

**PENGUJIAN POTENSI ANTIGLIKASI
ASAM AMINO TREONIN DENGAN METODE
ENZIMATIK MENGGUNAKAN GLUKOMETER**



REINDHART KURNIA PRAMUDIDJA

2443021017

PROGRAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2025

**PENGUJIAN POTENSI ANTIGLIKASI
ASAM AMINO TREONIN DENGAN METODE
ENZIMATIK MENGGUNAKAN GLUKOMETER**

SKRIPSI

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

OLEH :

**REINDHART KURNIA PRAMUDIDJA
2443021017**

Telah disetujui pada tanggal 25 Juni 2025 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I



Dr. F. V. Lanny Hartanti, S.Si.,
M.Si
NIK. 241.00.0437

Pembimbing II



apt. Henry Kurnia Setiawan., S.Si.,
M.Si
NIK. 241.97.0283

Mengetahui,
Ketua Penguji,



Prof. Dr. J.S. Ami Soewandi
NIK. 241.02.0542

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi saya, dengan judul : **Pengujian Potensi Antiglikasi Asam Amino Treonin dengan Metode Enzimatis menggunakan Glukometer** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Universitas Katolik 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, 25 Juni 2025


Nia Pramudidja
2443021017

10000
METERAI
TEMPEL
TB3A1AMX394123495

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



ABSTRAK

PENGUJIAN POTENSI ANTIGLIKASI ASAM AMINO TREONIN DENGAN METODE ENZIMATIK MENGUNAKAN GLUKOMETER

REINDHART KURNIA PRAMUDIDJA
2443021017

Advanced Glycation End Products (AGEs) terbentuk melalui reaksi nonenzimatik antara gula pereduksi dan protein, dan berperan dalam patogenesis berbagai komplikasi penyakit kronis, termasuk diabetes melitus. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan metode enzimatik dengan berbasis glukometer sebagai metode untuk uji antiglikasi, serta mengetahui potensi dari treonin untuk menghasilkan daya antiglikasi dengan menggunakan metode enzimatik berbasis glukometer. Eksperimen dilakukan dengan memantau kadar glukosa selama 28 hari pada tiga kelompok: kontrol (glukosa + buffer), treonin (glukosa + treonin), dan pembanding aminoguanidin (glukosa + aminoguanidin). Hasil menunjukkan bahwa treonin mampu menurunkan kadar glukosa hingga 83,52% dari kadar awal pada hari ke-0,7,14,21 hingga hari ke-28, meskipun efektivitasnya lebih rendah dibandingkan aminoguanidin yang menurunkan hingga 81,35%. Uji statistik ANOVA menunjukkan bahwa perbedaan antar kelompok signifikan ($p < 0,05$), dan analisis *post-hoc* mengindikasikan bahwa treonin memiliki efek penurunan glukosa yang mendekati aminoguanidin. Metode enzimatik ini terbukti efektif sebagai metode skrining potensial aktivitas antiglikasi. Dengan demikian, treonin menunjukkan potensi sebagai kandidat alami untuk agen antiglikasi.

Kata kunci: Antiglikasi, Treonin, Aminoguanidin, AGEs, Glukometer.

ABSTRACT

ANTIGLYCATION POTENTIAL TESTING OF AMINO ACID THREONINE USING ENZYMATIC METHODS USING GLUCOMETER

**REINDHART KURNIA PRAMUDIDJA
2443021017**

Advanced Glycation End Products (AGEs) are formed through non-enzymatic reactions between reducing sugars and contribute to the pathogenesis of various chronic disease complications, including diabetes mellitus. This study aims to develop an enzymatic method based on a glucometer as a method for antiglycation testing, and to determine the potential of threonine to produce antiglycation power using an enzymatic method based on a glucometer. The experiment was conducted by monitoring glucose levels for 28 days in three groups: control (glucose + buffer), threonine (glucose + threonine), and aminoguanidine comparator (glucose + aminoguanidine). The results showed that threonine was able to reduce glucose levels by 83.52% from the initial level by day 0th, 7th, 14th, 21th until the 28th day, although its effectiveness was lower than aminoguanidine which reduced it by 81.35%. The ANOVA statistical test showed that the difference between groups was significant ($p < 0.05$), and post-hoc analysis indicated that threonine had a glucose-lowering effect close to aminoguanidine. This enzymatic method has proven effective as a potential screening method for antiglycation activity. Thus, threonine shows potential as a natural candidate for an antiglycation agent.

Keywords: Antiglycation, Threonine, Aminoguanidine, AGEs, Glucometer.

KATA PENGANTAR

Puji Syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga skripsi dengan judul : **“Pengujian Potensi Antiglikasi Asam Amino Treonin dengan Metode Enzimatik menggunakan Glukometer”** dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu penulis selama proses pembuatan naskah skripsi ini:

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah memberikan berkat dan penyertaan-Nya kepada penulis hingga saat ini.
2. Ibu Apt. Sumi Wijaya., S.Si., Ph.D sebagai Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, Ibu Dr.apt. Martha Ervina., S.Si., M.Si sebagai Dekan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, dan Ibu Apt. Yufita Ratnasari Wilianto, S.Farm., M.Farm.Klin sebagai Kepala Program Studi S1 Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, yang telah memberikan dukungan berupa pendampingan selama proses penulisan naskah skripsi ini.
3. Ibu Dr. F.V. Lanny Hartanti, S.Si., M.Si sebagai Dosen Pembimbing 1, dan Bapak Apt. Henry Kurnia Setiawan, S.Si., M.Si sebagai Dosen Pembimbing 2.
4. Bapak Prof., Dr. apt. J.S. Ami Soewandi, selaku Ketua Penguji, dan Bapak Drs. Kuncoro Foe., G.Dip.Sc., Ph.D., Apt sebagai Dosen Penguji.

5. Ibu Apt. Lisa Soegianto, S.Si., M.Sc sebagai Penasihat Akademik penulis, yang telah menjadi orang tua kedua penulis di universitas sejak semester awal hingga akhir, yang memberikan nasihat, serta saran untuk kemajuan studi penulis hingga selesai.
6. Dr. Wu Da Ying, Ph.D. a.k.a. *Doctor of Science (Honoris Causa)* That Ngo, Ph.D. sebagai konsultan penelitian yang telah memberikan banyak ide dan masukan berharga dalam keberhasilan penelitian ini.
7. Kedua orang tua penulis yang mendukung skripsi penulis, Paul Pramudija dan Tju Liling Lidia, para teman-teman dekat penulis: Karel, Albert, Natasya, Jesellyn, Given, Luis, Alung, Gaby, dan Han yang telah memberi *support* kepada penulis, teman-teman penelitian penulis: Kak Sumi, Kak Lastri, Kak Nitha, Kak Zella, Kak Leoni, Ce Lisa, Kak Ririn, Kak Agnes yang membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian ini hingga selesai.

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 lebih disempurnakan.

Surabaya, 25 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL.....	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4 Hipotesis.....	6
1.5 Manfaat Penelitian.....	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	7
2.1 Peran Asam Amino dalam Tubuh.....	7
2.2 Pengaruh Treonin terhadap Proses Glikasi.....	9
2.3 Proses Terjadinya AGEs.....	10
2.4 Mekanisme Pembentukan AGEs.....	13
2.5 Penghambat AGEs.....	14
2.6 Metode Enzimatik-Glukometer.....	15
BAB 3. METODE PENELITIAN.....	17
3.1 Jenis Penelitian.....	17
3.2 Variabel Penelitian.....	17
3.2.1 Variabel Bebas.....	17
3.2.2 Variabel Terikat.....	17

	Halaman
3.2.3 Variabel Terkendali.....	17
3.3 Bahan dan Alat Penelitian.....	17
3.3.1 Bahan Penelitian.....	17
3.3.2 Alat Penelitian.....	18
3.4 Rancangan Penelitian.....	18
3.4.1 Rancangan Penelitian Metode Enzimatik Glukometer.....	19
3.5 Tahapan Penelitian.....	19
3.5.1 Pembuatan Buffer P dan Glukosa Induk.....	19
3.5.2 Pembuatan Asam Amino Treonin dan Aminoguanidin.....	19
3.5.3 Pembuatan Kurva Baku.....	19
3.5.4 Penyiapan dan Pembacaan Sampel Metode Enzimatik.....	19
3.5.5 Analisa Data.....	21
3.5.6 Skema Penelitian.....	23
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	24
4.1 Kurva Baku Larutan Glukosa.....	24
4.2 Metode Enzimatik Menggunakan Glukometer.....	26
4.2.1 Metode Enzimatik-Glukometer (Glukosa 20 mM + Aminoguanidin 0.05 M) (Faktor Pengenceran 25 kali).....	27
4.2.2 Metode Enzimatik Glukometer (Glukosa 20 mM + Treonin 20 mM).....	30
4.3 Pembahasan.....	32
4.3.1 Kurva Glukosa.....	32
4.3.2 Perbandingan % Kadar Glukosa Larutan Kontrol Dan Aminoguanidin.....	33

	Halaman
4.3.3 Perbandingan % Kadar Glukosa Larutan Kontrol Glukosa, Aminoguanidin dan Treonin.....	35
4.3.4 Uji <i>OneWay ANOVA</i>	38
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1. Kesimpulan.....	40
5.2. Saran.....	40
DAFTAR PUSTAKA.....	41
LAMPIRAN.....	44

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Spesifikasi Asam Amino Treonin.....	8
Tabel 4.1 Konsentrasi dan Kadar Glukosa Larutan Kurva Baku.....	24
Tabel 4.2 Konsentrasi dan Persentase Kadar Glukosa Kontrol.....	26
Tabel 4.2.1 Konsentrasi dan Persentase Kadar Glukosa dengan Asam amino Aminoguanidin.....	28
Tabel 4.2.2 Konsentrasi dan Persentase Kadar Glukosa dengan Asam amino Treonin.....	30

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1.1	Struktur Asam Amino.....2
Gambar 1.2	Struktur Aminoguanidin.....4
Gambar 2.1	Struktur Treonin.....7
Gambar 2.2	Skema Pembentukan AGEs.....10
Gambar 2.3	Produk Amadori.....13
Gambar 3.1	Grafik Sampel A (Glukosa + Buffer).....22
Gambar 3.2	Grafik Sampel B (Glukosa + Treonin).....22
Gambar 3.3	Grafik Sampel C (Glukosa + Aminoguanidin).....23
Gambar 3.4	Skema Penelitian Metode Enzimatik-Glukometer.....23
Gambar 4.1	Grafik Kurva Baku Glukosa.....25
Gambar 4.2	Grafik Persentase Hasil Kontrol Glukosa.....26
Gambar 4.2.1	Grafik Persentase Kurva Glukosa dan Aminoguanidin.....28
Gambar 4.2.2	Grafik Persentase Kurva Glukosa dan Treonin.....30
Gambar 4.2.3	Grafik Perbandingan Kadar Kontrol Glukosa, Aminoguanidin.....33
Gambar 4.2.4	Grafik Perbandingan Kadar Kontrol Glukosa, Aminoguanidin, Treonin.....35
Gambar 4.2.5	Uji Oneway ANOVA.....38
Gambar 4.2.6	Uji Lanjutan Post-Hoc (Tukey HSD) dengan derajat kepercayaan 95%.....39

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Kurva Baku Glukosa.....	44
Lampiran 2 Larutan Glukosa.....	49