

**LAPORAN TUGAS AKHIR**  
**PEMBUATAN GULA TETES DARI PATI UBI JALAR UNGU**  
**SECARA HIDROLISIS MENGGUNAKAN ENZIM DAN**  
**EVAPORATOR BERTEKANAN**



**Diusulkan Sebagai Persyaratan Menyelesaikan Pendidikan Sarjana**  
**Terapan Diploma IV Pada Jurusan Teknik Kimia**  
**Program Studi Teknologi Kimia Industri**

**OLEH :**

**ALIFIA MAHARANI ZALSABILA**

**0621 4042 0352**

**POLITEKNIK NEGERI SRIWIJAYA**  
**PALEMBANG**  
**2025**

## LEMBAR PENGESAHAN TUGAS AKHIR

### PEMBUATAN GULA TETES DARI PATI UBI JALAR UNGU SECARA HIDROLISIS MENGGUNAKAN ENZIM DAN EVAPORATOR BERTEKANAN

OLEH :

**ALIFIA MAHARANI ZALSABILA**  
NPM. 062140420352

Disahkan dan disetujui oleh :

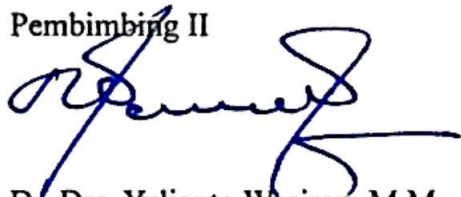
Palembang, Agustus 2025

Menyetujui,  
Pembimbing I



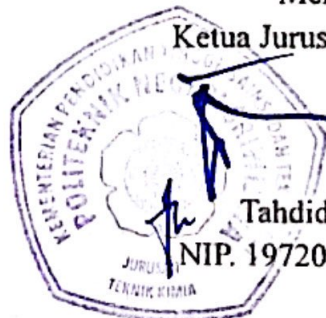
Ir. Erwana Dewi, M.Eng.  
NIP. 196011141988112001

Pembimbing II



Dr. Drs. Yulianto Wasiran, M.M.  
NIP. 196707181993031001

Mengetahui,  
Ketua Jurusan Teknik Kimia



Tahdid, S.T., M.T.

NIP. 197201131997021001



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

Jalan Srijaya Negara, PALEMBANG 30139  
Telp.0711-353414 Fax. 0711-355918. E-mail : kimia@polsri.ac.id.

Telah diseminarkan dihadapan Tim Penguji  
di Program Diploma IV – Teknologi Kimia Industri Jurusan Teknik Kimia  
Politeknik Negeri Sriwijaya  
Pada tanggal 21 Juli 2025

**Tim Penguji :**

1. Ir. Robert Junaidi, M.T.  
NIDN 0012076607
2. Anerasari Meidinariasty, B.Eng., M.Si.  
NIDN 0031056604
3. Prof. Dr. Ir. Leila Kalsum, M.T.  
NIDN 0007126209

**Tanda Tangan**

(  )  
(  )  
(  )

Palembang, Juli 2025  
Mengetahui,  
Koordinator Program Studi  
DIV Teknologi Kimia Industri



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



## MOTTO

*Last but not least*

“Susah, tapi bismillah”

(Fiersa Besari)

Melamban bukanlah hal yang **tabuh**, kadang itu yang kau **butuh**

Bersandar hibahkan **bebanmu**

Tak perlu kau berhenti **kurasi**, ini hanya **sementara**, bukan ujung dari **rencana**

(Perunggu – 33x)

“Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya”

(Al-baqarah: 286)



**SURAT PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Alifia Maharani Zalsabila

NIM : 062140420352

Jurusan : Teknik Kimia

Menyatakan bahwa dalam penelitian tugas akhir dengan Judul **Pembuatan Gula Tetes dari Pati Ubi Jalar Ungu menggunakan Enzim dan Evaporator Bertekanan**, 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,

Ir. Erwana Dewi, M.Eng.  
NIDN 0014116008

Palembang, Agustus 2025

Penulis,

Alifia Maharani Zalsabila  
NPM 062140420352

Pembimbing II,

Dr. Drs. Yulianto Wasiran, M.M  
NIDN 0018076706

## KATA PENGANTAR

Puji syukur atas kehadiran Allah Subhanallah Wa Ta'ala berkat rahmat, hidayah dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penulisan Tugas Akhir yang judul "Pembuatan Gula Tetes Dari Pati Ubi Jalar Ungu Secara Hidrolisis Menggunakan Enzim Dan Evaporator Bertekanan", tepat pada waktunya.

Laporan Tugas Akhir ini disusun sebagai salah satu persyaratan mata kuliah di Semester VIII Program DIV jurusan Teknik Kimia Politeknik Negeri Sriwijaya. Dalam mengerjakan laporan ini tidak sedikit penulis menghadapi kesulitan serta hambatan baik teknis maupun non teknis. Namun atas berkat dan rahmat Allah SWT, juga berkat usaha, doa, bimbingan serta dukungan yang penulis terima dari berbagai pihak, akhirnya penulis dapat menyelesaikan laporan ini.

Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis bermaksud menyampaikan ucapan terima kasih kepada pihak-pihak terkait yang telah membantu penulis sehingga dapat tersusunnya laporan ini, diantaranya sebagai berikut :

1. Ir. H. Irawan Rusnadi, M.T. selaku Direktur Politeknik Negeri Sriwijaya.
2. Dr. Yusri, S.Pd., M.Pd. selaku Wakil Direktur I 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. Dr. Yuniar, S.T., M.Si selaku Koordinator Program Studi DIV Teknologi Kimia Industri.
6. Ir. Erwana Dewi, M.Eng. selaku Dosen Pembimbing I yang telah memberikan dorongan, masukan, dan memberikan informasi kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.
7. Dr. Drs. Yulianto Wasiran, M.M. selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan arahan, bimbingan, masukan, serta motivasi kepada penulis selama proses penyusunan tugas akhir ini.
8. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu berdoa dan memberikan dukungan untuk penulis.

9. Kepada saudari Syakila Andini dan Meysin, terima kasih telah mendengarkan keluh kesah penulis, memberikan dukungan, motivasi, semangat dan tenaga. Terima kasih telah menjadi bagian dalam perjalanan penyusunan tugas akhir ini hingga selesai.
10. Terima kasih kepada teman – teman seperjuangan yang tidak bisa disebutkan satu persatu, yang telah saling mendukung, bekerja sama, dan berkontribusi dalam kebahagiaan penulis.
11. Dan yang terakhir, kepada diri saya sendiri Alifia Maharani Zalsabila, terima kasih karena sudah mau memperjuangkan apapun tanpa bantuan dari siapapun dan sudah bertahan sejauh ini, terima kasih tetap memilih berusaha dan merayakan diri sendiri sampai di titik ini, walau sering kali merasa putus asa atas apa yang diusahakan dan belum berhasil, namun terima kasih tetap menjadi manusia yang selalu mau berusaha dan tidak lelah mencoba. Terima kasih karena memutuskan tidak menyerah sesulit apapun proses penyusunan tugas akhir ini dan telah menyelesaikannya sebaik dan semaksimal mungkin.

Penulis menyadari bahwa dalam pembuatan Laporan Tugas Akhir ini masih terdapat banyak kekurangan. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca, yang tentunya akan mendorong penulis untuk berkarya lebih baik lagi pada kesempatan yang akan datang. Akhir kata, penulis berharap semoga uraian dalam laporan ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Palembang, 20 Juli 2025

Penulis,

## ABSTRAK

### PEMBUATAN GULA TETES DARI PATI UBI JALAR UNGU SECARA HIDROLISIS MENGGUNAKAN ENZIM DAN EVAPORATOR BERTEKANAN

---

(Alifia Maharani Zalsabila, 2025, 51 halaman, 9 Tabel, 21 Gambar, 4 Lampiran)

Kebutuhan gula nasional yang terus meningkat belum dapat dipenuhi oleh produksi dalam negeri, sehingga diperlukan sumber gula alternatif yang lebih sehat dan berbasis komoditas lokal. Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* L.) berpotensi sebagai bahan baku pembuatan gula cair karena kandungan karbohidrat, serat, vitamin, dan antosianinnya yang tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kondisi optimum produksi gula tetes dari pati ubi jalar ungu melalui proses hidrolisis enzimatis menggunakan enzim  $\alpha$ -amilase dan glukoamilase dengan variasi dosis (1,2; 1,4; 1,8; dan 2 ml), serta proses evaporasi menggunakan evaporator bertekanan dengan variasi waktu (30 - 80 menit). Hasil menunjukkan bahwa volume enzim optimum adalah 1,8 ml dengan nilai *yield* tertinggi sebesar 90,90%. Semakin lama waktu evaporasi, semakin tinggi kualitas gula cair yang dihasilkan, ditandai dengan peningkatan viskositas, densitas, dan nilai °Brix, serta penurunan kadar air dan pH. Gula tetes terbaik diperoleh pada waktu evaporasi 80 menit, dengan karakteristik °Brix sebesar 75, viskositas 2067,33 cP, densitas 1,2219 g/ml, dan kadar air 12,42%, yang memenuhi standar mutu gula cair berdasarkan SNI. Penelitian ini membuktikan bahwa kombinasi hidrolisis enzimatis dan evaporator bertekanan pada pati ubi jalar ungu mampu menghasilkan gula tetes berkualitas tinggi sebagai alternatif pemanis sehat dan lokal.

**Kata kunci:** ubi jalar ungu, gula cair, hidrolisis enzimatis,  $\alpha$ -amilase, glukoamilase, evaporator bertekanan, pemanis alternatif

## ABSTRACT

### ***MAKING DROP SUGAR FROM PURPLE SWEET POTATO STARCH BY HYDROLYSIS USING ENZYMES AND A PRESSURIZED EVAPORATOR***

---

(Alifia Maharani Zalsabila, 2025, 51 Pages, 9 Tables, 21 Pictures, 4 Attachment)

The increasing national sugar demand cannot be met by domestic production, so alternative sugar sources that are healthier and based on local commodities are needed. Purple sweet potato (*Ipomoea batatas* L.) has the potential as a raw material for making liquid sugar because of its high carbohydrate, fiber, vitamin, and anthocyanin content. This study aims to determine the optimum conditions for molasses production from purple sweet potato starch through an enzymatic hydrolysis process using  $\alpha$ -amylase and glucoamylase enzymes with varying doses (1.2; 1.4; 1.8; and 2 ml), and an evaporation process using a pressure evaporator with varying times (30 - 80 minutes). The results showed that the optimum enzyme volume was 1.8 ml with the highest yield value of 90.90%. The longer the evaporation time, the higher the quality of the resulting liquid sugar, characterized by an increase in viscosity, density, and °Brix value, as well as a decrease in water content and pH. The best molasses was obtained at 80 minutes of evaporation time, with characteristics of °Brix of 75, viscosity of 2067.33 cP, density of 1.2219 g/ml, and water content of 12.42%, which meets the quality standards of liquid sugar based on SNI. This study proves that the combination of enzymatic hydrolysis and pressure evaporator on purple sweet potato starch is able to produce high-quality molasses as an alternative healthy and local sweetener.

**Keywords:** purple sweet potato, liquid sugar, enzymatic hydrolysis,  $\alpha$ -amilase, glucoamilase, pressure evaporator, alternative sweetener.

## DAFTAR ISI

|                                                         |                                     |
|---------------------------------------------------------|-------------------------------------|
| <b>HALAMAN COVER .....</b>                              | <b>i</b>                            |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN .....</b>                          | <b>ii</b>                           |
| <b>MOTTO .....</b>                                      | <b>iii</b>                          |
| <b>ABSTRAK .....</b>                                    | <b>iv</b>                           |
| <b>KATA PENGANTAR.....</b>                              | <b>Error! Bookmark not defined.</b> |
| <b>DAFTAR ISI.....</b>                                  | <b>viii</b>                         |
| <b>DAFTAR GAMBAR .....</b>                              | <b>x</b>                            |
| <b>DAFTAR TABEL .....</b>                               | <b>xi</b>                           |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>                            | <b>xii</b>                          |
| <b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>                           | <b>1</b>                            |
| 1.1 Latar Belakang.....                                 | 1                                   |
| 1.2 Rumusan Masalah.....                                | 3                                   |
| 1.3 Tujuan Penelitian .....                             | 3                                   |
| 1.4 Manfaat Penelitian .....                            | 3                                   |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....</b>                     | <b>5</b>                            |
| 2.1 Klasifikasi Tanaman Ubi Jalar .....                 | 5                                   |
| 2.2 Gula.....                                           | 6                                   |
| 2.3 Sirup Glukosa.....                                  | 11                                  |
| 2.4 Hidrolisis Pati.....                                | 14                                  |
| 2.4.1 Likuiifikasi.....                                 | 15                                  |
| 2.4.2 Sakarifikasi .....                                | 15                                  |
| 2.5 Enzim $\alpha$ – Amilase.....                       | 16                                  |
| 2.6 Enzim Glukoamilase.....                             | 16                                  |
| 2.7 Evaporator.....                                     | 17                                  |
| 2.8 Analisa Produk.....                                 | 19                                  |
| 2.8.1 Kadar Air.....                                    | 19                                  |
| 2.8.2 Kadar Abu .....                                   | 20                                  |
| 2.8.3 Derajat Brix.....                                 | 20                                  |
| 2.8.4 Densitas.....                                     | 21                                  |
| 2.8.5 Viskositas .....                                  | 21                                  |
| 2.9 Penelitian Terdahulu atau <i>State of Art</i> ..... | 23                                  |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN .....</b>              | <b>26</b>                           |

|                                                  |           |
|--------------------------------------------------|-----------|
| 3.1 Waktu dan Tempat Penelitian.....             | 26        |
| 3.2 Alat dan Bahan.....                          | 26        |
| 3.2.1 Alat yang digunakan .....                  | 26        |
| 3.2.2 Bahan yang digunakan.....                  | 27        |
| 3.3 Perlakuan dan Rancangan Penelitian .....     | 27        |
| 3.3.1 Variabel Tetap .....                       | 27        |
| 3.3.2 Variabel Bebas .....                       | 28        |
| 3.4 Diagram Alir Proses.....                     | 28        |
| 3.4.1 Pembuatan Pati Ubi jalar ungu .....        | 28        |
| 3.4.2 Tahap Hidrolisis Pati.....                 | 29        |
| 3.4.3 Tahap Evaporasi.....                       | 30        |
| 3.5 Prosedur Percobaan.....                      | 30        |
| 3.4.1 Proses pembuatan Pati Ubi jalar ungu ..... | 30        |
| 3.4.2 Proses Hidrolisis Pati .....               | 31        |
| 3.4.3 Proses Evaporasi .....                     | 32        |
| 3.6 Evaporator.....                              | 32        |
| 3.7 Analisa Produk.....                          | 33        |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>          | <b>37</b> |
| 4.1 Hasil.....                                   | 37        |
| 4.1.1 Data Hasil Proses Hidrolisis .....         | 37        |
| 4.1.2 Data Hasil Proses Evaporasi .....          | 38        |
| 4.2 Pembahasan.....                              | 39        |
| 4.2.1 Proses Hidrolisis Enzim.....               | 39        |
| 4.2.2 Proses Evaporasi Gula Tetes.....           | 41        |
| <b>BAB V PENUTUP .....</b>                       | <b>51</b> |
| 5.1 Kesimpulan .....                             | 51        |
| 5.2 Saran .....                                  | 51        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA.....</b>                       | <b>52</b> |
| <b>LAMPIRAN.....</b>                             | <b>54</b> |

## DAFTAR GAMBAR

|                                                                                     |    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Gambar 2. 1</b> Ubi Jalar Ungu .....                                             | 5  |
| <b>Gambar 2. 2</b> Gula Pasir.....                                                  | 7  |
| <b>Gambar 2. 3</b> Gula Cair.....                                                   | 8  |
| <b>Gambar 2. 4</b> Gula Kastor .....                                                | 9  |
| <b>Gambar 2. 5</b> Gula Aren.....                                                   | 9  |
| <b>Gambar 2. 6</b> Gula Jawa.....                                                   | 10 |
| <b>Gambar 2. 7</b> Gula Batu .....                                                  | 10 |
| <b>Gambar 2. 8</b> Sirup Jagung Tinggi Fruktosa .....                               | 11 |
| <b>Gambar 3. 1</b> Diagram Alir Pembuatan Pati Ubi Jalar Ungu.....                  | 28 |
| <b>Gambar 3. 2</b> Diagram Alir Proses Hidrolisis Pati.....                         | 29 |
| <b>Gambar 3. 3</b> Diagram Alir Proses Evaporasi.....                               | 30 |
| <b>Gambar 3. 4</b> Rangkaian Desain Alat Evaporator Bertekanan .....                | 32 |
| <b>Gambar 4. 1</b> Grafik perbandingan jumlah pati+air terhadap % yield volume .... | 39 |
| <b>Gambar 4. 2</b> Grafik pengaruh volume enzim glukoamilase terhadap %yield.....   | 40 |
| <b>Gambar 4. 3</b> Grafik Pengaruh Waktu Evaporasi terhadap Laju Penguapan.....     | 41 |
| <b>Gambar 4. 4</b> Grafik Pengaruh Waktu Evaporasi terhadap nilai pH.....           | 43 |
| <b>Gambar 4. 5</b> Grafik Pengaruh Waktu Evaporasi terhadap Nilai Brix.....         | 44 |
| <b>Gambar 4. 6</b> Grafik Pengaruh Waktu Evaporasi Terhadap Densitas .....          | 46 |
| <b>Gambar 4. 7</b> Grafik Pengaruh Waktu Evaporasi Terhadap Viskositas Produk....   | 47 |
| <b>Gambar 4. 8</b> Grafik Pengaruh Waktu Evaporasi Terhadap Kadar Air .....         | 48 |
| <b>Gambar 4. 9</b> Grafik Pengaruh Waktu Evaporasi terhadap Kadar Abu .....         | 49 |

## DAFTAR TABEL

|                                                                         |    |
|-------------------------------------------------------------------------|----|
| <b>Tabel 2. 1</b> Kandungan gizi ubi jalar/100 gram .....               | 6  |
| <b>Tabel 2. 2</b> Standar Mutu Sirup Glukosa .....                      | 12 |
| <b>Tabel 3. 1</b> Spesifikasi Tangki Evaporator .....                   | 33 |
| <b>Tabel 4. 1</b> Data Hasil Proses Hidrolisis Tahap Likuifikasi.....   | 37 |
| <b>Tabel 4. 2</b> Data Hasil Proses Hidrolisis Tahap Sakarifikasi ..... | 37 |
| <b>Tabel 4. 3</b> Data Hasil Laju Penguapan .....                       | 38 |
| <b>Tabel 4. 4</b> Data Hasil Analisa Sifat Kimia Gula Tetes.....        | 38 |
| <b>Tabel 4. 5</b> Data Hasil Analisa Kadar Air .....                    | 38 |
| <b>Tabel 4. 6</b> Data Hasil Analisa Kadar Abu.....                     | 39 |

## **DAFTAR LAMPIRAN**

|                         |           |
|-------------------------|-----------|
| <b>LAMPIRAN A .....</b> | <b>54</b> |
| <b>LAMPIRAN B .....</b> | <b>56</b> |
| <b>LAMPIRAN C .....</b> | <b>68</b> |
| <b>LAMPIRAN D .....</b> | <b>75</b> |