

**PERBANDINGAN DAYA HAMBATAN α -
GLUKOSIDASE DARI BAWANG PUTIH FERMENTASI
DAN NON-FERMENTASI**



THERSLI JENI CLAIRINE WIDIASATYA

2443021008

PROGRAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2026

**PERBANDINGAN DAYA HAMBATAN α -GLUKOSIDASE
DARI BAWANG PUTIH FERMENTASI DAN
NON-FERMENTASI**

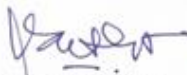
SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan memperoleh
gelar Sarjana Farmasi Program Studi Strata I di Fakultas Farmasi
Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

OLEH:
THERSLI JENI CLAIRINE WIDIASATYA
2443021008

Telah disetujui pada tanggal 17 Juni 2026 dan dinyatakan LULUS

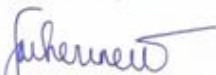
Pembimbing I,



Dr. apt. Martha Ervina, S.Si., M.Si.
NIK. 241.98.0351

Mengetahui,

Ketua Penguji



apt. Catherine Caroline, S.Si., M.Si.
NIK. 241.00.044

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Perbandingan Daya Hambatan α -glukosidase dari Bawang Putih Fermentasi dan Non-Fermentasi** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 17 Juni 2026



Thersli Jeni Clairine Wideasatya
2443021008

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh.

Surabaya, 17 Juni 2026



Thersli Jeni Clairine Widiyasatya

2443021008

ABSTRAK

PERBANDINGAN DAYA HAMBATAN α -GLUKOSIDASE DARI BAWANG PUTIH FERMENTASI DAN NON-FERMENTASI

THERSLI JENI CLAIRINE WIDIASATYA
2443021008

Hiperglikemia pascaprandial pada penderita diabetes melitus tipe 2 dapat dikendalikan melalui penghambatan aktivitas enzim α -glukosidase. Bawang putih (*Allium sativum* L.) memiliki potensi antidiabetes karena kandungan senyawa organosulfur dan fenolik, sedangkan proses fermentasi menjadi bawang hitam dapat mengubah profil senyawa bioaktifnya. Penelitian ini bertujuan membandingkan daya hambat α -glukosidase dari ekstrak bawang putih, bawang hitam segar, dan bawang hitam serbuk. Penelitian dilakukan secara eksperimental *in vitro* menggunakan ekstraksi sonikasi dengan etanol 70%, dilanjutkan standarisasi ekstrak melalui uji organoleptis, kadar air, skrining fitokimia, dan profil KLT. Aktivitas inhibisi α -glukosidase diuji secara spektrofotometri menggunakan substrat p-nitrofenil- α -D-glukopiranosida, dengan akarbose sebagai kontrol positif. Data dianalisis menggunakan perhitungan IC_{50} dan uji *One-Way* ANOVA. Hasil menunjukkan seluruh ekstrak mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, glikosida, dan triterpenoid. Ekstrak bawang putih memiliki daya hambat tertinggi dengan nilai $550,31 \pm 43,40 \mu\text{g/mL}$, lebih baik dibandingkan akarbose ($646,83 \pm 87,17 \mu\text{g/mL}$), sedangkan bawang hitam segar ($1355,74 \pm 128,66 \mu\text{g/mL}$) dan serbuk ($1355,74 \pm 128,66 \mu\text{g/mL}$) menunjukkan aktivitas lebih lemah. Disimpulkan bahwa fermentasi menurunkan aktivitas penghambatan α -glukosidase, sementara perubahan bentuk menjadi serbuk tidak memberikan perbedaan bermakna.

Kata kunci: Bawang Putih, Bawang Hitam, α -glukosidase, IC_{50} .

ABSTRACT

THE COMPARISON OF α -GLUKOSIDASE INHIBITORY ACTIVITY BETWEEN FERMENTED AND NON-FERMENTED GARLIC EXTRACS

**THERSLI JENI CLAIRINE WIDIASATYA
2443021008**

Postprandial hyperglycemia in type 2 diabetes mellitus can be controlled through the inhibition of the α -glucosidase enzyme. Garlic (*Allium sativum* L.) is known to possess antidiabetic potential due to its organosulfur and phenolic compounds, while the fermentation process into black garlic may alter its bioactive compound profile. This study aimed to compare the α -glucosidase inhibitory activity of garlic extract, fresh black garlic extract, and black garlic powder extract. The research was conducted using an *in vitro* experimental design. Extraction was performed by ultrasonic-assisted extraction using 70% ethanol, followed by extract standardization through organoleptic evaluation, moisture content determination, phytochemical screening, and thin-layer chromatography (TLC) profiling. α -Glucosidase inhibitory activity was determined spectrophotometrically using *p*-nitrophenyl- α -D-glucopyranoside as the substrate, with acarbose as the positive control. Data were analyzed based on IC₅₀ values and One-Way ANOVA. The results showed that all extracts contained alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, glycosides, and triterpenoids. Garlic extract exhibited the strongest α -glucosidase inhibitory activity with an IC₅₀ value of 550.31 ± 43.40 μ g/mL, which was higher than that of acarbose (646.83 ± 87.17 μ g/mL), whereas fresh black garlic extract (1355.74 ± 128.66 μ g/mL) and black garlic powder extract (1355.74 ± 128.66 μ g/mL) demonstrated lower inhibitory activities. It can be concluded that the fermentation process reduced α -glucosidase inhibitory activity, while the conversion of black garlic from fresh form to powder did not result in a significant difference in inhibitory activity.

Keywords: Garlic, Powdered Black Garlic, α -glucosidase, IC₅₀.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga skripsi dengan judul **“Perbandingan Daya Hambatan α -glukosidase dari Bawang Putih Fermentasi dan Non-Fermentasi”** dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa keberhasilan penyusunan skripsi ini tidak lepas dari orang-orang di sekitar penulis. Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses pembuatan naskah skripsi ini :

1. Dr.apr.Martha Ervina, S.Si., M.Si. selaku Dosen Pembimbing tunggal yang telah meluangkan waktu, membimbing dan memberikan saran selama proses penelitian dan penyusunan skripsi.
2. apt. Caroline S.Si., M.Si. dan Renna Yulia Vernanda, S. Si., M.Si. selaku tim dosen penguji.
3. apt. Lisa Soegianto, S. Si., M.Sc. selaku Dosen Penasihat Akademik yang senantiasa membimbing, memberikan motivasi dan nasihat selama penulis menempuh studi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
4. Orang tua terkasih, alm. Bapak Semy Kelendonu dan terkhususnya Mama Yuyun Widiastutik yang telah mendoakan, menasihati, mendukung, menghibur, dan bekerja keras untuk penulis sehingga penulis bisa memberikan skripsi dan juga gelar ini sebagai tanda terima kasih.
5. Keluarga tercinta yang selalu memberikan dukungan, mendoakan,

dan menjadi tempat pulang penulis untuk berkeluh kesah sehingga penulis mampu menyelesaikan studi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

6. Sahabat terkasih, Jessie, Bulan, Aurel, Nanat, dan Michelle yang selalu menemani, memberikan semangat, menghibur, memberikan arahan kepada penulis, menjadi pendengar yang baik untuk penulis sehingga penulis mampu melewati perkuliahan dan mampu menyelesaikan penyusunan skripsi.
7. Semua pihak yang telah membantu dan menemani penulis menyelesaikan penulisan skripsi yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Semoga kebaikan dan ketulusan yang penulis terima dari semua pihak yang terlibat dalam penyusunan skripsi dan perkuliahan diberkati selalu oleh Tuhan Yang Maha Esa. Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari kekurangan dalam penulisan naskah skripsi ini. Akhir kata penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar naskah skripsi ini dapat disempurnakan.

Surabaya, 17 Juni 2026

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
DAFTAR SINGKATAN	xii
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	5
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Hipotesis Penelitian.....	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Bawang Putih (<i>Allium sativum</i> Linn)	7
2.1.1 Definisi	7
2.1.2 Klasifikasi Bawang Putih	8
2.1.3 Morfologi Bawang Putih	9
2.1.4 Kandungan Kimia	10
2.1.5 Khasiat Farmakologis.....	11
2.2 Definisi	13
2.2.2 Kandungan Kimia	14
2.2.3 Khasiat Farmakologis.....	16
2.3 Diabetes Melitus.....	17
2.3.1 Definisi Diabetes Melitus.....	17

	Halaman
2.3.2 Diabetes Melitus Tipe 1	17
2.3.3 Diabetes Melitus Tipe 2	18
2.3.4 Patofisiologi Diabetes Melitus	19
2.4 Enzim α -glukosidase	21
2.5 Mekanisme Penghambatan α -glukosidase.....	22
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN	24
3.1 Jenis Penelitian.....	24
3.2 Bahan dan Alat Penelitian.....	24
3.2.1 Bahan Tanaman.....	24
3.2.2 Bahan Kimia.....	24
3.2.3 Alat.....	25
3.3 Metode Penelitian.....	25
3.3.1 Desain Penelitian.....	25
3.4 Tahapan Penelitian	26
3.4.1 Persiapan Sampel	26
3.4.2 Ekstraksi Sampel Bawang Putih, Bawang Hitam dan Serbuk.....	26
3.4.3 Skrining Tabung Fitokimia	27
3.4.4 Penetapan Kadar Air	29
3.4.5 Profil Kromatogram Ekstrak Etanol Bawang Putih, Bawang Hitam dan Serbuk dengan KLT.....	29
3.4.6 Penyiapan Larutan Uji IC ₅₀	31
3.5 Uji Daya Inhibisi α -glukosidase.....	32
3.5.1 Uji Penentuan IC ₅₀ Akarbose (Kontrol Positif).....	33
3.5.2 Uji Penentuan IC ₅₀ Ekstrak Bawang Putih, Bawang Hitam dan Serbuk	33
3.5.3 Desain 96 <i>Plates Well</i> Penentuan IC ₅₀ Sampel.....	34
3.5.4 Analisis Data	35

	Halaman
3.6 Skema Penelitian	37
3.6.1 Skema Penelitian Menyeluruh.....	37
3.6.2 Skema Penentuan IC ₅₀ Akarbose (Kontrol Positif)	38
3.6.3 Skema Penentuan IC ₅₀ Ekstrak Sampel.....	39
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Hasil Persiapan Sampel	40
4.1.1 Hasil Pemeriksaan Sampel	40
4.1.2 Hasil Pengamatan Makroskopis Sampel	40
4.2 Hasil Ekstraksi Sampel.....	42
4.3 Hasil Standarisasi Ekstrak	42
4.3.1 Organoleptis Ekstrak Kental	43
4.3.2 Penetapan Kadar Air	43
4.3.3 Skrining Fitokimia.....	44
4.3.4 Profil Kromatogram (KLT)	44
4.4 Hasil Uji Daya Inhibisi α -glukosidase.....	46
4.4.1 Penentuan IC ₅₀ Akarbose	46
4.4.2 Penentuan IC ₅₀ dari Ekstrak Bawang Putih.....	47
4.4.3 Penentuan IC ₅₀ dari Ekstrak Bawang Hitam	49
4.4.4 Penentuan IC ₅₀ dari Ekstrak Bawang Hitam Serbuk	50
4.4.5 Penentuan IC ₅₀ dari Pembanding Kuersetin	51
4.5 Pembahasan Hasil Penelitian.....	54
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	62
5.1 Kesimpulan	62
5.2 Saran.....	63
DAFTAR PUSTAKA	64
DAFTAR LAMPIRAN	73

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Keterangan 96 <i>Wells Plates</i> untuk Penentuan IC ₅₀ Sampel	35
Tabel 4.1 Hasil Pengamatan Makroskopis Bawang Putih.....	40
Tabel 4.2 Hasil Pengamatan Makroskopis Bawang Hitam.	41
Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Makroskopis Bawang Hitam Serbuk.	42
Tabel 4.4 Hasil Rendemen Bawang Putih, Bawang Hitam dan Serbuk.	42
Tabel 4.5 Hasil Pengamatan Organoleptis Ekstrak Kental Bawang Putih.....	43
Tabel 4.6 Hasil Pengamatan Organoleptis Ekstrak Kental Bawang Hitam.	43
Tabel 4.7 Hasil Pengamatan Organoleptis Ekstrak Kental Bawang Hitam Serbuk.	43
Tabel 4.8 Hasil Penetapan Kadar Air.....	43
Tabel 4.9 Skrining Fitokimia Bawang Putih, Bawang Hitam dan serbuk..	44
Tabel 4.10 Sistem KLT	45
Tabel 4.11 Hasil Rf dengan penampak bercak H ₂ SO ₄	46
Tabel 4.12 Data Daya Inhibisi Akarbose terhadap Enzim α -glukosidase..	46
Tabel 4.13 Tabel Nilai IC ₅₀ Akarbose terhadap Enzim α -glukosidase.....	47
Tabel 4.14 Data Daya Inhibisi Ekstrak Bawang Putih terhadap Enzim	48
Tabel 4.15 Tabel Nilai IC ₅₀ Bawang Putih terhadap Enzim α -glukosidase.	48
Tabel 4.16 Data Daya Inhibisi Ekstrak Bawang Hitam terhadap Enzim α -glukosidase.....	49
Tabel 4.17 Tabel Nilai IC ₅₀ Bawang Hitam terhadap	50
Tabel 4.18 Data Daya Inhibisi Ekstrak Bawang Hitam Serbuk terhadap Enzim α -glukosidase.	50
Tabel 4.19 Tabel Nilai IC ₅₀ Bawang Hitam Serbuk terhadap Enzim.....	51
Tabel 4.20 Data Daya Inhibisi Pembanding Kuersetin terhadap Enzim	52

	Halaman
Tabel 4.21 Tabel Nilai IC ₅₀ Kuersetin terhadap Enzim α -glukosidase.	53

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Bawang Putih	9
Gambar 2.2 Bawang Hitam.....	14
Gambar 2.3 Urutan Tahapan Reaksi Maillard.....	15
Gambar 2.4 Diagram Hidrolisis Enzimatik Oligosakarida dan Penghambatan Enzim α -glukosidase oleh Akarbosa	22
Gambar 3.1 Desain 96 <i>Wells Plates</i> untuk Penentuan IC ₅₀ Sampel.....	34
Gambar 3.2 Skema Kerja Desain Penelitian	37
Gambar 3.3 Uji Penentuan IC ₅₀ Akarbose (Kontrol Positif)	38
Gambar 3.4 Uji Penentuan IC ₅₀ Ekstrak Bawang Putih	39
Gambar 4.1 Bawang Putih.....	40
Gambar 4.2 Bawang Hitam.....	41
Gambar 4.3 Bawang Hitam Serbuk.....	41
Gambar 4.4 Hasil Profil KLT.....	45
Gambar 4.5 Grafik Inhibisi α -glukosidase Senyawa Akarbose.	47
Gambar 4.6 Grafik Inhibisi α -glukosidase dari Ekstrak Bawang Putih.....	48
Gambar 4.7 Grafik Inhibisi α -glukosidase dari Ekstrak Bawang Hitam. ..	49
Gambar 4.8 Grafik Inhibisi α -glukosidase dari Ekstrak Bawang Hitam Serbuk	51
Gambar 4.9 Grafik Inhibisi α -glukosidase dari Kuersetin.....	52

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	73
Lampiran 2	74
Lampiran 3	75
Lampiran 4	76
Lampiran 5	77
Lampiran 6	78
Lampiran 7	79
Lampiran 8	80
Lampiran 9	81

DAFTAR SINGKATAN

ABG	: <i>Aged black garlic</i>
ADA	: <i>American Diabetes Association</i>
DADS	: Dialil disulfida
DATS	: Dialil trisulfida
DM	: Diabetes Melitus
FFA	: <i>Free Fatty Acids</i>
GSH-Px	: <i>Glutathione peroxidase</i>
IDF	: <i>International Diabetes Federation</i>
KLT	: Kromatografi lapis tipis
PKV	: Penyakit kardiovaskular
PNP	: <i>p</i> -nitrofenol
pNPG	: <i>p</i> -nitrophenyl- α -D-glucopyranoside
PPOT	: Pusat Penelitian Obat Tradisional
SOD	: <i>Superoxide dismutase</i>