



**AKTIVITAS INHIBISI ENZIM ALFA-GLUKOSIDASE
INFUSA DAN KOMBUCHA KAYU SECANG
(*Caesalpinia sappan* L.) SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

KENIRA KHAIRANI FIRDAUS

2110212052

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
TAHUN 2025**



**AKTIVITAS INHIBISI ENZIM ALFA-GLUKOSIDASE
INFUSA DAN KOMBUCHA KAYU SECANG
(*Caesalpinia sappan* L.) SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi (S.Farm)**

KENIRA KHAIRANI FIRDAUS

2110212052

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
TAHUN 2025**

PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber yang dikutip maupun yang dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Kenira Khairani Firdaus
NIM : 2110212052
Tanggal : 26 Juni 2025

Bilamana di kemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya ini, maka saya bersedia dituntut dan di proses sesuai ketentuan yang berlaku.

Jakarta, 26 Juni 2025

Yang Menyatakan,



Kenira Khairani Firdaus

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Kenira Khairani Firdaus
NIM : 2110212052
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : S1 Farmasi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Hak Bebas Royalti Non eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

Aktivitas Inhibisi Enzim Alfa-Glukosidase Infusa dan Kombucha Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L.*) Secara *In Vitro*.

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta Berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta. Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 26 Juni 2025

Yang Menyatakan,

The image shows an official stamp of Universitas Pembangunan Nasional Veteran Jakarta. The stamp is rectangular with a yellow border and contains the university's name in Indonesian and English, along with a logo. Overlaid on the stamp is a handwritten signature in black ink.

Kenira Khairani Firdaus

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Kenira Khairani Firdaus
NIM : 2110212052
Program Studi : Farmasi Program Sarjana (S1 Farmasi)
Fakultas : Kedokteran
Judul Skripsi : Aktivitas Inhibisi Enzim Alfa-Glukosidase Infusa dan Kombucha Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Secara *In Vitro*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Program Sarjana (S1 Farmasi) Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

Menyetujui,
Ketua Sidang



apt. Dhigna Luthfiyani Citra Pradana, S.Farm., M.Sc.

Penguji I



apt. Eldiza Puji Rahmi, S.Farm., M.Sc.

Penguji II



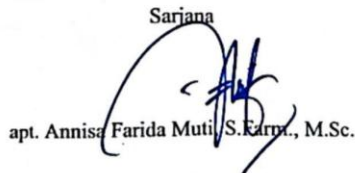
apt. Annisa Farida Muti, S.Farm., M.Sc.

Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I

Koordinator Program Studi Farmasi Program
Sarjana



apt. Annisa Farida Muti, S.Farm., M.Sc.

Ditetapkan di: Jakarta

Tanggal Ujian: 26 – 06 – 2025

AKTIVITAS INHIBISI ENZIM ALFA-GLUKOSIDASE INFUSA DAN KOMBUCHA KAYU SECANG (*CAESALPINIA SAPPAN .L*) SECARA *IN VITRO*

Kenira Khairani Firdaus

ABSTRAK

Diabetes melitus termasuk kondisi gangguan metabolik yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa dalam darah akibat gangguan pada pelepasan insulin, respon tubuh terhadap insulin, atau keduanya. Salah satu pendekatan terapi yang umum disarankan adalah penggunaan inhibitor enzim alfa-glukosidase. Enzim ini berperan dalam proses pemecahan karbohidrat menjadi glukosa di bagian permukaan usus halus. Kayu secang secara empiris telah dimanfaatkan untuk pengobatan diabetes melitus. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis % inhibisi dan nilai IC_{50} enzim alfa-glukosidase dari infusa kayu secang dan kombucha kayu secang secara *in vitro*. Pengujian inhibisi enzim alfa-glukosidase dilakukan dengan menentukan aktivitas enzim pada panjang gelombang 410 nm. menggunakan *microplate reader* enzimatik. Nilai % inhibisi infusa kayu secang sebesar 27,806 % dan kombucha kayu secang sebesar 86,654 % dengan nilai IC_{50} sebesar 28,28 %. Aktivitas inhibisi enzim alfa-glukosidase kombucha kayu secang lebih baik dibandingkan infusa kayu secang. Analisis perbedaan aktivitas penghambatan enzim antara kedua sampel dilakukan menggunakan uji Kruskal-Wallis, lalu diikuti dengan uji post hoc One-Way ANOVA Kruskal-Wallis, hasilnya menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0.05$).

Kata Kunci: Diabetes melitus, Enzim Alfa-Glukosidase, IC_{50} , Kombucha kayu secang, % Inhibisi.

**IN VITRO INHIBITORY ACTIVITY OF ALPHA-GLUCOSIDASE
ENZYME BY INFUSA AND KOMBUCHA FROM SECANG
WOOD (CAESALPINIA SAPPAN L.)**

Kenira Khairani Firdaus

ABSTRACT

Diabetes mellitus is a metabolic disorder characterized by elevated blood glucose levels due to disturbances in insulin release, the body's response to insulin, or both. One commonly suggested therapeutic approach is the use of alpha-glucosidase enzyme inhibitors. This enzyme plays a role in the process of carbohydrate breakdown into glucose at the surface of the small intestine. Sappan wood has been empirically utilized for the treatment of diabetes mellitus. This study aims to analyze the % inhibition and IC₅₀ value of alpha-glucosidase enzyme from secang wood infusa and secang wood kombucha in vitro. Alpha-glucosidase enzyme inhibition testing was carried out by determining enzyme activity at a wavelength of 410 nm. using an enzymatic microplate reader. The % inhibition value of secang wood infusa was 27.806% and secang wood kombucha was 86.654% with an IC₅₀ value of 28.28%. The alpha-glucosidase inhibitory activity of secang wood kombucha is better than secang wood infusa. Analysis of differences in enzyme inhibitory activity between the two samples was carried out using the Kruskal-Wallis test, then followed by the Kruskal-Wallis One-Way ANOVA post hoc test, the results showed significant differences ($p < 0.05$).

Keywords: Alpha-glucosidase enzyme, Diabetes mellitus, IC₅₀, Secang wood kombucha, % Inhibition

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa Allah SWT atas segala karunia dan nikmatnya sehingga dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Aktivitas Inhibisi Enzim Alfa-Glukosidase Infusa dan Kombucha Kayu Secang (*Caesalpinia sappan* L.) Secara *In Vitro*”. Skripsi ini ditulis untuk memenuhi tugas akhir dalam menempus Program Studi Farmasi Program Sarjana, Fakultas Kedokteran, Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta.

Penulis menyadari bahwa tersusunnya skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bantuan, serta bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes, M.Pd.I selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta beserta seluruh jajarannya yang telah memberikan fasilitas selama penulis menempuh pendidikan.
2. Ibu apt. Annisa Farida Muti, S.Farm., M.Sc selaku Koordinator Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta serta dosen pembimbing pendamping skripsi yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan nasihat yang diberikan kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu apt. Dhigna Luthfiyani Citra Pradana., S.Farm., M.Sc selaku dosen pembimbing utama skripsi atas segala arahan, bimbingan, nasihat, dan semangat yang diberikan kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini.
4. Ibu apt. Eldiza Puji Rahmi, S.Farm., M.Sc selaku dosen penguji skripsi yang memberikan masukan, arahan, dan nasihat dalam penulisan skripsi ini.
5. Ibu Primayanti Nurul Ilmi, B.Sc., Pharm., M.Sc selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan nasihat kepada penulis selama studi di Farmasi

6. Seluruh dosen dan civitas akademik Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta yang telah mendidik penulis selama perkuliahan
7. Mas Anas, Kak Ulfi, dan Kak Vidya sebagai laboran Program Studi Farmasi Program Sarjana atas bantuan dalam melakukan penelitian ini.
8. Papah (Farid Firdaus), Mamah (Wati Widiawati), Kakak (Raihan Rabbani), dan Adik (Katrina Zahrani Firdaus) selaku keluarga tercinta penulis yang telah memberikan dukungan, doa, motivasi, kasih sayang, dan bantuan kepada penulis.
9. Mutiara, Zahidah, Laksmi, Aqilla, Puti, Nadia, Mercy, Nabilla, Sekar, Safina, dan Khansa selaku teman penulis yang telah memberikan dukungan, motivasi, serta menemani penulis selama berkuliah hingga penyusunan skripsi.
10. Andin, Sinta, Yolan, Ibin, dan alin selaku teman penulis yang telah memberikan semangat dan dukungan kepada penulis meskipun berada di tempat yang berbeda.

Jakarta, 25 Mei 2025

Kenira Khairani Firdaus

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
PERNYATAAN ORISINALITAS.....	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI SKRIPSI.....	iv
PENGESAHAN	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR SINGKATAN.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvii
BAB I PENDAHULUAN	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Rumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian.....	3
I.3.1 Tujuan Umum	3
I.3.2 Tujuan Khusus.....	4
I.4 Manfaat Penelitian.....	4
I.4.1 Manfaat Teoritis	4
I.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
II.1 Landasan Teori.....	5
II.1.1 Diabetes Melitus.....	5
II.1.2 Terapi Alternatif Diabetes Melitus.....	19
II.1.3 Secang (<i>Caesalpinia Sappan</i> L.).....	20

II.1.4	Ekstraksi	24
II.1.5	Kombucha	26
II.1.6	SCOBY (<i>Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast</i>)	29
II.2	Penelitian Terkait	30
II.3	Kerangka Teori.....	33
II.4	Kerangka Konsep	34
II.5	Hipotesis Penelitian.....	34
BAB III	METODE PENELITIAN	35
III.1	Jenis Penelitian.....	35
III.2	Alat dan Bahan	35
III.3	Lokasi dan Waktu Penelitian.....	36
III.4	Variabel Penelitian	36
III.5	Definisi Operasional.....	37
III.6	Prosedur Penelitian.....	38
III.7	Analisis Data	52
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	54
IV.1	Hasil Penelitian	54
IV. 1.1	Persetujuan Etik.....	54
IV.1.2	Determinasi Tanaman	54
IV.1.3	Infusa Kayu Secang (<i>Caesalpinia sappan</i> L.).....	54
IV.1.4	Kombucha Kayu Secang (<i>Caesalpinia sappan</i> L.)	55
IV.1.5	Hasil Analisis Kualitatif	56
IV.1.6	Hasil Analisis Kuantitatif	57
IV.1.7	Hasil Uji Inhibisi Enzim Alfa-Glukosidase	66
IV.2	Analisis Data	70
IV.2.1	Pengujian % Inhibisi Enzim Alfa-Glukosidase.....	70
IV.2.2	Pengujian IC ₅₀ Enzim Alfa-Glukosidase.....	72
IV.3	Pembahasan.....	73
IV.4	Keterbatasan Penelitian	90

BAB V	PENUTUP	91
V.1	Kesimpulan.....	91
V.2	Saran.....	91
DAFTAR PUSTAKA		92
RIWAYAT HIDUP		111
LAMPIRAN.....		113

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Klasifikasi Nilai IC ₅₀	11
Tabel 2 Penelitian Terkait	30
Tabel 3. Definisi Operasional	37
Tabel 4 Jenis-jenis Prosedur Analitis yang Harus Divalidasi	48
Tabel 5 Tahapan pengujian Uji Inhibisi Enzim Alfa-glukosidase	50
Tabel 6 Hasil Uji pH	56
Tabel 7 Skrining Fitokimia Kayu Secang	56
Tabel 8 Total Kandungan Flavonoid Total	58
Tabel 9 Total Kandungan Fenolik	59
Tabel 10 Total Kandungan Gula	60
Tabel 11 Hasil Uji Linearitas	61
Tabel 12 Hasil Uji Akurasi	62
Tabel 13 Hasil Uji Presisi	63
Tabel 14 Hasil Uji Spesifisitas.....	64
Tabel 15 Hasil Uji Range	64
Tabel 16 Hasil Perhitungan LOD dan LOQ.....	65
Tabel 17 Hasil Kadar Alkohol Sampel	65
Tabel 18 Rata-rata % Inhibisi Akarbosa	66
Tabel 19 Rata-rata IC ₅₀ Akarbosa	67
Tabel 20 Rata-rata % Inhibisi Infusa dan Kombucha Kayu Secang.....	68
Tabel 21 Rata-rata IC ₅₀ Kombucha Kayu Secang.....	69
Tabel 22 Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> % Inhibisi.....	70
Tabel 23 Uji <i>Kruskal-Wallis</i> % Inhibisi.....	71
Tabel 24 Uji <i>Post Hoc Kruskal-Wallis</i> 1-Way ANOVA % <i>Inhibisi</i>	71
Tabel 25 Uji Normalitas <i>Shapiro-Wilk</i> IC ₅₀	72
Tabel 26 Uji Homogenitas <i>Levene</i> IC ₅₀	73
Tabel 27 Uji <i>Independent Sample T-Test</i> IC ₅₀	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 (a) Proses Pencernaan Karbohidrat (b) Penghambatan alfa-glukosidase	9
Gambar 2 <i>The egregious eleven</i>	10
Gambar 3 Reaksi Enzimatik Alfa-Glukosidase	12
Gambar 4 Secang (<i>Caesalpinia sappan</i> L.)	21
Gambar 5 Kayu Secang (<i>Caesalpinia sappan</i> L.).....	22
Gambar 6 Proses Fermentasi Alkohol	27
Gambar 7 Proses Fermentasi Asam Asetat	28
Gambar 8 SCOBY (<i>Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast</i>)	30
Gambar 9 Kerangka Teori.....	34
Gambar 10 Kerangka Konsep	34
Gambar 11 Alur Penelitian.....	52
Gambar 12 Infusa Kayu Secang (<i>Caesalpinia sappan</i> L.).....	55
Gambar 13 Hasil Kombucha kayu secang (<i>Caesalpinia sappan</i> L.)	55
Gambar 14 Kurva Standar Kuersetin	58
Gambar 15 Kurva Standar Asam Galat.....	59
Gambar 16 Kurva Standar Glukosa	60
Gambar 17 Kurva Standar Alkohol.....	62
Gambar 18 Kurva % Inhibisi Akarbosa	67
Gambar 19 Kurva % Inhibisi Infusa Kayu Secang	68
Gambar 20 Kurva % Inhibisi Kombucha Kayu Secang.....	69

DAFTAR SINGKATAN

Abs	: Absorbansi
ASCVD	: <i>Atherosclerotic Cardiovascular Disease</i>
BPOM	: Badan Pengawas Obat dan Makanan
cm	: centimeter
CoA	: <i>Coenzyme-A</i>
DASH	: <i>Dietary Approaches To Stop Hypertension</i>
DI Yogyakarta	: Daerah Istimewa Yogyakarta
DKI Jakarta	: Daerah Khusus Ibukota Jakarta
DM	: Diabetes Melitus
DPP-4	: Dipeptidil Peptidase-4
Fp	: Faktor Pengenceran
GC	: <i>Gas Chromatography</i>
GIP	: <i>Glucose-Dependent Insulinotropic Polypeptide</i>
GLP-1	: <i>Glucagon Like Peptide-1</i>
GLP-1 RA	: <i>Glucagon-Like Peptide-1 Receptor Agonist</i>
IBS	: <i>Irritable Bowel Syndrome</i>
IC	: Inhibition Concentration
IDF	: <i>Internasional Diabetes Federation</i>
LFG	: Laju Filtrasi Glomerulus
LOD	: <i>Limit of Detection</i>
LOQ	: <i>Limit of Quantification</i>
Mdpl	: Meter Di Atas Permukaan Laut
mg	: miligram
ml	: mililiter
MUI	: Majelis Ulama Indonesia
nm	: nanometer
NTT	: Nusa Tenggara Timur
NYHA	: <i>New York Heart Association</i>
pH	: Potential of Hydrogen

PNPG	: p-nitrofenil- α -D glukopiranosida
PPAR-gamma	: <i>Peroxisome Proliferator Activated Receptor Gamma</i>
Ppm	: <i>Part Per Million</i>
PPOK	: Penyakit Paru Obstruktif Kronis
Riskesdas	: Riset Kesehatan Dasar
SCOBY	: <i>Symbiotic Culture of Bacteria and Yeast</i>
TZD	: Tiadolidinedion
UV-Vis	: <i>Ultraviolet-Visible</i>

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Persetujuan Kaji Etik	113
Lampiran 2	Determinasi Tanaman.....	114
Lampiran 3	Surat Keterangan Selesai Penelitian	115
Lampiran 4	Logbook Pengujian Kombucha	119
Lampiran 5	Analisis Kualitatif Uji pH.....	120
Lampiran 6	Analisis Kualitatif Skrining Fitokimia	121
Lampiran 7	Penetapan Kadar Flavonoid Total	123
Lampiran 8	Penetapan Kadar Fenolik Total	129
Lampiran 9	Uji Kadar Gula Total	134
Lampiran 10	Uji Kadar Alkohol	140
Lampiran 11	Inhibisi Enzim Alfa-Glukosidase	177
Lampiran 12	Inhibisi Enzim Alfa-glukosidase Akarbosa.....	180
Lampiran 13	Inhibisi Enzim Alfa-glukosidase Kombucha Kayu Secang	184
Lampiran 14	Inhibisi Enzim Alfa-glukosidase Infusa Kayu Secang	189
Lampiran 15	Gambaran Microplate Uji Inhibisi Enzim Alfa-Glukosidase	192
Lampiran 16	Analisis Data Pengujian % Inhibisi	194
Lampiran 17	Analisis Data Pengujian IC ₅₀	196
Lampiran 18	Sertifikat Analisis Kuersetin.....	198
Lampiran 19	Sertifikat Analisis Asam Galat	199
Lampiran 20	Sertifikat Analisis Follin-Ciocalteu	200
Lampiran 21	Sertifikat Analisis Metanol.....	201