan Maret tahun 2004

FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM  
UNIVERSITAS DIPONEGORO  
November, 2004



## RINGKASAN

PENGGUNAAN EUGENOL DARI MINYAK CENGKEH UNTUK MEMPERBAIKI DAYA EMULSI ALGINAT, Khairul Anam, Enny Fachriyah, Dwi Hudyanti, 2004, 43+ix

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. Eugenol dari minyak cengkeh dapat digunakan untuk menambah gugus hidrofobik pada alginat melalui reaksi esterifikasi. Senyawa ini harus dibuat turunannya agar mudah bereaksi dengan gugus-gugus kimia pada struktur alginat.

Esterifikasi alginat dengan turunan eugenol dilakukan pada suasana asam dan dihasilkan ester alginat. Kondisi optimal proses esterifikasi dipelajari melalui telaah pengaruh keasamaan (pH) dan suhu terhadap derajat esterifikasi.

Pada penelitian ini, alginat murni diisolasi dari rumput laut *Sargassum sp.* yang diperoleh dari Pantai Teluk Awur, Jepara Jawa Tengah. Isolat alginat dikarakterisasi menggunakan spektrofometer inframerah dan  $^1\text{H}$  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

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR  
HASIL PENELITIAN DASAR**

- |                                       |  |
|---------------------------------------|--|
| 1. Judul Penelitian                   | <b>PENGUNAAN EUGENOL DARI<br/>MINYAK CENGKEH UNTUK<br/>MEMPERBAIKI DAYA EMULSI<br/>ALGINAT</b> |
| 2. Peneliti Utama                     |  |
| a. Nama Lengkap                       | : Khairul Anam, M.Si   |
| b. Jenis Kelamin                      | : Laki-laki  |
| c. Pangkat/Golongan/NIP               | : Penata / III-C/ 132087437  |
| d. Jabatan Fungsional                 | : Lektor   |
| e. Fakultas/Jurusan                   | : MIPA/Kimia   |
| f. Perguruan Tinggi                   | : Universitas Diponegoro   |
| 3. Jumlah Tim Peneliti                | : 3 orang  |
| 4. Lokasi Penelitian                  | : Laboratorium Kimia Organik FMIPA<br>Undip  |
| 5. Kerjasama dengan institusi<br>lain | : tidak ada  |
| 6. Masa Penelitian                    | : 8 (delapan) bulan  |
| Biaya yang diperlukan                 | : Rp. 14.000.000,-<br>(empat belas juta rupiah)  |



Semarang, 22 November 2004  
Ketua Peneliti



Khairul Anam, MSi  
NIP. 132 087 437



# DAFTAR ISI

	Halaman
LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN	ii
RINGKASAN	iii
PRAKATA	v
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
I. PENDAHULUAN	1
II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Zat Pengemulsi	4
2.2 Alginat	5
2.3 Reaksi Esterifikasi	7
2.4 Esterifikasi Alginat	8
III. TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	11
IV. METODE PENELITIAN	12
V. HASIL DAN PEMBAHASAN	18
VI. KESIMPULAN DAN SARAN	26
DAFTAR PUSTAKA	27
LAMPIRAN	29

## DAFTAR TABEL

	halaman
Tabel 5.1 Perbandingan data spektra inframerah isolat alginat dari <i>Sargassum</i> sp. dan alginat Pembanding dari <i>Padina australis</i> Hauck	19
Tabel 5.2 Pergeseran Kimia $^1\text{H}$ NMR Alginat	21

## DAFTAR GAMBAR

	halaman
Gambar 5.1 Spektra inframerah isolat alginat dari <i>Sargassum sp.</i>	29
Gambar 5.2 Spektra inframerah alginat pembanding dari <i>Padina australis</i> Hauck	29
Gambar 5.3 Spektra $^1\text{H}$ NMR ( $\delta= 0 -12$ ppm) alginat dari <i>Sargassum sp.</i>	30
Gambar 5.4 Spektra $^1\text{H}$ NMR ( $\delta= 6-14$ ppm) alginat dari <i>Sargassum sp.</i>	30
Gambar 5.5 Kromatogram Isolat Eugenol dari Minyak Cengkeh	31
Gambar 5.6 Spektra Infra Merah Isolat Eugenol dari Minyak Cengkeh	31
Gambar 5.7 Spektra Massa Isolat E1 (Eugenol) dari Minyak Cengkeh	32
Gambar 5.8 Spektra Massa Isolat E2 (Caryophyllene) dari Minyak Cengkeh	32
Gambar 5.9 Kromatogram Isolat Metil Eugenol	33
Gambar 5.10 Spektra Infra Merah Isolat Metil Eugenol	33
Gambar 5.11 Spektra Massa Isolat Metil Eugenol	34
Gambar 5.12 Kromatogram Isolat Metil Isoeugenol	35
Gambar 5.13 Spektra Infra Merah Isolat Metil Isoeugenol	35
Gambar 5.14 Spektra Massa Isolat Metil Isoeugenol	36
Gambar 5.15 Spektra inframerah produk esterifikasi alginat dengan asam dimetoksi benzoat	25

## DAFTAR LAMPIRAN

	halaman	
Lampiran A	Spektra Inframerah Alginat.	29
Lampiran B	Spektra $^1\text{H}$ NMR Alginat.	30
Lampiran C	Kromatogram, Spektra Massa dan Inframerah Eugenol	31
Lampiran D	Kromatogram, Spektra Massa dan Inframerah Metil Eugenol	33
Lampiran E	Kromatogram, Spektra Massa dan Inframerah Metil Isoeugenol	35
Lampiran F	Surat Keterangan dari Importir	37
Lampiran G	Biodata Peneliti	38

# BAB I

## PENDAHULUAN

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.

Daya emulsi alginat sangat bergantung pada keberadaan gugus hidrofilik dan karakteristik alginat hasil isolasi. Permasalahannya adalah terbatasnya daya emulsi alginat karena hanya mempunyai gugus hidrofilik dan hidrofobitasnya rendah. Daya emulsi alginat ini dapat ditingkatkan dengan cara menaikkan hidrofobitasnya melalui penambahan rantai hidrofobik secara esterifikasi. Della Valle (1994), Indergaard (2000) melaporkan bahwa alginat dapat diesterifikasi menggunakan alkohol bivalen seperti propilenglikol dan etilenglikol. Anam (2002) melaporkan bahwa penambahan rantai propilenglikol terhadap alginat yang diisolasi dari *Sargassum* sp. dapat menaikkan daya emulsinya hingga 80%. Pada penelitian terdahulu tersebut, gugus target reaksi esterifikasi adalah gugus karboksil. Esterifikasi pada gugus ini tidak banyak meningkatkan hidrofobitas alginat, karena minimal dua gugus hidroksil bebas pada tiap monomer alginat masih memberi kontribusi besar terhadap sifat hidrofilik alginat. Oleh karena itu, upaya peningkatan hidrofobitas alginat perlu memperhatikan gugus hidroksil ini. Esterifikasi pada gugus hidroksil alginat belum pernah dilaporkan, sehingga menarik untuk dikaji mekanisme reaksinya.

Eugenol yang merupakan komponen utama minyak cengkeh, mempunyai struktur kimia yang khas dan cenderung bersifat hidrofobik. Hidrofobitas eugenol belum pernah dilaporkan digunakan untuk meningkatkan hidrofobitas alginat dalam rangka memperbaiki daya emulsinya, oleh karena itu menarik untuk ditentukan kondisi reaksi esterifikasi alginat menggunakan eugenol dan peran eugenol dalam meningkatkan daya emulsi alginat.

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