

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK DARI
KARAGENAN MENGGUNAKAN *PLASTICIZER*
GLISEROL**

SKRIPSI



ANISA MAHARANI

**PROGRAM STUDI S-1 KIMIA
DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS SAINS DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS AIRLANGGA
2018**

**PEMBUATAN DAN KARAKTERISASI BIOPLASTIK DARI
KARAGENAN MENGGUNAKAN *PLASTICIZER*
GLISEROL**

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Gelar Sarjana Sains Bidang Kimia
di Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga

Oleh :

Anisa Maharani
NIM. 081411533006

Tanggal Lulus: 13 Juli 2018

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Siti Wafiroh, S.Si., M.Si
NIP 19681209 199411 2 001

Pembimbing II,



Dr. Pratiwi Pudjiastuti, M.Si
NIP 19610205 198601 2 001

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Judul : Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik dari Karagenan
Menggunakan *Plasticizer* Gliserol
Penyusun : Anisa Maharani
NIM : 081411533006
Pembimbing I : Siti Wafiroh, S.Si., M.Si
Pembimbing II : Dr. Pratiwi Pudjiastuti, M.Si
Tanggal Ujian : 13 Juli 2018

Disetujui oleh:

Pembimbing I,



Siti Wafiroh, S.Si., M.Si
NIP 19681209 199411 2 001

Pembimbing II,



Dr. Pratiwi Pudjiastuti, M.Si
NIP 19610205 198601 2 001

Mengetahui,
Ketua Departemen Kimia
Fakultas Sains dan Teknologi
Universitas Airlangga



Dr. Purkan, M.Si
NIP 19721116 199702 1 001

SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Anisa Maharani

NIM : 081411533006

Program Studi : Kimia

Fakultas : Sains dan Teknologi

Jenjang : Sarjana (S1)

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul :

Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik dari Karagenan Menggunakan *Plasticizer* Gliserol

Apabila suatu saat nanti terbukti melakukan tindakan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Surabaya, 13 Juli 2018



Anisa Maharani
NIM. 081411533006

PEDOMAN PENGGUNAAN SKRIPSI

Skripsi ini tidak dipublikasikan, namun tersedia di perpustakaan dalam lingkungan Universitas Airlangga. Diperkenankan untuk digunakan sebagai referensi kepustakaan dengan pengutipan seijin penulis serta harus menyebutkan sumbernya.

Dokumen skripsi ini merupakan hak milik Universitas Airlangga.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian yang berjudul **Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik dari Karagenan Menggunakan *Plasticizer* Gliserol** dengan baik dan tepat waktu.

Penulis menyadari bahwa penyusunan naskah ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, untuk itu penulis menyampaikan terima kasih kepada :

1. Ibu Siti Wafiroh, S.Si., M.Si, selaku pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, nasihat, dan motivasi sampai terselesaikannya skripsi ini
2. Ibu Dr.Pratiwi Pudjiastuti, M.Si., selaku pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan saran selama proses pengerjaan skripsi.
3. Bapak Drs. Sofijan Hadi, M.Kes selaku penguji I dan Bapak Drs. A. Budi Prasetyo, M.T selaku penguji II yang telah memberikan saran dalam proses penyusunan skripsi
4. Ibu Harsasi Setyawati, S.Si., M.Si., selaku dosen wali yang telah memberikan bimbingan selama proses perkuliahan.
5. Bapak Dr.Purkan, M.Si selaku ketua Departemen Kimia,Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
6. Seluruh dosen Program Studi Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga atas ilmu yang telah diberikan.
7. Seluruh staff pegawai dan laboran yang telah membantu administrasi serta keperluan praktikum selama kuliah di Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga.
8. Bapak, Ibu, Mbak Kurnia Rizki, Adik Abdul Latif dan Muhammad Ragil yang selalu mendoakan dan memberikan motivasi serta memberikan dukungan kepada penulis.
9. Nastiti, Amalia, Yovilianda, Arum, Arini, dan Leli yang telah memberikan motivasi daan membantu selama penulis menempuh kuliah.
10. Teman-teman Kimia Unair Angkatan 2014 yang telah memberikan motivasi dan membantu selama kuliah.
11. Serta semua pihak lainnya yang tidak bisa disebutkan penulis satu persatu yang telah membantu selama pelaksanaan penelitian ini.

Penulis menyadari bahwa naskah skripsi ini masih banyak kekurangan. Oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk perbaikan dan pengembangan naskah selanjutnya. Penulis berharap penelitian ini kelak bisa bermanfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan tentang bioplastik kedepannya.

Surabaya, Juli 2018
Penulis,

Anisa Maharani

Maharani, Anisa, 2018, Pembuatan dan Karakterisasi Bioplastik dari Karagenan Menggunakan *Plasticizer* Gliserol, skripsi ini dibawah bimbingan Siti Wafiroh, S.Si., M.Si dan Dr.Pratiwi Pudjiastuti, M.Si, Departemen Kimia, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRAK

Plastik yang digunakan saat ini adalah polimer minyak bumi yang terurai dalam rentang 200-400 tahun. Salah satu cara untuk mengurangi penggunaan plastik yang tidak ramah lingkungan adalah dengan memproduksi plastik dari bahan organik yang melimpah di alam. Penelitian ini bertujuan untuk membuat dan mengkarakterisasi bioplastik dari karagenan menggunakan *plasticizer* gliserol. Pembuatan bioplastik dilakukan dengan variasi konsentrasi *plasticizer* 1%; 1,5%; 2%; 2,5%, dan 3%. Karakterisasi bioplastik meliputi uji sifat mekanik, uji *swelling*, uji FTIR, uji SEM, DSC, dan uji biodegradasi. Hasil karakterisasi bioplastik optimum adalah bioplastik menggunakan konsentresi *plasticizer* 1%, dengan *stress* 6,8 MPa, *strain* 45,3%, *modulus young* 60,4 MPa serta memiliki nilai derajat *swelling* sebesar 0,75%. Bioplastik yang dihasilkan terdegradasi oleh mikroba (EM4) selama 6 hari dengan penurunan massa sebesar 29,64%.

Kata kunci : *Bioplastik, Karagenan, Gliserol, Biodegradable*

Maharani, Anisa, 2018, Production dan Characterization Bioplastics from Carageenan Using Glycerol as Plasticizer, final project was under guidance of Siti Wafiroh, S.Si., M.Si and Dr.Pratiwi Pudjiastuti, M.Si, Departement of Chemistry, Faculty of Science and Technology, Universitas Airlangga, Surabaya.

ABSTRACT

Plastics used today are petroleum polymers that break down in the span of 200-400 years. One way to reduce the use of non-environmentally plastics is to produce plastics from organic materials that are abundant in nature. This study aims to create and characterize the bioplastics of carrageenan using glycerol as plasticizer. Production of bioplastic have been done with variation concentration of plasticizer 1%; 1,5%; 2%; 2,5%, dan 3%. Bioplastic characterization includes mechanical properties test, swelling test, FTIR test, SEM test, DSC test and biodegradation test. The optimum bioplastic characterization was bioplastic using 1% plasticizer concentration, with stress 6,8 MPa, strain 45,3%, modulus young 60,4 MPa and having value of degree of swelling equal to 0,75%. The resulting bioplastic was degraded by microbial (EM4) for 6 days with decrease in mass 29,64%.

Keywords: *Bioplastic, Carrageenan, Glycerol, Biodegradable*

DAFTAR ISI

SKRIPSI.....	i
SKRIPSI.....	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
SURAT PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
PEDOOAN PENGGUNAAN SKRIPSI	v
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	vii
ABSTRACT	viii
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
BAB I	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Manfaat Penelitian.....	9
BAB II.....	10
2.1 Plastik	10
2.2 Plastik <i>Biodegradable</i>	11
2.3 Karagenan.....	13
2.4 <i>Plasticizer</i>	15
2.5 Gliserol	16
2.6 Penentuan Berat Molekul	18
2.7 Uji sifat mekanik	20
2.8 Uji <i>swelling</i>	22
2.9 Uji spektroskopi <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR)	22
2.10 Uji morfologi dengan <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	23
2.11 Uji biodegradasi	23
2.12 Uji <i>Differential Scanning Calorimetry</i> (DSC)	24
BAB III	26

3.1 Tempat dan Waktu Penelitian	26
3.2 Alat dan Bahan Penelitian	26
3.2.1 Alat Penelitian.....	26
3.2.2 Bahan Penelitian	27
3.3 Diagram Alir Penelitian.....	27
3.4 Prosedur Penelitian.....	28
3.4.1 Penentuan berat molekul.....	28
3.4.2 Pembuatan bioplastik.....	28
3.4.3 Uji sifat mekanik.....	29
3.4.4 Uji <i>swelling</i>	29
3.4.5 Uji spektroskopi <i>Fourier Transform Infrared</i> (FTIR).....	30
3.4.6 Uji morfologi dengan <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	30
3.4.7 Uji biodegradasi	30
3.4.8 Uji Differential Scanning Calorimetry (DSC)	31
BAB IV	32
4.1. Penentuan Berat Molekul Rata-rata Karagenan	32
4.2 Pembuatan Bioplastik.....	33
4.3 Uji Sifat Mekanik Bioplastik Karagenan-CaCl ₂ -Gliserol	34
4.4 Uji <i>Swelling</i>	40
4.5 Uji spektroskopi Fourier Transform Infrared Spectroscopy (FTIR)	42
4.6 Uji Scanning Electron Microscopy (SEM)	43
4.7 Uji biodegradasi	44
4.8 Uji <i>Differential Scanning Calorimetry</i> (DSC)	47
4.9 Kelebihan dan Kekurangan Bioplastik dari Karagenan	48
BAB V.....	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran	50
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN.....	59

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Judul Gambar	Halaman
2.1	Struktur kappa karagenan	14
2.2	Struktur iota karagenan	14
2.3	Struktur lambda karagenan	15
2.4	Struktur gliserol	17
4.1	Grafik <i>strain</i> pada masing-masing bioplastik	36
4.2	Grafik <i>stress</i> pada masing-masing bioplastik	37
4.3	Grafik <i>modulus young</i> pada masing-masing bioplastik	39
4.4	Grafik hasil <i>swelling</i> pada masing-masing bioplastik	40
4.5	Hasil FTIR (A) Karagenan, (B) Karagenan+CaCl ₂ +gliserol	42
4.6	Hasil SEM (A) Morfologi permukaan bioplastik, (B) Penampang lintang bioplastik	44
4.7	Hasil Uji Biodegradasi (A) Bioplastik karagenan+CaCl ₂ +gliserol, (B) Plastik wrap	46
4.8	Hasil Uji DSC	47

DAFTAR TABEL

Tabel	Judul Tabel	Halaman
2.1	Sifat mekanik plastik sesuai SNI	11
2.2	Sifat fisika-kimia 3 jenis karagenan	15
3.1	Pengaturan temperatur input data DSC	31
4.1	Hasil bioplastik dari karagenan dengan variasi konsentrasi gliserol	33
4.2	Hasil identifikasi spektra FTIR karagenan dan bioplastik	42
4.3	Perbandingan bioplastik dan plastik wrap	48

DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul
1	Komposisi Material Bioplastik
2	Penentuan Berat Molekul Karagenan
3	Hasil Uji Tarik
4	Hasil Uji <i>Swelling</i>
5	Hasil Uji FTIR
6	Hasil Uji Biodegradasi
7	Hasil Uji DSC