

SKRIPSI

OPTIMASI PERBANDINGAN SORBITOL – GLISEROL SEBAGAI *PLASTICIZER* DAN PENAMBAHAN EKSTRAK BAWANG PUTIH TERHADAP KARAKTERISTIK BIOPLASTIK BERBASIS LIMBAH NASI SISA



**Disusun Sebagai Persyaratan Mata Kuliah Skripsi
Program Studi Diploma-IV Teknologi Kimia Industri
Jurusan Teknik Kimia**

OLEH:

DENTI FATICA SARI

0622 4042 2449

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

PALEMBANG

2026

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

OPTIMASI PERBANDINGAN SORBITOL – GLISEROL SEBAGAI PLASTICIZER DAN PENAMBAHAN EKSTRAK BAWANG PUTIH TERHADAP KARAKTERISTIK BIOPLASTIK BERBASIS LIMBAH NASI SISA

Oleh :

DENTI FATICA SARI
062240422449

Menyetujui,

Dosen Pembimbing I,

Ir. Mustain, M.Si.
NUPTK. 5950739640130062

Palembang, Juli 2026
Dosen Pembimbing II,

Didiek Hari Nugroho, S.T., M.T.
NUPTK. 5362758659130123

Mengetahui,

Ketua Jurusan
Teknik Kimia



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

Koordinator Program Studi
D-IV Teknologi Kimia Industri

Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP. 197306211999032001



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN
TEKNOLOGI**

POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA

JURUSAN TEKNIK KIMIA

PROGRAM STUDI DIV TEKNOLOGI KIMIA INDUSTRI

Jalan Sriwijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414 Laman
: <http://polsri.ac.id>, Pos El : d4industri@polsri.ac.id

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji

Di Program Diploma IV – Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia

Politeknik Negeri Sriwijaya

Pada tanggal 29 Juni 2026

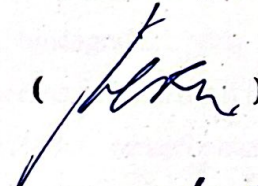
Tim Penguji :

1. Anerasari M, B.Eng., M.Si.
NUPTK. 0863744645230052

2. Akbar Ismi A P, S.T., M.T.
NUPTK. 4837771672130452

3. Isma Uly Maranggi, S.Tr.T., M.Eng
NUPTK. 5854777678230102

Tanda Tangan

()

()

()

Palembang, Juli 2026

**Mengetahui,
Koordinator Program Studi
D-IV Teknologi Kimia Industri**

()

**Dr. Yuniar, S.T., M.Si.
NIP. 197306211999032001**





SURAT PERYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Denti Fatica Sari
NPM : 062240422449
Jurusan/Program Studi : Teknik Kimia/D-IV Teknologi Kimia Industri

Menyatakan bahwa dalam penelitian Tugas Akhir dengan judul “Optimasi perbandingan sorbitol–gliserol sebagai *plasticizer* dan penambahan ekstrak bawang putih terhadap karakteristik bioplastik berbasis limbah nasi sisa” 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 sebenar-benarnya dan tidak ada paksaan dari pihak manapun.

Pembimbing I,

Ir. Mustain, M.Si.
NUPTK. 5950739640130062

Palembang, Juli 2026
Penulis

Denti Fatica Sari
NPM. 062240422449

Pembimbing II,

Didick Hari Nugroho, S.T., M.T.
NUPTK. 5362758659130123



ABSTRAK

Optimasi perbandingan sorbitol–gliserol sebagai *plasticizer* dan penambahan ekstrak bawang putih terhadap karakteristik bioplastik berbasis limbah nasi sisa

Limbah nasi sisa berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku bioplastik ramah lingkungan untuk mengurangi ketergantungan terhadap plastik konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbandingan sorbitol–gliserol sebagai plasticizer dan penambahan ekstrak bawang putih sebagai agen antibakteri terhadap karakteristik bioplastik berbasis limbah nasi sisa. Penelitian dilakukan menggunakan variasi rasio sorbitol–gliserol (1:0, 3:2, 0:1, 1:1, dan 2:3) serta konsentrasi ekstrak bawang putih (0%, 2%, dan 4%). Karakterisasi meliputi pengujian kuat tarik, elongasi, swelling power, biodegradasi, dan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa perbandingan sorbitol–gliserol dan penambahan ekstrak bawang putih berpengaruh terhadap karakteristik bioplastik. Formulasi terbaik diperoleh pada rasio sorbitol–gliserol 1:1 dengan penambahan ekstrak bawang putih 4%. Seluruh sampel terdegradasi sempurna dalam waktu 14 hari dan menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*. Berdasarkan perbandingan dengan standar SNI, parameter biodegradasi telah memenuhi persyaratan, sedangkan kuat tarik dan elongasi masih belum memenuhi standar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa limbah nasi sisa berpotensi dimanfaatkan sebagai bahan baku bioplastik ramah lingkungan.

Kata kunci: *bioplastik, limbah nasi sisa, sorbitol–gliserol, ekstrak bawang putih, antibakteri.*

ABSTRACT

Optimization of Sorbitol–Glycerol Ratio as a Plasticizer and Garlic Extract Addition on the Characteristics of Bioplastics Derived from Leftover Rice Waste

Leftover rice waste has the potential to be utilized as a raw material for environmentally friendly bioplastics to reduce dependence on conventional plastics. This study aimed to determine the effect of the sorbitol–glycerol ratio as a plasticizer and the addition of garlic extract as an antibacterial agent on the characteristics of bioplastics made from leftover rice waste. The study was conducted using variations of sorbitol–glycerol ratios (1:0, 3:2, 0:1, 1:1, and 2:3) and garlic extract concentrations (0%, 2%, and 4%). The bioplastics were characterized by tensile strength, elongation, swelling power, biodegradation, and antibacterial activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. The results showed that the sorbitol–glycerol ratio and the addition of garlic extract affected the characteristics of the bioplastics. The best formulation was obtained using a sorbitol–glycerol ratio of 1:1 with 4% garlic extract. All samples were completely biodegraded within 14 days and exhibited antibacterial activity against *Escherichia coli* and *Staphylococcus aureus*. Based on a comparison with the Indonesian National Standard (SNI), the biodegradation parameter met the required standard, whereas the tensile strength and elongation parameters did not yet meet the specified standard. These findings indicate that leftover rice waste has good potential as a raw material for environmentally friendly bioplastics.

Keywords: *bioplastic, leftover rice waste, sorbitol–glycerol, garlic extract, antibacterial activity.*

MOTTO

“Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan”
(QS.Al-Insyirah:6)

“Allah tidak akan membebani seseorang melainkan sesuai kesanggupannya”
(Q.S AL-Baqarah)

“Jangan pernah meragukan kemampuan diri sendiri. Teruslah melangkah, karena setiap perjuangan akan menemukan waktunya untuk berhasil.”

KATA PENGANTAR

Puji syukur senantiasa kita panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas limpahan rahmat dan karunia-Nya Laporan Proposal dengan judul **“Optimasi perbandingan sorbitol–gliserol sebagai *plasticizer* dan penambahan ekstrak bawang putih terhadap karakteristik bioplastik berbasis limbah nasi sisa”** dapat diselesaikan tepat waktu. Laporan Proposal ini disusun sebagai bentuk pertanggungjawaban tertulis dan syarat kelulusan, kelancarannya tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu:

1. Bapak Ir. Irawan Rusnadi, M.T., selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya
2. Bapak Dr. Yusri, M.Pd., selaku Wakil Direktur Bidang Akademik Politeknik Negeri Sriwijaya
3. Bapak Tahdid, S.T. M.T., selaku Ketua Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
4. Bapak Isnandar Yunanto, S.ST., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya
5. Ibu Dr. Yuniar, S.T., M.Si. selaku Ketua Program Studi D-IV Teknologi Kimia Industri Politeknik Negeri Sriwijaya.
6. Bapak Ir. Mustain, M.Si. selaku pembimbing I yang telah bersedia sepenuh hati meluangkan waktu untuk mendukung, membimbing dan memberi arahan kepada penulis selama pelaksanaan dan pengerjaan laporan.
7. Bapak Didiek Hari Nugroho, S.T., M.T selaku pembimbing II yang telah bersedia sepenuh hati meluangkan waktu dan memberikan arahan terbaik selama penyusunan laporan berlangsung.
8. Seluruh jajaran dosen dan staf Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya.
9. Terima Kasih yang sebesar-besarnya kepada Ayah dan Ibu atas segala kasih sayang, doa, pengorbanan, kesabaran, serta dukungan yang selalu mengiringi setiap langkah penulis. Terima kasih telah menjadi tempat penulis bersandar di setiap kesulitan dan penguat di setiap rasa lelah. Skripsi

ini bukan hanya hasil dari usaha penulis, tetapi juga buah dari doa, cinta, dan pengorbanan Ayah dan Ibu. Semoga pencapaian ini menjadi langkah awal bagi penulis untuk membanggakan dan membahagiakan Ayah dan Ibu, meskipun penulis menyadari bahwa tidak ada balasan yang sebanding dengan segala kasih sayang dan pengorbanan yang telah diberikan.

10. Terima Kasih kepada kedua adik perempuan dan adik laki-laki yang selalu menjadi bagian dari perjalanan penulis hingga mampu menyelesaikan skripsi ini. Semoga pencapaian ini menjadi motivasi untuk terus belajar, berani bermimpi, dan tidak mudah menyerah dalam meraih cita-cita. Ingatlah bahwa setiap proses, kerja keras, dan ketekunan akan membawa hasil yang terbaik pada waktunya.
11. Penulis mengucapkan terima kasih kepada seluruh keluarga yang telah menjadi bagian dari setiap proses dan perjalanan penulis hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
12. Penulis juga menyampaikan terima kasih kepada A.S., yang telah menjadi bagian dari perjalanan penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Terima kasih atas kebersamaan, perhatian, dan semangat yang telah diberikan di berbagai momen selama perjalanan ini.
13. Teman seperjuangan Ananta Meisye Mutiara, Siti Nur Alisa, Tarissa Agustina.

Penulis berharap Laporan Tugas Akhir ini dapat memberikan manfaat berupa inspirasi atau motivasi bagi pembaca. Dalam proses pembuatan laporan tentu masih terdapat banyak kesalahan, sehingga kritik dan saran sangat kami harapkan demi perbaikan.

Palembang, 19 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN TUGAS AKHIR.....	ii
MOTTO	iv
ABSTRAK.....	iii
ABSTRACT	iv
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL	xi
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian.....	5
1.4 Manfaat Penelitian	6
1.5 Relevansi Penelitian	6
1.6 <i>State Of Art</i>	7
1.7 Kebaruan (<i>Novelty</i>)	10
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Plastik dan Bioplastik.....	11
2.1.1 Pengertian Plastik.....	11
2.1.2 Pengertian Bioplastik	13
2.2 Limbah Nasi	17
2.3 Pati	19
2.3.1 Amilosa	19
2.3.2 Amilopektin	19
2.3.3 Pati Limbah Nasi.....	20
2.4 Gliserol dan Sorbitol sebagai <i>Plasticize</i>	22
2.5 Ekstrak Bawang Putih sebagai Antimikroba.....	24
2.6 Biodegradasi.....	26
2.7 Plastik dari Limbah Nasi	27
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	30
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	30
3.2 Alat dan Bahan yang Digunakan.....	30
3.2.1 Alat yang Digunakan.....	30

3.2.2 Bahan yang Digunakan	30
3.3 Perlakuan dan Prosedur Penelitian.....	31
3.4 Prosedur Percobaan.....	31
3.4.1 Tahap 1 : <i>Pre – Treatment</i> Limbah Nasi Menjadi Tepung	32
3.4.2 Tahap 2 : Pembuatan Ekstrak Bawang Putih.....	32
3.4.3 Tahap 3 : Pembuatan Bioplastik.....	32
3.4.4 Tahap 4 : Pencetakan dan Pengeringan Bioplastik	33
3.5 Prosedur Analisa Produk	33
3.5.1 Uji Kuat Tarik dan Elongasi.....	34
3.5.2 Uji <i>Swelling Power</i>	35
3.5.3 Uji Biodegradasi.....	35
3.5.4 Analisa Aktivitas Antibakteri	36
3.6 Diagram Penelitian.....	37
3.6.1 Diagram Alir <i>Pretreatment</i> Limbah Nasi menjadi tepung	37
3.6.2 Diagram alir ekstraksi bawang putih antimikroba alami	38
3.6.3 Diagram Alir Pembuatan Bioplastik	39
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	40
4.1 Hasil	40
4.2 Pembahasan.....	42
4.2.1 Pengaruh Rasio Sorbitol–Gliserol dan Penambahan Ekstrak Bawang Putih terhadap Kuat Tarik Bioplastik	42
4.2.2 Pengaruh Rasio Sorbitol–Gliserol dan Ekstrak Bawang Putih terhadap Elongasi Bioplastik	45
4.2.3 Pengaruh Rasio Sorbitol–Gliserol dan Ekstrak Bawang Putih terhadap <i>Swelling Power</i> Bioplastik.....	49
4.2.4 Pengaruh Rasio Sorbitol–Gliserol dan Ekstrak Bawang Putih terhadap Biodegradasi Bioplastik.....	52
4.2.5 Pengaruh Ekstrak Bawang Putih terhadap Aktivitas Antibakteri Bioplastik.....	55
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	63
5.1 Kesimpulan	63
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA.....	65
LAMPIRAN A DATA PENGAMATAN	70
LAMPIRAN B PERHITUNGAN	73
LAMPIRAN C DOKUMENTASI PENELITIAN.....	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Reaksi Pembentukan Polietilena	11
Gambar 2.2 Sintesa Bioplastik Poliasamlaktat	15
Gambar 2.3 Struktur amilosa	19
Gambar 2.4 Struktur Amilosa	20
Gambar 2.5 Struktur Kimia Gliserol.....	22
Gambar 2.6 Struktur Kimia Sorbitol.....	23
Gambar 2.7 Struktur Kimia Allicin (Senyawa Aktif Bawang Putih).....	26
Gambar 3.1 Diagram Alir Pretreatment Limbah Nasi menjadi tepung.....	37
Gambar 3.2 Diagram alir ekstraksi bawang putih sebagai antimikroba alami	38
Gambar 3.3 Diagram Alir Pembuatan Bioplastik	39
Gambar 4.1 Pengaruh Rasio Sorbitol–Gliserol dan Penambahan Ekstrak Bawang Putih terhadap Kuat Tarik Bioplastik.....	43
Gambar 4.2 Pengaruh Rasio Sorbitol–Gliserol dan Ekstrak Bawang Putih terhadap Elongasi Bioplastik	46
Gambar 4.3 Pengaruh Rasio Sorbitol–Gliserol dan Ekstrak Bawang Putih terhadap <i>Swelling Power</i> Bioplastik (1 Menit).....	49
Gambar 4.4 Pengaruh Rasio Sorbitol–Gliserol dan Ekstrak Bawang Putih terhadap <i>Swelling Power</i> Bioplastik (3 Menit).....	51
Gambar 4. 5 Pengaruh Rasio Sorbitol–Gliserol dan Ekstrak Bawang Putih terhadap Biodegradasi Bioplastik (Hari Ke-3)	52
Gambar 4.6 Pengaruh Rasio Sorbitol–Gliserol dan Ekstrak Bawang Putih terhadap Biodegradasi Bioplastik (Hari Ke-7)	54
Gambar 4.7 Pengaruh Rasio Sorbitol–Gliserol dan Ekstrak Bawang Putih terhadap Biodegradasi Bioplastik (Hari Ke-14)	55
Gambar 4.8 Perbandingan pertumbuhan jamur pada bioplastik 0% (tanpa ekstrak dan 4% ekstrak bawang putih	58
Gambar 4.9 Antibakteri terhadap <i>Escherichia coli</i>	59
Gambar 4.10 Aktivitas Antibakteri terhadap <i>Staphylococcus aureus</i>	60

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 Data Statistik Permintaan dan Produksi Bioplastik di Indonesia.....	3
Tabel 2. 1 Standar Mutu Plastik Mudah Terurai	17
Tabel 2. 2 Kandungan Senyawa pada Limbah Nasi.....	18
Tabel 2. 3 Kandungan Senyawa Aktif Bawang Putih	24
Tabel 4. 1 Data Hasil Uji Kuat Tarik, Uji Elongasi dan Uji <i>Swelling Power</i>	40
Tabel 4. 2 Data Hasil Uji Biodegradasi.....	41
Tabel 4. 3 Data Hasil Uji Antibakteri.....	41