

LAPORAN AKHIR

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI ENZIM GLUKOAMILASE DAN WAKTU SAKARIFIKASI TERHADAP KADAR GLUKOSA PADA PRODUKSI GULA CAIR DARI PATI SINGKONG (*Manihot Esculenta*)



**Diajukan Sebagai Persyaratan Mata Kuliah Laporan Akhir
Program Studi Diploma III Teknik Kimia
Jurusan Teknik Kimia**

**OLEH :
CITRA SENNA
062330400872**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
PALEMBANG
2026**

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI ENZIM GLUKOAMILASE DAN WAKTU SAKARIFIKASI TERHADAP KADAR GLUKOSA PADA PRODUKSI GULA CAIR DARI PATI SINGKONG (*Manihot Esculenta*)

OLEH :
CITRA SENNA
062330400872

Palembang, Juli 2026

Pembimbing I,

Menyetujui,

Pembimbing II,


Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NUPTK 8143768669230293


Dr. Drs. Suroso., M.H.
NUPTK 2953747648130112

Mengetahui,

Ketua Jurusan Teknik Kimia

Koordinator Program Studi
D-III Teknik Kimia


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


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



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

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA
PROGRAM STUDI DIII TEKNIK KIMIA**

Jalan Srijaya Negara Bukit Besar - Palembang 30139 Telepon (0711) 353414
Laman : <http://polsri.ac.id>, Pos El : d3kimia@polsri.ac.id

**Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji
Di Program Diploma III Teknik Kimia Jurusan Teknik Kimia
Politeknik Negeri Sriwijaya
Pada Tanggal 23 Juni 2026**

Tim Penguji:

1. Adi Syakdani, S.T., M.T.
NUPTK 4743747648130132
2. Ir. Sofiah, M.T.
NUPTK 7959740641230082
3. Metta Wijayanti, S.T., M.T.
NUPTK 6439770671230302
4. Eka Putri, M.Pd.
NUPTK 6939776677230172

Tanda Tangan

()
()
()
()

Palembang, Juli 2026
Mengetahui,
Koordinator Program Studi
DIII - Teknik Kimia


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

MOTO

“ Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan. Maka apabila engkau telah selesai (dari suatu urusan), tetaplah bekerja keras (untuk urusan yang lain), dan hanya kepada Tuhanmu lah engkau berharap ”

(QS. Al-Insyirah, 6 – 8)

“ Meskipun terlihat menyedihkan dan kacau apapun yang kau lakukan untuk bertahan adalah Keberanian “

(Our unwritten seoul)

“ Kemarin sudah berlalu, hari esok belum tiba dan hari ini belum diketahui “

(Our unwritten seoul)

“Hidup ini pilihan dan ku pilih jadi diriku sendiri”

(Feby putri)



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, SAINS, DAN TEKNOLOGI
POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA
JURUSAN TEKNIK KIMIA

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139

Telp. 0711-353414 ext. 113 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Citra Senna
NPM : 062330400872
Jurusan/Prodi : Teknik Kimia/ DIII Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian laporan akhir dengan judul “Pengaruh Konsentrasi Enzim Glukoamilase Dan Waktu Sakarifikasi Terhadap Kadar Glukosa Pada Produksi Gula Cair Dari Pati Singkong (*Manihot Esculenta*)”, 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 sesuai dengan peraturan yang berlaku.

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

Pembimbing I

Palembang, Juni 2026
Penulis,

Apri Mujiyanti, S.T., M.T.
NUPTK. 8143768669230293

Citra Senna
NPM 062330400872

Pembimbing 2

Dr. Drs Suroso, M.H.
NUPTK. 2953747648130112

ABSTRAK

PENGARUH VARIASI KONSENTRASI ENZIM GLUKOAMILASE DAN WAKTU SAKARIFIKASI TERHADAP KADAR GLUKOSA PADA PRODUKSI GULA CAIR DARI PATI SINGKONG (*Manihot Esculenta*)

Citra Senna, 2026, 39 Halaman, 3 Tabel, 10 Gambar, 4 Lampiran

Kebutuhan gula di Indonesia terus meningkat seiring dengan pertumbuhan penduduk dan perkembangan industri pangan, namun produksi gula dalam negeri belum mampu memenuhi kebutuhan tersebut. Oleh karena itu, diperlukan alternatif pemanis yang dapat diproduksi dari bahan baku lokal, salah satunya adalah gula cair berbasis pati singkong (*Manihot esculenta*). Singkong memiliki kandungan pati yang tinggi sehingga berpotensi diolah menjadi gula sederhana melalui proses hidrolisis enzimatis. Proses hidrolisis enzimatis dilakukan melalui beberapa tahap, yaitu pembuatan pati singkong, gelatinisasi, likuifikasi menggunakan enzim α -amilase, sakarifikasi menggunakan enzim glukoamilase, serta pemekatan larutan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi enzim glukoamilase dan waktu sakarifikasi terhadap kadar glukosa yang ditunjukkan oleh kadar gula pereduksi serta karakteristik gula cair dari pati singkong. Variasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah konsentrasi enzim glukoamilase sebesar 0,5%, 1%, 1,5%, 2%, dan 2,5%, serta waktu sakarifikasi selama 24 jam dan 48 jam. Parameter yang dianalisis meliputi kadar gula pereduksi, kadar abu, pH dan kadar air. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi enzim glukoamilase dan waktu sakarifikasi mempengaruhi peningkatan kadar gula pereduksi. Perlakuan terbaik diperoleh pada konsentrasi enzim glukoamilase 2,5% dengan waktu sakarifikasi 72 jam dengan kadar gula pereduksi 1,3178%. Karakteristik gula car yang didapat yaitu kadar abu 0,5010 – 0,9014% , pH 3,5 – 5, dan kadar air 15,28 – 51,20%. Berdasarkan SNI 01-2978-1992, seluruh perlakuan telah memenuhi persyatan kadar abu, sebagian besar perlakuan telah meemenuhi persyaratan pH, sedangkan persyaratan kadar air hanya terpenuhi oleh perlakuan konsentrasi enzim 2,5%, dan kadar gula pereduksi belum memenuhi persyaratan SNI gula cair yaitu 30%.

Kata kunci: *singkong, hidrolisis enzimatis, glukoamilase, sakarifikasi, gula cair*

ABSTRACT

THE EFFECT OF GLUCOAMYLASE ENZYME CONCENTRATION VARIATION AND SACCHARIFICATION TIME ON GLUCOSE CONTENT IN LIQUID SUGAR PRODUCTION FROM CASSAVA STARCH (*Manihot Esculenta*)

Citra Senna, 2026, 39 pages, 3 Tables, 10 Images, 4 Appendices

*Sugar demand in Indonesia continues to increase along with population growth and the development of the food industry; however, domestic sugar production has not yet been able to meet this demand. Therefore, alternative sweeteners produced from local raw materials are needed, one of which is liquid sugar derived from cassava starch (*Manihot esculenta*). Cassava contains a high starch content and therefore has the potential to be converted into simple sugars through enzymatic hydrolysis. The enzymatic hydrolysis process consists of several stages, namely cassava starch preparation, gelatinization, liquefaction using α -amylase, saccharification using glucoamylase, and solution concentration. This study aimed to determine the effect of glucoamylase enzyme concentration and saccharification time on glucose content, as indicated by reducing sugar content, as well as the characteristics of liquid sugar produced from cassava starch. The variables used in this study were glucoamylase enzyme concentrations of 0.5%, 1%, 1.5%, 2%, and 2.5%, and saccharification times of 24 and 48 hours. The parameters analyzed included reducing sugar content, ash content, pH, and moisture content. The results showed that increasing glucoamylase enzyme concentration and saccharification time affected the increase in reducing sugar content. The best treatment was obtained at a glucoamylase enzyme concentration of 2.5% with a saccharification time of 72 hours, resulting in a reducing sugar content of 1.3178%. The characteristics of the liquid sugar obtained were ash content of 0.5010–0.9014%, pH of 3.5–5.0, and moisture content of 15.28–51.20%. Based on SNI 01-2978-1992, all treatments met the ash content requirement, most treatments met the pH requirement, while the moisture content requirement was only fulfilled by the 2.5% enzyme concentration treatment, and the reducing sugar content had not yet met the liquid sugar standard requirement of 30%.*

Keywords: cassava, enzymatic hydrolysis, glucoamylase, saccharification, liquid sugar

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kami panjatkan kepada Allah SWT. Karena atas berkah dan Rahmat-Nya, penulis dapat menyelesaikan pembuatan Laporan Akhir (LA) dengan judul **“Pengaruh Variasi Konsentrasi Enzim Glukoamilase Dan Waktu Sakarifikasi Terhadap Kadar Glukosa Pada Produksi Gula Cair Dari Pati Singkong (*Manihot Esculenta*)”**. Laporan ini disusun untuk memenuhi persyaratan menyelesaikan Pendidikan Diploma III pada Jurusan Teknik Kimia di Politeknik Negeri Sriwijaya.

Dalam penulisan laporan ini, penulis telah banyak mendapatkan bantuan serta bimbingan dari berbagai pihak. Untuk itu penulis mengucapkan terima kasih yang setinggi-tingginya kepada:

1. Ir. Irawam 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.ST., M.T., selaku Sekretaris Jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya;
5. Apri Mujiyanti, S.T., M.T., selaku Koordinator Program Studi Diploma-III Teknik Kimia dan Dosen Pembimbing I, bukan hanya membimbing akademik, tetapi juga menjadi pengarah, penyemangat dan motivator yang luar biasa. Terima kasih yang sebesar-besarnya atas kesediaan Ibu dalam meluangkan waktu di tengah kesibukkan, kesabaran, perhatian, arahan dan nasihat yang disampaikan kepada penulis. Terima kasih telah mempermudah setiap proses, selalu membuka pintu konsultasi dengan lapang dan memahami setiap kesulitan yang penulis hadapi.
6. Dr. Drs Suroso, M.H., selaku Dosen Pembimbing II, yang telah memberikan bimbingan, arahan, dukungan serta berbagai masukan kepada penulis. Segala saran dan kritik yang diberikan akan menjadi bekal berharga bagi penulis dalam mengembangkan wawasan dan kemampuan akademik.

7. Melantina Oktriyanti, M.Si., selaku Pembimbing Akademik Kelas 6 KB Angkatan 2023 Program Studi Diploma III Teknik Kimia, Jurusan Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya.
8. Bapak/Ibu Dosen beserta seluruh staf dan karyawan Jurusan Teknik Kimia, Program Studi Diploma III Teknik Kimia, Politeknik Negeri Sriwijaya, atas ilmu, bantuan, dan fasilitas yang telah diberikan selama masa studi.
9. Kedua orang tua tercinta, Ayah Sabtuni dan Ibu Nur Ainah yang merupakan sosok paling berjasa dalam kehidupan penulis. Terima kasih atas segala doa, kasih sayang, pengorbanan serta dukungan moral dan finansial yang telah diberikan untuk membiayai perkuliahan penulis hingga dapat menyelesaikan pendidikan ini. Meskipun Ayah dan Ibu tidak sempat merasakan bangku perkuliahan namun Ayah dan Ibu selalu berusaha memastikan bahwa anaknya memiliki kesempatan yang lebih baik untuk menempuh pendidikan setinggi-tingginya. Hal itu menjadi alasan bagi penulis untuk terus bertahan, bangkit saat merasa lelah dan menyelesaikan setiap proses hingga akhirnya mencapai tahap ini. Semoga Allah SWT selalu memberikan kesehatan, kebahagiaan, keberkahan, serta umur yang panjang kepada Ayah dan Ibu karena Ayah dan Ibu harus selalu ada disetiap perjuangan dan pencapaian hidup penulis.
10. Saudari kandung penulis, Yesennia, yang selalu memberikan dukungan, bantuan dan semangat selama proses penyusunan laporan ini. Meski kebersamaan kita tidak selalu diwarnai ketenangan, terkadang penuh canda, perdebatan kecil dan sikap saling menguji kesabaran, namun semua itu justru menjadi warna yang dapat mempererat ikatan kita sebagai saudara.
11. Kakak ipar penulis Wiski, yang telah menjadi pendamping hidup Yesennia kakak kandung penulis. Atas hadirnya beliau, rumah kami menjadi ramai, Ayah dan Ibu mempunyai seseorang yang dapat diandalkan dalam kondisi apapun sehingga penulis tidak risau harus merantau dan meninggalkan Ayah dan Ibu untuk mengejar pendidikan ini.
12. Ponakan penulis Titan Al-Attar dan Tifanny Naomi, yang selalu memberi canda dan tawa kepada penulis. Setiap penulis pulang kerumah penulis selalu membawa buah tangan, entah itu makanan atau mainan.

13. Egita Adelia Putri, sahabat penulis sejak masa SMA yang telah kebersamai penulis selama kurang lebih 6 tahun. Sebagai teman satu kos, beliau menjadi saksi dari setiap proses yang dilalui penulis dalam menyelesaikan laporan akhir ini, mulai dari hari-hari yang dipenuhi tawa hingga malam-malam yang diwarnai air mata. Beliau selalu hadir untuk mendengarkan, memberikan semangat, dan menemani penulis dalam berbagai keadaan. Oleh karena itu, penulis menjulukinya sebagai “Memori Hidup”, karena begitu banyak cerita, kenangan dan perjalanan hidup penulis yang tersimpan bersamanya.
14. Aliya Safia Rezeki, Annisa Kurnia Pebriani dan M.Rifki Ramadhani, yang telah menjadi sahabat penulis sejak awal perkuliahan hingga saat ini. Mereka merupakan teman seperjuangan yang selalu hadir dalam berbagai proses selama masa perkuliahan, baik dalam kegiatan akademik maupun diluar perkuliahan. Kebersamaan, dukungan, canda tawa serta semangat yang diberikan menjadi bagian penting dari perjalanan penulis.
15. Niken Destazariah, selaku rekan satu tim penelitian produk gula cair, yang telah bekerja sama, berbagi pengalaman, serta saling memberikan dukungan selama proses penelitian hingga penyusunan laporan akhir.
16. Teman-teman seperjuangan di Kelas 6KB Angkatan 2023 yang selalu memberikan dukungan dan kebersamai selama menempuh studi.
17. Semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan Laporan Akhir ini, baik dalam bentuk doa, saran maupun dukungan lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa laporan ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulisa mengharapkan kritik dan saran dari pembaca agar dapat dijadikan acuan pada kesempatan yang akan datang. Semoga laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN AKHIR	ii
MOTO	iii
ABSTRAK	iv
ABSTRACT	v
KATA PENGANTAR.....	vi
DAFTAR ISI.....	ix
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Singkong (<i>Manihot esculenta</i>)	5
2.2 Pati Singkong	6
2.3 Gula Cair	7
2.4 Hidrolisis Pati.....	9
2.5 Hidrolisis Asam.....	10
2.6 Hidrolisis Enzimatis	10
2.7 Enzim α -amilase	13
2.8 Enzim glukamilase	14
2.9 Jenis-Jenis Gula yang Dihasilkan dari Pati	14
2.10 Analisis Produk	16
2.10.1 Kadar Gula Pereduksi (D-glukosa)	16
2.10.2 Kadar Abu.....	16
2.10.3 Kadar Air	17
BAB III METODELOGI PENELITIAN.....	19
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....	19

3.2	Alat dan Bahan.....	19
3.2.1	Alat yang digunakan.....	19
3.2.1	Bahan yang digunakan	20
3.3	Perlakuan dan Rancangan Penelitian	20
3.3.1	Perlakuan penelitian	20
3.3.2	Rancangan Penelitian	20
3.4	Prosedur Penelitian.....	21
3.6	Diagram Alir Penelitian.....	26
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	28
4.1	Hasil Penelitian	28
4.2	Pembahasan.....	29
4.2.1	Pengaruh Konsentrasi Enzim Glukoamilase dan Waktu Sakarifikasi terhadap kadar gula pereduksi.	29
4.2.2	Pengaruh Konsentrasi Enzim Glukoamilase dan Waktu sakarifikasi terhadap Kadar Abu.....	31
4.2.3	Pengaruh Variasi Konsentrasi Enzim Glukoamilase dan Waktu sakarifikasi terhadap nilai pH.....	32
4.2.4	Pengaruh Konsentrasi Enzim Glukoamilase dan Waktu sakarifikasi terhadap Kadar Air	34
BAB V	KESIMPULAN DAN SARAN	36
5.1	Kesimpulan	36
5.2	Saran.....	36
	DAFTAR PUSTAKA.....	38
	LAMPIRAN.....	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2. 1 Singkong	5
2. 2 Pati Singkong	6
2. 3 Struktur Amilosa dan Amilopektin	7
2. 4 Proses Hidrolisis Pati	9
3. 1 Diagram alir pembuatan pati singkong	26
3. 2 Diagram Alir Pembuatan Gula Cair dari Pati Singkong	27
4. 1 Pengaruh Konsentrasi enzim Glukoamilase dan Waktu Sakarifikasi terhadap kadar gula pereduksi.	29
4. 2 Pengaruh Variasi Konsentrasi Enzim Glukoamilase.....	31
4. 3 Grafik Pengaruh Konsentrasi Enzim Glukoamilase dan Waktu Sakarifikasi Terhadap nilai pH.....	32
4. 4 Grafik Pengaruh Konsentrasi Enzim Glukoamilase dan Waktu Sakarifikasi terhadap Kadar Air	34

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2. 1 Komposisi Singkong	6
2. 2 Standar Mutu Sirup Glukosa	8
4. 1 Hasil Analisa Karakteristik Gula Cair	28