



**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KALIANDRA
MERAH (*Calliandra calothyrsus* Meisn.) SEBAGAI PENURUN
KADAR GLUKOSA DARAH PADA TIKUS PUTIH JANTAN
HIPERGLIKEMIA**

Skripsi

Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**Disusun Oleh :
Sindi Anggraeni
1404015338**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF.DR.HAMKA
JAKARTA
2019**

Skripsi dengan Judul

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70 % DAUN KALIANDRA MERAH
(*Calliandra calothyrsus* Meisn.) SEBAGAI PENURUN KADAR GLUKOSA
DARAH PADA TIKUS PUTIH JANTAN HIPERGLIKEMIA**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh
Sindi Anggraeni, NIM 1404015338

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua

Wakil Dekan I

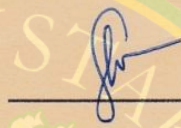
Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.



20/12/2020

Penguji I

Dr. Siska, M.Farm., Apt.



03-01-2020

Penguji II

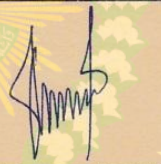
Landyyun Rahmawan Sjahid, MSc., Apt.



16-01-2020

Pembimbing I

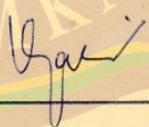
Dwitiyanti, M.Farm., Apt.



17-01-2020

Pembimbing II

Dra.Hayati, M.Farm.



16-01-2020

Mengetahui:

Ketua Program Studi

Kori Yati, M.Farm., Apt.



18/1.2020

Dinyatakan lulus pada tanggal: **07 Desember 2019**

ABSTRAK
UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KALIANDRA
MERAH (*Calliandra calothyrsus* Meisn.) SEBAGAI PENURUN
KADAR GLUKOSA DARAH PADA TIKUS PUTIH JANTAN
HIPERGLIKEMIA

Sindi Anggraeni
1404015338

Diabetes Melitus (DM) adalah peningkatan kadar glukosa darah akibat gangguan metabolisme karbohidrat, lemak dan protein. Daun kaliandra merah (*Calliandra calothyrsus* Meisn.) memiliki kandungan senyawa tokoferol, karetenoid, flavonoid, saponin, dan tanin merupakan sumber antioksidan non-enzimatik alami. Senyawa aktif tersebut memiliki aktivitas inhibisi terhadap enzim α -glukosidase sehingga dapat berpotensi sebagai antidiabetes. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol 70% daun kaliandra merah terhadap penurunan kadar glukosa darah pada tikus putih jantan galur *sparague dawley* hiperglikemia. Hewan uji dibagi menjadi 6 kelompok yang terdiri dari kontrol normal (pakan standar), kontrol negatif (induksi aloksan), kontrol positif (Metformin HCL dosis 51,38 mg/kg), kelompok dosis I (50 mg/kg), dosis II (100 mg/kg), dan dosis III (200 mg/kg). Data dianalisis menggunakan *one way* ANOVA dan dilanjutkan uji Tukey. Hasil penelitian menunjukkan bahwa dosis 1, 2 dan 3 mampu menurunkan glukosa darah. Dosis 3 memiliki presentase penurunan sebesar 58,08 % yang sebanding terhadap kontrol positif (Metformin HCL dosis 51,38 mg/kg) sebesar 63,85%.

Kata kunci: *Calliandra calothyrsus* Meisn, Hiperglikemia, Kadar Glukosa Darah.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **“UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KALIANDRA MERAH (*Calliandra calothyrsus* Meisn.) SEBAGAI PENURUN KADAR GLUKOSA DARAH PADA TIKUS PUTIH JANTAN HIPERGLIKEMIA”** Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Bapak Dr. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt. Selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
2. Bapak Drs. Inding Gusmayadi, M.Si. Selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si. Selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
4. Ibu Ari Widayanti, M.Farm., Apt. Selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. Selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
6. Ibu Kori Yati. M.Farm., Apt. Selaku ketua program studi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.
7. Ibu Dwitianti, M. Farm., Apt. selaku Pembimbing I dan Ibu Hayati, M. Farm. selaku pembimbing II yang telah membimbing, memberikan perhatian, arahan, dan motivasi berarti selama penelitian dan penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT selalu memberkahi. Amin.
8. Kedua orang tuaku tercinta Ayahanda Taman dan Ibunda Darni serta Adik tersayang Windi dan Ashilla yang luar biasa tiada hentinya memberikan doa, kasih sayang dan dorongan semangatnya kepada saya, serta bantuan baik berupa moril maupun materi.
9. M. Azhar Fansyuri atas doa, saran dan semangat yang tiada henti.
10. Sahabat-sahabat tersayang dan Bunda Yuli, Ratih selaku patner penelitian ini yang telah memberikan semangat. Terimakasih teman-teman FFS UHAMKA Angkatan 2014.

Penulis menyadari bahwa dalam penelitian ini masih banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua yang memerlukan.

Jakarta, November 2019

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Tanaman Kaliandra Merah	4
2. Simplisia	5
3. Ekstrak	5
4. Diabetes Mellitus	6
5. Klasifikasi Diabetes Mellitus	6
6. Hiperglikemia	7
7. Metformin	7
8. Aloksan	8
9. Hewan Uji	8
B. Kerangka Berpikir	9
C. Hipotesis	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	10
A. Tempat dan Waktu Penelitian	10
1. Tempat Penelitian	10
2. Waktu Penelitian	10
B. Metode Penelitian	10
C. Prosedur Penelitian	11
1. Persiapan Hewan Uji Tikus	11
2. Determinasi Tanaman	11
3. Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Kaliandra Merah	11
4. Penapisan Fitokimia Ekstrak	12
5. Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	13
6. Perhitungan Dosis	14
7. Pembuatan Bahan-bahan Uji	15
8. Pengelompokan Hewan Uji dan Perlakuan	16
9. Metode Pengambilan dan Penetapan Kadar Darah Tikus	17
E. Analisis Data	18

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	19
A. Hasil Determinasi Tanaman	19
B. Hasil Ekstraksi	19
C. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak Daun Kaliandra Merah	21
D. Hasil Penapisan Fitokimia	22
E. Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah	24
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	30
A. Simpulan	30
B. Saran	30
DAFTAR PUSTAKA	31
LAMPIRAN	36



DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel 1.	Perlakuan Terhadap Hewan Uji	16
Tabel 2.	Skema Perlakuan Terhadap Hewan Uji	17
Tabel 3.	Hasil Ekstrak Etanol 70% Daun Kaliandra Merah	19
Tabel 4.	Hasil Uji OrganoleptisDaun Kaliandra Merah	21
Tabel 5.	Hasil Kadar Air, Kadar Abu, dan Rendemen Ekstrak Daun Kaliandra Merah	21
Tabel 6.	Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun Kaliandra Merah	23
Tabel 7.	Persentase Penurunan Kadar Glukosa Darah	26
Tabel 8.	Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Tikus	47



DAFTAR GAMBAR

		Halaman
Gambar 1.	Tanaman Kaliandra Merah (<i>Calliandra calothyrsus</i> Meisn.)	4
Gambar 2.	Grafik Persen Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus	26
Gambar 3.	Skema Prosedur Penelitian	36
Gambar 4.	Skema Perlakuan Terhadap Hewan Uji	42



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Skema Prosedur Penelitian	36
Lampiran 2. Determinasi Tanaman	37
Lampiran 3. Sertifikat Hewan	38
Lampiran 4. Sertifikat Alokasan	39
Lampiran 5. Kode Etik	40
Lampiran 6. Hasil Rendemen Ekstrak Etanol 70% Daun Kaliandra Merah	41
Lampiran 7. Skema Perlakuan Terhadap Hewan Uji	42
Lampiran 8. Hasil Uji Kadar Air dan Kadar Abu	43
Lampiran 9. Perhitungan Dosis Alokasan, Metformin, Ekstrak Etanol 70% Daun Kaliandra Merah	44
Lampiran 10. Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah Tikus	47
Lampiran 11. Uji Statistik Presentasi Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus	48
Lampiran 12. Penapisan Fitokimia	52
Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian	55



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Data dari *Organisasi International Diabetes Federation* (IDF) menyatakan terdapat 425 juta orang yang hidup dengan diabetes di dunia pada tahun 2017. Tahun 2045 jumlah tersebut diperkirakan akan meningkat menjadi 629 juta orang. Perkiraan peningkatan prevalensi penyakit diabetes mellitus di dunia sebesar 48% selama kurun waktu 28 tahun, dimana usia penderita diabetes mellitus antara umur 20 sampai dengan 64 tahun yang terbanyak (IDF 2017). Diabetes mellitus adalah sekumpulan dari gangguan metabolik yang ditandai oleh hiperglikemi dan abnormalitas metabolisme dari karbohidrat, lemak, dan protein. Diabetes mellitus merupakan suatu kelompok penyakit metabolik dari hasil *defect* sekresi insulin baik mutlak atau relatif, dan berkurangnya sensitifitas jaringan terhadap insulin atau keduanya (Priyanto 2009).

Faktor risiko diabetes mellitus sangat erat kaitannya dengan perilaku tidak sehat, diet tidak sehat dan tidak seimbang, kurang aktivitas fisik, merokok, minum minuman beralkohol, berat badan lebih (obesitas). Diabetes mellitus merupakan penyakit kronik yang tidak menyebabkan kematian secara langsung, tetapi dapat berakibat fatal bila faktor resiko tidak dihindari. Pengobatan diabetes mellitus pada umumnya digunakan untuk menurunkan dan menstabilkan kadar glukosa didalam darah. Pemakaian obat-obat sintetis sebagai antidiabetes memang menghasilkan efek terapi lebih cepat tetapi memiliki efek samping yang tidak dikehendaki karena digunakan dalam waktu yang relatif lama. Pengobatan diabetes mellitus dapat dilakukan dengan pemanfaatan tanaman obat tradisional.

Tanaman kaliandra merah (*Calliandra calothyrsus* Meisn.) merupakan tanaman yang memiliki banyak manfaat salah satunya digunakan sebagai obat herbal. Kaliandra mempunyai potensi sebagai antelmintik, antidiare, antikonvulsan, analgesik dan antimikroba (Orishadipe *et al.* 2010). Penelitian kaliandra sebagai antidiabetes belum pernah dilakukan, senyawa bioaktif flavonoid yang terdapat pada kaliandra berpotensi dapat menurunkan glukosa darah.

Daun dan akar kaliandra merah mengandung senyawa aktif yaitu asam galat, metil galat, miristin, kuersetin, mirisetin 3-O- β -D-4C1-lukopiranosida, afzelin, isokuersetin, asam benzoat, asam kafeat, asam betulinat, glikosida digital, glikosida, saponin, steroid, asam lemak, alkaloid, polifenol, antrakuina (Moharram *et al.* 2006). Senyawa aktif kuersetin juga ditemukan mempunyai aktifitas α -glukosidase yang mampu menurunkan kadar glukosa darah sehingga dapat berpotensi sebagai antidiabetes (Zhang *et al.* 2011).

Antioksidan bermanfaat menurunkan resiko komplikasi akibat diabetes mellitus tipe 2 dan mengurangi resistensi insulin. Penelitian lainnya membuktikan bahwa fenol dan flavonoid dalam tumbuhan mampu menangkal radikal bebas (Gill *et al.* 2014). Flavonoid berperan sebagai antioksidan mampu menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan stres oksidatif, stres oksidatif berkurang maka dapat mengurangi kerusakan sel beta pankreas sehingga mampu menurunkan resiko diabetes dan bermanfaat dalam mengurangi resistensi insulin (Ruhe *et al.* 2009).

Flavonoid secara umum dapat meregenerasi kerusakan sel beta pankreas akibat induksi aloksan (Dheer *et al.* 2010). Flavonoid dapat menurunkan kadar glukosa darah dengan merangsang sel beta pankreas untuk memproduksi insulin (Kawatu dkk, 2013). Pengobatan diabetes melitus dapat dilakukan dengan pemberian injeksi insulin atau menggunakan obat-obatan modern, seperti antidiabetik oral yaitu sulfonilurea, biguanid, tiazolidinedion dan penghambatan α -glukosidase.

Penelitian lainnya telah dilakukan tentang karakteristik kimia, aktivitas antioksidan dan antihepatotoksik dari daun *Calliandra haematocephala* (Sammy *et al.* 2016). Berdasarkan penelitian sebelumnya perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap daun kaliandra merah untuk membuktikan adanya aktifitas penurunan kadar glukosa darah. Daun kaliandra merah diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 70% selama 3 hari, kemudian diuapkan hingga mendapatkan ekstrak kental. Ekstrak etanol 70% daun kaliandra merah, kemudian diuji aktivitas sebagai penurun kadar glukosa darah pada tikus jantan hiperglikemia dengan metformin HCl sebagai kontrol positif. Hasil berupa

presentase penurunan kadar gula darah menggunakan uji Tukey dan analisis *one way* ANOVA.

B. Permasalahan Penelitian

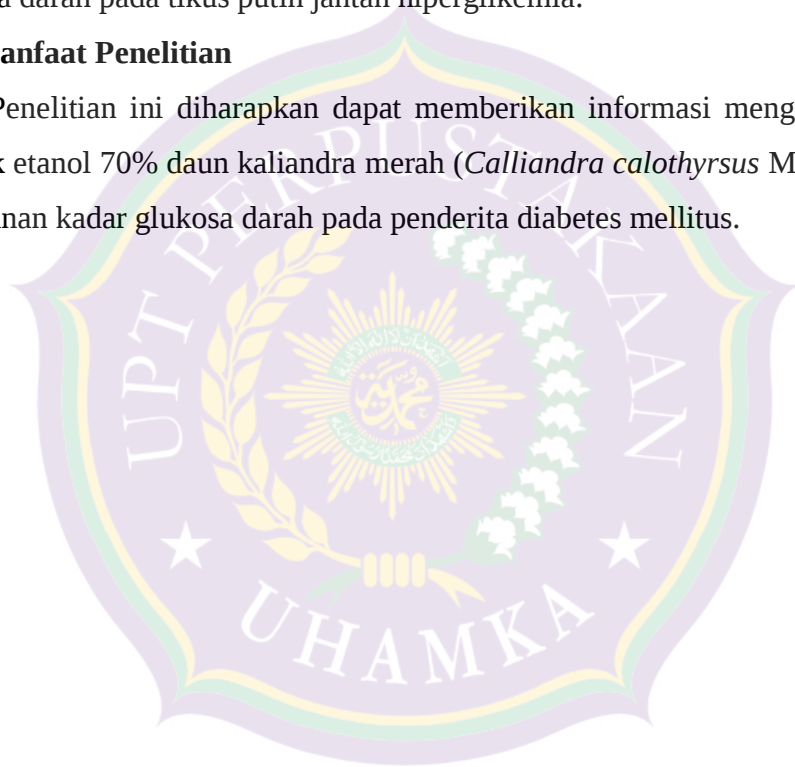
Permasalahn dalam penelitian ini apakah ekstrak etanol 70% daun kaliandra merah (*Calliandra calothyrsus* Meisn.) mempunyai aktivitas terhadap penurunan glukosa darah pada tikus putih jantan hiperglikemia?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol 70% daun kaliandra merah (*Calliandra calothyrsus* Meisn.) sebagai penurunan kadar glukosa darah pada tikus putih jantan hiperglikemia.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai aktivitas ekstrak etanol 70% daun kaliandra merah (*Calliandra calothyrsus* Meisn.) sebagai penurunan kadar glukosa darah pada penderita diabetes mellitus.



DAFTAR PUSTAKA

- Aba PE and Asuzu IU. 2018. Mechanisms of Actions of Some Bioactive Anti-Diabetic Principles from Phytochemicals of Medicinal Plants: A Review. *Indian Journal of Natural Products and Resources*. 9(2). Hlm. 85–96.
- Akbar B. 2010. *Tumbuhan Dengan Kandungan Senyawa Aktif yang Berpotensi Sebagai Bahan Antifertilitas*. Adabia Press. Jakarta. Hlm. 4-5.
- Ayunda R. 2014. Uji Aktivitas Jamu Gendong Kunyit Asam (*Curcuma Domestica* Val.; *Tamarindus Indica* L.) Sebagai Antidiabetes Pada Tikus Yang Diinduksi Streptozotocin. *Skripsi*. Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran. Universitas Tanjungpura Pontianak. Hlm. 14-15.
- Badan POM RI. 2012. *Pedoman Teknologi Formulasi Sediaan Berbasis Ekstrak*. Vol 1. Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm. 11-12.
- Badan POM RI. 2013. *Pedoman Teknologi Formulasi Sediaan Berbasis Ekstrak*. Vol 2. Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm. 3-8.
- CABI. 2014. Sandoval JS dan Rodriguez PA Departemen of Botany Smithsonian NMNH. Washington DC. (*Calliandra houstoniana* var. *calothyrsus*). <https://www.cabi.org/isc/datasheet/14011>. Diakses Tanggal (13 Januari 2020).
- Chen X, Liang R, Hao T, Zhang X, and Lian Y. 2016. Research Progress on Hypoglycemic Active Components in Natural Products. *European Journal of Biomedical Research*. (2). Hlm. 21–26.
- Cook CL, Jhonson JT, Wade WE. 2008. Diabetes melitus. Editor: Chislom MA, Wells BG, Malone PM, Schwinghammer TL, Kolesar JM, Rothschafer JC..Hlm. 656-660.
- Departemen Kesehatan RI. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Edisi V. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 194.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Material Medika Indonesia*. Jilid VI. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 332-337.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 10-15.

- Departemen Kesehatan RI. 2005. *Pharmaceutical Care untuk penyakit Diabetes Mellitus*. Direktorat Jendral Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan. Jakarta. Hlm. 21.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm. 169, 174.
- Departemen Kesehatan RI. 2014. *Farmakope Indonesia*. Edisi V. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 1557-1558.
- Dheer R, Bhatnagar P. 2010. *A Study of The Antidiabetic Activity of Barleria Prionitis Linn. Indian Journal of Pharmacology*. 42(2). Hlm. 70-73.
- Dipiro JT, Talbert RL, Yee GC, Wells BG, Posey LM. 2015. *Pharmacotherapy Handbook*. McGraw Hill Education Medical. New York. Hlm. 65-74.
- Dornald WA. 2002. *Kamus Kedokteran Dornald*. Terjemahan Huriawati Hartanto. Edisi pertama. EGC. Jakarta. Hlm. 1815.
- Fatahillah M. 2013. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Kelor (*Moringa oleifera* Linn.) Sebagai Penurun Glukosa Darah Pada Tikus Hipertrigliseridemia Yang Diinduksi Aloksan. *Skripsi*. Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA. Jakarta. Hlm. 19.
- Gill NS dan Sharma B. 2014. Study on Antioxidant of Murraya Koenigii Leaves in Wistar Rast. *Pakistan Journal of Biological sciences*. 1(17). Hlm. 126-129.
- Gutierrez RMP. 2013. Evaluation of the Hypoglycemic and Hypolipidemic Effect of Triterpenoids from Prosthechea Michuacana in Streptozotocin-Induces Type 2 Diabetic Mice. *Journal of Pharmacologia Research*. 4(3). Hlm. 170-179.
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. EGC. Jakarta. Hlm. 10-11, 70-71, 83, 103, 149, 202.
- Hoff J. 2000. Methods of Blood Collection in the Mouse. *Journal of Lab Animal Technique*. 29(10). Hlm. 47-53.
- International Diabetes Federation. 2017. *IDF Diabetes Atlas*. Edisi VIII. Belgium: IDF. Hlm. 124.
- Kaempe HS, Suryanto E & Kawengian S. 2013. *Potensi Ekstrak Fenolik Buah Pisang Goroho (Musa Spp.) Terhadap Gula Darah Tikus Putih (Rattus orvegicus)*. Progress of Chemistry. 6(1). Hlm. 6-10.
- Katzung BG, Masters SB, Trevor AJ. 2013. *Farmakologi Dasar Dan Klinik*. Edisi XII. EGC. Jakarta. Hlm. 498, 838.

- Kawatu C, Bodhi W, Mongi J. 2013. Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Kucing-Kucingan (*Acalypha indica* L.) terhadap Kadar Gula Darah Tikus Putih Jantan galur Wistar (*Rattus novvergicus*). *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi*. 2(1). Hlm. 81-87.
- Kumalasari E, Sulistiyani N. 2011. Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Batang Binahong (*Anredera cordifolia* (Terore) Steen) terhadap *Candida albicans* serta Skrining Fitokimia. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 1(2). Hlm. 51-62.
- Lavle N, Shukla P and PanchalA. 2016. Role of Flavonoids and Saponins in the Treatment of Diabetes Mellitus. *Journal of Pharmaceutical Science Bioscientific Research*. 6(64). 535–41.
- Manoi F. 2006. Pengaruh Cara Pengeringan terhadap Mutu Simplisia Sambiloto. Balai Penelitian Tanaman Obat dan Aromatik. *Jurnal Bul.Littro*. XVII(1). Hlm. 1-5.
- Mansjoer A, Triyanti K, Savitri R, Wardhani WI, Setiowulan W. 2000. *Kapita Selekta Kedokteran*. Edisi III. Jilid 2. Media Aesculapius. Jakarta. Hlm. 580-582.
- Moharram FA, Marzouk MSA, Ibrahim MT & Marby TJ. 2006. Antioxidant Galloylated Flavanol Glycosides from *Calliandra haematocephala*. *Journal of Natural Product Research*. 20(10). Hlm. 928.
- Orishadipe AT, Okogun JI and Mishelia E. 2010. Gas Chromatography-Mass Spectrometry Analysis of the Hexane Extract of *Calliandra potoricensis* and Its Antimicrobial Activity. *African Journal of Pure and Applied Chemistry*. 4(7). Hlm. 131-134.
- Plumb DC. 2011. *Veterinary Drug Handbook Seven Edition*. Pharma Vet Inc: St, Paul, Minnesota. Hlm. 691-696.
- Prameswari OM and Widjanarko SB. 2014. Uji Efek Ekstrak Air Daun Pandan Wangi Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Dasar dan Histopatologi Tikus Diabetes Mellitus. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*. 2(2). Hlm. 16–27.
- Pratiwi E. 2010. Perbandingan Metode Maserasi, Remaserasi, Perkolasi dan Reperkolasi Dalam Ekstraksi Senyawa Aktif Sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burm.f.) Nees). *Journal of Bogor Agricultural University*. Hlm 8-9.
- Priade PF. 2015. Perbandingan Pengaruh Anestesi Ketamin-Xylazim dan Ketamin Zoletil Terhadap Fisiologi Kucing Lokal (*Felis domestica*). *Skripsi*. Program Studi Kedokteran Hewan. FK UNHAS. Makasar. Hlm. 15.

- Price SA, Wilson LM. 2005. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-proses Penyakit*. Edisi VI. Terjemahan: Clinical Concepts of Disease Processes. EGC. Jakarta. Hlm. 56-75.
- Priyanto. 2009. *Farmakologi dan Terminologi Medis*. Penerbit Leskonfi. Depok. Hlm. 157-159.
- Reagan SS, Nihal K, Ahmad N. 2007. Dose Translation from Animal to Human Studies Revisited. *The FASEB Journal*. Vol 22. 659-661.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Edisi 6. Terjemahan: Padmawinata K, Sutomo T. ITB, Bandung. Hlm. 72, 157, 198.
- Ruhe R.C dan McDonald R.B. 2001. Use of Antioxidant Nutrient in The Prevention and Treatment of Type 2 Diabetes. *Journal of the American College of Nutrition*. 20(5). Hlm. 363-369.
- Saifudin A, Rahayu V dan Teruna H.Y. 2011. *Standardisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu. Yogyakarta. Hlm. 4, 7. 55-56, 69.
- Samy MM, Konsowa U, Aboul-Elhamd AM, Shalaby AS, Hassan EM and Metwally NS. 2016. Chemical Characterization, antioxidant and antihepatotoxic activities of *Calliandra haematocephala* (Hassk), growing in Egypt. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 8(4). Hlm. 828-845.
- Selvina M, Efendy N. T, and Mulyani S. 2017. Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Boroko Merah Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Tikus Putih Jantan Hiperkolesterolemia-Diabetes. *Farmakologika Jurnal Farmasi*. XIV(2). Hlm. 129-137.
- Sherwood L. 2001. *Fisiologi Manusia dari Sel ke Sistem*. Edisi 2. EGC. Jakarta. Hlm. 41.
- Siadi K. 2012. Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) sebagai Biopestisida yang Efektif dengan Penambahan Larutan NaCl. Dalam: *Jurnal Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam*. 35(1). Hlm. 77-83.
- Stewart J, Mulawarman, Roshetko JM dan Powell MH. 2001. *Produksi dan pemanfaatan kalliandra (Calliandra calothyrsus): Pedoman lapang*. International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF). Bogor. Hlm. 4-6.
- Szkudelski T. 2001. The Mechanism of Alloxan And Streptozotocin Action in β cell of Rat Pankreas. *Physiological Research*. Vol 50. Hlm. 536-546.

- Tatto D, Dewi NP dan Tibe F. 2017. Efek Antihiperkolesterol Dan Antihiperhgikemik Ekstrak Daun Ceremai (*Phyllanthus Acidus* (L .) Skeels) Pada Tikus Putih Jantan (*Rattus Norvegicus*) Hiperkolesterol Diabetes. *Galenika Journal of Pharmacy*. 3(2). Hlm. 157–64.
- Tiwari AN, Shah BK & Gohel HR. 2015. Determination of Presence of Various Antioxidant in Aqueous Extract of Various Plants- A Preliminary Study. *International Reserch Journal of Biological Sciences*. 4(8). Hlm. 98-106.
- Vogel HG. 2008. *Drug Discovery and Evalution Pharmacological*. Springer. New York. Hlm. 1674.
- Wulandari W. 2016. Uji Efektivitas Antihiperqlikemia Kombinasi Jus Pare (*Momordica Charantia* L) Dan Jus Tomat (*Solanum Lycopersicum* L) Pada Tikus Wistar Jantan Dengan Metode Toleransi Glukosa. *Pharmaceutical Sciences and Research*. 3(3). Hlm. 145–54.
- Zhang R, Yao Y, Wang Y, Ren G. 2011. Antidiabetic Activity of Isoquercetin in Diabetic KK –Ay Mice. *Journal of Nutrition & Metabolisme*. 8(85). Hlm. 1-6.
- Zuraida, Sulistiyani, Sajuthi D, Suparto IH. 2017. Fenol, Flavonoid, dan Aktivitas Antioksidan pada Ekstrak Kulit Batang Pulai (*Alstonia scholaris* R.Br). *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*. 35(3). Hlm. 211-219.