

**PREPARASI BIOPLASTIK KOMPOSIT KARAGENAN-
ALGINAT DENGAN PENAMBAHAN *PLASTICIZER*
GLISEROL**

SKRIPSI

ZABRINA AFNAN TRIHANITA PUTRI

26040120140202



**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO**

SEMARANG

2024

**PREPARASI BIOPLASTIK KOMPOSIT KARAGENAN-
ALGINAT DENGAN PENAMBAHAN *PLASTICIZER*
GLISEROL**

**ZABRINA AFNAN TRIHANITA PUTRI
26040120140202**

Skripsi sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh
Derajat Sarjana S1 pada Departemen Ilmu Kelautan
Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

**PROGRAM STUDI ILMU KELAUTAN
FAKULTAS PERIKANAN DAN ILMU KELAUTAN
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEMARANG
2024**

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi :Preparasi Bioplastik Komposit Karagenan-Alginat
dengan Penambahan *Plasticizer* Gliserol
Nama Mahasiswa : Zabrina Afnan Trihanita Putri
Nomor Induk Mahasiswa : 26040120140202
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Dr. Ir. Sri Sedjati, M.Si.

NIP. 19690410 199403 2 004



Drs. Ali Ridlo, M.Si.

NIP. 19660926 199303 1 001

Dekan,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan

Universitas Diponegoro

Ketua

Program Studi Ilmu Kelautan

Departemen Ilmu Kelautan



Prof. Ir. Irena Wiharni Agustini, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19690323 199512 1 001

Dr. Ir. Chrisna Adhi Suryono, M.Phil.

NIP. 19640605 199103 1 004

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi :Preparasi Bioplastik Komposit Karagenan-Alginat
dengan Penambahan *Plasticizer* Gliserol
Nama Mahasiswa : Zabrina Afnan Trihanita Putri
Nomor Induk Mahasiswa : 26040120140202
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada :

Hari/Tanggal : Selasa, 26 Maret 2024
Tempat : Gedung E, FPIK UNDIP (Ruang E.301)

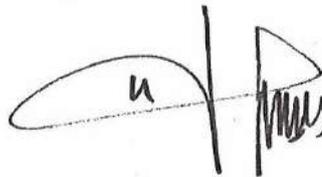
Mengesahkan,

Penguji Utama



Dr. Ir. Ita Widowati, DEA.
NIP. 19620421 198703 2 001

Penguji Anggota



Ir. Hadi Endrawati, DESU
NIP. 19600707 199003 2 001

Pembimbing Utama



Dr. Ir. Sri Sedjati, M.Si.
NIP. 19690410 199403 2 004

Pembimbing Anggota



Drs. Ali Ridlo, M.Si.
NIP. 19660926 199303 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, Zabrina Afnan Trihanita Putri menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul Preparasi Bioplastik Komposit Karagenan-Alginat dengan Penambahan *Plasticizer* Gliserol Judul Skripsi adalah asli karya saya sendiri dan belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Diponegoro maupun perguruan tinggi lainnya.

Semua informasi yang dimuat dalam karya ilmiah/skripsi ini yang berasal dari karya orang lain, baik yang dipublikasikan atau tidak, telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar dan semua isi dari karya ilmiah/skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab penulis.

Semarang, 6 Maret 2024

Penulis



Zabrina Afnan Trihanita Putri

NIM. 26040120140202

ABSTRAK

(Zabrina Afnan Trihanita Putri. 26040120140202. Preparasi Bioplastik Komposit Karagenan-Alginat dengan Penambahan *Plasticizer* Gliserol. Sri Sedjati & Ali Ridlo).

Plastik terus meningkat sementara proses penguraiannya membutuhkan waktu 50-200 tahun. Bioplastik yang berasal dari polisakarida menjadi solusi untuk mengatasi peningkatan sampah plastik karena sifatnya yang mudah terurai. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formulasi terbaik penambahan *plasticizer* gliserol terhadap karakteristik bioplastik (ketebalan, ketahanan air, biodegradasi, keburaman, kuat tarik dan elongasi) sesuai standar baku mutu JIS 2-1707 serta mengetahui perbedaan bioplastik karagenan ekstraksi dan komersial. Penelitian dilakukan dengan eksperimen laboratoris menggunakan Rancangan Faktorial yang terdiri atas 2 variabel dengan 2 kelompok perlakuan karagenan ekstraksi dan komersial serta 5 kelompok perlakuan gliserol. Variabel bebas penelitian ini berupa konsentrasi gliserol (G0 = Gliserol 0% ; G1 = Gliserol 1% ; G2 = Gliserol 2% ; G3 = Gliserol 3% ; dan G4 = Gliserol 4%) serta karagenan ekstraksi (KE) dan karagenan komersial (KK). Data dianalisis dengan metode analisis statistik dengan *Two-Way* ANOVA dan uji lanjutan dengan taraf uji nyata 5%. Bioplastik karagenan ekstraksi dan komersial berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap ketahanan air, biodegradasi, keburaman, kuat tarik dan elongasi sementara tidak berbeda nyata ($p \geq 0,05$) terhadap ketebalan bioplastik. Penambahan konsentrasi gliserol berbeda nyata ($p < 0,05$) terhadap keseluruhan karakteristik bioplastik. Perlakuan dengan formulasi terbaik sesuai standar baku mutu didapatkan pada perlakuan penambahan konsentrasi gliserol 1% (G1) sehingga dapat digunakan sebagai material pengemas.

Kata kunci : Bioplastik, Karagenan, Alginat, Gliserol, Komposit

ABSTRACT

(Zabrina Afnan Trihanita Putri. 26040120140202. Preparation of Carrageenan-Alginate Composite Bioplastic with the Addition of Glycerol Plasticizer. Sri Sedjati & Ali Ridlo).

Plastic continues to increase while the decomposition process takes 50-200 years. Bioplastics derived from polysaccharides are a solution to overcome the increase in plastic waste because of their degradable nature. This study aims to obtain the best formulation of glycerol plasticizer addition to bioplastic characteristics (thickness, water resistance, biodegradation, opacity, tensile strength and elongation) according to JIS 2-1707 quality standards and to determine the difference between extracted and commercial carrageenan bioplastics. The research was conducted with laboratory experiments using a factorial design consisting of 2 variables with 2 treatment groups of extracted and commercial carrageenan and 5 treatment groups of glycerol. The independent variables were glycerol concentration (G0 = 0% glycerol; G1 = 1% glycerol; G2 = 2% glycerol; G3 = 3% glycerol; and G4 = 4% glycerol) and extracted carrageenan (KE) and commercial carrageenan (KK). Data were analyzed by statistical analysis method with Two-Way ANOVA and further test with 5% real test level. Extracted and commercial carrageenan bioplastics were significantly different ($p < 0.05$) on water resistance, biodegradation, opacity, tensile strength and elongation while not significantly different ($p \geq 0.05$) on bioplastic thickness. The addition of glycerol concentration was significantly different ($p < 0.05$) to the overall characteristics of bioplastics. The treatment with the best formulation according to quality standards is obtained in the treatment of adding 1% glycerol concentration (G1) so that it can be used as packaging material.

Keywords: Bioplastic, Carrageenan, Alginate, Glycerol, Composite

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT. yang telah melimpahkan rahmat dan ridho-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan Skripsi dengan Judul Preparasi Bioplastik Komposit Karagenan-Alginat dengan Penambahan *Plasticizer* Gliserol dapat dilancarkan sehingga dapat terselesaikan dengan baik.

Tugas akhir ini dapat terselesaikan dengan baik tidak lepas dari bantuan dan bimbingan berbagai pihak. Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang turut andil dalam pembuatan karya ilmiah. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Ibu Dr. Ir. Sri Sedjati, M.Si. selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing dengan sabar dalam mengarahkan dan mengoreksi skripsi
2. Bapak Drs. Ali Ridlo, M.Si selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing dalam mengarahkan dan memberikan masukan terkait penelitian yang dilakukan
3. Staff di Laboratorium Kimia Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro

Penulis berharap skripsi ini dapat memberikan informasi dan menambah pengetahuan bagi pembaca sehingga dapat bermanfaat bagi semua pihak. Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan sehingga penulis mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun sebagai bahan evaluasi untuk menjadi lebih baik lagi.

Semarang, 20 Maret 2024

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	v
ABSTRAK.....	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
1. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	3
1.5. Waktu dan Tempat Penelitian	4
2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. <i>Kappaphycus alvarezii</i>	5
2.2. Bioplastik.....	7
2.3. Karagenan.....	9
2.4. Alginat	11
2.5. Komposit Karagenan-Alginat.....	12
2.6. <i>Plasticizer</i>	12
3. MATERI DAN METODE.....	17
3.1. Hipotesis	17
3.2. Materi Penelitian	18
3.3. Alat dan Bahan Penelitian	18
3.4. Metode Penelitian.....	19
3.5. Prosedur Penelitian.....	20
3.5.1. Pengambilan dan Preparasi Sampel Rumput Laut	20
3.5.2. Ekstraksi Karagenan dari Rumput Laut <i>Kappaphycus alvarezii</i>	20
3.5.3. Uji Kualitas Karagenan dan Alginat.....	20
3.5.3.1. Rendemen	20
3.5.3.2. Kadar Air	21
3.5.3.3. Kadar Abu	21
3.5.3.4. Viskositas	22
3.5.4. Pembuatan Bioplastik Karagenan-Alginat-Gliserol	22
3.5.5. Uji Karakteristik Bioplastik.....	22
3.5.5.1. Ketebalan	22
3.5.5.2. Ketahanan Air.....	23
3.5.5.3. Biodegradasi	23
3.5.5.4. Keburaman	24

3.5.5.5. Kuat Tarik dan Elongasi	24
3.5.5.6. Gugus Fungsi	25
3.6. Analisis Data	25
4. HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1. Hasil Penelitian	26
4.1.1. Ekstraksi Karagenan dari <i>Kappaphycus alvarezii</i>	26
4.1.2. Kualitas Bahan Bioplastik	26
4.1.3. Bioplastik Karagenan-Alginat-Gliserol	27
4.1.4. Karakteristik Bioplastik	29
4.1.4.1. Ketebalan	29
4.1.4.2. Ketahanan Air	30
4.1.4.3. Biodegradasi	31
4.1.4.4. Keburaman	32
4.1.4.5. Kuat Tarik dan Elongasi	33
4.1.4.6. Gugus Fungsi	34
4.2. Pembahasan	36
4.2.1. Kualitas Bahan Bioplastik	36
4.2.1.1. Karagenan	36
4.2.1.2. Alginat	38
4.2.2. Karakteristik Bioplastik	39
5. KESIMPULAN DAN SARAN	45
5.1. Kesimpulan	45
5.2. Saran	45
DAFTAR PUSTAKA	46
LAMPIRAN	56
RIWAYAT HIDUP	94

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1. Standar Baku Mutu Bioplastik	8
Tabel 2.2. Standar Baku Mutu Karagenan.....	11
Tabel 2.3. Standar Baku Mutu Alginat	12
Tabel 3.1. Alat Penelitian	18
Tabel 3.2. Bahan Penelitian	19
Tabel 3.3. Formulasi Bioplastik.....	22
Tabel 4.1. Hasil Uji Kualitas Karagenan	26
Tabel 4.2. Hasil Uji Kualitas Alginat	27
Tabel 4.3. Interpretasi Spektra FTIR	36

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1. Struktur <i>Kappaphycus alvarezii</i>	6
Gambar 2.2. Budidaya Rumput Laut	6
Gambar 2.3. Struktur Molekul Karagenan.....	10
Gambar 2.4. Struktur Kimia Alginat	12
Gambar 2.5. Struktur Kimia Gliserol	15
Gambar 2.6. Interaksi Kitosan dengan Penambahan Gliserol	15
Gambar 2.7. Struktur Bioplastik Kitosan-Pati	16
Gambar 4.1. Materi Penelitian	26
Gambar 4.2. Bioplastik Karagenan Ekstraksi-Alginat-Gliserol	28
Gambar 4.3. Bioplastik Karagenan Komersial-Alginat-Gliserol.....	28
Gambar 4.4. Grafik Ketebalan Bioplastik	29
Gambar 4.5. Grafik Ketahanan Air Bioplastik	30
Gambar 4.6. Grafik Biodegradasi Bioplastik.....	31
Gambar 4.7. Grafik Keburaman Bioplastik	32
Gambar 4.8. Grafik Kuat Tarik Bioplastik	33
Gambar 4.9. Grafik Elongasi Bioplastik.....	34
Gambar 4.10. Spektra FTIR Bioplastik	35
Gambar 4.11. Spektra FTIR Bioplastik.	35

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan	57
Lampiran 2. Prosedur Uji	60
Lampiran 3. Data Hasil Penelitian	65
Lampiran 4. Dokumentasi	91