

**MODIFIKASI PATI PADA BERBAGAI JENIS UMBI LOKAL DENGAN
KOMBINASI HIDROLISIS ENZIMATIS DAN AUTOCLAVING-COOLING
TERHADAP PENINGKATAN KADAR PATI RESISTEN**

SKRIPSI



Oleh:

VIDIANKA TIRTA FITRI AZZAHRA
NPM. 21033010008

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
SURABAYA**

2025

**MODIFIKASI PATI PADA BERBAGAI JENIS UMBI LOKAL DENGAN
KOMBINASI HIDROLISIS ENZIMATIS DAN AUTOCLAVING-COOLING
TERHADAP PENINGKATAN KADAR PATI RESISTEN**

SKRIPSI

**Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar
Sarjana Teknologi Pangan**

Oleh:

VIDIANKA TIRTA FITRI AZZAHRA
NPM. 21033010008

PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN

FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS

UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR

SURABAYA

2025

LEMBAR PENGESAHAN

SKRIPSI

**MODIFIKASI PATI PADA BERBAGAI JENIS UMBI LOKAL DENGAN
KOMBINASI HIDROLISIS ENZIMATIS DAN AUTOCLAVING-COOLING
TERHADAP PENINGKATAN KADAR PATI RESISTEN**

Disusun oleh:

VIDIANKA TIRTA FITRI AZZAHRA
NPM. 21033010008

Telah dipertahankan dan diterima oleh penguji skripsi Program Studi
Teknologi Pangan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan
Nasional "Veteran" Jawa Timur pada tanggal 25 November 2025

Pembimbing I

Pembimbing II

Dr. Dedin Finatsiyatull Rosida, S.TP., M.Kes
NIP. 197012252021212010

Dr. Muhammad Alfid Kurnianto, S.Pi., M.Si
NIP. 199408222022031004

Mengetahui,

Dekan Fakultas Teknik dan Sains
Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur

Prof. Dr. Dra. Jariyah, MP.
NIP. 196504031991032001



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI
UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL "VETERAN" JAWA TIMUR
FAKULTAS TEKNIK DAN SAINS
PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN



KETERANGAN REVISI

Mahasiswa yang tercantum di bawah ini,

Nama : Vidianka Tirta Fitri Azzahra

NPM : 21033010008

Program Studi : Teknologi Pangan

Telah mengerjakan (revisi/~~tidak revisi~~) Skripsi Ujian Lisan Periode III Semester Ganjil TA. 2025/2026 dengan judul:

**MODIFIKASI PATI PADA BERBAGAI JENIS UMBI LOKAL DENGAN KOMBINASI
HIDROLISIS ENZIMATIS DAN *AUTOCLAVING-COOLING* TERHADAP PENINGKATAN
KADAR PATI RESISTEN**

Surabaya, 01 Desember 2025

Dosen yang memerintahkan revisi:

1.

Prof. Dr. Ir. Sri Winarti, M.P
NIP. 196307081989032002

2.

Dr. Dedin Finatsiyatull Rosida, S.TP., M.Kes
NIP. 197012252021212010

3.

Dr. Hadi Munarko, S.TP., M.Si
NIP. 199301042022031006

Mengetahui,
Koordinator Program Studi Teknologi Pangan

Dr. Rosida, S.TP., M.P
NIP. 197102192021212004

SURAT PERNYATAAN BEBAS PLAGIASI

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Vidianka Tirta Fitri Azzahra

NPM : 21033010008

Program : Sarjana (S1)

Program Studi: Teknologi Pangan

Fakultas : Teknik dan Sains

Menyatakan bahwa dalam dokumen ilmiah ~~Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi~~* ini tidak terdapat bagian dari karya ilmiah lain yang telah diajukan untuk memperoleh gelar akademik di suatu lembaga Pendidikan Tinggi, dan juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang/lembaga lain, kecuali yang secara tertulis disitasi dalam dokumen ini dan disebutkan secara lengkap dalam daftar pustaka.

Saya menyatakan bahwa dokumen ilmiah ini bebas dari unsur-unsur plagiasi. Apabila di kemudian hari ditemukan indikasi plagiat pada ~~Tugas Akhir/Skripsi/Tesis/Disertasi~~* ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya tanpa ada paksaan dari siapapun juga dan untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Surabaya, 28 November 2025

Pembuat Pernyataan



Vidianka Tirta Fitri Azzahra
NPM. 21033010008

*coret yang tidak perlu

**MODIFIKASI PATI PADA BERBAGAI JENIS UMBI LOKAL DENGAN
KOMBINASI HIDROLISIS ENZIMATIS DAN *AUTOCLAVING-COOLING*
TERHADAP PENINGKATAN KADAR PATI RESISTEN**

**Vidianka Tirta Fitri Azzahra
NPM. 21033010008**

INTISARI

Penelitian ini dilaksanakan untuk mengoptimalkan potensi umbi lokal sebagai sumber pati resisten yang bernilai fungsional tinggi melalui proses modifikasi. Upaya modifikasi dilakukan guna menghasilkan fraksi pati resisten yang berkontribusi terhadap pengaturan metabolisme glukosa, kolesterol, serta kesehatan saluran pencernaan. Proses modifikasi menerapkan kombinasi hidrolisis enzimatis menggunakan enzim α -amilase yang diikuti perlakuan fisik *autoclaving-cooling* tiga siklus terhadap pati hasil ekstraksi umbi garut, uwi, dan kimpul melalui metode *Microwave Assisted Extraction* (MAE) yang bertujuan untuk meningkatkan efisiensi dengan hasil rendemen yang lebih banyak dibandingkan proses ekstraksi konvensional. Tujuan penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya pengaruh perlakuan perbedaan jenis umbi dan lama waktu hidrolisis terhadap peningkatan pati resisten pada pati termodifikasi. Penelitian dirancang menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dua faktor, meliputi variasi jenis umbi (garut, uwi, dan kimpul) dan lama waktu hidrolisis (60, 90, dan 120 menit). Data yang diperoleh dianalisis menggunakan ANOVA yang apabila hasilnya berbeda nyata akan dilakukan uji lanjut Duncan. Parameter pengujian yang dilakukan di antaranya adalah kadar air, rendemen, daya serap air, kadar pati, amilosa, amilopektin, dan kadar pati resisten. Hasil menunjukkan bahwa perlakuan X1Y1 (pati garut yang dihidrolisis 60 menit) menghasilkan peningkatan kadar pati resisten sebesar tiga kali lipat dari 1,47% wb (pati garut *native*) menjadi 4,31% wb (pati garut termodifikasi), WAC (257,20%), kadar pati total (33,61%), kadar amilosa (18,73%), dan kadar amilopektin (81,27 g/100 g sampel). Perubahan struktur granula pati dari sebelum dimodifikasi dengan setelah dimodifikasi yaitu adanya struktur yang lebih berongga dan *amorf* (tidak teratur) yang dapat dilihat dari analisis *Scanning Electron Microscope* (SEM).

Kata kunci: modifikasi pati, α -amilase, *autoclaving-cooling*, pati resisten, umbi lokal

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan penyusunan hingga penulisan skripsi dengan baik. Skripsi merupakan suatu karya ilmiah yang tertulis dan disusun oleh mahasiswa melalui hasil dari penelitian, magang, atau karya dari kompetisi dengan ketentuan syarat sesuai dengan sistematika penulisan. Penyusunan skripsi ini di bawah bimbingan dosen yang berkompeten dalam menerapkan ilmu pengetahuan dan teknologi. Penulis mengambil topik skripsi dengan judul “Modifikasi Pati pada berbagai Jenis Umbi Lokal dengan Kombinasi Hidrolisis Enzimatik dan *Autoclaving-cooling* Terhadap Peningkatan Kadar Pati Resisten.” Tujuan dari penyusunan skripsi adalah untuk memenuhi persyaratan kelulusan tingkat sarjana Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik dan Sains Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Penyusunan skripsi ini dapat terselesaikan tentunya tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada:

1. Prof. Dr. Dra. Jariyah, M.P selaku Dekan Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur,
2. Dr. Rosida, S.TP., M.P selaku Koordinator Program Studi Teknologi Pangan, Fakultas Teknik dan Sains, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur,
3. Dr. Dedin Finatsiyatull Rosida, S.TP., M.Kes selaku Dosen Pembimbing I dan Dr. Muhammad Alfid Kurnianto, S.Pi., M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah memberikan saran dan masukan selama penyusunan skripsi,
4. Dr. Hadi Munarko, S.TP., M.Si selaku Dosen Penguji I Seminar Hasil Skripsi dan Andre Yusuf Trisna Putra, S.TP., M.Sc selaku Dosen Penguji II Seminar Hasil Skripsi atas ketersediaan waktu dan dukungan moral yang diberikan,
5. Prof. Dr. Ir. Sri Winarti, MP., Dr. Dedin Finatsiyatull Rosida, S.TP., M.Kes., dan Dr. Hadi Munarko, S.TP., M.Si selaku Dosen Penguji Ujian Lisan yang telah memberikan perbaikan, saran, dan masukan terkait dengan hasil skripsi,
6. Mama, Papa, dan Mas Lovi yang telah mendoakan, memberikan dukungan moral, serta *support* yang terus mengalir untuk kelancaran pembuatan skripsi,

7. Intan, Hellena, Alifia, Devianra, Raihanah, Zhafa, Ganes, Agatha, Talitha, dan Handy selaku teman seperjuangan skripsi yang selalu memberikan nasihat, semangat, serta tetap menyadarkan akan pentingnya kesehatan mental selama pembuatan skripsi ini,
8. Reza, Metha, Satiti, Regita, Nilam, Jibral, Chimon, dan Edy selaku teman-teman yang telah menyemangati sehingga skripsi ini dapat terselesaikan,
9. Ayda, Zara, Sukma, Novita, dan Shevilla selaku teman yang kebersamaan di lab serta teman mengerjakan skripsi bersama,
10. Afrill Aullya Rachma selaku teman cerita, teman belajar, dan teman yang selalu mendukung proses penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa masih banyak kesalahan dan kekurangan selama penyusunan skripsi, maka dari itu dengan terbuka penulis menerima segala kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan penyusunan laporan skripsi di masa mendatang. Demikian skripsi ini penulis susun, semoga dapat memberikan banyak keberkahan dan manfaat bagi para pembaca khususnya di bidang penerapan Teknologi Pangan Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jawa Timur.

Surabaya, 02 Desember 2025

Penulis

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Permasalahan	1
B. Tujuan Penelitian	3
C. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Pati Umbi Lokal	4
1. Umbi Garut	4
2. Umbi Uwi	8
3. Umbi Kimpul	10
B. Ekstraksi Pati	13
C. Modifikasi Pati	16
1. Fisik	17
2. Kimia	18
3. Enzimatis	18
D. Mekanisme Reaksi Kombinasi Hidrolisis Enzimatis dan <i>Autoclaving-cooling</i>	22
E. Pati Resisten	24
F. Faktor yang Mempengaruhi Proses Modifikasi Pati	27
1. Kadar Air	27
2. Daya Serap Air (<i>Water Absorption Capacity/WAC</i>) dan Pati Resisten	29
3. Kadar Pati, Amilosa, dan Amilopektin	31
G. Analisis Keputusan	32
H. Landasan Teori	33
I. Hipotesis	35
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	36
A. Tempat dan Waktu Penelitian	36
B. Bahan Penelitian	36
C. Alat Penelitian	36
D. Metode Penelitian	37
1. Rancangan Percobaan	37
2. Variabel Bebas	37
3. Variabel Tetap	38
E. Parameter Penelitian	39
1. Analisis Pati Umbi Garut, Uwi, dan Kimpul	39
2. Analisis Pati Umbi Garut, Uwi, dan Kimpul Termodifikasi	40
3. Analisis Perlakuan Terbaik	40
F. Prosedur Penelitian	40
G. Diagram Alir Proses	42
1. Proses Penepungan Umbi	42
2. Proses Ekstraksi Pati dengan metode <i>Microwave Assisted Extraction</i>	43
3. Proses Modifikasi Pati dengan Kombinasi Hidrolisis Enzimatis dan <i>Autoclaving-cooling</i>	44

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	45
A. Analisis Bahan Baku.....	45
1. Pati Garut	45
2. Pati Uwi	47
3. Pati Kimpul	49
B. Pengujian pada Pati Termodifikasi	51
1. Kadar Air	51
2. Rendemen.....	53
3. Daya Serap Air (<i>Water Absorption Capacity/WAC</i>).....	57
4. Kadar Pati Total.....	59
5. Kadar Amilosa	64
6. Kadar Amilopektin	67
7. Kadar Pati Resisten (<i>Resistant Starch/RS</i>).....	70
C. Analisis Keputusan.....	74
D. Analisis Perlakuan Terbaik.....	75
1. Pengujian SEM (<i>Scanning Electron Microscope</i>).....	75
2. Analisis EDS (<i>Energy Dispersive Spectroscopy</i>)	77
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	82
A. Kesimpulan.....	82
B. Saran.....	82
DAFTAR PUSTAKA.....	83
LAMPIRAN.....	92

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Kandungan Gizi per 100 g Umbi Garut Segar dan Tepung Garut	6
Tabel 2. Komposisi Kimia Pati Uwi	8
Tabel 3. Komposisi Kimia Tepung Kimpul	11
Tabel 4. Metode Ekstraksi Pati dengan Berbagai Bahan	14
Tabel 5. Penelitian Terdahulu Ekstraksi Pati Menggunakan Metode <i>Microwave Assisted Extraction</i>	15
Tabel 6. Penelitian Terdahulu dengan Metode <i>Autoclaving-cooling</i>	17
Tabel 7. Hidrolisis Enzimatis pada Modifikasi Pati	19
Tabel 8. Klasifikasi Jenis <i>Resistant Starch</i> (RS), Sumber Pangan, dan Resistensi Terhadap Proses Pencernaan	27
Tabel 9. Kombinasi Perlakuan antara Jenis Umbi Garut, Uwi, Kimpul dengan Lama Waktu Hidrolisis pada Proses Modifikasi Pati	38
Tabel 10. Hasil Analisis Bahan Baku Pati Garut, Pati Uwi, dan Pati Kimpul.....	45
Tabel 11. Nilai Rata-rata Kadar Air Pati Termodifikasi pada Faktor Perbedaan Jenis Umbi.....	51
Tabel 12. Nilai Rata-rata Kadar Air Pati Termodifikasi pada Faktor Lama Waktu Hidrolisis	52
Tabel 13. Nilai Rata-rata Rendemen Pati Termodifikasi pada Faktor Perbedaan Jenis Umbi.....	54
Tabel 14. Nilai Rata-rata Rendemen Pati Termodifikasi pada Faktor Lama Waktu Hidrolisis	55
Tabel 15. Nilai Rata-rata Daya Serap Air Pati Termodifikasi.....	57
Tabel 16. Nilai Rata-rata Kadar Pati Termodifikasi	60
Tabel 17. Nilai Rata-rata Kadar Amilosa Pati Termodifikasi.....	64
Tabel 18. Nilai Rata-rata Kadar Amilopektin Pati Termodifikasi	67
Tabel 19. Nilai Rata-rata Kadar RS Pati Termodifikasi	70
Tabel 20. Hasil Analisis Kuantitatif komposisi unsur dari Sampel X1	78
Tabel 21. Hasil Analisis Kuantitatif komposisi unsur dari Sampel X1Y1.....	80

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Umbi Garut Sebelum dan Sesudah Dikupas dari Kulitnya	5
Gambar 2. Struktur Granula Pati Garut Alami di bawah <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM). (a) pembesaran 500x; (b) pembesaran 800x	7
Gambar 3. Granula Pati Garut Modifikasi Hidrolisis Asam dan <i>Autoclaving-cooling</i>	8
Gambar 4. Umbi Uwi.....	9
Gambar 5. Struktur Granula Pati Umbi Uwi Alami dan Termodifikasi	10
Gambar 6. Umbi Kimpul	12
Gambar 7. Struktur Granula Pati Kimpul Alami	13
Gambar 8. Struktur (a) Amilosa, dan (b) Amilopektin	23
Gambar 9. Perubahan Granula Pati Akibat Pemanasan-pendinginan.	23
Gambar 10. Struktur Pati.....	25
Gambar 11. Diagram Alir Proses Penepungan Umbi Segar	42
Gambar 12. Diagram Alir Proses Ekstraksi Pati Menggunakan Metode <i>Microwave Assited Extraction</i>	43
Gambar 13. Diagram Alir Proses Modifikasi Pati dengan Kombinasi Hidrolisis Enzimatis dan <i>Autoclaving-cooling</i>	44
Gambar 14. Hubungan antara perbedaan jenis umbi dan lama waktu hidrolisis terhadap daya serap air pati termodifikasi	58
Gambar 15. Hubungan antara perbedaan jenis umbi dan lama waktu hidrolisis terhadap kadar pati termodifikasi.....	60
Gambar 16. Hubungan antara perbedaan jenis umbi dan lama waktu hidrolisis terhadap kadar amilosa pati termodifikasi	64
Gambar 17. Hubungan antara perbedaan jenis umbi dan lama waktu hidrolisis terhadap kadar amilopektin pati termodifikasi.....	68
Gambar 18. Hubungan antara perbedaan jenis umbi dan lama waktu hidrolisis terhadap kadar RS pati termodifikasi.....	71
Gambar 19. SEM dengan perbesaran 1000x, 2000x, 5000x, dan 10.000x dari (X1) pati garut bahan baku dan (X1Y1) pati garut termodifikasi dengan lama hidrolisis 60 menit	77
Gambar 20. Analisis EDS (<i>Energy Dispersive Spectroscopy</i>) pada Sampel X1	78
Gambar 21. Analisis EDS (<i>Energy Dispersive Spectroscopy</i>) pada Sampel X1Y1	79

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Prosedur Analisis	92
Lampiran 2. Data Analisis Bahan Baku.....	97
Lampiran 3. Analisis Rendemen pada Pati Termodifikasi	98
Lampiran 4. Analisis Kadar Air pada Pati Termodifikasi.....	99
Lampiran 5. Analisis Daya Serap Air pada Pati Termodifikasi.....	100
Lampiran 6. Analisis Kadar Pati Total pada Pati Termodifikasi	101
Lampiran 7. Analisis Kadar Amilosa pada Pati Termodifikasi.....	103
Lampiran 8. Analisis Kadar Amilopektin pada Pati Termodifikasi.....	105
Lampiran 9. Analisis Kadar Pati Resisten pada Pati Termodifikasi	106
Lampiran 10. Perhitungan Analisis Keputusan Metode De Garmo	108
Lampiran 11. Hasil Pengujian di Laboratorium Eksternal.....	109
Lampiran 12. Dokumentasi Penelitian	111