

**PENGARUH AKTIVITAS HIPOGLIKEMIK EKSTRAK  
ETANOL DAUN ANGSANA (*PTEROCARPUS INDICUS*)  
TERHADAP HISTOPATOLOGI SEL OTOT TIKUS  
DIABETES YANG DIINDUKSI ALOKSAN**



**JULIANA  
2443009009**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

**2013**

**LEMBAR PERSETUJUAN  
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Pengaruh Aktivitas Hipoglikemik Ekstrak Etanol Daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) terhadap Histopatologi Sel Otot Tikus Diabetes yang diinduksi Aloksan** 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, Februari 2013



Juliana

2443009009

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, Februari 2013



Juliana

2443009009

**PENGARUH AKTIVITAS HIPOGLIKEMIK EKSTRAK  
ETANOL DAUN ANGSANA (*PTEROCARPUS INDICUS*)  
TERHADAP HISTOPATOLOGI SEL OTOT TIKUS  
DIABETES YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

**SKRIPSI**

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

**OLEH:  
JULIANA  
2443009009**

Telah disetujui pada tanggal 7 Februari 2013 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



Angelica K., S.Si., M.Farm., Apt.  
NIK. 241.00.0441

Pembimbing II,



Drs. Kuncoro Foe, Ph.D., G.Dip.Sc., Apt.  
NIK. 241.90.0176

## ABSTRAK

### **PENGARUH AKTIVITAS HIPOGLIKEMIK EKSTRAK ETANOL DAUN ANGSANA (*PTEROCARPUS INDICUS*) TERHADAP HISTOPATOLOGI SEL OTOT TIKUS DIABETES YANG DIINDUKSI ALOKSAN**

Juliana  
2443009009

Telah dilakukan penelitian mengenai pengaruh aktivitas hipoglikemik ekstrak etanol daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) pada tikus diabetes yang diinduksi aloksan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol 70% daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) terhadap penurunan kadar glukosa darah dan perbaikan histopatologi sel otot tikus diabetes yang diinduksi aloksan. Sebanyak 1 kg serbuk daun Angsana diekstraksi dengan etanol 70% secara maserasi dan didapatkan ekstrak kental sebanyak 138,74 gram. Hewan yang digunakan adalah tikus putih jantan galur Wistar dengan berat sekitar  $151 \pm 8,03$  gram sebanyak 30 ekor yang dibagi menjadi 6 kelompok, yaitu kelompok kontrol sehat, diabetes, kelompok perlakuan ekstrak dengan dosis 250 mg/kgBB, 500 mg/kgBB dan 1000 mg/kgBB serta kelompok pembanding metformin. Kemudian sebanyak 25 ekor tikus diinduksi dengan aloksan monohidrat 150 mg/kgBB secara intramuscular (i.m.). Setelah tikus menjadi diabetes (KGD > 200 mg/dL), maka diberikan perlakuan ekstrak etanol 70% daun Angsana selama 7 hari. Pada hari ke-8 tikus dikorbankan dengan dislokasi cervical dan diambil otot *rectus femoris* untuk dilakukan pengujian histopatologi dengan pewarnaan *hematoxylin eosin*. Hasil penelitian menunjukkan persentase penurunan kadar glukosa darah pemberian ekstrak etanol 70% daun Angsana secara peroral dengan dosis 250 mg/kgBB, 500 mg/kgBB dan 1000 mg/kgBB sebesar 73,12%, 72,08% dan 67,77% lebih tinggi daripada pemberian metformin (67,68%). Sedangkan persentase perbaikan sel-sel otot tikus yang diinduksi aloksan dengan dosis 250 mg/kgBB, 500 mg/kgBB dan 1000 mg/kgBB sebesar 73,57%, 60,22% dan 23,53%, dan untuk persentase perbaikan pemberian metformin sebesar 44,14%. Pada pemberian ekstrak etanol 70% daun angšana terlihat perbaikan atropi sel otot, diperjelas dengan keadaan inti sel otot terlihat lebih tajam dan jelas. Diameter rata-rata sel otot membesar jika dibandingkan dengan kelompok tikus diabetes.

Kata kunci: *Pterocarpus indicus*, ekstrak etanol, hipoglikemik, aloksan, histopatologi.

## ABSTRACT

### HYPOGLYCEMIC ACTIVITY OF ETHANOLIC EXTRACT OF ANGSANA (*PTEROCARPUS INDICUS*) LEAVES ON MUSCLE CELLS IN ALLOXAN INDUCED DIABETIC RATS

Juliana  
2443009009

The effect of hypoglycemic activity of ethanolic extract of Angsana (*Pterocarpus indicus*) leaves in alloxan induced diabetic rats was studied in this research. This research aimed to investigate the effect of ethanolic extract of Angsana leaves on the reduction of blood glucose level (BGL) and the improvement of histopathology of muscle cells in alloxan induced diabetic rats. About 1 kg of angšana leaves powder was extracted by maceration, using ethanol 70% as the solvent, yielding the viscous extract of 138.74 grams. The rats used in this research were 30 male Wistar rats, weighing about  $151 \pm 8.03$  grams, which were divided into six groups: negative control group (normal rats), positive control group (diabetic rats), ethanolic extract of angšana leaves (treatment groups) at the dosages of 250 mg/kgBW, 500 mg/kgBW and 1000 mg/kgBW and metformin as the standard group. Next, 25 male Wistar rats were induced by alloxan monohydrate intramuscularly (i.m.) at the dosage of 150 mg/kgBW. After the rats became diabetic (BGL >200 mg/dL), ethanolic extract of angšana leaves were administered to the rats for seven days. On the 8<sup>th</sup> day all rats were sacrificed by cervical dislocation and rectus femoris were collected for histochemical testing using hematoxylin eosin staining. The results showed the percentages of reduction in blood glucose level following the administration of ethanolic extract of angšana leaves orally at the dosages of 250 mg/kgBW, 500 mg/kgBW and 1000 mg/kgBW were 73.12%, 72.08% and 67.77% respectively, higher than the standard group metformin (67.68%). Meanwhile, the percentages of improvement of histopathology of muscle cells in alloxan induced diabetic rats at the dosages of 250 mg/kgBW, 500 mg/kgBW and 1000 mg/kgBW were 73.57%, 60.22% and 23.53% respectively, compared to the standard group metformin of 44.14%. The atrophy of muscle cells were improved following the administration of ethanolic extract of Angsana leaves, demonstrated by the state of the muscle cell nuclei i.e. sharper and clearer. The mean diameter of the muscle cells in treatment group were bigger thus in the diabetic group.

Keywords: *Pterocarpus indicus*, ethanolic extract, hypoglycemic, alloxan, histopathology.

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkat, anugerah, penyertaan dan kasih setia-Nya sehingga skripsi yang berjudul **“Pengaruh Aktivitas Hipoglikemik Ekstrak Etanol Daun Angsana (*Pterocarpus indicus*) terhadap Histopatologi Sel Otot Tikus Diabetes yang diinduksi Aloksan”** sebagai salah satu persyaratan untuk memperoleh gelar sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala dapat diselesaikan dengan baik.

Keberhasilan dalam menyelesaikan skripsi ini juga tidak lepas dari bantuan, dukungan dan doa dari semua pihak. Oleh karena itu, saya menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Tuhan Yesus Kristus yang telah menyertai saya dari awal hingga terselesaikannya naskah skripsi ini dengan baik.
2. Angelica Kresnamurti, S.Si., M.Farm., Apt. selaku pembimbing I dan Drs. Kuncoro Foe, Ph.D., G.Dip.Sc., Apt. selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan saran dan nasehat serta meluangkan waktu, tenaga, pikiran dan kesabaran dalam membimbing, mengarahkan serta memberikan petunjuk dan motivasi yang sangat berharga dari awal hingga akhir penyusunan skripsi ini.
3. Tim dosen penguji: Dr. Iwan Sahrial Hamid, M.Si., drh., dan Martha Ervina, S.Si., M.Si., Apt. yang telah banyak memberikan masukan dan saran serta bimbingan dalam menyusun naskah skripsi ini.
4. Drs. Kuncoro Foe, Ph.D., G.Dip.Sc., Apt. selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, atas sarana dan prasarana serta kesempatan yang diberikan untuk menempuh

pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

5. Martha Ervina., S.Si., M.Si., Apt. dan Catherina Caroline, M.Si., Apt. selaku Dekan dan Sekretaris Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala yang telah banyak membantu dan memberikan fasilitas kepada saya dalam proses penyusunan naskah skripsi ini.
6. Drs. Kuncoro Foe, Ph.D., G.Dip.Sc., Apt. selaku wali studi yang telah membimbing dan memberi saran-saran serta nasehat yang sangat berarti selama masa perkuliahan saya sebagai mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
7. Kepala Laboratorium dan Laboran Laboratorium Formulasi Bahan Alam, Laboratorium Botani Farmasi, Laboratorium Biomedik dan Hewan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah memberikan ijin untuk melakukan penelitian di laboratorium tersebut.
8. Seluruh Dosen Pengajar Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang telah mendidik saya selama menuntut ilmu Strata-1.
9. Departemen Patologi Veteriner Fakultas Kedokteran Hewan Universitas Airlangga Surabaya dan Laboratorium Patologi Anatomi Gedung *Diagnostic Center* RSUD Dr. Soetomo Surabaya yang telah memberikan bantuan dan fasilitas dalam penyusunan skripsi ini.
10. Papa, Mama dan seluruh keluarga besar tercinta yang telah mendoakan dan memberi dukungan moril maupun materiil serta semangat selama kuliah hingga dapat menyelesaikan skripsi ini.



11. Teman-teman seperjuangan saya “Angsana crew” Olin, Devvi, Edvan, Dero dan Ang yang selalu memberikan dukungan dan bantuan selama proses penyusunan skripsi ini.
12. Sahabat-sahabat saya “Alayers” Jeany, Olin, Oyek Betty, Hebby dan Silvia yang telah menjadi tempat curhat dan memberikan semangat serta motivasi dalam proses penyusunan skripsi ini.
13. Seluruh teman-teman angkatan ‘09 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.
14. Serta semua pihak yang telah memberikan bantuan baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, sangat disadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan untuk penyempurnaan skripsi ini. Skripsi ini dipersembahkan untuk almamater tercinta Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya, semoga skripsi ini dapat memberikan sumbangan yang bermanfaat bagi masyarakat pada umumnya dan bagi perkembangan ilmu kefarmasian pada khususnya.

Surabaya, Januari 2013

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
ABSTRACT.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI.....	vi
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
BAB	
1 PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	7
1.3 Tujuan Penelitian.....	8
1.4 Hipotesis Penelitian.....	8
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
2 TINJAUAN PUSTAKA.....	10
2.1. Tinjauan Umum Tanaman Angsana .....	10
2.2. Tinjauan tentang Simplisia.....	15
2.3. Tinjauan tentang Ekstraksi.....	16
2.4. Tinjauan tentang Ekstrak.....	18
2.5. Tinjauan tentang Glukosa Darah.....	19
2.6. Jalur Signaling Insulin.....	21
2.7. Tinjauan tentang Glukagon.....	24
2.8. Efek Insulin terhadap Sel-sel Target.....	25
2.9. Tinjauan tentang Otot.....	26

2.10.	Kerusakan Sel Otot Skeletal pada Keadaan Diabetes.....	29
2.11.	Tinjauan tentang Diabetes Mellitus .....	32
2.12.	Terapi Diabetes Mellitus.....	36
2.13.	Tinjauan tentang Hewan Coba Tikus Putih Galur Wistar.....	42
2.14.	Tinjauan tentang Ekor Tikus.....	44
2.15.	Tinjauan tentang Metode Pengujian Antidiabetes.....	44
2.16.	Tinjauan tentang Aloksan.....	46
2.17.	Tinjauan tentang <i>Advantage Meter</i> .....	48
2.18.	Tinjauan Uji Histokimia.....	50
3	METODE PENELITIAN.....	55
3.1.	Bahan Penelitian.....	55
3.2.	Alat Penelitian.....	56
3.3.	Metode Penelitian.....	57
3.4.	Prosedur Penelitian.....	60
3.5.	Uji Mutu Simplisia.....	61
3.6.	Uji Skrining Fitokimia.....	64
3.7.	Uji Parameter Ekstrak.....	65
3.8.	Penentuan Dosis.....	67
3.9.	Pembuatan Sediaan Uji.....	68
3.10.	Cara Pengambilan Darah.....	69
3.11.	Prinsip Percobaan.....	70
3.12.	Preparasi <i>Hematoxylin Eosin</i> .....	71
3.13.	Cara Pengamatan dan Pengukuran Diameter Sel Otot.....	73
3.14.	Analisis Data.....	73
3.15.	Skema Kerja Penelitian.....	75

4	HASIL PERCOBAAN DAN PEMBAHASAN .....	77
	4.1. Hasil Percobaan.....	77
	4.2. Pembahasan.....	94
5	KESIMPULAN DAN ALUR PENELITIAN SELANJUTNYA.....	104
	5.1. Kesimpulan.....	104
	5.2. Alur Penelitian Selanjutnya.....	105
	DAFTAR PUSTAKA.....	106
	LAMPIRAN.....	113

## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
A HASIL DETERMINASI DAUN ANGSANA.....	113
B SERTIFIKASI TIKUS.....	114
C HASIL PERHITUNGAN.....	115
D KADAR GLUKOSA DARAH.....	120
E DIAMETER SEL OTOT.....	126
F PENGUKURAN DIAMETER SEL OTOT.....	132
G PERHITUNGAN PERSENTASE PERBAIKAN SEL OTOT.....	135
H PRINT OUT ANALISIS SPSS KADAR GLUKOSA DARAH.....	136
I PRINT OUT ANALISIS SPSS DIAMETER SEL OTOT ....	136
J TABEL UJI F.....	145

## DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
2.1. Transporter Glukosa .....	25
2.2. Efek Endokrin Insulin.....	26
2.3. Jenis Pewarnaan yang digunakan dalam Histokimia .....	54
4.1. Hasil Pengamatan Makroskopis Daun Angsana.....	78
4.2. Pengamatan Organoleptis Simplisia Daun Angsana .....	80
4.3. Hasil Uji Mutu Simplisia.....	80
4.4. Hasil Skrining Fitokimia Simplisia Daun Angsana.....	81
4.5. Hasil Uji Parameter Ekstrak Etanol Daun Angsana.....	81
4.6. Kadar Glukosa Darah Tikus Normal (Kontrol Negatif) .....	83
4.7. Kadar Glukosa Darah Tikus Diabetes (Kontrol Positif) .....	83
4.8. Kadar Glukosa Darah Tikus Diabetes Perlakuan I (Ekstrak Etanol Daun Angsana dosis 250 mg/kgBB.....	84
4.9. Kadar Glukosa Darah Tikus Diabetes Perlakuan II (Ekstrak Etanol Daun Angsana dosis 500 mg/kgBB.....	84
4.10. Kadar Glukosa Darah Tikus Diabetes Perlakuan III (Ekstrak Etanol Daun Angsana dosis 1000 mg/kgBB .....	85
4.11. Kadar Glukosa Darah Tikus Diabetes (Kelompok Pembanding) yang diberikan Metformin dengan dosis 90 mg/kgBB.....	85
4.12. $\Delta$ KGD dan % Penurunan Kadar Glukosa Darah.....	86
4.13. Anova Kadar Glukosa Darah.....	87
4.14. Hasil Uji LSD 5% secara SPSS.....	87
4.15. Diameter Sel Otot Tikus Normal dan Diabetes... ..	89
4.16. Rata-rata Diameter Sel Otot Tikus Normal, Diabetes, EE <sub>1</sub> -EE <sub>3</sub> dan Metformin... ..	91
4.17. Persentase Peningkatan Perbaikan Sel Otot .....	92
4.18. Anova Diameter Sel Otot ... ..	93
4.19. Hasil Uji LSD 5% secara SPSS .....	93

## DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1. <i>Pterocarpus indicus</i> Willd. (Angsana).....	13
2.2. Struktur (-)Epicatechin.....	14
2.3. Jalur Transduksi Sinyal pada Insulin.....	24
2.4. Irisan Membujur Serabut Otot Skelet (rangka) dengan Mikroskop Elektron pada Perbesaran 400x.....	29
2.5. Potongan Longitudinal Serat Otot Skelet Normal dengan Pulasan Hematoksilin Eosin.....	29
2.6. Extensor digitorum longus dengan Pewarnaan H&E ...	31
2.7. Rectus femoris dengan Pewarnaan H&E.....	31
2.8. Potongan Serat Otot Rangka dengan Pewarnaan Hematoksilin Eosin pada Tikus Diabetes.....	32
2.9. Struktur Kimia Aloksan.....	46
4.1. Makroskopis Daun Angsana.....	77
4.2. Penampang Melintang Daun Angsana ( <i>Pterocarpus indicus</i> Willd.) dalam Air, Kloralhidrat dan Floroglusin HCl dengan Perbesaran (10x10) .....	79
4.3. Irisan Epidermis Bawah Daun Angsana ( <i>Pterocarpus indicus</i> Willd.) dalam Air dan Kloralhidrat dengan Perbesaran (10x10) .....	79
4.4. Hasil KLT Daun Angsana dengan eluen <i>n</i> -butanol : asam asetat glasial : air (4:1:5).....	82
4.5. Grafik Persentase Penurunan Kadar Glukosa Darah terhadap waktu (hari).....	86
4.6. Irisan Membujur Jaringan Otot Skelet Tikus Normal dan Diabetes dengan Pewarnaan HE pada Perbesaran 400x.....	89
4.7. Irisan Membujur Otot Tikus Diabetes yang diberikan Ekstrak Etanol 70% daun Angsana dan Metformin dengan Pewarnaan HE pada Perbesaran 400x .....	90
4.8. Persentase Perbaikan Sel Otot .....	92