

LAPORAN AKHIR
PENGARUH PENAMBAHAN VARIASI GLISEROL DAN
CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) PADA
BIOPLASTIK DARI AMPAS TEBU (*Saccharum*
***officinarum*) DAN AMPAS TAHU**
(*Glycine max (L.)*)



Diajukan sebagai persyaratan Laporan Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia

OLEH:

MEIRA ZALSABILA
0622 3040 0828

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2025

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
PENGARUH PENAMBAHAN VARIASI GLISEROL DAN
CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) PADA
BIOPLASTIK DARI AMPAS TEBU (*Saccharum*
***officinarum*) DAN AMPAS TAHU**
(*Glycine max L.*)

OLEH :
MEIRA ZALSABILA
0622 3040 0828

Palembang, Juli 2025

Menyetujui,
Dosen Pembimbing I



Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M. Si.
NIDN 0019116705

Dosen Pembimbing II



Metta Wijayanti, S.T., M.T.
NIDN 0007019204

Mengetahui,
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T.
NIP 197201131997021001



**Telah Diseminarkan Dihadapan Tim Penguji Di Jurusan Teknik Kimia
Program Diploma III Prodi Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 16 Juli 2025**

Tim Penguji :

1. Meilianti, S.T., M.T.
NIDN 0014097504
2. Dr. Drs. Suroso, M.H.
NIDN 0021066904
3. Zurohaina, S.T., M.T.
NIDN 0018076707
4. Apri Mujiyanti, S. T., M. T.
NIDN 3911089001

Tanda Tangan

()
()
()
()

Palembang, Juli 2025
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII Teknik Kimia



Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NIP 199008112022032008



MOTTO

”Hatiku tenang karena mengetahui bahwa apa yang melewatkan ku tidak akan pernah menjadi takdir ku, dan apa yang ditakdirkan untuk ku tidak akan pernah melewatkan ku”

(Umar Bin Khattab)

”Pada akhirnya ini semua hanyalah permulaan”

(Nadin Amizah)

”Laporan akhir ini tidak sempurna, namun cukup untuk membuat saya wisuda dan menyelesaikan salah satu tanggung jawab kepada orang tua saya”



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar – Palembang 30139 Telpn (0711) 35414

Laman: <http://polsri.ac.id>, Pos El: Kimia@polsri.ac.id

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Meira Zalsabila

NPM : 062230400828

Jurusan/Program Studi : Teknik Kimia/DIII Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul " Pengaruh Penambahan Variasi Gliserol dan *Carboxymethyl cellulose* (CMC) pada Bioplastik dari Ampas Tebu (*Saccharum officinarum*) dan Ampas Tahu (*Glycine mac (L.)*)", tidak mengandung unsur "PLAGIAT" sesuai dengan PERMENDIKNAS No. 17 Tahun 2010.

Bila pada kemudian hari terdapat unsur-unsur plagiat dalam penelitian ini, saya bersedia diberikan sanksi peraturan yang berlaku.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Pembimbing I

Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M. Si.
NIDN 0019116705

Palembang, Juli 2025

Penulis,

Meira Zalsabila
NPM 062230400828

Pembimbing II

Metta Wijayanti, S.T., M.T.
NIDN 0007019204



ABSTRAK

PENGARUH PENAMBAHAN VARIASI GLISEROL DAN CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) PADA BIOPLASTIK DARI AMPAS TEBU (*Saccharum officinarum*) DAN AMPAS TAHU (*Glycine max (L.)*)

Meira Zalsabila, 2025, 56 Halaman, 25 Tabel, 25 Gambar, 4 Lampiran

Sampah plastik yang digunakan akan memicu masalah lingkungan karena sulit untuk terurai. Oleh karena itu, dilakukan pengembangan alternatif berupa bioplastik yang mudah terurai oleh mikroorganisme di lingkungan, dengan memanfaatkan potensi ampas tahu dan ampas tebu yang kaya akan pati dan selulosa. Pati dan selulosa digunakan sebagai bahan baku, gliserol sebagai *plasticizer*, dan *carboxymethyl cellulose* (CMC) sebagai pengental dan penstabil. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan pengaruh penambahan gliserol dan *carboxymethyl cellulose* (CMC) terhadap sifat bioplastik serta menentukan karakteristik bioplastik berdasarkan uji biodegradasi, uji ketahanan air, uji kuat tarik dan elongasi. Metode penelitian menggunakan variasi gliserol (1 mL, 1,5 mL, 2 mL) dan CMC (0,5 gr; 1 gr; 1,5 gr; 2 gr). Proses diawali dengan homogenisasi semua bahan secara perlahan dengan suhu yang dijaga pada 80°C kemudian dilakukan proses pencetakan lalu dilakukan proses dehidrasi di bawah sinar matahari hingga diperoleh lembaran bioplastik. Hasil penelitian menunjukkan bahwa gliserol meningkatkan elongasi dan biodegradasi tetapi menurunkan kuat tarik dan ketahanan air, sementara CMC meningkatkan kuat tarik dan biodegradasi tetapi menurunkan elongasi dan ketahanan air. Bioplastik yang dihasilkan berwarna kekuningan, lentur, dengan kuat tarik 1,268 Mpa-5,133 Mpa dan elongasi 5 % - 27 %. Ketahanan airnya rendah sekitar 26,26 % - 59,13 % namun menunjukkan biodegradasi yang baik mencapai nilai degradasi antara 50,07 % - 75,94 % dalam waktu satu minggu karena sifat hidrofilik bahan dan gugus fungsi yang dikenali mikroorganisme.

Kata kunci : Bioplastik, Gliserol, Kitosan, Pati Ampas Tahu, Selulosa Ampas Tebu.

ABSTRACT

EFFECT OF ADDITION OF GLYCEROL AND CARBOXYMETHYL CELLULOSE (CMC) VARIATIONS ON BIOPLASTICS FROM CANE BAGASSE (*Saccharum officinarum*) AND TOFU PULP (*Glycine max* (L.))

Meira Zalsabila, 2025, 56 Pages, 25 Tables, 25 Figures, 4 Appendices

Plastic waste poses significant environmental problems due to its slow degradation. Therefore, an alternative in the form of bioplastics, which are easily degradable by microorganisms in the environment, has been developed by utilizing the potential of tofu dregs and sugarcane bagasse, which are rich in starch and cellulose. Starch and cellulose are used as raw materials, glycerol as a plasticizer, and carboxymethyl cellulose (CMC) as a thickener and stabilizer. This research aims to determine the effect of glycerol and carboxymethyl cellulose (CMC) addition on bioplastic properties, and to characterize the bioplastics based on biodegradation, water resistance, tensile strength, and elongation tests. The research method involved variations in glycerol (1 mL, 1.5 mL, 2 mL) and CMC (0.5 g; 1 g; 1.5 g; 2 g). The formulation process began with the slow homogenization of all ingredients at a controlled temperature of 80°C, followed by molding and dehydration under sunlight until bioplastic sheets were obtained. The results showed that glycerol increased elongation and biodegradation but decreased tensile strength and water resistance, while CMC increased tensile strength and biodegradation but decreased elongation and water resistance. The resulting bioplastics were yellowish, flexible, with a tensile strength ranging from 1.268 MPa to 5.133 MPa and elongation from 5% to 27%. Their water resistance was low, approximately 26.26% to 59.13%, but they showed good biodegradation, achieving degradation values between 50.07% and 75.94% within one week due to the hydrophilic nature of the materials and the functional groups recognized by microorganisms.

Keywords: *Bioplastic, Glycerol, Chitosan, Soybean Curd Residue Starch, Sugarcane Bagasse Cellulose.*

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, karena atas rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan laporan akhir yang berjudul: “Pengaruh Penambahan Variasi Gliserol Dan *Carboxymethyl Cellulose* (CMC) Pada Bioplastik Dari Ampas Tebu (*Saccharum officinarum*) Dan Ampas Tahu (*Glycine Max (L.)*)”.

Laporan akhir ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Diploma III di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam pelaksanaan sampai penyusunan Laporan Akhir ini, penulis mendapat banyak bimbingan dan bantuan dari berbagai pihak. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd., selaku Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya.
3. Tahdid, S.T., M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
4. Isnandar Yunanto, S.S.T., M.T selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
5. Apri Mujiyanti, S.T., M.T., selaku Ketua Program Studi D-III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Hilwatullisan, S.T., M.T., selaku Pembimbing Akademik (PA).
7. Prof. Dr. Ir. Rusdianasari, M. Si., Dosen Pembimbing I yang telah memberikan pengarahan dan menyediakan waktu selama proses penyusunan laporan ini.
8. Metta Wijayanti, S.T., M.T., Dosen Pembimbing II yang telah memberikan pengarahan dan menyediakan waktu selama proses penyusunan laporan ini.
9. Bapak dan Ibu Dosen beserta staff dan karyawan di Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
10. Seluruh teknisi Laboratorium dan Administrasi Teknik Kimia yang banyak membantu selama proses penyelesaian laporan akhir.

11. Orang tua dan keluarga yang senantiasa memberikan dukungan, doa, dan ridho terhadap setiap hal yang sedang dikerjakan penulis terutama penyelesaian laporan akhir ini.
12. Teman-teman seperjuangan 6 KA 2022, terutama Aulya Lourenza Putri, Okta libryani, Nabilah Natalia Shafinka, Lorani Riyema Arenta, Ririn Melati, dan Maura Adelia Kuswansa terima kasih karena selalu memberikan dukungan dan berjuang bersama selama 3 tahun ini.
13. Teman-teman yang sedari kecil membersamai tumbuh, Sendita Yolandia Anugrah, Deva Altagia Vetrin, Prayessa Arianti, Laura Rizqiani Olinda, Niska Wilasandri, Krisna Hidayat, Seno idfour lingga, Aqbil Dwi Atma.
14. Dan semua pihak yang telah membantu selama pelaksanaan Laporan Akhir yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan akhir ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun dari pembaca, yang tentunya mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN PENGESAHAN	ii
TANDA TANGAN PENGUJI.....	iii
MOTO	iv
SURAT BEBAS PLAGIAT	v
ABSTRAK	vi
ABSTRAC.....	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Plastik	5
2.2 Bioplastik	7
2.2.1 Karakteristik Bioplastik	8
2.3 Tanaman Tebu.....	10
2.4 Ampas Tebu	11
2.5 Selulosa	13
2.6 Ampas Tahu	17
2.7 Pati.....	18
2.8 CMC (<i>Carboxymethyl Cellulose</i>).....	20
2.9 <i>Plasticizer</i> Gliserol.....	22
2.10 Kitosan	24
2.11 Asam Asetat	26
BAB III METODE PENELITIAN	28
3.1 Tempat Dan Waktu Penelitian	28
3.2 Alat Dan Bahan	28
3.2.1 Alat Yang Digunakan.....	28
3.2.2 Bahan Yang Digunakan	28
3.3 Perlakuan Dan Rancangan Percobaan.....	29
3.3.1 Perlakuan Percobaan	29
3.3.2 Rancangan Percobaan	29
3.4 Prosedur Percobaan	30
3.4.1 Pembuatan Selulosa Dari Ampas Tebu	30
3.4.2 Pembuatan Pati Dari Ampas Tahu.....	30
3.4.3 Pembuatan Bioplastik.....	31
3.5 Analisis Karakteristik Bioplastik.....	31
3.6 Diagram Alir Penelitian.....	34

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	37
4.1 Hasil Penelitian	37
4.1.1 Hasil Selulosa Ampas Tebu	37
4.1.2 Hasil Pati Ampas Tahu	37
4.1.3 Hasil Analisa Bioplastik	37
4.2 Pembahasan.....	39
4.2.1 Selulosa Ampas Tebu	39
4.2.2 Pati Ampas Tahu.....	41
4.2.3 Pengaruh Penambahan Gliserol dan CMC terhadap Nilai Kuat Tarik (Mpa) pada Bioplastik.....	43
4.2.4 Pengaruh Penambahan Gliserol dan CMC terhadap Nilai Elongasi (%) pada Bioplastik	44
4.2.5 Pengaruh Penambahan Gliserol dan CMC terhadap Nilai ketahanan air (%) pada Bioplastik	46
4.2.6 Pengaruh Penambahan Gliserol dan CMC terhadap Nilai Biodegradasi (%) pada Bioplastik	48
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	50
5.1 Kesimpulan.....	50
5.2 Saran.....	50
DAFTAR PUSTAKA.....	51
LAMPIRAN.....	57

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1 Jenis Plastik Komoditi.....	5
2.2 Karakteristik Mekanik Plastik menurut Standar	7
2.3 Standar Mutu Bioplastik	8
2.4 Komponen Ampas Tebu	12
2.5 Komposisi Ampas Tebu	12
2.6 Kandungan Gizi Ampas Tahu	18
2.7 Komponen penyusun Pati	19
2.8 Kadungan Gizi pada CMC	22
2.9 Aplikasi CMC pada bidang industri.....	22
4.1 Karakteristik Selulosa Ampas Tebu	37
4.2 Karakteristik Pati Ampas Tahu.....	37
4.3 Hasil Analisa karakteristik bioplastik dari ampas tebu dan ampas tahu	39
A.1 Data Hasil Analisa Selulosa	57
A.2 Data Hasil Pengujian Kuat Tarik.....	57
A.3 Data Hasil Pengujian Elongasi	57
A.4 Data Hasil Pengujian Ketahanan Air	58
A.5 Data Hasil Pengujian Biodegradasi	58
B.1 Hasil Uji Gaya Kuat Tarik Bioplastik.....	61
B.2 Hasil Uji Kuat Tarik Bioplastik.....	62
B.3 Data Uji Elongasi Bioplastik.....	62
B.4 Hasil Uji Elongasi Bioplastik	63
B.5 Hasil Perhitungan Daya Serap Air	64
B.6 Hasil Uji Ketahanan Air Bioplastik.....	64
B.7 Data Uji Biodegradasi Bioplastik.....	65
B.8 Hasil Uji Biodegradasi Bioplastik.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 Tanaman Tebu.....	10
2.2 Ampas Tebu.....	12
2.3 Struktur Selulosa.....	14
2.4 Skema Metode <i>Preatreatment</i> Lignoselulosa	15
2.5 Reaksi Delignifikasi dengan NaOH.....	16
2.6 Ampas Tahu	17
2.7 Rumus Struktur (a) Amilosa, (b) Amilopektin	19
2.8 Struktur <i>Carboxymethyl Cellulose</i> (CMC).....	20
2.9 Struktur Kimia Gliserol	23
2.10 Struktur Molekul Kitosan.....	25
2.11 Struktur Asam Asetat	26
3.1 Diagram Proses Pembuatan Selulosa	34
3.2 Diagram Proses Pembuatan Pati	35
3.3 Diagram Pembuatan Bioplastik.....	36
4.1 Sampel Bioplastik	38
4.2 Spektrum Hasil Uji FTIR Selulosa Ampas Tebu.....	40
4.3 Grafik Pengaruh Penambahan Gliserol dan CMC terhadap Nilai Kuat Tarik (Mpa) pada Bioplastik.....	43
4.4 Grafik Pengaruh Penambahan Gliserol dan CMC terhadap Nilai Elongasi (%) pada Bioplastik.....	44
4.5 Grafik Pengaruh Penambahan Gliserol dan CMC terhadap Nilai Biodegradasi (%) pada Bioplastik.....	46
4.6 Grafik Pengaruh Penambahan Gliserol dan CMC terhadap Nilai Ketahanan Air (%) pada Bioplastik	48
C.1 Proses Isolasi Selulosa	66
C.2 Proses Pemisahan Pati	67
C.3 Proses Pembuatan Bioplastik	68
C.4 Hasil Produk Sampel Bioplastik.....	69
C.5 Proses Pengujian Parameter	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A Data Pengamatan.....	57
B Perhitungan	59
C Dokumentasi Penelitian	66
D Surat-surat.....	71