



KARAKTERISASI POLIMER CAMPURAN GELATIN, AGAR, DAN ULVAN SEBAGAI BIOPLASTIK

RAKANITA FAATIAH RAMADHINA



**DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERANIAN BOGOR
BOGOR
2025**





PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini, saya menyatakan bahwa penelitian dengan judul “Karakterisasi Polimer Campuran Gelatin, Agar, dan Ulvan sebagai Bioplastik” adalah karya saya berdasarkan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apapun pada perguruan tinggi manapun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan telah dicantumkan dalam bagian Daftar Pustaka di akhir usulan penelitian ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juli 2025

Rakanita Faatihah Ramadhina
G8401211040



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

ABSTRAK

RAKANITA FAATIAH RAMADHINA Karakterisasi Polimer Campuran Gelatin, Agar, dan Ulvan sebagai Bioplastik. Dibimbing oleh DJAROT SASONGKO HAMI SENO, MEGA SAFITHRI, dan WAHYU RAMADHAN.

Plastik merupakan kelompok material luas berbahan dasar polimer dengan karakteristik yang diminati. Namun, sebagian plastik yang dipakai berasal dari plastik sintesis dari bahan bakar fosil sehingga berdampak kepada kerusakan lingkungan. Bioplastik merupakan plastik berbahan dasar biologis mudah terurai. Penelitian ini dilakukan untuk menentukan karakteristik formulasi bioplastik berbasis ulvan, gelatin, dan agar dengan penambahan gliserol sebagai plastisiser. Bioplastik dibuat berdasarkan dua kategori, yaitu polimer tunggal (gelatin, agar, dan ulvan) dan polimer campuran (gelatin-agar dan gelatin-ulvan). Karakterisasi bioplastik dilakukan dengan pengamatan aspek visual, ketebalan, uji mekanik, analisis morfologi, uji antioksidan, uji gugus fungsi, uji pengembangan, dan uji sudut kontak. Hasil menunjukkan bahwa bioplastik gelatin memiliki elastisitas tinggi tetapi kekuatan tarik rendah, agar memiliki kekuatan tinggi namun rapuh, sementara ulvan memberikan aktivitas antioksidan terbaik namun mudah menyerap air. Kombinasi polimer mampu memperbaiki kelemahan dari masing-masing bioplastik tunggal dan menghasilkan film bioplastik dengan kualitas yang lebih baik secara keseluruhan.

Kata kunci: agar, bioplastik, gelatin, ulvan

ABSTRACT

RAKANITA FAATIAH RAMADHINA. *Characterization of Gelatin, Agar, and Ulvan Mixed Polymers as Bioplastics*. Supervised by DJAROT SASONGKO HAMI SENO, MEGA SAFITHRI, and WAHYU RAMADHAN.

Plastics are a broad group of materials made from polymers with desirable characteristics. However, many commonly used plastics are synthetic and derived from fossil fuels, making them harmful to the environment. Bioplastics, on the other hand, are plastics made from biologically-based, biodegradable materials. This study was conducted to determine the characteristics of bioplastic formulations based on ulvan, gelatin, and agar, with glycerol added as a plasticizer. Bioplastics were prepared in two categories: single polymers (gelatin, agar, and ulvan) and blended polymers (gelatin-agar and gelatin-ulvan). The bioplastics were characterized through visual observation, thickness measurement, mechanical testing, morphological analysis, antioxidant activity, functional group analysis, swelling test, and contact angle test. The results showed that gelatin-based bioplastics had high elasticity but low tensile strength, agar-based bioplastics had high strength but were brittle, while ulvan provided the best antioxidant activity but absorbed water easily. Polymer combinations improved the weaknesses of the individual bioplastics and produced bioplastic films with overall better quality.

Keywords: agar, bioplastic, gelatin, ulvan



@Hak cipta milik IPB University

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2025¹
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

- Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
 2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



KARAKTERISASI POLIMER CAMPURAN GELATIN, AGAR, DAN ULVAN SEBAGAI BIOPLASTIK

RAKANITA FAATIAH RAMADHINA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Biokimia

**DEPARTEMEN BIOKIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
INSTITUT PERANIAN BOGOR
BOGOR
2025**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:

1. Ukhradiya Magharaniq Safira P., S.Si., M.Si.
2. Dr. rer. nat. Rahadian Pratama, S.Si, M.Si.

Judul Skripsi : Karakterisasi Polimer Campuran Gelatin, Agar, dan Ulvan
sebagai Bioplastik

Nama : Rakanita Faatihah Ramadhina

NIM : G8401211040

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Dr. Drs. Djarot Sasongko Hami Seno, M.S.

NIP. 196011061989031001



Pembimbing 2:

Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.

NIP. 197709152005012002



Pembimbing 3:

Dr. Eng. Wahyu Ramadhan, S.Pi., M.Si.

NIP. 198804182015041002



Diketahui oleh



Ketua Departemen Biokimia

Prof. Dr. Mega Safithri, S.Si., M.Si.

NIP. 197709152005012002



Tanggal Ujian:
Rabu, 2 Juli 2025

Tanggal Lulus:



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

PRAKATA

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas segala rahmat, nikmat, dan kasih sayang-Nya sehingga penelitian dengan judul “Karakterisasi Polimer Campuran Gelatin, Agar, dan Ulvan sebagai Bioplastik” dapat diselesaikan. Penyusunan penelitian ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mendapatkan gelar sarjana di Departemen Biokimia.

Keberhasilan ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan, dan dukungan dari pihak terkait. Oleh karena itu, penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Bapak Dr. Drs. Djarot Sasongko Hami Seno M.S., Ibu Prof. Dr. Mega Safithri, M. Si., dan Bapak Dr. Eng. Wahyu Ramadhan S.Pi., M.Si. selaku pembimbing yang senantiasa memberi dukungan dan saran selama penyusunan usulan penelitian ini.
2. Direktorat Pendidikan Tinggi, Kementerian Pendidikan dan Kebudayaan RI melalui Program Japan Society for the Promotion of Science - *Directorate General of Higher Education Ministry of Higher Education* (JSPS-DGHE 2024) No. Grant (JPJSBP120228101), terima kasih atas pendanaan penelitian yang diberikan.
3. Staf dan teman-teman Departemen Teknologi Hasil Perairan dan Biokimia (Osazon) yang telah senantiasa membimbing dan memberi banyak saran selama penyusunan skripsi serta jalannya penelitian.
4. Bapak Uju, Ibu Farhah Faridah, dan Dinda Delmora Ramadhina selaku keluarga sebagai pendukung terdepan selama perjalanan pendidikan saya.
5. Teman-teman kuliah terdekat saya Glucose family (Lalita, Berlin, Salma, Manda, Hans, dan Dhani) dan The Nuruls (Erin, Lita, Berlin, Manda, Salma, Ayu, Elva, Anggita, Mumun, Indah, dan Uti).
6. Teman berkeluh kesah, Puti Tanjung Intan dan Kayla Rizky Amalia Putri.
7. Teman baik saya Nadira Aurelia yang selalu mendengarkan cerita saya selama proses penyusunan skripsi.

Penulis menyampaikan permohonan maaf apabila terdapat kesalahan dalam penulisan. Semoga penelitian ini dapat bermanfaat bagi penulis dan menjadi landasan ilmu pengetahuan baru.

Bogor, Juli 2025

Rakanita Faatihah Ramadhina



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang
1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xii
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	2
1.5 Hipotesis	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Bioplastik	4
2.2 Bioplastik Berbahan Dasar Rumput Laut	5
2.3 Ulvan	6
2.4 Gliserol	7
2.5 Gelatin	8
2.6 Agar	10
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Kerja	11
3.4 Analisis Data	14
IV HASIL	15
4.1 Karakterisasi Bioplastik dari Polimer Tunggal	15
4.2 Karakterisasi Bioplastik dari Polimer Campuran	20
V PEMBAHASAN	28
5.1 Bioplastik Polimer Tunggal	28
5.2 Bioplastik Polimer Campuran	34
VI SIMPULAN DAN SARAN	40
6.1 Simpulan	40
6.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	54
RIWAYAT HIDUP	70



DAFTAR TABEL

1	Formulasi bioplastik tunggal dan campuran	12
2	Perhitungan <i>tensile strength</i> dan <i>elongation at break</i> bioplastik tunggal	16
3	Perhitungan <i>tensile strength</i> dan <i>elongation at break</i> bioplastik gelatin	22
4	Perhitungan <i>tensile strength</i> dan <i>elongation at break</i> bioplastik gelatin	22
5	Ringkasan pengujian formulasi bioplastik	27

DAFTAR GAMBAR

1	Klasifikasi bioplastik	5
6	Sintesis bioplastik	5
7	Struktur kimia disakarida berulang ulvan	7
8	Struktur kimia gliserol	8
9	Proses ekstraksi kolagen	9
10	Preparasi kolagen menjadi gelatin	9
11	Struktur kimia agar yang terdiri dari agarosa dan agaropektin	10
12	Ketebalan bioplastik polimer tunggal	15
13	Diagram ketegangan regangan bioplastik polimer tunggal	16
14	Penampakan dari bioplastik polimer tunggal	17
15	Morfologi struktur permukaan bioplastik dengan SEM	17
16	Sudut kontak bioplastik polimer tunggal	18
17	Uji pengembangan bioplastik polimer tunggal	18
18	<i>Spectra</i> FTIR bioplastik polimer tunggal	19
19	Aktivitas penangkapan radikal bebas bioplastik polimer tunggal	20
20	Ketebalan bioplastik gelatin-agar	20
21	Ketebalan bioplastik gelatin-ulvan	21
22	Diagram ketegangan regangan bioplastik agar gelatin	21
23	Diagram ketegangan regangan bioplastik ulvan gelatin	22
24	Penampakan dari bioplastik gelatin-agar	23
25	Penampakan dari bioplastik gelatin-ulvan	23
26	Sudut kontak bioplastik gelatin-agar	24
27	Sudut kontak bioplastik gelatin-ulvan	24
28	Uji pengembangan bioplastik gelatin-agar	25
29	Uji pengembangan bioplastik gelatin-ulvan	25
30	<i>Spectra</i> FTIR bioplastik gelatin-agar	26
31	<i>Spectra</i> FTIR bioplastik gelatin-ulvan	26

DAFTAR LAMPIRAN

1	Bagan alir penelitian	55
2	Data ketebalan bioplastik polimer tunggal dan polimer campuran	55
3	Data uji sifat mekanik bioplastik polimer tunggal	57
4	Data uji sifat mekanik bioplastik polimer campuran	59
5	Data sudut kontak polimer tunggal dan polimer campuran	62

6	Data uji pengembangan bioplastik polimer tunggal	63
7	Data uji pengembangan bioplastik polimer campuran	65
8	Data kapasitas antioksidan bioplastik polimer tunggal	69

@Hak cipta milik IPB University

IPB University

