

**OPTIMASI NORMALITAS ASAM DAN WAKTU
HIDROLISIS PADA PEMBUATAN SIRUP GLUKOSA
GANYONG (*Canna edulis* Ker.) SECARA
KIMIAWI DAN KOMBINASI
ENZIMATIS-KIMIAWI**

SKRIPSI



Disusun oleh :

NURI ARUM ANUGRAHATI

No. Mhs : 0334/BL

NIRM : 940051052903120016

Jurusan : Biologi Lingkungan

**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA
1999**



**OPTIMASI NORMALITAS ASAM DAN WAKTU
HIDROLISIS PADA PEMBUATAN SIRUP GLUKOSA
GANYONG (*Canna edulis* Ker.) SECARA
KIMIAWI DAN KOMBINASI
ENZIMATIS-KIMIAWI**

SKRIPSI

Diajukan kepada

Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya Yogyakarta

untuk memenuhi sebagian persyaratan

guna memperoleh derajat Sarjana S-1

Disusun oleh :

NURI ARUM ANUGRAHATI

No. Mhs : 0334/BL

NIRM : 940051052903120016

Jurusan : Biologi Lingkungan

**FAKULTAS BIOLOGI
UNIVERSITAS ATMA JAYA
YOGYAKARTA**

1999

PENGESAHAN

Mengesahkan skripsi yang berjudul

OPTIMASI NORMALITAS ASAM DAN WAKTU HIDROLISIS PADA PEMBUATAN SIRUP GLUKOSA GANYONG (*Canna edulis* Ker.) SECARA KIMIAWI DAN KOMBINASI ENZIMATIS-KIMIAWI

Yang dipersiapkan dan disusun oleh:

NURI ARUM ANUGRAHATI

No. Mhs : 0334/BL

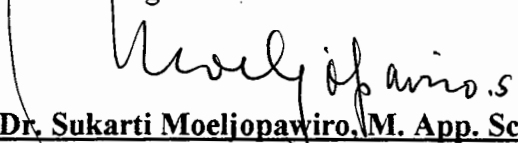
NIRM : 940051052903120016

Jurusan : Biologi Lingkungan

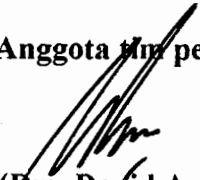
Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji
pada tanggal 15 Januari 1999
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

SUSUNAN DEWAN PENGUJI

Pembimbing utama


(Dr. Sukarti Moeliopawiro, M. App. Sc.)

Anggota tim penguji


(Drs. David Ariono)

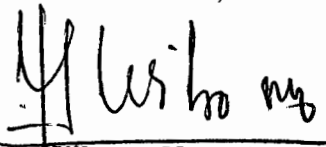
Pembimbing kedua


(Dra. E. Mursyanti, M. Si.)

Yogyakarta, 15 Januari 1999

UNIVERSITAS ATMA JAYA YOGYAKARTA
FAKULTAS BIOLOGI

Dekan,


(Drs. A. Wibowo Nugroho Jati, MS.)

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat dan anugrah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul **Optimasi Normalitas Asam dan Waktu Hidrolisis pada Pembuatan Sirup Glukosa Ganyong (*Canna edulis* Ker.) secara Kimiawi dan Kombinasi Enzimatis - Kimiawi**. Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana pada Fakultas Biologi Jurusan Biologi Lingkungan Universitas Atma Jaya Yogyakarta.

Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak atas bantuannya selama penulisan dan penyusunan skripsi ini. Ucapan terima kasih tersebut penulis sampaikan kepada:

1. Bapak Drs. A. Wibowo Nugroho Djati, MS., selaku Dekan Fakultas Biologi Universitas Atma Jaya.
2. Ibu Dr. Sukarti Moeljopawiro, M. App. Sc., selaku dosen pembimbing utama yang telah memberikan bimbingan selama penelitian sampai tersusunnya skripsi ini.
3. Ibu Dra. E. Mursyanti, M. Si., selaku dosen pembimbing kedua atas segala arahan dan bantuannya dalam persiapan dan penulisan skripsi ini.
4. Drs. David Ariono, selaku dosen penguji yang telah memberikan bimbingan dan masukan dalam penyelesaian skripsi ini.
5. Bapak Dr. Abdul Salam, MS., Ph.D, Ibu Dr. Ir. Lies Miralistiarti, Bapak Dr. Nasrullah, yang telah memberikan petunjuk dan saran dalam topik skripsi ini.
6. Mas Antok, Mas Wid, dan Mbak Wati, selaku laboran laboratorium Mikrobiologi, Zoologi, dan Botani.

7. Bapak, Ibu, dan seluruh keluarga, yang telah banyak memberikan bantuan dan dorongan moril bagi penulis.
8. Semua pihak yang tidak mungkin disebutkan satu per satu.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati, penulis mengakui bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna sehingga penulis mengharapkan adanya kritik yang membangun dan saran-saran demi perbaikan serta kesempurnaan skripsi ini. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi perkembangan ilmu pengetahuan dan bagi yang memerlukannya.

Yogyakarta, Januari 1999

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
INTISARI	xiii
BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar belakang	1
B. Permasalahan	3
C. Tujuan penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
A. Ganyong	4
1. Tanaman ganyong.....	4
2. Penanaman ganyong	5
3. Manfaat ganyong	5
4. Komposisi kimia umbi ganyong	6
5. Pembuatan tepung ganyong	6

B. Pati	7
1. Amilosa	8
2. Amilopektin	9
C. Sirup glukosa	9
1. Penggunaan sirup glukosa	9
2. Pembuatan sirup glukosa secara kimiawi	10
a. Tahapan proses pembuatan sirup glukosa secara kimiawi	11
b. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan sirup glukosa secara kimiawi	12
3. Pembuatan sirup glukosa secara enzimatis	12
a. Enzim amilase	13
b. Tahapan proses pembuatan sirup glukosa secara enzimatis	14
c. Faktor-faktor yang mempengaruhi pembuatan sirup glukosa secara enzimatis	17
4. Pembuatan sirup glukosa secara kombinasi enzimatis-kimiawi	18
D. Hipotesis	18
BAB III BAHAN DAN CARA	
A. Bahan	19
B. Rancangan percobaan	19
C. Cara kerja	22

D. Analisis statistik	29
E. Waktu dan lokasi penelitian	29
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	
A. Hidrolisis secara kimiawi	30
B. Hidrolisis secara kombinasi enzimatis-kimiawi	34
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	
A. Kesimpulan	39
B. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	42

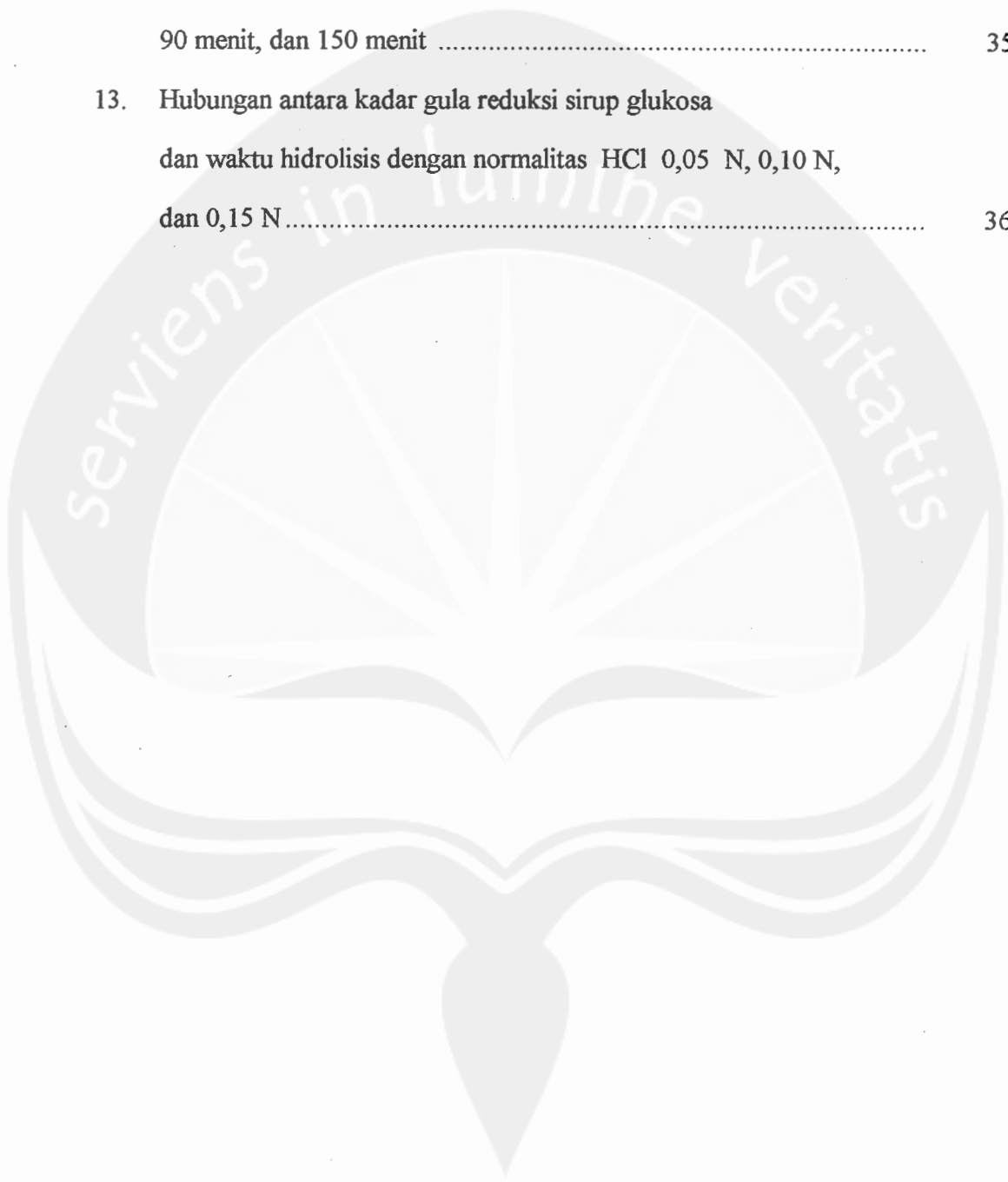
DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Komposisi kimia umbi ganyong (<i>Canna edulis Ker.</i>)	6
2. Kadar gula reduksi sirup glukosa hasil hidrolisis secara kimiawi	30
3. Kadar gula reduksi sirup glukosa hasil hidrolisis secara kombinasi enzimatis-kimiawi	34

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Struktur molekul amilosa	8
2. Struktur molekul amilopektin	9
3. Reaksi hidrolisis pati menjadi dekstrosa	10
4. Reaksi bolak-balik dekstrosa menjadi gentibiosa.....	11
5. Reaksi pencoklatan	11
6. Rancangan perlakuan optimasi normalitas asam dan waktu hidrolisis pada pembuatan sirup glukosa ganyong (<i>Canna edulis</i> Ker.) secara kimiawi	20
7. Rancangan perlakuan optimasi normalitas asam dan waktu hidrolisis pada pembuatan sirup glukosa ganyong (<i>Canna edulis</i> Ker.) secara kombinasi enzimatis-kimiawi	21
8. Diagram alir pembuatan sirup glukosa secara kimiawi.....	23
9. Diagram alir pembuatan sirup glukosa secara kombinasi enzimatis-kimiawi	25
10. Hubungan antara kadar gula reduksi sirup glukosa dan normalitas HCl dengan waktu hidrolisis 150 menit, 180 menit, dan 210 menit	31
11. Hubungan antara kadar gula reduksi sirup glukosa dan waktu hidrolisis dengan normalitas HCl 0,2 N, 0,25 N, dan 0,3 N.....	32

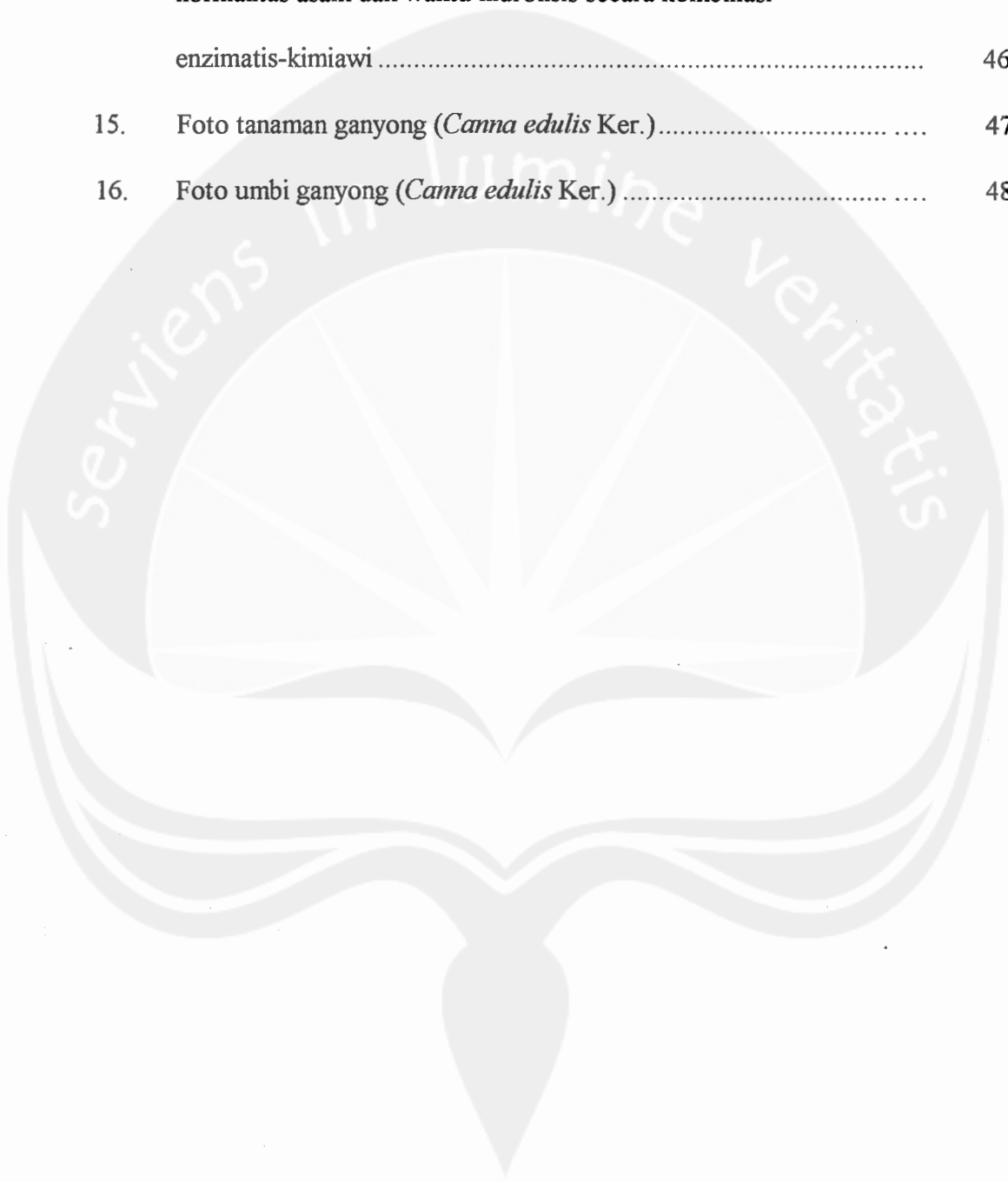
Gambar	Halaman
12. Hubungan antara kadar gula reduksi sirup glukosa dan normalitas HCl dengan waktu hidrolisis 30 menit, 90 menit, dan 150 menit	35
13. Hubungan antara kadar gula reduksi sirup glukosa dan waktu hidrolisis dengan normalitas HCl 0,05 N, 0,10 N, dan 0,15 N.....	36



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Tabel absorbansi larutan glukosa standar pada $\lambda = 540 \text{ nm}$	42
2. Kurva dan persamaan regresi korelasi linier larutan glukosa standar	42
3. Tabel kadar air tepung ganyong	42
4. Tabel rendemen tepung ganyong	42
5. Tabel kadar gula reduksi hasil hidrolisis secara kimiawi	43
6. Anova kadar gula reduksi hasil hidrolisis secara kimiawi.....	43
7. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> untuk perlakuan normalitas asam pada hidrolisis secara kimiawi	43
8. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> untuk perlakuan waktu hidrolisis secara kimiawi	44
9. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> untuk interaksi perlakuan normalitas asam dan waktu hidrolisis secara kimiawi	44
10. Tabel kadar gula reduksi hasil hidrolisis secara kombinasi enzimatis-kimiawi	45
11. Anova kadar gula reduksi hasil hidrolisis secara kombinasi enzimatis-kimiawi.....	45
12. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> untuk perlakuan normalitas asam pada hidrolisis secara kombinasi enzimatis-kimiawi.....	45
13. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> untuk perlakuan waktu hidrolisis secara kombinasi enzimatis-kimiawi	46

Lampiran	Halaman
14. <i>Duncan's Multiple Range Test</i> untuk interaksi perlakuan normalitas asam dan waktu hidrolisis secara kombinasi enzimatis-kimiawi	46
15. Foto tanaman ganyong (<i>Canna edulis</i> Ker.).....	47
16. Foto umbi ganyong (<i>Canna edulis</i> Ker.)	48



INTISARI

Sirup glukosa dari pati ganyong dapat dibuat dengan beberapa cara yaitu secara kimiawi dan kombinasi enzimatis-kimiawi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui normalitas asam dan waktu hidrolisis pati ganyong yang optimal untuk menghasilkan sirup dengan kadar gula reduksi yang tinggi.

Asam yang digunakan adalah HCl 0,05 N, 0,10 N, 0,15 N, 0,2 N, 0,25 N, 0,3 N, dengan waktu hidrolisis 30 menit, 90 menit, 150 menit, 180 menit, dan 210 menit. Penelitian ini dirancang dengan metode Rancangan Acak Lengkap dua faktorial. Parameter yang diamati ialah kadar gula reduksi yang diukur dengan cara Nelson-Somogyi. Beda nyata antara perlakuan dianalisis dengan ANOVA, dilanjutkan dengan *Duncan's Multiple Range Test* (DMRT) untuk mengetahui letak beda nyata (α 5%).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa hidrolisis kimiawi dengan HCl 0,2 N, 0,25 N, dan 0,3 N selama 150 menit dan dengan HCl 0,25 N dan 0,3 N selama 180 menit memberikan produk dengan kadar gula reduksi yang tidak berbeda nyata. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan dengan hidrolisis yang lain. Hidrolisis kombinasi enzimatis-kimiawi dengan HCl 0,05 N, 0,10 N, dan 0,15 N selama 150 menit memberikan produk dengan kadar gula reduksi yang lebih tinggi dibandingkan dengan hidrolisis yang lain. Dengan ini dapat dikatakan bahwa pembuatan sirup glukosa baik secara kimiawi maupun kombinasi enzimatis-kimiawi memerlukan waktu hidrolisis optimal 150 menit. Normalitas asam yang optimal pada hidrolisis secara kimiawi adalah 0,2 N dan normalitas asam yang optimal pada hidrolisis secara kombinasi enzimatis-kimiawi adalah 0,05 N.