

**UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL AKAR
KABAU (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C. Nielsen)
TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN YANG DIINDUKSI
DIET TINGGI LEMAK DAN FRUKTOSA**

SKRIPSI

**Diajukan sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana Farmasi
Farmasi (S.Farm.) di bidang studi Farmasi pada Fakultas MIPA**



Oleh :

DAPID CANIAGO

08061281520070

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS SRIWIJAYA**

2019

HALAMAN PENGESAHAN MAKALAH SEMINAR HASIL

Judul Proposal : UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL
AKAR KABAU (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C.
Nielsen) TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN YANG
DIINDUKSI DIET TINGGI LEMAK DAN FRUKTOSA

Nama Mahasiswa : DAPID CANIAGO

NIM : 08061281520070

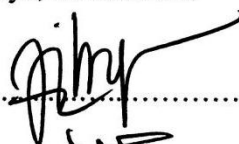
Jurusan : FARMASI


Telah dipertahankan di hadapan Pembimbing dan Pembahas pada Seminar Hasil di Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 9 Juli 2019 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 11 Juli 2019

Pembimbing :


1. Fitrya, M.Si., Apt.
NIP. 197212101999032001
2. Annisa Amriani S, M.Farm., Apt.
NIPUS. 198412292014082201


(..........)


(..........)

Pembahas :

1. Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt.
NIP. 195810261987032002
2. Herlina, M.Kes., Apt.
NIP. 197107031998022001
3. Indah Solihah, M.Sc., Apt.
NIPUS. 198803082014082201

(..........)

(..........)

(..........)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI


Dr. rer. nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI

Judul Skripsi : UJI AKTIVITAS ANTIDIABETES EKSTRAK ETANOL
AKAR KABAU (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C.
Nielsen) TERHADAP TIKUS PUTIH JANTAN YANG
DIINDUKSI DIET TINGGI LEMAK DAN FRUKTOSA

Nama Mahasiswa : DAPID CANIAGO

NIM : 08061281520070

Jurusan : FARMASI

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Sidang Ujian Skripsi Jurusan Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Sriwijaya pada tanggal 29 Juli 2019 serta telah diperbaiki, diperiksa, dan disetujui sesuai dengan saran yang diberikan.

Inderalaya, 30 Juli 2019

Ketua:

1. Fitrya, M.Si., Apt.
NIP. 197212101999032001

(.....)

Anggota:

1. Dr. Miksusanti, M.Si
NIP. 196807231992032003

(.....)

2. Herlina, M.Kes., Apt.
NIP. 197107031998022001

(.....)


3. Annisa Amriani S, M.Farm., Apt.
NIPUS. 198412292014082201

(.....)

4. Dina Permata Wijaya, M.Si., Apt.
NIK. 160302580192001

(.....)

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI


Dr. rer. nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dapid Caniago

NIM : 08061281520070

Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi

Menyatakan bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri dan karya ilmiah ini belum pernah diajukan sebagai pemenuhan persyaratan untuk memperoleh gelar kesarjanaan strata satu (S1) dari Universitas Sriwijaya maupun perguruan tinggi lain. Semua informasi yang dimuat dalam skripsi ini yang berasal dari penulis lain baik yang dipublikasikan atau tidak telah diberikan penghargaan dengan mengutip nama sumber penulis secara benar. Semua isi dari skripsi ini sepenuhnya menjadi tanggung jawab saya sebagai penulis.

Demikianlah surat pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Inderalaya, 18 Juli 2019

Penulis,



Dapid Caniago

NIM. 08061381520045

**HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK
KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Sriwijaya, yang bertanda tangan di bawah ini:

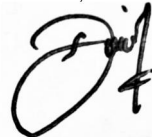
Nama Mahasiswa : Dapid Caniago
NIM : 08061281520070
Fakultas/Jurusan : Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam/Farmasi
Jenis Karya : Skripsi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Sriwijaya “hak bebas royalti non-eksklusif” (*non-exclusively royalty-freeright*) atas karya ilmiah saya yang berjudul: “Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Akar Kabau (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C. Nielsen) terhadap Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Diet Tinggi Lemak dan Fruktosa” beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan hak bebas royalti non-eksklusif ini, Universitas Sriwijaya berhak menyimpan, mengalihmedia/memformatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan tugas akhir atau skripsi saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya.

Inderalaya, 18 Juli 2019

Penulis,



Dapid Caniago

NIM. 08061381520045

HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

(Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang)

"Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhan-mu yang telah Menciptakan, yang telah menciptakan manusia dari segumpal darah. Bacalah dengan nama Tuhanmu yang maha mulia, yang mengajar (manusia) dengan perantaraan qalam. Dia Mengajarkan manusia apa yang tidak diketahuinya." (Q.S Al-'Alaq : 1-5)

"Karunia Allah yang paling lengkap adalah menjalani kehidupan berdasarkan ilmu".
(Ali bin Abi Thalib)

Motto:

"Setiap orang mempunyai bakat dan keberuntungan masing-masing, asah bakatmu dan keberuntungan akan mengkitimu"

~ Skripsi ini kupersembahkan kepada Allah SWT, Nabi Muhammad SAW, kedua orang tuaku, kakak dan ponakanku, keluargaku tercinta, dan guru-guruku, serta sahabat dan teman seperjuangan yang selalu memberikan dukungan tanpa berharap imbalan ~

ALMAMATER KU TERCINTA

UNIVERSITAS SRIWIJAYA INDERALAYA

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nyalah sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penyusunan skripsi yang berjudul “Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Akar Kabau (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C. Nielsen) terhadap Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Diet Tinggi Lemak dan Fruktosa”. Shalawat beriring salam selalu tercurahkan kepada junjungan Nabi Agung Muhammad SAW, semoga kita termasuk golongan umat yang mendapat syafaat beliau di akhir zaman. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat mendapatkan gelar Sarjana Farmasi di program studi Farmasi pada Fakultas MIPA Universitas Sriwijaya. Selain itu, skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat bagi para pembaca sekalian mengenai efek antidiabetes yang terkandung didalam ekstrak etanol akar kabau.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian maupun penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian serta penulisan skripsi ini.
2. Kedua orang tua Bapak (Muhtar) dan Ibunda (Eliya) tercinta, yang selalu menghanturkan do'a pada Yang Maha Kuasa, memberikan keteladanan, motivasi, dukungan moril dan materil.
3. Saudara saudaraku kakak Sapri, Eli, Susilawati S.Pd., dan Rina Marlina Am.Keb. yang selalu memberikan semangat, nasehat, dan dukungan serta ponakan-ponakan tersayang Sholeh (Alm.), Chindy, Ika, Adelia, Akbar, Najwan, Nisa, dan Tanjung yang memberi semangat dikala pusing memikirkan aktivitas yang cukup padat.
4. Bapak Prof. Dr. Ir. H. Anis Saggaf, MSCE., selaku Rektor Universitas Sriwijaya, Bapak Prof. Dr. Iskhaq Iskandar selaku Dekan Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.
5. Bapak Dr.rer.nat. Mardiyanto, M.Si., Apt. selaku Ketua Program Studi Farmasi FMIPA Unsri yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian dan penyusunan skripsi.

6. Ibu Fitriya, M.Si., Apt. selaku pembimbing pertama dan Ibu Annisa Amriani S, M.Farm., Apt. selaku pembimbing kedua yang telah bersedia meluangkan waktu, memberikan ilmu, arahan dan saran, serta semangat dan motivasi untuk mengejar masa depan selama penulis melakukan penelitian hingga penyusunan skripsi terselesaikan.
7. Ibu Dr. Hj. Budi Untari, M.Si., Apt., Ibu Herlina, M.Kes., Apt., Ibu Dr. Miksusanti, M.Si., Ibu Rennie Puspa Novita, M.Farm.Klin., Apt., dan Ibu Indah Solihah, M.Sc., Apt. selaku dosen penguji dan pembahas yang telah banyak memberikan masukan dan saran dalam penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh dosen Program Studi Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah memberikan pengetahuan, wawasan, dan bantuan dalam studi baik di dalam maupun di luar kampus selama perkuliahan.
9. Seluruh staf (Kak Ria & Kak Adi) dan analis laboratorium (Kak Tawan, Kak Erwin, Kak Put, Kak Isti, Kak Fitri) Program Studi Farmasi FMIPA Universitas Sriwijaya yang telah banyak memberikan bantuan sehingga penulis bisa menyelesaikan studi tanpa hambatan.
10. Guru-guruku dari sekolah dasar (SD) hingga SMA yang telah mendidik dan mengajarkan ilmu yang Insya Allah akan berguna.
11. My Antidiabetic team penelitian Miftahullita Rizki Kurnia dan teman penelitian yang selalu bareng Yulanda Maresta (YM) dan Kartika untuk kerjasama dan bantuannya selama ini. Tetap kompak selalu dan sukses.
12. Teman-teman ngobrol, makan, dan berbagi ilmu (YM, Anisya, Indah, Dwika, R. Etnadio, Syafira, Rahmah, Zakiah). Semoga kita semua menjadi orang sukses dan dapat berjumpa kembali di lain kesempatan.
13. Teman-teman Farmasi angkatan 2015 kelas B (Iwan, Inayatul, Dewi, Sandy, Andre, Cahyani, Aji, Ina Suci, Diah, Dian, Suryani, Siti, Anthi, Marcelin, Desyta, Septia, Febby, Nicky, Emil, Peeni, Merina, Afifah, dll.) dan Farmasi 2015 kelas A. Terima kasih untuk do'a, kenangan, suka dan duka yang dilewati, dan banyak memberikan pelajaran dan mewarnai hari-hari penulis selama perkuliahan dan penyusunan skripsi.
14. Kakak-kakak dan adik-adik tingkat Farmasi Unsri angkatan 2011, 2012, 2013, 2014, 2016, 2017, dan 2018. Terimakasih telah memberikan bantuan

dan semangat.

15. Teman masa putih abu-abuku (Rico, Maryanti, Siska, Novi A, Novi B, Eko, dll) yang senantiasa selalu mendoakan dan memberikan semangat.
16. *Siapapun* yang telah memberikan do'a, dorongan serta bantuan, Allah jualah yang Maha Bijaksana dan Maha Pembalas dengan sangat sempurna.
17. Seluruh pihak yang terlibat dalam penulisan skripsi ini yang tidak bisa disebutkan satu persatu.

Penulis sangat bersyukur dan berterimakasih atas segala kebaikan, bantuan, dukungan, dan motivasi yang diberikan dari semua pihak yang telah membantu selama penelitian dan penyusunan skripsi ini. Semoga Allah memberkahi dan membalas setiap kebaikan semua pihak yang membantu. Penulis menyadari dalam penulisan skripsi ini masih banyak terdapat kekurangan, oleh karena itu penulis sangat mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk perbaikan dimasa yang akan datang. Semoga skripsi ini dapat memberikan banyak manfaat untuk kemajuan ilmu pengetahuan.

Inderalaya, 18 Juli 2019

Penulis,



Dapid Caniogo

NIM. 08061381520045

**Antidiabetic Activity Test of Ethanol Extract Kabau Root (*Archidendron
bubalinum* (Jack) I.C. Nielsen) in Male Rats Induced by High Fat and
Fructose Diet**

**Dapid Caniago
08061281520070**

ABSTRACT

Kabau plants (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C. Nielsen) empirically have been used as traditional antidiabetic drugs. The purpose of this research to determine the characteristics of ethanol extract kabau root and to study the antidiabetic activity of extract in type 2 diabetes mellitus rats induced by high fat and fructose diet. Induction of high fat and fructose diet is done by giving fructose 1800 mg/kgBB and high fat (15% pork oil and 5% duck egg yolk) 15 g/rat for 30 days. Male Wistar albino rats are used as animal models which divide into 6 group, normal group (aquadest), negative control group (Na CMC 0,5%), positive control group (Metformin 151,20 mg/kgBB), and 3 test group (ethanol extract of kabau root 100, 200, and 400 mg/kgBB). The result of characterization of moisture content 7,07%, loss on drying content 7,62%, ash content 11,02%, and insoluble ash content in acid 6,41%. Phytochemical test ekstrak showed the content of flavonoid, phenolic, saponin, tannin, and triterpenoid. *Preprandial* blood glucose levels are measured using DTN-410-K photometer, on day 0, 30, 35, 40, and 45. The result of AUC₃₀₋₄₅ and percentage of decreasing blood glucose level for positive control group are 1727,01 and 73,29%, and 3 test group (100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, dan 400 mg/kgBB) are 1893,32 and 43,50%; 1849,14 and 51,41%; 1789,15 and 62,16%. This point indicate that ethanol extract of kabau root has an antidiabetic activity and there is no significant difference compared with metformin ($p > 0,05$). According to the relation between percentage of blood glucose level with dose, value of ED₅₀ of ethanol extract of kabau root is 194,64 mg/kgBB.

Keyword(s): ethanol extract, kabau root, antidiabetic, characterization, high fat and fructose diet

Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Akar Kabau (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C. Nielsen) terhadap Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Diet Tinggi Lemak dan Fruktosa

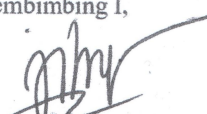
**Dapid Caniago
08061281520070**

ABSTRAK

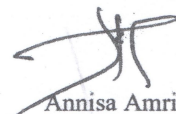
Tanaman kabau (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C. Nielsen) secara empiris telah dimanfaatkan sebagai obat tradisional antidiabetes. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan karakteristik ekstrak etanol akar kabau dan mempelajari aktivitas antidiabetes ekstrak terhadap tikus diabetes mellitus tipe 2 yang diinduksi diet tinggi lemak dan fruktosa. Induksi diet tinggi lemak dan fruktosa dilakukan dengan pemberian fruktosa 1800 mg/kgBB dan lemak tinggi (15% minyak babi dan 5% kuning telur bebek) 15 g/tikus selama 30 hari. Tikus putih jantan galur Wistar dibagi ke dalam 6 kelompok, yaitu kelompok normal (akuades), kelompok kontrol negatif (Na CMC 0,5%), kelompok kontrol positif (Metformin 151,20mg/kgBB), dan kelompok perlakuan I – III (ekstrak etanol akar kabau dengan dosis 100, 200, dan 400 mg/kgBB). Hasil karakterisasi terhadap nilai kadar air 7,07%, susut pengeringan 7,62%, kadar abu total 11,02%, dan kadar abu tidak larut asam 6,41%. Skrining fitokimia ekstrak menunjukkan adanya senyawa flavonoid, fenolik, saponin, tanin, dan triterpenoid. Kadar glukosa darah *preprandial* diukur menggunakan fotometer DTN-410-K pada hari ke 0, 30, 35, dan 45. Hasil AUC₃₀₋₄₅ dan persentase penurunan kadar glukosa darah untuk kelompok positif yaitu 1727,01 dan 73,29%, serta 3 kelompok perlakuan (dosis 100 mg/kgBB, 200 mg/kgBB, dan 400 mg/kgBB) berturut-turut yaitu 1893,32 dan 43,50%; 1849,14 dan 51,41%; 1789,15 dan 62,16%. Hal ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol akar kabau memiliki aktivitas sebagai antidiabetes, dan tidak terdapat perbedaan signifikan dibandingkan metformin ($p>0,05$). Berdasarkan hubungan persentase penurunan kadar glukosa darah terhadap dosis, maka nilai ED₅₀ ekstrak etanol akar kabau adalah sebesar 194,64 mg/kgBB.

Kata kunci: ekstrak etanol, akar kabau, antidiabetes, karakterisasi, diet tinggi lemak dan fruktosa

Pembimbing I,


Pitrya, M.Si., Apt.
NIP. 197212101999032001

Inderalaya, 29 Juli 2019
Pembimbing II,


Annisa Amriani S, M.Farm., Apt.
NIPUS. 198412292014082201

Mengetahui,
Ketua Jurusan Farmasi
Fakultas MIPA, UNSRI


Dr. rer. nat. Mardiyanto, M.Si., Apt.
NIP. 197103101998021002

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN SEMINAR HASIL.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI.....	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN KARYA ILMIAH.....	iv
HALAMAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS.....	v
HALAMAN PERSEMBAHAN DAN MOTTO.....	vi
KATA PENGANTAR.....	vii
<i>ABSTRACT</i>	x
ABSTRAK.....	xi
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR.....	xv
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvi
DAF SINGKATAN.....	xvii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Uraian Tanaman Kabau (<i>Archidendron bubalinum</i> (Jack) I.C. Nilsen).....	5
2.2 Kandungan Kimia dan Khasiat.....	6
2.3 Ekstraksi.....	7
2.4 Diabetes Mellitus.....	8
2.4.1 Klasifikasi Diabetes.....	10
2.4.2 Diagnosis Diabetes Mellitus.....	11
2.4.3 Obat-Obat Diabetes Mellitus.....	12
2.5 Metformin.....	14
2.6 Diet Tinggi Lemak dan Fruktosa.....	14
BAB III METODOLOGI PENELITIAN.....	16
3.1 Waktu dan Tempat.....	16
3.2 Alat dan Bahan.....	16
3.3 Prosedur Penelitian.....	17
3.3.1 Pembuatan Simplisia.....	17
3.3.2 Pembuatan Ekstrak.....	17
3.3.3 Karakterisasi Non Spesifik Ekstrak Etanol Akar Kabau.....	18
3.3.3.1 Penetapan Susut Pengeringan.....	18
3.3.3.2 Penetapan Kadar Air.....	18
3.3.3.3 Penetapan Kadar Abu Total.....	18
3.3.3.4 Penetapan Kadar Abu Tidak Larut Asam.....	19

3.3.4	Karakterisasi Spesifik Ekstrak Etanol Akar.....	19
3.3.4.1	Uji Organoleptis.....	19
3.3.4.2	Uji Fitokimia dengan Menggunakan Reagen...	19
3.3.4.3	Uji Flavonoid dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	21
3.3.4.4	Uji Fenolik dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	21
3.3.5	Persiapan dan Rancangan Hewan Uji.....	22
3.3.6	Pembuatan Sediaan Uji.....	22
3.3.7	Pengukuran Glukosa Darah.....	24
3.3.8	Pengukuran Berat Badan.....	26
3.3.9	Penetapan Nilai AUC (<i>Area Under Curve</i>).....	26
3.4	Analisis Data.....	27
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....		28
4.1	Determinasi Tanaman.....	28
4.2	Ekstraksi.....	28
4.3	Karakterisasi Ekstrak Etanol Akar Kabau.....	29
4.3.1	Uji Organoleptis Ekstrak.....	31
4.3.2	Uji Fitokimia dengan Menggunakan Reagen.....	32
4.3.2.1	Uji Alkaloid.....	32
4.3.2.2	Uji Fenolik.....	34
4.3.2.3	Uji Flavonoid.....	35
4.3.2.4	Uji Saponin.....	35
4.3.2.5	Uji Tanin.....	36
4.3.2.6	Uji Steroid dan Triterpenoid.....	37
4.3.3	Uji Flavonoid dan Fenolik dengan Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	38
4.4	Uji Aktivitas Antidiabetes.....	39
4.5	Pengukuran Berat Badan.....	48
4.6	Penetapan Nilai <i>Area Under Curve</i> (AUC).....	50
4.7	<i>Effective Dose</i> 50 (ED ₅₀).....	53
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....		56
5.1	Kesimpulan.....	56
5.2	Saran.....	56
DAFTAR PUSTAKA.....		57
LAMPIRAN.....		63

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Kriteria diagnosis diabetes.....	12
Tabel 2. Kelompok perlakuan hewan uji.....	22
Tabel 3. Prosedur pengukuran kadar glukosa darah metode GOD-PAP.....	24
Tabel 4. Hasil karakterisasi ekstrak etanol akar kabau.....	31
Tabel 5. Hasil pengujian organoleptis ekstrak etanol akar kabau.....	31
Tabel 6. Hasil uji fitokimia simplisia dan ekstrak etanol akar kabau.....	32
Tabel 7. Kadar glukosa puasa rata-rata masing-masing kelompok uji.....	45
Tabel 8. Persen kenaikan dan penurunan berat badan.....	49
Tabel 9. Data hasil perhitungan AUC_{0-15} dan persen penurunan kadar glukosa darah (%PKGD).....	51
Tabel10. Persentase penurunan kadar glukosa darah tikus (%PKGD).....	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Pohon kabau, biji dan polong.....	5
Gambar 2. Proses sekresi insulin.....	9
Gambar 3. Struktur metformin.....	13
Gambar 4. Reaksi pengujian alkaloid menggunakan reagen Mayer.....	33
Gambar 5. Reaksi antara fenol dan FeCl_3	35
Gambar 6. Reaksi pengujian flavonoid menggunakan reagen NaOH	35
Gambar 7. Reaksi hidrolisis samponin dalam air.....	36
Gambar 8. Reaksi antara tanin dan FeCl_3	36
Gambar 9. Reaksi pengujian triterpenoid.....	37
Gambar 10. Hasil kromatogram flavonoid.....	38
Gambar 11. Hasil kromatogram fenolik.....	39
Gambar 12. Reaksi pembentukan warna pada penetapan kadar glukosa darah dengan metode enzimatik.....	41
Gambar 13. Diagram perbandingan kadar glukosa darah tikus sebelum induksi DTLF dan setelah induksi DTLF.....	43
Gambar 14. Grafik hubungan rata-rata kadar glukosa darah tiap kelompok pada hari ke-0 sampai 15.....	46
Gambar 15. Grafik hubungan rata-rata berat bada tikus tiap kelompok pada hari ke-0 sampai 15.....	48
Gambar 16. Grafik regresi linier antara dosis (mg/kgBB) dan persen penurunan kadar glukosa darah tikus ($\%PKGD$).....	54

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Umum Penelitian.....	63
Lampiran 2. Skema Kerja Uji Antidiabetes	64
Lampiran 3. Perhitungan Jumlah Tikus Putih Jantan yang Digunakan	65
Lampiran 4. Komposisi Pakan Diet Tinggi Lemak dan Fruktosa.....	66
Lampiran 5. Perhitungan Dosis Metformin.....	67
Lampiran 6. Perhitungan Pembuatan Sediaan Uji.....	68
Lampiran 7. Hasil Determinasi Tanaman Kabau.....	71
Lampiran 8. Perhitungan Persen Rendemen Ekstrak.....	72
Lampiran 9. Karakterisasi Non Spesifik Ekstrak Etanol Akar Kabau.....	73
Lampiran 10. Karakterisasi Spesifik Ekstrak Etanol Akar Kabau.....	75
Lampiran 11. Data Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah.....	77
Lampiran 12. Data Perkembangan Berat Badan Tikus.....	78
Lampiran 13. Contoh Perhitungan Kadar Glukosa Darah.....	79
Lampiran 14. Perhitungan Nilai AUC_{0-15}	80
Lampiran 15. Perhitungan Persentase Penurunan Kadar Glukosa Darah (%PKGD).....	82
Lampiran 16. Grafik dan Perhitungan <i>Effective dose</i> (ED_{50}).....	83
Lampiran 17. Hasil Uji Statistika <i>Paired T-test</i> (uji t-berpasangan) terhadap Perbandingan Kadar Glukosa Darah Tikus Sebelum dan Setelah Induksi.....	84
Lampiran 18. Hasil Uji Statistika terhadap Nilai AUC_{0-15}	85
Lampiran 19. Sertifikat Hewan Uji.....	87
Lampiran 20. Sertifikat Persetujuan Etik.....	88
Lampiran 21. Sertifikat Fruktosa.....	89
Lampiran 22. Dokumentasi Penelitian.....	91
Lampiran 23. Surat Keterangan Penggunaan Laboratorium UPT. Klinik Unsri.....	92

DAFTAR SINGKATAN

ATP	: Adenosin Trifosfat
AUC	: <i>Area Under Curve</i>
BMI	: <i>Body Mass Index</i>
DM	: Daibetes Mellitus
DTLF	: Diet Tinggi Lemak dan Fruktosa
EDTA	: <i>Ethylene Diamine Tetra Acid</i>
ED ₅₀	: <i>Effective Dose 50</i>
G6P	: Glukosa-6 fosfat
GDM	: <i>Gestational Daibetes Mellitus</i>
GOD-PAP	: <i>Glucose Oxidase-Phenol 4-Aminophenazone</i>
GLUT 4	: <i>Glucose Trasporter 4</i>
IC ₅₀	: <i>Inhibitory Concentration 50</i>
IFG	: <i>Impaired Fasting Glucose</i>
IGT	: <i>Impaired Glucose Tolerance</i>
KLT	: Kromatografi Lapis Tipis
LDL	: <i>Low Density Lipoprotein</i>
Na CMC	: <i>Natrium Carboximethyl Celullose</i>
SD	: <i>Standard Deviation</i>
TTGO	: Tes Toleransi Glukosa Oral
UV	: Ultraviolet

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Diabetes mellitus merupakan salah satu dari 10 penyakit penyebab kematian secara global. Indonesia menempati peringkat 10 besar Negara dengan angka penderita diabetes terbanyak dengan jumlah 10,3 juta atau 8,9 – 11,1% penduduk umur 20 – 79 tahun menderita diabetes. Jumlah tersebut diperkirakan meningkat pada tahun 2045 menjadi 16,7 juta atau 14,6 – 18,2 penduduk umur 20 – 79 tahun menderita diabetes (IDF, 2017).

Diabetes mellitus merupakan penyakit yang ditandai dengan peningkatan kadar glukosa darah dan gangguan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein yang dihubungkan dengan kekurangan secara absolut atau relatif dari kerja dan atau sekresi insulin (Fatimah, 2015). Diabetes mellitus terbagi atas diabetes tipe 1, diabetes tipe 2, diabetes gestational, diabetes tipe lain, dan pradiabetes (ADA, 2018). Diabetes mellitus tipe 2 merupakan tipe diabetes yang paling sering terjadi, dimana 87 – 91% kasus diabetes merupakan diabetes mellitus tipe 2 (IDF, 2017).

Diabetes mellitus tipe 2 merupakan tipe diabetes yang terjadi karena sel-sel sasaran insulin gagal atau tidak mampu merespon insulin secara normal. Keadaan ini lazim disebut sebagai resistensi insulin, dimana resistensi insulin banyak terjadi akibat dari obesitas (Fatimah, 2015). Obesitas merupakan salah satu faktor risiko penyakit Diabetes tipe 2 yang disebabkan karena perubahan gaya hidup masyarakat yang suka mengonsumsi makanan tinggi lemak dan fruktosa yang tidak diimbangi dengan aktivitas fisik yang cukup (Mutiyani dkk., 2014).

Tujuan pengobatan penyakit diabetes adalah untuk mempertahankan keseimbangan kadar gula darah normal dan mencegah atau meminimalkan terjadinya komplikasi. Pada diabetes tipe 2 pengobatan diberikan dengan antidiabetik oral untuk meningkatkan kurangnya sekresi insulin di dalam tubuh atau meningkatkan sensitivitas terhadap insulin (Depkes RI, 2005). Penggunaan bahan alam sebagai obat tradisional untuk mencegah dan mengobati penyakit diabetes dianggap mempunyai risiko efek samping yang minimal sehingga penggunaannya semakin meningkat (Ditjen PEN, 2014). Salah satu tanaman yang dapat dijadikan obat antidiabetes adalah tanaman kabau.

Buah dari tanaman kabau berdasarkan penapisan fitokimia mengandung alkaloid, saponin, dan flavonoid (Liliwirianis *et al.*, 2011). Penelitian Irawan *et al.* (2018) memperlihatkan bahwa ekstrak sekam biji tanaman kabau memiliki aktivitas sebagai antioksidan dan juga menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap *Bacillus aureus*. Ekstrak dengan pelarut etil asetat, metanol, dan n-heksan masing-masing menunjukkan aktivitas antioksidan dengan daya hambat (IC_{50}) sebesar 273,57 ppm, 324,913 ppm, dan 735 ppm.

Ekstrak etanol biji tanaman kabau yang mengandung flavonoid dan fenolik dengan dosis 100, 200, dan 400 mg/kgBB berpengaruh terhadap penurunan kadar gula darah mencit putih jantan yang diinduksi aloksan pada diabetes mellitus tipe 1 (Wahidah dkk., 2018). Flavonoid berperan meningkatkan sekresi insulin melalui regenerasi sel beta pankreas dan meningkatkan pemasukan ion Ca^{2+} melalui kanal Ca sehingga ion Ca^{2+} yang masuk mampu menginduksi sinyal pelepasan insulin. Flavonoid juga berperan menstimulasi ekspresi GLUT 4 (*Glucose Transporter 4*) di otot, sehingga glukosa darah berkurang (Marella,

2017). Fenolik berperan sebagai antioksidan dengan mengikat radikal bebas sehingga dapat mengurangi stres oksidatif (Lin *et al.*, 2016).

Data dan informasi terkait ekstrak tanaman kabau dan aktivitasnya sebagai antidiabetes masih sangat terbatas. Oleh karena itu, fokus penelitian ini adalah karakterisasi ekstrak etanol akar kabau dan uji efek pemberian ekstrak etanol akar tanaman kabau terhadap penurunan kadar gula darah tikus. Etanol 70% digunakan dalam proses ekstraksi dikarenakan etanol merupakan pelarut yang bersifat universal dan memiliki polaritas tinggi sehingga dapat menarik senyawa yang bersifat polar seperti flavonoid. Etanol juga memiliki titik didih yang rendah, cenderung aman, dan tidak beracun apabila dibandingkan pelarut lain (Soviana, 2011).

Hewan uji dalam penelitian ini mengikuti prosedur pengkondisian diabetes mellitus tipe 2 dengan cara pemberian pakan diet tinggi lemak dan fruktosa (DTLF) yang mampu menginduksi resistensi insulin (Nugroho *et al.*, 2012). Pemberian DTLF dapat menurunkan jumlah ekspresi protein GLUT 4 penanda resistensi insulin. Semakin sedikit ekspresi dari GLUT 4 maka semakin sedikit penggunaan glukosa oleh jaringan, sehingga kadar glukosa dalam darah meningkat (Syamsul dkk., 2011). Penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi tentang karakteristik ekstrak etanol akar kabau, dosis efektif (ED₅₀) dan gambaran nilai AUC (*Area Under Curve*) sebagai parameter penting antidiabetes.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang diuraikan, maka dapat dirumuskan suatu rumusan masalah sebagai berikut :

1. Bagaimana karakteristik ekstrak etanol akar kabau?

2. Berapa nilai AUC (*Area Under Curve*) yang dihasilkan sebagai indikator efektivitas penurunan kadar gula darah tikus?
3. Berapa dosis efektif (ED_{50}) ekstrak etanol akar kabau yang dapat menurunkan kadar gula darah tikus?

1.3 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan penelitian ini sebagai berikut :

1. Menentukan karakteristik ekstrak etanol akar kabau.
2. Menentukan nilai AUC ekstrak etanol akar kabau yang memiliki efek penurunan terhadap kadar gula darah tikus.
3. Menentukan dosis efektif (ED_{50}) ekstrak etanol akar kabau yang dapat menurunkan kadar gula darah tikus.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi database dan sumber informasi untuk penelitian farmakologi bahan alam dari marga *Archidendron* khususnya dari tanaman *Archidendron bubalinum* (Jack) I.C. Nielsen.
2. Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan dasar dan dikembangkan lebih lanjut dalam formulasi obat antidiabetik berbasis bahan alam sebagai sediaan fitofarmasetik sehingga dapat digunakan dalam terapi farmakologis.

DAFTAR PUSTAKA

- Achmad, S.A. 1986, *Kimia organik bahan alam*, Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Universitas Terbuka, Jakarta, Indonesia.
- Adriawan, I.R., Andrie, M., Susilowati, R., Pramono, S., dan Nugroho, A.E. 2014, Evaluasi Efek Anti-Diabetes Mellitus Ekstrak Terpurifikasi *Andrographis paniculata* (Burn,f.) Nees dan Andrografolid dengan Parameter Indeks HOMA-IR, *Traditional Medicine Journal*, **19(11)**:19-23.
- American Diabetes Association. 2018, Standards of Medical Care in Diabetes, *The Journal of Clinical and Applied Research and Education*, Vol. **41**.
- Anwar, K., Fadilillaturrahmah., dan Sari D.P. 2017, Analisis Kandungan Flavonoid Total Ekstak Etanol Daun Binjai (*Mangifera caesia* Jack.) dan Pengaruhnya terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus yang Diinduksi Fruktosa-Tinggi Lemak, *Jurnal Ilmiah*, **2(1)**:20-30.
- Ariani, S., Anam, S., dan Rakanita, Y. 2017, Aktivitas Fraksi Buah Jembolan terhadap Penurunan Glukosa Tikus yang Diinduksi Pakan Tinggi Lemak dan Streptozotocin, *Farmakologika Jurnal Farmasi*, **15(2)**.
- Arsela, D. 2016, Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*) pada Tikus Diabetes Mellitus Tipe 2, *Skripsi*, S. Farm, Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia.
- Banjarnahor, E., dan Wangko, S. 2012, Sel Beta Pankreas Sintesis dan Sekresi Insulin, *Jurnal Biomedik*, **4(3)**:156-162.
- Baroroh, F., Aznam, N., & Susanti, H. 2011, Uji Efek Antihiperqlikemik Ekstrak Etanol Daun Kacapiring (*Gardenia augusta*, Merr) pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar, *J. Ilm. Kefarm.*, **1(1)**:43-53.
- Burkill I.H. 1935, *A Dictionary of the Economic Products of the Malay Peninsula*, Vol. 2, Crown Agents For The Colonies, UK.
- Darwis, Y., Andi, A., & Santoso. 2005, *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium untuk Penyakit Diabetes Mellitus*, Departemen Kesehatan RI 2005, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1985, *Cara Pembuatan Simplisia*, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1989, *Materia Medika Indonesia*, Jilid V, Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Jakarta, Indonesia.

- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995, *Daftar Komposisi Zat Gizi Pangan Indonesia*, Direktorat Pembinaan Kesehatan Masyarakat, Jakarta, Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2005, *Pharmaceutical Care untuk Penyakit Diabetes Mellitus*, Direktorat Bina Farmasi Komunitas dan Klinik, Departemen Kesehatan RI, Jakarta, Indonesia.
- Desmawati. 2017, Pengaruh Asupan Tinggi Fruktosa Terhadap Tekanan Darah, *Majalah Kedokteran Andalas*, **4(1)**:31-39.
- Diehl, K. H. 2001, A Good Practice to the Administration of substances and Removal of Blood, Including Routes and Volumes, *J. Appl. Toxicol.*, **21**:15-23.
- Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. 2000, *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*, Departemen Kesehatan RI, Jakarta Indonesia.
- Direktorat Jenderal Pengembangan Ekspor Nasional. 2014, Obat Herbal Tradisional, *Warta Ekspor*, 1-20.
- Fatimah, R.N. 2015, Diabetes Mellitus Tipe 2, *J. Majority*, **4(5)**:93-101.
- Febriani, D., Mulyanti, D., & Rismawati, E. 2015, Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* Linn), Prosiding Penelitian SPESIA Unisba 2015, Bandung, Indonesia.
- Federer, W. 1963, *Experimental Design Theory and Application*, The Macmillan Company, New York, USA.
- Fitrya dan Muharni. 2014, Efek Hipourisemia Ekstrak Etanol Akar Tumbuhan Tunjuk Langit (*Helminthostachys zaylanica* Linn Hook) Terhadap Mencit Jantan Galur Swiss, *Traditional Medicine Journal*, **19(1)**:14-18.
- Goodman & Gilman. 2007, *Dasar Farmakologi Terapi Volume 2*, Edisi 10, diterjemahkan oleh Tim Ahli Bahasa Sekolah Farmasi ITB, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta, Indonesia.
- Habibi., A.I., Firmansyah, R.A., & Setyawati, S.M. 2018, Skrining Fitokimia Ekstrak n-Heksan Korteks Batang Salam (*Syzygium polyanthum*). *Indo. J. Chem. Sci.*, **7(1)**:1-4.
- Harbone, J.B. 1996, *Phytochemical Methods*, Third Edition, Chapman and Hall Ltd, London, UK.

- Hirsh, J., Raschke, R., Warkentin, T.E., Dalen, J.E., Deykin, D., & Poller, L. 2013, Heparin: Mechanism of Action, Pharmacokinetic, Dosing Considerations, Monitoring, Efficacy, and Safety, *CHEST*, **108**:258-275.
- Ilyyani, S., Intannia, D., & Triyasmono, L. 2015, Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Tanaman Iler (*Coleus atropurpureus* Benth) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Tikus Putih Jantan yang Diinduksi Aloksan, *J. Pharm.*, **2(1)**:19-25.
- International Diabetes Federation. 2017, IDF Diabetes Atlas Eight Edition, diakses tanggal 10 September 2018, <<http://diabetesatlas.org>>.
- Irawan, C., Foliatini., Hanafi, Sulistiawaty, L. & Sukiman, M. 2018, Volatile Compound Analysis using GC-MS, Phytochemical Screening and Antioxidant Activities of the Husk of “Julang-Jaling” (*Archidendron bubalinum* (Jack) I.C Nielsen) from Lampung, Indonesia, *Pharmacogn*, **10(1)**:92-98.
- Katzung, B.G. 2002, *Farmakologi Dasar dan Klinik*, Buku 2, Edisi 8, diterjemahkan oleh Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Airlangga, Salemba Medika, Jakarta, Indonesia.
- Komariah, D. 2016, Keanekaragaman dan Pemanfaatan Kabau dan Kerabat-Kerabatnya (*Archidendron Spp.*) di Sumatera, *Tesis*, M. Si., Program Studi Biologi Tumbuhan, Sekolah Pascasarjana, Institut Pertanian Bogor, Bogor, Indonesia.
- Komariah, D. & Hartana, A. 2016, Variasi Morfologi Kabau (*Archidendron Bubalinum*) dan Pemanfaatannya di Sumatera, *Floribunda*, **5(5)**.
- Kostermans, A. J. G. H. 1954, A Monograph of the Asiatic, Malaysian, Australian and Pacific species of Mimosaceae, In *Pithecellobium* Mart. *Bulletin Organistie voor Natuurwetenschappelijk Onderzoek in Indonesië*, **20**:1-122.
- Kurniawati, D., Sutrisna, E.M., dan Wahyuni, A.S. 2012, Uji Penurunan Kadar Glukosa Darah Oleh Ekstrak Etanol 70% Daun Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) pada Kelinci Jantan yang Dibebani Glukosa, *Biomedika*, **4(1)**.
- Liliwirianis, N., Musa, N. L. W., Zain, W. Z. W. M., Kassim, J. & Karim, S. A. 2011, Preliminary Studies on Phytochemical Screening of Ulam and Fruit from Malaysia, *E-Journal of Chemistry*, **8(1)**:285-288.
- Lin., D., Xiao, M., Zhao, J., Li, Z., Xing, B., Li, X., *et al.* 2016, An Overview of Plant Phenolic Compounds and Their Importance in Human Nutrition and Management of Type 2 Diabetes, *Molecules*, **21**:1374-1393.
- Marella, S. 2017, Flavonoids-The Most Potent Poly-phenols as Antidiabetic Agents: An Overview, *MADD*, **1(3)**.

- Marliana, S.D., Suryanti, V. & Suyono. 2005, Skrining fitokimia dan analisis kromatografi lapis tipis komponen kimia buah labu siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam ekstrak etanol, *Biofarmasi*, **3(1)**: 26 – 31.
- McMurry, J. & Fay, R.C. 2004, *Chemistry*, edisi ke-4, Pearson Education International, Belmont, USA.
- Merentek, E. 2006, Resistensi Insulin pada Diabetes Mellitus Tipe 2, *Cermin Dunia Kedokteran*, No. **150**:38-41.
- Meycek, M.J., Harvey, R.A., and Champe, C.C. 2001, *Farmakologi Ulasan Bergambar*, diterjemahkan oleh Azwar Agoes, Widya Medika, Jakarta, Indonesia.
- Mukhriani. 2014, Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, dan Identifikasi Senyawa Aktif, *Jurnal Kesehatan*, **7(2)**:361-367.
- Mutiyani, M., Soetmadji, D.W., dan Sunindya, B.R. 2014, Efek Diet Tinggi Karbohidrat dan Tinggi Lemak terhadap Kadar Glukosa Darah dan Kepadatan Sel Beta Pankreas pada Tikus Wistar, *Indonesian Journal of Human Nutrition*, **1(2)**:106-113.
- Nazamudin. 2016, Uji Fitokimia Ekstrak Tumbuhan Kabau (*Archidendron bubalinum* (Jack.) I.C. Nielsen) dari Kecamatan Pondok Kelapa Kabupaten Bengkulu Tengah, Skripsi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Bengkulu, Bengkulu, Indonesia.
- Nielsen I.C. 1992, *Mimosaceae (Leguminosae-Mimosoideae)*, *Flora Malesiana*, Series I Vol. 11(1), Leiden (NL): Flora Malesiana Foundation, Leiden, Netherland.
- Nugroho, A.E. 2006, Hewan Percobaan Diabetes Mellitus: Patologi dan Mekanisme Aksi Diabetogonik, *Biodiversitas*, **7(4)**:378-382.
- Nugroho, A.E., Andrie, M., Warditiani, N.K., Siswanto, E., Pramono, S., and Lukitaningsih, E. 2012, Antidiabetic and antihiperlipidemic Effect of *Andrographis paniculata* (Burn. f.) Nees and andrographolide in High-Fructose-Fat-Fed Rats, *Indian Journal of Pharmacology*, **44(3)**:377-381.
- Ortiz, M.I. 2013, Synergistic Interaction Between Metformin and Sulfonylureas on Diclofenac-Induced Antinociception Measured Using the Formalin Test in Rats, *Pain Ras Manag*, **18(5)**:253-258.
- Parasuraman, S., Zhen, K.M., Raveendran, R. 2015, Retro-orbital Blood Sample Collection in Rats-a Video Article, *PTB Reports*, **1(2)**:37-40.
- Primadina, M.A. 2015, The Effect of Menstrual Cycle to Blood Glucose Levels, *J Majority*, **4(3)**:65-70.

- Pujiastuti, E. 2016, Pengaruh Fraksi Etil Asetat Kulit Batang Juwet (*Syzygium Cumini* L.) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Tikus Diabetes Mellitus Tipe II Resistensi Insulin, *Cendikia Utama*, **2(4)**:75-83.
- Puspitaningrum, I., Kusmita, L., dan Mutmainah. 2015, Pembuatan Tepung Umbi Kimpul (*Xanthosoma violaceum* Schott.) dan Pemanfaatannya Sebagai Antidiabetes Mellitus Tipe 2, Prosiding Seminar Nasional Perkembangan Terbaru Pemanfaatan Herbal Sebagai Agen Kemopreventif Pada Terapi Kanker, Semarang, Indonesia.
- Rembold, K., & Kreft, H. 2015, EFForTS Sumatra Plant Database, diakses tanggal 30 Juni 2019, <<http://sumatraplants.uni-goettingen.de>>.
- Riadini, R.K., Sidharta, B.B.R., & Pranata, F.S. 2015, Uji Aktivitas Antioksidan Daun Sambung Nyawa (*Gynura procumbens* (Lour.) Merr.) Berdasarkan Perbedaan Metode Ekstraksi dan Umur Panen, *e-journal.uajy.ac.id*, **1**:1-16.
- Ritna, A., Anam, S., dan Khumaidi, A. 2016, Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Ekstraksi Etil Asetat Benalu Batu (*Begonia sp.*) Asal Kabupaten Morowali Utara, *Journal of Pharmacy*, **2(2)**:83-89.
- Rizky, M. 2017, Uji Aktivitas Antiobesitas Ekstrak Etanol Daun Kopi Robusta (*Coffea canephora*) Pada Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Diet Tinggi Lemak, *Skripsi*, S. Farm, Jurusan Farmasi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Negeri Sriwijaya, Palembang, Indonesia.
- Sangi, M., Runtuwene, M.R.J., Simbala, H.E.I., dan Makang, VM.A. 2008, Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat Di Kabupaten Minahasa Utara, *Chem. Prog*, **1(1)**:47-53.
- Santoso, K. 2015, Pengaruh Pemakaian Setengah Volume Sampel dan Reagen pada Pemeriksaan Glukosa Darah Metode GOD-PAP terhadap Nilai Simpangan Baku dan Koefisien Variasi, *Jurnal Wiyata*, **2(2)**:114-119.
- Setyowati, W.A.E., Ariani, S.R.D., Ashadi., Mulyani, B., dan Rahmawati, C.P. 2014, *Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Petruk*, Pemantapan Riset Kimia dan Asesmen dalam Pembelajaran Berbasis Pendekatan Sainifik, Surakarta, Indonesia.
- Shargel. L., Wu, S., & Yu, A. 2012, *Biofarmasetika dan Farmakokinetika Terapan*, Edisi Kelima, diterjemahkan oleh Budi Suprpti, Pusat Perbitan dan Percetakan Universitas Airlangga, Surabaya, Indonesia.
- Siadi, K. 2012, Ekstrak bunga bungkil biji jarak pagar (*Jatropha curcas*) sebagai biopestisida yang efektif dengan penambahan larutan NaCl, *Jurnal MIPA*, **35(1)**: 77 – 93.

- Soviana, E. 2011, Kadar Fenolik dan Aktivitas Antiradikal DPPH Ekstrak Gambir pada Berbagai Suhu Ekstraksi Menggunakan Pelarut Etanol 70%, *Skripsi*, S.K.M, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Muhammadiyah, Surakarta.
- Subiyono., Martiningsih, M.A., dan Gabrela, D. 2016, Gambaran Kadar Glukosa Darah Metode GOD-PAP (*Globose Oxydase-Peroxidase Aminoantypirin*) Sampel Serum dan Plasma EDTA (*Ethylene Diamin Tetra Acetat*), *Jurnal Teknologi Laboratorium*, **5(1)**:45:48.
- Suharti, N., Lenggogeni, Y.G., dan Husni, E. 2017, Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Serta Uji Aktivitas Antioksidan Rimpang Jahe Merah (*Zingiber Officinale Var Vubrum Theilade*) yang Diinokulasikan Fungi Mikoriza Arbuskula (FMA), *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. **19(1)**:68:73.
- Svehla, G. 1990, *Buku teks analisis anorganik kualitatif makro dan semimikro*, edisi ke-5, PT. Kalman Media Pusaka, Jakarta, Indonesia.
- Syamsul, E.S., Nugroho, A.N., dan Pramono, S. 2011, Aktivitas Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Terpurifikasi Herba Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burn.F.) Ness.) dan Metformin pada Tikus DM Tipe 2 Resistensi Insulin, *Majalah Obat Tradisional*, **16(3)**:124-132.
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., & Kaur, H. 2011, Phytochemical screening and Extraction: A Review, *Internasionale Pharmaceutica Scientia*, **1(1)**:98-106.
- Tjay, T.H., dan Rahardja, K. 2007, *Obat-Obat Penting*, Edisi ke-6, Alex Media Komputindo, Jakarta, Indonesia.
- Wahidah, L.K., Suri, N., dan Komalasari, R.A, 2018, Pengaruh Ekstrak Biji Kabau (*Archidendron buballinum* (Jack.) I.C. Nielsen) Terhadap Penurunan Kadar Gula Darah Mencit Putih Jantan Diabetes Yang Diinduksi Aloksan, *Jurnal Farmasi Lampung*, **7(1)**:39-51.
- Yuda, P.E.S.K., Cahyaningsih, E., & Winariyanthi N.L.P.Y. 2017, Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Tanaman Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.), *Medicamento*, **3(2)**:61-70.
- Yuriska, A. 2009, Efek Aloksan Terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Wistar, *Skripsi*, Sked, Jurusan Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Diponegoro, Semarang, Indonesia.

