

**KARAKTERISTIK GULA CAIR DARI KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*)
DENGAN HIDROLISIS ENZIMATIS DAN LAMA ISOMERISASI**

SKRIPSI



Disusun oleh:

ADELIA PERMATASARI

NPM. 17033010013

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2023**

**KARAKTERISTIK GULA CAIR DARI KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*)
DENGAN HIDROLISIS ENZIMATIS DAN LAMA ISOMERISASI**

SKRIPSI

**Diajukan untuk Memenuhi Sebagian Persyaratan
dalam Memperoleh Gelar Sarjana Teknologi Pangan**

Oleh:

ADELIA PERMATASARI
NPM. 17033010013

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA
2023**

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

KARAKTERISTIK GULA CAIR DARI KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*)
DENGAN HIDROLISIS ENZIMATIS DAN LAMA ISOMERISASI

Disusun oleh:


ADELIA PERMATASARI
NPM. 17033010013

Telah Dipertahankan dan Diterima oleh Tim Penguji Skripsi Program Studi
Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional
"Veteran" Jawa Timur pada Tanggal 23 Mei 2023


Dosen Pembimbing I

Dosen Pembimbing II


Dr. Ir. Sri Winarti, MP.
NIP. 19630708 198903 2 002


Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

Mengetahui,
Dekan Fakultas Teknik
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur


Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 19650403 199103 2 001

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
Jl. Raya Rungkut Madya Gunung Anyar, Telp. (031) 8782179, Fax. (031) 8782257
Surabaya 60294

KETERANGAN REVISI

Mahasiswa dibawah ini :

Nama : Adelia Permatasari
NPM : 17033010013
Program Studi : Teknologi Pangan

Telah mengerjakan (revisi / tidak-revisi) Laporan Hasil Penelitian dengan judul :

**KARAKTERISTIK GULA CAIR DARI KULIT SINGKONG (*Manihot esculenta*)
DENGAN HIDROLISIS ENZIMATIS DAN LAMA ISOMERISASI**

Surabaya, 17 Mei 2023

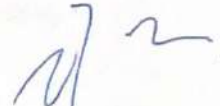
Dosen Penguji yang memerintahkan revisi :

1.



Dr. Ir. Sri Winarti, MP
NIP. 19630708 198903 2 002

2.



Dr. Dedin F. Rosida, S.TP., M.Kes
NIP. 19701225 202121 2 010

3.



Dr. Dra. Jariyah, MP
NIP. 19650403 199103 2 001

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Pangan



Dr. Rosida, S.TP., MP
NIP. 19710219 202121 2 004

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Adelia Permatasari
NPM : 17033010013
Program Studi: Teknologi Pangan
Fakultas : Teknik
Judul : Karakteristik Gula Cair dari Kulit Singkong (*Manihot esculenta*)
dengan Hidrolisis Enzimatis dan Lama Isomerisasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, kecuali bagian sumber informasi yang dicantumkan.

Pernyataan ini saya buat sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Surabaya, 22 Mei 2023

Pembuat Pernyataan



Adelia Permatasari
NPM 17033010013

KATA PENGANTAR

Dengan menyebut nama Allah SWT yang Maha Pengasih lagi Maha Penayang, Kami panjatkan puja dan puji syukur atas kehadiran-Nya, yang telah melimpahkan rahmat, hidayah, dan inayah-Nya kepada kami, sehingga penulis dapat menyusun skripsi dengan judul **“Karakteristik Gula Cair dari Kulit Singkong (*Manihot esculenta*) dengan Hidrolisis Enzimatis dan Lama Isomerisasi”**. Tujuan dari penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan tingkat sarjana program studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penulisan skripsi ini tentunya penulis tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, pada kesempatan ini penulis banyak mengucapkan terima kasih kepada :

1. Ibu Dr. Dra Jariyah, MP. selaku Dekan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur dan Dosen Kedua Pembimbing Skripsi ini yang telah banyak memberikan bimbingan, saran dan motivasi dalam pembuatan skripsi.
2. Ibu Dr. Rosida S.TP., MP., selaku Koordinator Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik UPN “Veteran” Jawa Timur.
3. Ibu Dr. Ir. Sri Winarti, MP. selaku Dosen Pertama Pembimbing Skripsi yang telah banyak memberikan waktu, bimbingan, saran dan motivasi dalam pembuatan skripsi.
4. Ibu Ir. Ulya Sarofa, MM. dan Bapak Luqman Agung W., S.TP., MP. selaku Dosen Penguji seminar hasil penelitian yang telah memberikan waktu, saran dan bimbingan dalam penulisan proposal penelitian.
5. Ibu Dr. Ir. Sri Winarti, MP., Ibu Dr. Dedin F. Rosida, S.TP., M.Kes. dan Ibu Dr. Dra Jariyah, MP. selaku Dosen Penguji lisan yang telah memberikan waktu, saran dan bimbingan dalam penulisan proposal penelitian.
6. Mama, Papa, Adik, serta keluarga besar saya, terima kasih atas dukungan moril, materiil dan spiritual yang telah diberikan selama penyusunan skripsi ini.
7. CV. Agung Bumi Agro khususnya kepada Bapak Raka Bagus selaku CEO dan Mas Bustomi Laimeheriwa. Terima kasih atas ketersediaannya membimbing dan memfasilitasi kebutuhan penelitian penulis.
8. Kepada seluruh teman-teman Program Studi Teknologi Pangan angkatan 2017 yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

9. Semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu, yang telah membantu kelancaran dalam penulisan hasil penelitian ini.

Penulis mengharapkan dengan tersusunnya skripsi ini dapat menambah wawasan dan pengetahuan dalam berpikir lebih maju di masa yang mendatang serta dapat bermanfaat. Adapun penulis menyadari bahwa dalam menyusun skripsi masih terdapat kesalahan dan jauh dari kesempurnaan sehingga perlu adanya kritik dan saran yang membangun.

5 April 2023

Penulis

DAFTAR ISI

INTISARI	i
KATA PENGANTAR	ii
DAFTAR ISI	iv
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	3
BAB II.....	4
TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Gula Cair	4
B. Proses Pembuatan Gula Cair	4
1. Persiapan Bahan Baku	5
2. Gelatinisasi	5
3. Likuifikasi	6
4. Sakarifikasi	7
5. Proses Penyaringan (Filtrasi)	8
6. Proses Penguapan (Evaporasi)	8
C. Pengembangan Proses Pembuatan Gula Cair Kulit Singkong	8
1. Kulit Singkong	8
a. Pati	9
b. Selulosa	11
2. Hidrolisis Enzimatis	13
3. Enzim Selulase	14
4. Enzim Amilase	16
5. Enzim Glukosa Isomerase	18
D. DE (<i>Dextrose Equivalent</i>)	18
E. Analisa Keputusan	19
F. Landasan Teori	20
G. Hipotesis	21
BAB III.....	22
BAHAN DAN METODE PENELITIAN	22
A. Waktu dan Tempat Penelitian	22
B. Bahan yang Digunakan	22
C. Alat yang Digunakan	22
D. Metode Penelitian	22
1. Rancangan Penelitian	23
2. Variabel Penelitian	23
E. Parameter yang Diamati	25
1. Analisa pada kulit singkong	25
2. Analisa pada gula cair	25
F. Prosedur Penelitian	26
BAB IV	29

HASIL DAN PEMBAHASAN	29
A. Bahan Baku.....	29
B. Karakteristik Fisikokimia	30
1. Rendemen.....	30
2. Kadar Abu	32
3. Kadar Gula Reduksi.....	34
4. <i>Dextrose Equivalent</i> (DE)	36
5. Total Padatan Terlarut	39
6. Viskositas	41
C. Uji Organoleptik	43
1. Rasa.....	43
2. Warna	45
3. Kekentalan	47
4. Aroma	48
D. Analisa Keputusan.....	50
E. Kadar Fruktosa dan Glukosa Perlakuan terbaik dengan HPLC.....	52
BAB V	54
KESIMPULAN DAN SARAN	54
A. Kesimpulan.....	54
B. Saran.....	54
DAFTAR PUSTAKA	55
Alkayyis, H. K. dan Susanti, H. 2016. Perbandingan Metode Somogyi-Nelson Dan Anthrone-Sulfat Pada Penetapan Kadar Gula Pereduksi Dalam Umbi Cilembu (<i>Ipomea Batatas L.</i>). Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas. Vol. 13(2): 81-89.....	55
LAMPIRAN	62
Lampiran 1. Prosedur Analisa	62

DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Komposisi Kimia Kulit Dalam Singkong (% Bahan Kering)	9
Tabel 2.	Nilai Kemanisan Relatif Sirup Glukosa dan Beberapa Pemanis Lainnya	19
Tabel 3.	Hasil Analisa Bahan Baku	29
Tabel 4.	Nilai Rata-Rata Rendemen Gula Cair	30
Tabel 5.	Nilai Rata-Rata Kadar Abu Gula Cair.....	32
Tabel 6.	Nilai Rata-Rata Kadar Abu Gula Cair.....	33
Tabel 7.	Nilai Rata-Rata Gula Reduksi Gula Cair	34
Tabel 8.	Nilai rata-rata Dextrose Equivalent (DE) Gula Cair	37
Tabel 9.	Nilai Rata-Rata Total Padatan Terlarut Gula Cair	39
Tabel 10.	Nilai Rata-Rata Viskositas Gula Cair	41
Tabel 11.	Nilai Rata-Rata Skoring Rasa Gula Cair	44
Tabel 12.	Hasil Analisis Skoring Warna Gula Cair.....	45
Tabel 13.	Hasil Analisis Skoring Kekentalan Gula Cair.....	47
Tabel 14.	Nilai Rata-Rata Skor Aroma Gula Cair.....	49
Tabel 15.	Nilai Rata-rata Skor Aroma Gula Cair	49
Tabel 16.	Hasil Analisis Nilai Efektifitas Karakteristik Fisikokimia Gula Cair dari Kulit Singkong	51
Tabel 17.	Hasil Analisis Nilai Efektifitas Karakteristik Organoleptik Gula Cair dari Kulit Singkong.....	52

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Tahapan Proses Pembuatan Gula Cair	5
Gambar 2.	Reaksi likuifikasi.....	6
Gambar 3.	Reaksi sakarifikasi	7
Gambar 4.	Kulit Singkong	9
Gambar 5.	Struktur Amilosa.....	10
Gambar 6.	Struktur Amilopektin	10
Gambar 7.	Struktur Selulosa	11
Gambar 8.	Pretreatment Bahan Berlignoselulsa	12
Gambar 9.	Mekanisme Hidrolisis Selulosa oleh Enzim Selulase.....	15
Gambar 10.	Mekanisme Hidrolisis Pati oleh Enzim Amilase	17
Gambar 11.	Prosedur Pembuatan Gula Cair	28
Gambar 12.	Rendemen Gula Cair.....	31
Gambar 13.	Kadar Gula Reduksi Gula Cair	35
Gambar 14.	Dextrose Equivalent (DE) Gula Cair	37
Gambar 15.	Total Padatan Terlarut Terhadap Gula Cair	40
Gambar 16.	Viskositas Gula Cair	42
Gambar 17.	Organoleptik Rasa Gula Cair.....	44
Gambar 18.	Organoleptik Warna Gula Cair.....	46
Gambar 19.	Organoleptik Kekentalan Gula Cair	48
Gambar 20.	Kromatogram Fruktosa dan Glukosa Gula Cair	53

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1.	Prosedur Analisa.....	62
Lampiran 2.	Rendemen gula cair dari kulit singkong.....	67
Lampiran 3.	Kadar Abu gula cair dari kulit singkong	69
Lampiran 4.	Kadar Gula Reduksi gula cair dari kulit singkong.....	71
Lampiran 5.	DE gula cair dari kulit singkong	73
Lampiran 6.	Total Padatan Terlarut gula cair dari kulit singkong	75
Lampiran 7.	Viskositas gula cair dari kulit singkong	77
Lampiran 8.	Organoleptik gula cair dari Kulit Singkong	79
Lampiran 9.	Perhitungan Komposisi Bahan Baku	87
Lampiran 10.	Perhitungan Rendemen	89
Lampiran 11.	Perhitungan Kadar Gula Reduksi	90
Lampiran 12.	Perhitungan Nilai Dextrose equivalen (DE)	92
Lampiran 13.	Perhitungan Kadar Fruktosa dan Glukosa.....	93
Lampiran 14.	Proses Pembuatan dan Analisa Gula Cair dari Kulit Singkong	97
Lampiran 15.	Gambar Analisa Gula Cair dari Kulit Singkong	98

CHARACTERISTICS OF SUGAR SYRUP FROM CASSAVA PEELS (*Manihot esculenta*) WITH ENZYMATIC HYDROLYSIS AND ISOMERIZATION TIME

ADELIA PERMATASARI

17033010013

ABSTRACT

*The producing of sugar syrup from cassava peels is an innovation to meet the demand for sweeteners by utilizing cassava peels which have not been used optimally and in developing the process for making sugar syrup from cassava peels using a combination of amylase and cellulase enzymes. Cassava peel contains starch and cellulose which is quite high at 15.07% wb and 49.75% wb which have the potential as ingredients in the manufacture of sugar syrup. This study aims to determine the effect of the proportion of cellulase amylase enzyme and isomerization time on the physicochemical and organoleptic characteristics of sugar syrup from cassava peel (*Manihot esculenta*) by means of enzymatic hydrolysis. This study used a completely randomized design (CRD) with two factors consisting of twelve treatment levels and two replications. Factor I was the proportion of cellulase amylase enzyme 50:50%, 60:40% and 70:30% (v/v) and factor II was the isomerization time of 60 minutes, 90 minutes, 120 minutes and 150 minutes. Data were analyzed using ANOVA at 5% level, if there is a difference it is continued with Duncan's test (DMRT) at 5% level. The results showed that the best treatment combination based on physicochemical characteristics was the proportion of cellulase amylase enzyme 50:50% with isomerization time on 90 minutes which produced sugar syrup with characteristics: yield 35.88%; reducing sugar 23.11%; total dissolved solids 19.75°Brix; DE (Dextorse equivalent) 44.56%; viscosity 41.25 cP; ash 0.3%; fructose content 1.44% and glucose content 18.22%.*

Keywords : *sugar syrup, cassava peel, isomerization*