



OPTIMASI HIDROLISIS ENZIMATIK DAN PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN ISOLAT PROTEIN KACANG TANAH (*Arachis hypogaea*)

ALBAR ALGHANY PRASTISILA



PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University



PERNYATAAN MENGENAI SKRIPSI DAN SUMBER INFORMASI SERTA PELIMPAHAN HAK CIPTA

Dengan ini saya menyatakan bahwa skripsi dengan judul “Optimasi Hidrolisis Enzimatis dan Pengujian Aktivitas Antioksidan Isolat Protein Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*)” adalah karya saya dengan arahan dari dosen pembimbing dan belum diajukan dalam bentuk apa pun kepada perguruan tinggi mana pun. Sumber informasi yang berasal atau dikutip dari karya yang diterbitkan maupun tidak diterbitkan dari penulis lain telah disebutkan dalam teks dan dicantumkan dalam Daftar Pustaka di bagian akhir skripsi ini.

Dengan ini saya melimpahkan hak cipta dari karya tulis saya kepada Institut Pertanian Bogor.

Bogor, Juni 2026

Albar Alghany Prastisila
F24190005



ABSTRAK

ALBAR ALGHANY PRASTISILA. Optimasi Hidrolisis Enzimatik dan Pengujian Aktivitas Antioksidan Isolat Protein Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*). Dibimbing oleh NURHENI SRI PALUPI dan SRI SUGIWATI.

Kacang tanah merupakan sumber protein nabati yang berpotensi dikembangkan menjadi hidrolisat protein dengan aktivitas antioksidan. Penelitian ini bertujuan menguji karakteristik kimia kacang tanah, mengoptimasi hidrolisis isolat protein kacang tanah menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM), serta memverifikasi kondisi optimum berdasarkan derajat hidrolisis dan aktivitas antioksidan. Hidrolisis dilakukan menggunakan bromelin pada variasi pH 5,5–7,5, konsentrasi enzim 5–15%, dan waktu 6–18 jam dalam 20 run berdasarkan *Central Composite Design*. Kacang tanah mengandung air 11,02%, abu 3,02%, lemak 44,11%, protein 26,49%, dan karbohidrat 15,36% pada basis basah. Nilai IC_{50} awal sebesar $276,89 \pm 0,44$ ppm untuk DPPH dan $44,60 \pm 0,38$ ppm untuk ABTS. Kondisi optimum diperoleh pada pH 7,5, konsentrasi enzim 11,83%, dan waktu 17 jam 30 menit dengan *desirability* 1,000. Verifikasi menghasilkan derajat hidrolisis $78,84 \pm 0,81\%$, IC_{50} DPPH $154,20 \pm 0,34$ ppm, dan IC_{50} ABTS $3,88 \pm 0,18$ ppm. Seluruh nilai aktual berada dalam *prediction interval* 95%, sehingga sesuai dengan prediksi RSM. Hidrolisat menunjukkan aktivitas antioksidan sedang pada metode DPPH dan sangat kuat pada metode ABTS.

Kata kunci: antioksidan, enzim, hidrolisis, kacang tanah, protein



ABSTRACT

ALBAR ALGHANY PRASTISILA. *Optimization of Enzymatic Hydrolysis for the Production of Peanut (*Arachis hypogaea*) Protein Isolate Hydrolysates with Antioxidant Activity. Supervised by NURHENI SRI PALUPI and SRI SUGIWATI.*

Peanut is a plant-based protein source with potential for development into a protein hydrolysate with antioxidant activity. This study aimed to determine the chemical characteristics of peanuts, optimize peanut protein isolate hydrolysis using Response Surface Methodology (RSM), and verify the optimum condition based on degree of hydrolysis and antioxidant activity. Hydrolysis was conducted using bromelain at pH 5.5–7.5, enzyme concentrations of 5–15%, and hydrolysis times of 6–18 h in 20 runs based on a Central Composite Design. The peanuts contained 11.02% moisture, 3.02% ash, 44.11% fat, 26.49% protein, and 15.36% carbohydrate on a wet basis. Initial IC_{50} values were 276.89 ± 0.44 ppm for DPPH and 44.60 ± 0.38 ppm for ABTS. The optimum condition was pH 7.5, an enzyme concentration of 11.83%, and a hydrolysis time of 17 h 30 min, with a desirability value of 1.000. Verification resulted in a degree of hydrolysis of $78.84 \pm 0.81\%$, a DPPH IC_{50} of 154.20 ± 0.34 ppm, and an ABTS IC_{50} of 3.88 ± 0.18 ppm. All actual values were within the 95% prediction intervals, indicating agreement with RSM predictions. The hydrolysate showed moderate antioxidant activity in the DPPH assay and very strong activity in the ABTS assay.

Keywords: *antioxidant, enzyme, hydrolysis, peanut, protein*



Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

© Hak Cipta milik IPB, tahun 2026
Hak Cipta dilindungi Undang-Undang

Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan atau menyebutkan sumbernya. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik, atau tinjauan suatu masalah, dan pengutipan tersebut tidak merugikan kepentingan IPB.

Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apa pun tanpa izin IPB.

OPTIMASI HIDROLISIS ENZIMATIK DAN PENGUJIAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN ISOLAT PROTEIN KACANG TANAH (*Arachis hypogaea*)

ALBAR ALGHANY PRASTISILA

Skripsi
sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana pada
Program Studi Teknologi Pangan

**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK DAN TEKNOLOGI
INSTITUT PERTANIAN BOGOR
BOGOR
2026**



@Hak cipta milik IPB University

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Tim Penguji pada Ujian Skripsi:
1. Dr. Vallerina Armetha, S.T.P., M.Si

Judul Skripsi : Optimasi Hidrolisis Enzimatik dan Pengujian Aktivitas
Antioksidan Isolat Protein Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*)

Nama : Albar Alghany Prastisila

NIM : F24190005

Disetujui oleh

Pembimbing 1:

Prof. Dr. Ir. Nurheni Sri Palupi, M.Si.

NIP 196108021987032002

Pembimbing 2:

Dr. Sri Sugiwati, M. Si.

NIP 197006221997022003

 TT ELEKTRONIK

Diketahui oleh

Ketua Program Studi:

Dr.Ing. Dase Hunaefi S.T.P., M.Food.St.

NIP 197912082005011003

Tanggal Ujian:
24 Juni 2026

Tanggal Lulus:



PRAKATA

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah *subhanaahu wa ta'ala* atas segala karunia-Nya sehingga karya ilmiah ini berhasil diselesaikan. Tema yang dipilih dalam penelitian yang dilaksanakan sejak bulan Februari 2023 sampai bulan Maret 2024 ialah hidrolisat protein, dengan judul “Optimasi Hidrolisis Enzimatis dan Pengujian Aktivitas Antioksidan Isolat Protein Kacang Tanah (*Arachis hypogaea*)”.

Lika-liku perjalanan yang dihadapi dalam penyusunan skripsi sempat membuat penulis kehilangan arah dan semangat. Meskipun demikian, penulis mampu bangkit kembali di penghujung waktu berkat dukungan dari orang-orang baik. Oleh karena itu, dengan hormat penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Ibu Prof. Dr. Ir. Nurheni Sri Palupi, M. Si., sebagai dosen pembimbing I yang telah membimbing, memberi saran, dan mendukung penuh terhadap penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi.
2. Ibu Dr. Sri Sugiwati, M.Si., sebagai dosen pembimbing II yang telah membimbing dan memotivasi penulis sejak penelitian di laboratorium sampai skripsi ini selesai. Terima kasih juga disampaikan kepada keluarganya, khususnya untuk Taufiq yang telah menjadi sahabat penulis sejak SMA sampai saat ini tetap mendukung penulis di kondisi apa pun.
3. Ibu Dr. Vallerina Armetha, S.T.P., M.Si., sebagai dosen penguji yang telah memberikan kesempatan kepada penulis sehingga dapat melaksanakan sidang.
4. Keluarga tercinta, Alm. Bapak Edy Kusprastyo, Ibu, Mbak Intan, dan Ica, yang selalu hadir dalam hidup penulis dan menjadi rumah untuk hidup dan pulang.
5. Program Studi Ilmu dan Teknologi Pangan IPB University yang telah memberikan ilmu kepada penulis semasa kuliah serta Ibu Herlina yang telah membantu kelancaran administrasi dalam penyelesaian skripsi.
6. Pusat Riset Kimia Maju, Badan Riset dan Inovasi Nasional (BRIN) yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian di laboratoriumnya.
7. Mas Ikin, Mbak Ina, Mbak Aya, Shofi, Ica, Aisha, Eja, Josua, Ocha, Rafi, dan Alfin yang telah membantu dan memotivasi penulis selama penelitian di BRIN.
8. Azzam, Kang Ali, Tamir, Jundy, Kemal, Emir, Fa'i, Yohan, Kejoy, dan Lintang sebagai sahabat yang terus mendukung dan menemani penulis.

Penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penelitian maupun penulisan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik dan saran dari pembaca. Semoga karya ilmiah ini bermanfaat bagi pihak yang membutuhkan dan bagi kemajuan ilmu pengetahuan.

Bogor, Juni 2026

Albar Alghany Prastisila



DAFTAR ISI

DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	2
1.3 Tujuan	2
1.4 Manfaat	3
II TINJAUAN PUSTAKA	4
2.1 Kacang Tanah (<i>Arachis hypogaea</i>) sebagai Sumber Isolat Protein	4
2.2 Hidrolisat Protein	6
2.3 Antioksidan	8
2.4 Enzim	9
2.5 <i>Response Surface Methodology</i> (RSM)	9
III METODE	11
3.1 Waktu dan Tempat	11
3.2 Alat dan Bahan	11
3.3 Prosedur Penelitian	11
3.3.1 Karakterisasi kimia kacang tanah	12
3.3.2 Uji aktivitas antioksidan dan optimasi proses hidrolisis menggunakan RSM	15
3.3.3 Verifikasi proses optimum	19
3.4 Analisis Data	19
IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
4.1 Karakteristik Kimia Kacang Tanah	20
4.1.1 Komposisi kimia kacang tanah	20
4.1.2 Aktivitas antioksidan kacang tanah sebelum hidrolisis	21
4.2 Uji Aktivitas Antioksidan dan Optimasi Proses Hidrolisis Menggunakan RSM	21
4.2.1 Pengukuran dan Analisis Respons Proses	21
4.2.2 Penentuan Proses Optimum	37
4.3 Verifikasi Proses Optimum	38
V SIMPULAN DAN SARAN	39
5.1 Simpulan	39
5.2 Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	45
RIWAYAT HIDUP	49



DAFTAR TABEL

1	Perbandingan komposisi kimia berbagai kacang-kacangan (Dewi <i>et al.</i> 2015)	5
2	Batas bawah dan batas atas setiap variabel bebas	15
3	Rancangan percobaan RSM dengan 3 variabel bebas (pH, konsentrasi enzim, waktu hidrolisis)	16
4	Komposisi kimia kacang tanah	20
5	Nilai IC ₅₀ aktivitas antioksidan kacang tanah sebelum dihidrolisis	21
6	Nilai respons derajat hidrolisis	22
7	Nilai respons aktivitas antioksidan DPPH	28
8	Nilai respons aktivitas antioksidan ABTS	32
9	Nilai kepentingan dan tujuan optimasi setiap respons	38
10	Hasil verifikasi proses optimum	38

DAFTAR GAMBAR

1	Buah dan biji kacang tanah	5
2	Proses hidrolisis protein	7
3	Tahapan penelitian	12
4	<i>Surface plot</i> dan <i>contour plot</i> pengaruh pH dan konsentrasi enzim terhadap derajat hidrolisis	24
5	<i>Surface plot</i> dan <i>contour plot</i> pengaruh pH dan waktu hidrolisis terhadap derajat hidrolisis	25
6	<i>Surface plot</i> dan <i>contour plot</i> pengaruh konsentrasi enzim dan waktu hidrolisis terhadap derajat hidrolisis	26
7	<i>Surface plot</i> dan <i>contour plot</i> pengaruh pH dan konsentrasi enzim terhadap aktivitas antioksidan DPPH	29
8	<i>Surface plot</i> dan <i>contour plot</i> pengaruh pH dan waktu hidrolisis terhadap aktivitas antioksidan DPPH	30
9	<i>Surface plot</i> dan <i>contour plot</i> pengaruh konsentrasi enzim dan waktu hidrolisis terhadap aktivitas antioksidan DPPH	31
10	<i>Surface plot</i> dan <i>contour plot</i> pengaruh pH dan konsentrasi enzim terhadap aktivitas antioksidan ABTS	34
11	<i>Surface plot</i> dan <i>contour plot</i> pengaruh pH dan waktu hidrolisis terhadap aktivitas antioksidan ABTS	35
12	<i>Surface plot</i> dan <i>contour plot</i> pengaruh konsentrasi enzim dan waktu hidrolisis terhadap aktivitas antioksidan ABTS	36



DAFTAR LAMPIRAN

1	Kurva standar <i>bovine serum albumine</i> , DPPH, dan ABTS	46
2	Hasil ANOVA respons derajat hidrolisis	47
3	Hasil ANOVA respons aktivitas antioksidan DPPH	47
4	Hasil ANOVA respons aktivitas antioksidan ABTS	48

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.



@Hak cipta milik IPB University

IPB University



IPB University
— Bogor Indonesia —

Hak Cipta Dilindungi Undang-undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber :
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar IPB University.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin IPB University.

Perpustakaan IPB University