

**UJI DAYA INHIBISI α -GLUCOSIDASE EKSTRAK ETANOL
DAUN ANGSANA (*PTEROCARPUS INDICUS* W.)**



**TAN, ERICA TRI SUSANTI
2443011025**

**PROGRAM STUDI S1
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA
2015**

**UJI DAYA INHIBISI α -GLUCOSIDASE EKSTRAK ETANOL
DAUN ANGSA (*PTEROCARPUS INDICUS* W.)**

SKRIPSI

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

OLEH:

TAN, ERICA TRI SUSANTI

2443011025

Telah disetujui pada tanggal 5 Januari 2015 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



Angelica Kresnamurti, M. Farm., Apt
NIK. 241.00.0441

Pembimbing II,



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

Mengetahui,

Ketua Penguji,



(Prof. Dr. Ami Soewandi, Apt.)
NIK. 241.02.0542

LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

* Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul : **Uji Daya Inhibisi α -glucosidase Ekstrak Etanol Daun Angsana (*Pterocarpus indicus* W.)** 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, 05 Januari 2015



Tan, Erica Tri Susanti
2443011025

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, 05 Januari 2015



Tan, Erica Tri Susanti
2443011025

ABSTRAK

UJI DAYA INHIBISI α -GLUCOSIDASE EKSTRAK ETANOL DAUN ANGSANA (*Pterocarpus indicus* W.)

Tan, Erica Tri Susanti
2443011025

Diabetes mellitus (DM) adalah gangguan metabolik yang ditandai dengan tingginya kadar gula darah sebagai akibat resistensi insulin, insufisiensi sekresi insulin, atau keduanya. Salah satu jenis DM adalah Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus (DM tipe 2) dan salah satu cara pengobatannya yaitu dengan penghambatan kerja enzim α -glukosidase. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui aktivitas penghambatan enzim α -glukosidase dari *Saccharomyces cerevisiae* serta untuk menentukan jenis inhibisi dari ekstrak. Uji aktivitas penghambatan α -glukosidase dilakukan secara *in vitro* dengan metode spektrofotometri. Untuk mengetahui jenis penghambatan ekstrak terhadap α -glukosidase, dilakukan dengan cara meningkatkan konsentrasi *p*NPG (4-nitrofenil α -D-glukopiranosida) yang digunakan sebagai substrat dalam sistem tanpa dan dengan ekstrak tanaman sebagai inhibitor pada konsentrasi yang berbeda. Pengolahan data dilakukan dengan menggunakan *Lineweaver-Burk plot*, yang dihitung dari hasil menurut kinetika *Michaelis-Menten*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol dari *Pterocarpus indicus* memiliki aktivitas inhibisi (IC_{50}) pada konsentrasi ekstrak sebesar $1789,67 \pm 51,63$ $\mu\text{g/ml}$, dimana hasil ini lebih rendah dari aktivitas inhibisi acarbose ($216,01 \pm 15,56$ $\mu\text{g/ml}$). Hasil analisis terhadap kurva *Lineweaver-Burk* menunjukkan bahwa ekstrak etanol *Pterocarpus indicus* dapat menghambat α -glukosidase dengan jenis hambatan kompetitif dengan nilai K_i $457,25$ $\mu\text{g/ml}$.

Kata kunci : α -glukosidase, 4-nitrofenil α -D-glukopiranosida, ekstrak etanol, acarbose, *Pterocarpus indicus*

ABSTRACT

α -GLUCOSIDASE INHIBITORY ACTIVITY OF THE ETHANOLIC EXTRACT OF ANGSA (*Pterocarpus indicus* W.) LEAVES

Tan, Erica Tri Susanti
2443011025

Diabetes mellitus (DM) is a metabolic disorder characterized by high blood sugar levels as a result of insulin resistance, insulin secretion insufficiency, or both. One type of DM is Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus (type 2 DM) and one way of its treatment is by α -glucosidase inhibition. The purpose of this study was to determine the α -glucosidase inhibitory activity of *Pterocarpus indicus* ethanolic extract on *Saccharomyces cerevisiae* α -glucosidase and to determine inhibitory mechanism type of the extract. Inhibitory activity assay of the α -glucosidase was performed in vitro using spectrophotometric methods. To determine the plants extracts inhibition type towards *S.cerevisiae* α -glucosidase, assay was done by increasing concentration of *p*NPG (4-nitrophenyl α -D-glucopyranoside) as substrate in the absence and presence of plant extracts at different concentrations. The data was calculated with Michaelis-Menten kinetics, and then analyzed further with Lineweaver-Burk plot. The results showed that the ethanolic extract of *Pterocarpus indicus* had inhibitory activity (IC_{50}) at concentrations of 1789.67 ± 51.63 μ g/ml, which was lower than that of acarbose (216.01 ± 15.56 μ g/ml). The results of analysis of Lineweaver-Burk curve showed that the *Pterocarpus indicus* ethanolic extract could inhibit α -glucosidase competitively with K_i value 457.25 μ g/ml.

Key words: α -glucosidase, 4-nitrophenyl α -D-glucopyranoside, ethanol extract, acarbose, *Pterocarpus indicus*

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya, sehingga skripsi dengan judul **“Uji Daya Inhibisi α -glucosidase Ekstrak Etanol Daun Angsana (*Pterocarpus indicus* W.)”** 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 selama proses pembuatan naskah skripsi ini, kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus atas berkat dan penyertaan yang luar biasa kepada saya sehingga naskah skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.
2. Drs. Kuncoro Foe, Ph.D., Apt., selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, atas kesempatan yang telah diberikan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya;
3. Martha Ervina, M.Si., Apt., selaku Dekan dan Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D., Apt., selaku Ketua Prodi S1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan fasilitas dan bantuan dalam penyusunan naskah skripsi ini;
4. Ibu Angelica Kresnamurti. M. Farm., Apt. selaku pembimbing I dan Dr. Lanny Hartanti, S.Si., M.Si. selaku pembimbing II yang telah mengajarkan banyak hal, telah mendukung, selalu memberikan semangat saat sedang patah semangat, dan juga telah memberikan saran dan nasehat serta meluangkan waktu, tenaga, pikiran dan kesabaran dalam membimbing dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.

5. Tim dosen penguji Prof., Dr. J. S. Ami Soewandi, Apt. dan Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D., Apt. yang telah banyak memberikan masukan dan saran demi perbaikan penyusunan naskah skripsi ini dari awal hingga akhir.
6. Prof., Dr. J. S. Ami Soewandi, Apt. selaku Penasehat Akademik yang selalu memberikan nasehat semangat dan dorongan kepada penulis selama berada dan menuntut ilmu di jenjang Strata-1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
7. Seluruh staf laboratorium, khususnya Staf Laboratorium Analisis Sediaan Farmasi, Laboratorium Biokimia, Laboratorium Biomedik, Laboratorium Formulasi dan Teknologi Bahan Alam Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala, serta Laboratorium ITD Universitas Airlangga Surabaya yang telah membantu pelaksanaan penelitian skripsi ini.
8. Seluruh Dosen Pengajar Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah mendidik dan memberikan ilmu yang banyak sekali kepada penulis selama kuliah dan menuntut ilmu di jenjang Strata-1 ini.
9. Bapak Tan Wiharjo dan Mama Maria Widya Sumarni selaku Orangtua yang sangat penulis cintai, banggakan dan penulis kasihi di dunia ini, Kakak Edwin Pradana, Kakak Erwin Dwi Putra, dan Saudara tercinta yang telah mendoakan dan selalu memberikan dukungan moril maupun materil serta semangat selama penulis kuliah di Fakultas Farmasi.
10. Teman-teman satu tim kelompok angkana, Ira, Mey dan Yunny, yang telah berjuang bersama dengan kompak dalam menyelesaikan skripsi ini dengan baik. Teman-teman “The Chubbz” dan Putri yang selalu memberikan semangat dari awal kuliah hingga dapat

menyelesaikan skripsi ini dengan baik, serta semua teman-teman angkatan 2011 yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu, terima kasih atas kebersamaan, dukungan dan semangatnya selama penyusunan skripsi ini dan dalam menuntut ilmu Strata-1 di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

11. Semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini.

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, Januari 2015

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN	xi
Bab 1 . PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang Penelitian	1
1.2. Rumusan Masalah.....	8
1.3. Tujuan Penelitian	8
1.4. Hipotesis Penelitian	8
1.5. Manfaat Penelitian	9
Bab 2 . TINJAUAN PUSTAKA	10
2.1. Tinjauan tentang Diabetes Melitus	9
2.2. Tinjauan tentang Enzim.....	22
2.3. Tinjauan Umum Tanaman Angsana (<i>Pterocarpus indicus</i> Willd.)	31
2.4. Tinjauan tentang Ekstraksi.....	36
2.5. Tinjauan tentang Ekstrak	38
2.6. Tinjauan tentang Standarisasi	38
Bab 3 . METODOLOGI PENELITIAN	41
3.1. Jenis Penelitian	41
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	41
3.3. Rancangan Metode Penelitian.....	42

3.4. Tahapan Penelitian.....	43
3.5. Analisis Penelitian	51
Bab 4 . HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	60
4.1. Hasil Penelitian.....	60
4.2. Pembahasan	69
Bab 5 . SIMPULAN DAN SARAN.....	77
5.1. Simpulan	77
5.2. Saran.....	77
DAFTAR PUSTAKA	78
LAMPIRAN	86

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Kelas utama enzim.....	23
2.2. Subklasifikasi Hidrolase	24
3.1. Keterangan pengisian pada 96 <i>Well Plates</i> untuk penentuan IC ₅₀	50
3.2. Keterangan pengisian pada 96 <i>Well Plates</i> untuk penentuan jenis inhibisi	51
3.3. Pengolahan data % inhibisi dari inhibitor	54
4.1. Uji parameter ekstrak etanol daun angkana	60
4.2. Skrining fitokimia ekstrak etanol daun angkana	60
4.3. Harga <i>R_f</i> kromatogram ekstrak etanol daun angkana	61
4.4. Data daya inhibisi α -glucosidase dari acarbose	62
4.5. Data daya inhibisi α -glucosidase ekstrak etanol daun angkana	63
4.6. Aktivitas enzim α -glucosidase pada berbagai konsentrasi substrat	65
4.7. Nilai K_M dan V_{max} dari enzim pada berbagai konsentrasi inhibitor	67
4.8. Nilai $\frac{K_M^{app}}{V_{max}^{app}}$ pada berbagai konsentrasi inhibitor	68

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1.1. (a) Interaksi antara α -glucosidase dari gula bit dengan acarbose.....	7
1.1. (b) Struktur sekunder dari interaksi antara α -glucosidase dari gula bit dengan acarbose.....	7
2.1. Struktur kimia acarbose	19
2.2. Pengaruh pH pada aktivitas enzim.....	25
2.3. Pengaruh konsentrasi substrat pada kecepatan reaksi yang dikatalisis enzim.....	26
2.4. Plot Lineweaver-Burk yang memperlihatkan inhibisi kompetitif.....	28
2.5. Plot Lineweaver-Burk untuk inhibisi non kompetitif reversibel	29
2.6. Plot Lineweaver-Burk untuk inhibisi unkompetitif	29
2.7. Reaksi enzimatik dari maltosa dengan α -glucosidase.....	30
2.8. Persamaan reaksi enzimatik dari <i>p</i> -nitrophenyl α -D-glucopyranoside dengan α -glucosidase	31
2.9. Tanaman angsana (<i>Pterocarpus indicus</i> Willd).....	33
3.1. Desain <i>96 Well Plates</i> untuk penentuan aktivitas	50
3.2. Desain <i>96 Well Plates</i> untuk penentuan jenis inhibisi	50
3.3. Skema kerja desain penelitian.....	56
3.4. Skema kerja penentuan IC ₅₀ acarbose.....	57
3.5. Skema kerja penentuan IC ₅₀ ekstrak etanol daun angsana	58
3.6. Skema kerja kinetika penghambatan α -glucosidase oleh angsana.....	59

4.1.	Hasil KLT ekstrak etanol daun Angsana dengan eluen <i>n</i> -butanol : asam asetat glasial : air (4 : 1 : 5)	61
4.2.	Grafik inhibisi α -glucosidase senyawa acarbose	63
4.3.	Grafik inhibisi α -glucosidase dari ekstrak etanol daun angsana	64
4.4.	Kurva <i>Lineweaver-Burk</i> aktivitas α -glucosidase terhadap <i>p</i> NPG pada berbagai konsentrasi inhibitor.....	67
4.5.	Grafik hubungan antara $\frac{K_M^{app}}{V_{max}^{app}}$ terhadap konsentrasi inhibitor	68

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Hasil determinasi daun angkana.....	86
2. Hasil perhitungan.....	87
3. Uji enzimatis.....	89
4. Printout analisa statistik.....	93
5. Penentuan panjang gelombang maksimal.....	97
6. Tabel T.....	98