

**OPTIMALISASI KONSENTRASI GLISEROL TERHADAP
KARAKTERISTIK BIOPLASTIK KOMPOSIT
KARAGENAN-ALGINAT**

SKRIPSI

SHAYLA LAURA BRERY GIRSANG

26040120120001



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

2024

**OPTIMALISASI KONSENTRASI GLISEROL TERHADAP
KARAKTERISTIK BIOPLASTIK KOMPOSIT
KARAGENAN-ALGINAT**

**SHAYLA LAURA BRERY GIRSANG
26040120120001**

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 : Optimalisasi Konsentrasi Gliserol terhadap
Karakteristik Bioplastik Komposit Karagenan-
Alginat
Nama Mahasiswa : Shayla Laura Brery Girsang
Nomor Induk Mahasiswa : 26040120120001
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan

Mengesahkan,

Pembimbing Utama

Pembimbing Anggota



Drs. Ali Ridlo, M.Si.

NIP. 19660926 199303 1 001



Prof. Dr. Ir. Agus Saldono, M.Sc.

NIP. 19580615 198503 1 001

Dekan,

Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan
Universitas Diponegoro

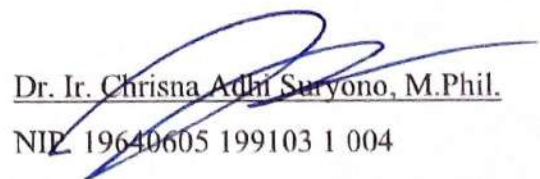
Ketua

Program Studi Ilmu Kelautan
Departemen Ilmu Kelautan



Prof. I. Widi Widiastuti Agustini, M.Sc., Ph.D.

NIP. 19650821 199001 2 001



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

NIP. 19640605 199103 1 004

HALAMAN PENGESAHAN

Judul Skripsi : Optimalisasi Konsentrasi Gliserol terhadap
Karakteristik Bioplastik Komposit Karagenan-
Alginat
Nama Mahasiswa : Shayla Laura Brery Girsang
Nomor Induk Mahasiswa : 26040120120001
Departemen/Program Studi : Ilmu Kelautan/Ilmu Kelautan

Skripsi ini telah disidangkan di hadapan Tim Penguji pada:

Hari/Tanggal : Senin, 19 Februari 2024
Tempat : Ruang E, 103

Penguji Utama



Dr. rer.nat Antonius Budi Susanto, M.Sc.

NIP. 19640510 198902 1 001

Penguji Anggota



Dr. Ir. Ervia Yudiati, M.Sc.

NIP. 19640131 198902 2 001

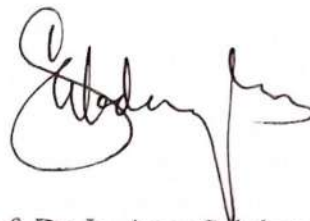
Pembimbing Utama



Drs. Ali Ridlo, M.Si.

NIP. 19660926 199303 1 001

Pembimbing Anggota



Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc.

NIP. 19580615 198503 1 001

PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Dengan ini saya, **Shayla Laura Brery Girsang**, menyatakan bahwa karya ilmiah/skripsi yang berjudul **Optimalisasi Konsentrasi Gliserol terhadap Karakteristik Bioplastik Komposit Karagenan-Alginat** 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, Februari 2024

Penulis,



Shayla Laura Brery Girsang

NIM. 26040120120001

ABSTRAK

(Shayla Laura Brery Girsang. 26040120120001. Optimalisasi Konsentrasi Gliserol terhadap Karakteristik Bioplastik Komposit Karagenan-Alginat. Ali Ridlo & Agus Sabdono).

Permasalahan sampah plastik dapat diatasi dengan mengganti penggunaan plastik konvensional dengan bioplastik. Bioplastik memiliki beberapa keunggulan yaitu mudah terurai, terbuat dari bahan terbarukan, dan kandungan racun yang rendah. Pembuatan bioplastik komposit karagenan – alginat masih menyisakan beberapa kekurangan seperti rapuh dan tidak elastis sehingga diperlukan penambahan pemlastis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi pemlastis gliserol terhadap karakteristik bioplastik komposit karagenan – alginat dengan menggunakan karagenan komersial dan hasil ekstraksi *K. alvarezii*. Berat karagenan dan alginat yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 0,9 g dan 1,35 g. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratoris dengan desain Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan konsentrasi gliserol 0; 0,5; 1; 1,5; dan 2%. Setiap kelompok perlakuan diulang tiga kali. Analisis data, ketebalan, ketahanan air, biodegradasi, kuat tarik, elongasi dan keburaman dilakukan dengan menggunakan *Two-Way ANOVA* dan *Duncan Multiple Range Test* (DMRT). Hasil Penelitian menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi gliserol yang ditambahkan menyebabkan nilai elongasi, ketebalan dan biodegradasi meningkat, tetapi nilai ketahanan air, kuat tarik, dan keburaman menurun. Penambahan gliserol berpengaruh nyata ($p < 0,05$) terhadap elongasi, ketebalan, biodegradasi, nilai ketahanan air, kuat tarik dan keburaman. Perlakuan terbaik didapat pada penambahan gliserol 1,5% pada bioplastik karagenan ekstraksi – alginat dengan ketebalan 154,80 μm , ketahanan air 55,15%, biodegradabilitas 64,15%, kuat tarik 4,04 N/mm^2 , elongasi 104,80%, dan keburaman 10,14%.

Kata kunci : bioplastik; gliserol; komposit

ABSTRACT

(Shayla Laura Brery Girsang. 26040120120001. Optimization of Glycerol Concentration on the Characteristics of Carrageenan-Alginate Composite Bioplastics. Ali Ridlo & Agus Sabdono).

The problem of plastic waste can be overcome by replacing the use of conventional plastic with biodegradable plastic. Bioplastics have several advantages, namely that they are easily decomposed, made from renewable materials, and have low toxic content compared to conventional plastics. Making carrageenan - alginate composite bioplastics still has several shortcomings, such as being easily brittle and not elastic, so plasticizers are added. This research aims to determine the effect of glycerol concentration on the characteristics of carrageenan - alginate composite bioplastics using commercial carrageenan and extraction. The weight of carrageenan and alginate used in this research was 0.9 g and 1.35 g. This research used a laboratory experimental method with a Completely Randomized Design (CRD) with glycerol concentrations of 0, 0.5, 1, 1.5, and 2%. Each treatment group was repeated three times. Data analysis, thickness, water resistance, biodegradation, tensile strength, elongation and opacity was carried out using Two-Way ANOVA and Duncan Multiple Range Test (DMRT). The research results showed that the higher the concentration of glycerol added, the elongation, thickness and biodegradation values increased, but the water resistance, tensile strength and opacity values decreased. The addition of glycerol had a significant effect ($p < 0.05$) on elongation, thickness, biodegradation, water resistance value, tensile strength and opacity. The best treatment is the addition of 1.5% glycerol to extracted carrageenan bioplastic - alginate with a thickness of 154.80 μm , water resistance 55.15%, biodegradation 64.15%, tensile strength 4.04 N/mm², elongation 104.80 %, and opacity 10.14%.

Keywords: bioplastics; glycerol; composite

KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat, hidayah, dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir Skripsi dengan judul “Optimalisasi Konsentrasi Gliserol Terhadap Karakteristik Bioplastik Komposit Karagenan – Alginat”. Penulisan Tugas Akhir Skripsi ini tidak dapat terselesaikan dengan baik tanpa adanya bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Bapak Drs. Ali Ridlo, M.Si selaku dosen pembimbing 1 yang telah membimbing, mengarahkan, dan mengoreksi .luaran hasil dan metode skripsi.
2. Bapak Prof. Dr. Ir. Agus Sabdono, M.Sc. selaku dosen pembimbing 2 yang telah membimbing selama penulisan skripsi.
3. Staff dan laboran di Laboratorium Kimia Fakultas Perikanan dan Ilmu Kelautan, Universitas Diponegoro.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan jauh dari kata sempurna sehingga penulis sangat mengharapkan adanya kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap Tugas Akhir ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Semarang, 3 Februari 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.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
1.5 Waktu dan Lokasi.....	4
2. TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 <i>Kappaphycus alvarezii</i>	5
2.2 Karagenan.....	7
2.3 Alginat	10
2.4 Bioplastik.....	11
2.5 Komposit Karagenan-Alginat.....	13
2.6 Pemplastis.....	14
2.7 Karakteristik Bioplastik.....	16
3. MATERI DAN METODE.....	19
3.1 Hipotesis	19
3.2 Materi Penelitian	20
3.2.1 Alat dan Bahan.....	20
3.3 Metode Penelitian.....	22
3.4 Prosedur Penelitian.....	23
3.4.1 Preparasi Sampel.....	23

3.4.2	Ekstraksi Karagenan.....	23
3.4.3	Analisis Kualitas Karagenan	23
3.4.3.1	Analisis Kadar Abu Karagenan dari <i>K. alvarezii</i>	23
3.4.3.2	Analisis Kadar Air Karagenan dari <i>K. alvarezii</i>	24
3.4.3.3	Analisis Rendemen.....	24
3.4.3.4	Analisis Viskositas.....	25
3.4.4	Pembuatan Bioplastik	25
3.4.5	Uji Kualitas Bioplastik.....	26
3.4.5.1	Uji Kuat Tarik.....	26
3.4.5.2	Uji Ketahanan Air.....	26
3.4.5.3	Uji Ketebalan.....	27
3.4.5.4	Uji Biodegradabilitas.....	27
3.4.5.5	Uji Keburaman.....	27
3.4.5.6	Uji Gugus Fungsi.....	27
3.4.6	Analisis Data	28
4.	HASIL DAN PEMBAHASAN	29
4.1	Hasil.....	29
4.1.1	Ekstraksi Karagenan dari <i>K. alvarezii</i>	29
4.1.2	Bioplastik	29
4.1.3	Ketebalan.....	31
4.1.4	Ketahanan Air	32
4.1.5	Biodegradasi.....	33
4.1.6	Kuat Tarik	33
4.1.7	Elongasi.....	34
4.1.8	Keburaman	35
4.1.9	Gugus Fungsi	36
4.2	Pembahasan	39
4.2.1	Hasil Ekstraksi Karagenan dari Rumput Laut <i>K. alvarezii</i>	39
4.2.2	Bioplastik	41
4.2.3	Karakteristik Bioplastik	41
5	KESIMPULAN DAN SARAN.....	47
5.1	Kesimpulan.....	47

5.2	Saran.....	47
DAFTAR PUSTAKA.....		48
LAMPIRAN.....		61

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1 Komposisi Kimia <i>K. alvarezii</i>	6
Tabel 2. 2 Spesifikasi mutu karagenan.....	9
Tabel 2. 3 Sifat Gliserol	15
Tabel 2. 4 Sifat Mekanik Plastik Sesuai SNI	17
Tabel 2. 5 Standar Bioplastik JIS-Z-1707	18
Tabel 3. 1 Alat pembuatan dan karakterisasi bioplastik.....	20
Tabel 3. 2 Bahan yang digunakan dalam penelitian.....	22
Tabel 3. 3 Formulasi pembuatan bioplastik	25
Tabel 4. 1 Kualitas Karagenan	29

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2. 1	Morfologi <i>Kappaphycus alvarezii</i>	5
Gambar 2. 2	Struktur Kimia kappa (κ), iota (ι), dan lambda (λ) karagenan.....	7
Gambar 2. 3	Mekanisme Pembentukan Gel	8
Gambar 2. 4	Struktur Kimia Alginat	10
Gambar 2. 5	Klasifikasi Bioplastik	12
Gambar 2. 6	Struktur Gliserol	14
Gambar 4. 1	Materi Penelitian.....	29
Gambar 4. 2	Bioplastik Karagenan Komersial-Alginat dengan Konsentrasi Gliserol Berbeda.....	30
Gambar 4. 3	Bioplastik Karagenan Ekstraksi-Alginat dengan Konsentrasi Gliserol Berbeda.....	31
Gambar 4. 4	Grafik Hasil Uji Ketebalan	31
Gambar 4. 5	Grafik Hasil Uji Ketahanan Air	32
Gambar 4. 6	Grafik Hasil Uji Biodegradasi	33
Gambar 4. 7	Grafik Hasil Uji Kuat Tarik.....	34
Gambar 4. 8	Grafik Hasil Elongasi	35
Gambar 4. 9	Grafik Hasil Uji Keburaman.....	36
Gambar 4. 10	Spektra FT-IR Bioplastik dari Karagenan Komersial dengan Penambahan Konsentrasi Gliserol berbeda.....	37
Gambar 4. 11	Spektra FT-IR Bioplastik dari Karagenan Ekstraksi dengan Penambahan Gliserol Berbeda	38

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Perhitungan	62
Lampiran 2. Prosedur Uji	63
Lampiran 3. Data Hasil Penelitian	64
Lampiran 4. Dokumentasi	78