

**PEMBUATAN GULA CAIR FRUKTOSA DARI LIMBAH KULIT
SINGKONG DENGAN PROSES ISOMERISASI**

LAPORAN HASIL PENELITIAN



OLEH :

DICKY CANDRA HERMAWAN

18031010165

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN"

JAWA TIMUR

SURABAYA

2024

LAPORAN HASIL PENELITIAN
PEMBUATAN GULA CAIR FRUKTOSA DARI LIMBAH KULIT
SINGKONG DENGAN PROSES ISOMERISASI



Diajukan sebagai syarat dalam memperoleh
Gelar Sarjana Teknik Jurusan Teknik Kimia

Disusun Oleh :

DICKY CANDRA HERMAWAN

18031010165

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA
TIMUR
SURABAYA
2024

LAPORAN HASIL PENELITIAN

"Pembuatan gula cair fruktosa dari limbah kulit singkong dengan proses Isomerisasi"

LEMBAR PENGESAHAN
LAPORAN HASIL PENELITIAN

"PEMBUATAN GULA CAIR FRUKTOSA DARI LIMBAH KULIT
SINGKONG DENGAN PROSES ISOMERISASI"

Disusun Oleh :

Dicky Candra Hermawan

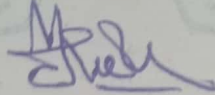
NPM. 18031010165

Telah dipertahankan di hadapan dan diterima oleh Dosen Penguji

Pada Tanggal 8 Maret 2024

Dosen Penguji :

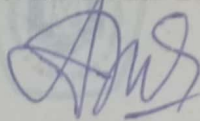
1.



Dr. Ir. Ni Kctut Sari, MT

NIP. 19650731 199209 2 001

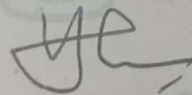
2.



Ir. Nurul Widji Triana, MT

NIP. 19610301 198903 2 001

Dosen Pembimbing



Ir. Isni Utami

NIP. 19590710 198703 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik Dan Sains

Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



Dr. Dra. Jariyah, MP

19650403 199103 2 001

Program Studi Teknik Kimia
Fakultas Teknik Dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur



UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar Telp. (031) 8782179 Surabaya 60294

KETERANGAN REVISI

Yang dibawah ini :

Nama : 1. Ratu Mayoreta Debora NPM : 20031010018
2. Dicky Candra Hermawan NPM : 18031010165

Telah mengerjakan revisi / tidak ada revisi proposal penelitian, dengan

Judul :

"Pembuatan Gula Cair Fruktosa Dari Limbah Kulit Singkong Dengan Proses Isomerisasi"

Surabaya, 22 April 2024

Menyetujui,

Dosen Penguji I

(Prof .Dr. Ir. Ni ketut Sari, M.T.)

NIP. 19650731 199203 2 001

Dosen Penguji II

(Ir. Nurul Widji Triana, M.T)

NIP. 19610301 198903 1 001

Dosen Pembimbing

(Ir. Isni Utami, M.T)

NIP. 19590710 198703 2 001

SURAT PERNYATAAN TIDAK PLAGIAT

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Dicky Candra Hermawan
NIM : 18031010165
Fakultas /Program Studi : Teknik Dan Sains/ Teknik Kimia
Judul Skripsi/~~Tugas Akhir~~/
Tesis/~~Desertasi~~ : PEMBUATAN GULA CAIR FRUKTOSA DARI
LIMBAH KULIT SINGKONG DENGAN PROSES
ISOMERISASI

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Hasil karya yang saya serahkan ini adalah asli dan belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar akademik baik di UPN "Veteran" Jawa Timur maupun institusi pendidikan lainnya.
2. Hasil karya saya ini merupakan gagasan, rumusan, dan hasil pelaksanaan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain kecuali arahan pembimbing akademik.
3. Hasil karya saya ini merupakan hasil revisi terakhir setelah diujikan yang telah diketahui dan disetujui oleh pembimbing.
4. Dalam karya saya ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasi orang lain, kecuali yang digunakan sebagai acuan dalam naskah dengan menyebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya. Apabila dikemudian hari terbukti ada penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan iki maka saya bersedia menerima konsekuensi apapun, sesuai dengan ketentuan yang berlaku di UPN "Veteran" Jawa Timur.

Surabaya, 6 Juni 2024





LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Pembuatan gula cair fruktosa dari limbah kulit singkong dengan proses Isomerisasi”

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, yang telah melimpahkan rahmat serta hidayah-nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan laporan hasil penelitian dengan judul **“Pembuatan gula cair fruktosa dari limbah kulit singkong dengan proses Isomerisasi”** sebagai salah satu persyaratan akademis dalam menempuh program Sarjana Teknik Kimia di Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Selama proses penyusunan laporan hasil penelitian ini, penyusun telah banyak mendapatkan masukan maupun bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penyusun ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Dra. Jariyah, MP selaku Dekan Fakultas Teknik Dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.
2. Dr. Ir. Sintha Soraya Santi, MT selaku Koordinator Program Studi Teknik Kimia Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa
3. Ir. Isni Utami, MT selaku dosen pembimbing penelitian
4. Dr. Ir. Ni Ketut Sari, MT selaku dosen penguji
5. Ir. Nurul Widji Triana, MT selaku dosen penguji
6. Pihak-pihak yang tidak bisa saya sebutkan namanya satu persatu

Penyusun menyadari bahwa dalam penyusunan laporan hasil penelitian ini masih terdapat banyak kekurangan didalamnya. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran atas laporan penelitian ini. Akhir kata, semoga laporan penelitian ini dapat bermanfaat baik bagi semua pihak

Surabaya, 6 Juni 2024

Penyusun



DAFTAR ISI

LEMBAR PENGESAHAN	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
INTISARI	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1. Latar Belakang	1
I.2. Tujuan Penelitian	2
I.3. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
II.1. Teori Umum	4
II.2.1. Kulit Singkong	4
II.2.2. Pati	5
II.2.3. Glukosa	5
II.2.4. Fruktosa	6
II.2.5. Enzim	7
II.2.6. Hidrolisis Pati	8
II.2.7. Isomerisasi Glukosa	9
II.2. Landasan Teori	10
II.2.1. Hidrolisis Pati Secara Enzimatis	10
II.2.2. Faktor-Faktor yang Proses Hidrolisis - Isomerisasi	12



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Pembuatan gula cair fruktosa dari limbah kulit singkong dengan proses Isomerisasi”

II.2.3. Optimasi Hasil	13
II.3. Hipotesis	14
BAB III METODE PENELITIAN	15
III.1. Bahan Penelitian.....	15
III.2. Alat.....	15
III.3. Kondisi yang dijalankan.....	16
III.4. Cara Kerja	17
III.5. Analisa	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
IV.I. Hasil Penelitian.....	21
IV.II. Optimasi Hasil dengan Response Surface Methodology (RSM)..	24
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	31
V.1. Kesimpulan	31
V.2. Saran.....	31
DAFTAR PUSTAKA	32
APPENDIX.....	36
LAMPIRAN.....	37



LAPORAN HASIL PENELITIAN

“Pembuatan gula cair fruktosa dari limbah kulit singkong dengan proses Isomerisasi”

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan gizi singkong dan kulit singkong per 100 gram	4
Tabel 2. Hasil Analisa Persentase Kadar Fruktosa yang Terbentuk	21



DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Struktur Glukosa 6

Gambar 2. Perbedaan Struktur Glukosa dan Fruktosa 6

Gambar 3. Mekanisme Isomerisasi menggunakan Enzim Glukoisomerase. 10

Gambar 4. Hubungan antara Waktu Isomerisasi (jam) dan Persentase Kadar Fruktosa yang Dihasilkan (%)..... 23

Gambar 5. Hubungan antara Berat Enzim Glukoisomerase (mg) yang digunakan dan Persentase Kadar Fruktosa yang Dihasilkan (%) 24

Gambar 6. Karakteristik permukaan respon plot kontur antara Waktu Isomerisasi (Jam) dan Berat Enzim Glukoisomerase (mg) terhadap kadar frutosa yang terbentuk (%)...... 26

Gambar 7. Karakteristik Permukaan Respon Plot Permukaan Antara Waktu Isomerisasi (Jam) dan Berat Enzim Glukoisomerase (Mg) Terhadap Persentase Kadar Fruktosa yang Dihasilkan (%) 27

Gambar 8. Output Hasil Optimisasi Dengan Software Minitab 19 29

Gambar 9. Hasil Optimisasi Persentase Kadar Fruktosa yang Terbentuk 30



INTISARI

Singkong merupakan salah satu jenis tanaman yang subur di daerah tropis seperti Indonesia. Umumnya, bagian singkong yang dimanfaatkan adalah daging umbi dan daun tanaman singkong, sedangkan kulitnya sering kali disepelekan. Padahal, persentase kulit singkong lebih dari 20% , hal ini dapat menyebabkan penumpukan limbah kulit singkong dalam jumlah yang besar. Salah satu alternatif untuk menangani permasalahan limbah kulit singkong adalah dengan mengolah limbah kulit singkong tersebut menjadi gula cair fruktosa. Pada penelitian ini dilakukan pembuatan gula cair fruktosa dari limbah kulit singkong dengan proses isomerisasi. Penelitian ini dilakukan dengan memvariasikan waktu isomerisasi selama 40 jam; 44 jam; 48 jam; 52 jam; 56 jam; 64 jam; 72 jam dan jumlah enzim glukoisomerase sebesar 250mg; 300mg; 350mg; 400mg; 450mg. Analisis kadar fruktosa yang terbentuk dilakukan dengan metode *luff-schrool* yang kemudian dioptimasi dengan menggunakan metode *Response Surface Methodology* (RSM) menggunakan aplikasi Minitab 19. Hasil penelitian menunjukkan bahwa waktu isomerisasi dan banyaknya enzim glukoisomerase yang digunakan berpengaruh terhadap kadar fruktosa yang dihasilkan. Lama waktu isomerisasi dan jumlah enzim glukoisomerase yang digunakan akan meningkatkan perolehan kadar fruktosa yang dihasilkan. Hasil terbaik pada proses isomerisasi yaitu pada waktu isomerisasi selama 72 jam dan berat enzim glukoisomerase yang digunakan sebanyak 450mg yang menghasilkan kadar fruktosa sebesar 26,05%. Setelah dilakukan proses optimasi hasil dengan metode *Response Surface Methodology* (RSM) menggunakan aplikasi Minitab 19 didapatkan hasil yang optimum pada waktu isomerisasi selama 66,5 Jam dengan berat enzim glukoisomerase yang digunakan sebanyak 450mg yang menghasilkan kadar fruktosa sebesar 26,8%.