



**UJI AKTIVITAS ANTIHIPERLIPIDEMIA EKSTRAK ETIL ASETAT
DAUN ASAM LONDO (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.) TERHADAP
PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA DAN PENINGKATAN KADAR
HDL PADA HAMSTER (*Mesocricetus auratus*) HIPERLIPIDEMIA**

Skripsi

**Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi**

**Disusun Oleh:
Syifa Fauziyah
1504015403**


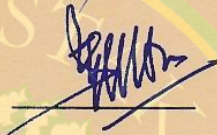

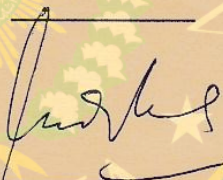




**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2019**

Skripsi dengan Judul

**UJI AKTIVITAS ANTIHIPERLIPIDEMIA EKSTRAK ETIL ASETAT
DAUN ASAM LONDO (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.) TERHADAP
PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA DAN PENINGKATAN KADAR
HDL PADA HAMSTER (*Mesocricetus auratus*) HIPERLIPIDEMIA**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Syifa Fauziyah, NIM 1504015403

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		9/1 2020
<u>Penguji I</u> Drs. Sediarmo, M.Farm., Apt.		25/11 2019
<u>Penguji II</u> Dwitiyanti, M.Farm., Apt.		26/11 2019
<u>Pembimbing I</u> Prof. Dr. Endang Hanani, SU., Apt.		3/12 2019
<u>Pembimbing II</u> Elly Wardani, M.Farm., Apt.		4/12 2019
Mengetahui:		5/12 2019
<u>Ketua Program Studi</u> Kori Yati, M.Farm., Apt.		

Dinyatakan lulus pada tanggal: **30 Oktober 2019**

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIHIPERLIPIDEMIA EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN ASAM LONDO (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.) TERHADAP PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA DAN PENINGKATAN KADAR HDL PADA HAMSTER (*Mesocricetus auratus*) HIPERLIPIDEMIA

Syifa Fauziah

1504015403

Hiperlipidemia merupakan kondisi dimana terjadi peningkatan kadar lipid dalam plasma darah meliputi peningkatan kadar trigliserida, kolesterol total, LDL, dan penurunan kadar HDL. Daun asam londo (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.) telah terbukti memiliki aktivitas antihiperlipidemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak etil asetat daun asam londo terhadap penurunan kadar trigliserida dan peningkatan kadar HDL pada hamster yang diinduksi pakan hiperlipidemia. Hewan uji dibagi menjadi 6 kelompok, masing-masing terdiri dari 4 ekor. Kelompok I (kontrol normal), kelompok II (kontrol negatif), kelompok III (kontrol positif) diberi fenofibrat, kelompok IV (Dosis 120mg/kgBB), kelompok V (Dosis 240mg/kgBB), kelompok VI (Dosis 480 mg/kgBB). Parameter yang diamati adalah penurunan kadar trigliserida dan peningkatan kadar HDL. Data persentase penurunan kadar trigliserida dan peningkatan kadar HDL dianalisis menggunakan uji ANOVA *one way* dan dilanjutkan dengan uji Tukey. Dosis efektif ekstrak etil asetat yang menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar HDL pada hamster hiperlipidemia adalah dosis 480 mg/kgBB dengan persentase penurunan kadar trigliserida sebesar 58,09% namun tidak berbeda bermakna ($P > 0,05$) atau memberikan efek sebanding dengan kontrol positif sebesar 60,69% dan peningkatan kadar HDL sebesar 31,32% berbeda bermakna ($P < 0,05$) atau tidak sebanding dengan kontrol positif yaitu sebesar 49,55%.

Kata kunci : Etil asetat, Hiperlipidemia, HDL, *Pithecellobium dulce*, Trigliserida.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT karena atas berkat rahmat dan karunia-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul **“UJI AKTIVITAS ANTIHIPERLIPIDEMIA EKSTRAK ETIL ASETAT DAUN ASAM LONDO (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.) TERHADAP PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA DAN PENINGKATAN KADAR HDL PADA HAMSTER (*Mesocricetus auratus*) HIPERLIPIDEMIA”**.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.

Pada kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada semua pihak yang telah banyak membantu penulis selama masa perkuliahan hingga skripsi ini selesai, diantaranya:

1. Bapak Dr. Hadi Sunaryo, M.Si, Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt. selaku Wakil Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
3. Ibu Kori Yati, M.Farm, Apt, selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
4. Ibu Prof. Dr. Endang Hanani, SU., Apt. selaku pembimbing I yang telah banyak membantu, memberikan ilmu, dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
5. Ibu Elly Wardani, M.Farm., Apt. selaku pembimbing II yang telah banyak membantu, memberikan ilmu, dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
6. Ibu Dr. Siska, M.Farm., Apt. atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik dan para dosen Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA yang telah memberikan ilmu, bimbingan, waktu, saran dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
7. Keluarga tercinta atas doa dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moril maupun materi.
8. Terimakasih kepada Novita Devi Noor Syafaah, Nikita Wianti Octaviani, Onisa Triwal Wafa L yang telah menjadi rekan satu tim yang selalu menyemangati dan memberi dukungan.
9. Teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu persatu, yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dorongan semangatnya.
10. Teman-teman angkatan 2015 yang telah berjuang bersama-sama melewati tiap tahunnya di UHAMKA, Jakarta.
11. Seluruh staff Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA yang telah membantu dalam penelitian.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam melakukan penelitian serta penulisan skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk membangun dan menyempurnakan skripsi ini. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Oktober 2019

Penulis



DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB 1 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. Asam Londo (<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.)	4
2. Simplisia, Ekstraksi dan Ekstrak	5
3. Penapisan Fitokimia	6
4. Hiperlipidemia	7
5. Trigliserida	8
6. <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL)	8
7. Transpor Lipid	8
8. Fenofibrat	10
9. Hamster	11
B. Kerangka Berpikir	11
C. Hipotesis	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
A. Tempat dan Waktu Penelitian	13
1. Tempat Penelitian	13
2. Waktu Penelitian	13
B. Alat dan Bahan	13
1. Alat Penelitian	13
2. Bahan Penelitian	13
3. Hewan Uji	14
C. Prosedur Penelitian	14
1. Determinasi Tanaman, Identifikasi Hewan Uji dan Kaji Etik	14
2. Pembuatan Simplisia dan Serbuk Simplisia	14
3. Pembuatan Ekstrak Etil Asetat Daun Asam Londo	14
4. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak	15
5. Penapisan Fitokimia	16
6. Rancangan Penelitian	17
7. Penentuan Hewan Model Hiperlipidemia	18
8. Pembuatan Pakan Hiperlipidemia	18
9. Perhitungan Dosis	18
10. Pembuatan Sediaan	20
11. Perlakuan Terhadap Hewan Uji	20

12. Pengambilan dan Pembuatan Serum Darah	21
13. Pengukuran Kadar Trigliserida Darah dan HDL	21
D. Analisis Data	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	23
A. Hasil Determinasi Tanaman, Hewan, dan Kaji Etik	23
1. Hasil Determinasi Tanaman	23
2. Hasil Determinasi Hewan	23
3. Kaji Etik	23
B. Hasil Ekstraksi Daun	23
C. Hasil Pemeriksaan Karakterisasi Ekstrak	25
1. Pemeriksaan Organoleptis	25
2. Pemeriksaan Karakteristik dan Rendemen Ekstrak	25
D. Hasil Penapisan Fitokimia	26
E. Penentuan Hewan Model Hiperlipidemia	27
F. Pembuatan Pakan Hiperlipidemia	28
G. Pembuatan Sediaan Uji	29
H. Perlakuan Terhadap Hewan Uji	29
I. Pengambilan dan Pembuatan Serum Darah	31
J. Pengukuran Kadar Trigliserida dan Kadar HDL	31
BAB V SIMPULAN DAN HASIL	38
A. Simpulan	38
B. Saran	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	44



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Perlakuan Hewan Uji	21
Tabel 2. Hasil Ekstraksi Daun Asam Londo	23
Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Ekstrak Daun Asam Londo	25
Tabel 4. Karakteristik Ekstrak Etil Asetat Daun Asam Londo	26
Tabel 5. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Daun Asam Londo	26
Tabel 6. Rata-Rata Persentase Penurunan Kadar Trigliserida	34
Tabel 7. Rata-Rata Persentase Peningkatan Kadar HDL	34



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Daun Asam Londo (<i>Pithecellobium dulce</i> (Roxb.) Benth.)	4
Gambar 2. Grafik Rata-Rata Kadar Trigliserida Sebelum dan Setelah Pelakuan	32
Gambar 3. Grafik Rata-Rata Kadar HDL Sebelum dan Setelah Perlakuan	32
Gambar 4. Grafik Rata-Rata Persentase Penurunan Kadar Trigliserida dan Peningkatan Kadar HDL	34
Gambar 5. Daun Asam Londo	62
Gambar 6. Maserator	62
Gambar 7. Proses Maserasi	62
Gambar 8. Ekstrak Kental Daun Asam Londo	62
Gambar 9. Spektrofotometer Klinikal	63
Gambar 10. <i>Vacuum Rotary Evaporator</i>	63
Gambar 11. Proses Kadar Abu	63
Gambar 12. Hasil Kadar Abu	63
Gambar 13. Alat Kadar Abu (Tanur)	63
Gambar 14. Alat Susut Pengeringan (<i>Oven</i>)	63
Gambar 15. Reagen Penapisan Fitokima	64
Gambar 16. Pakan Standar (Pur Babi 551SP)	64
Gambar 17. Sediaan Uji	64
Gambar 18. Obat Pembanding	64
Gambar 19. Ketamin	64
Gambar 20. Reagen Trigliserida Kit	64
Gambar 21. Reagen Kolesterol Kit	64
Gambar 22. Reagen Presipitan HDL	64
Gambar 23. Kelompok Hewan Uji	65
Gambar 24. Pemberian Zat Uji	65
Gambar 25. Pengambilan Darah	65
Gambar 26. Penimbangan BB Hewan Uji	65

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1.	Skema Pola Penelitian 44
Lampiran 2.	Hasil Determinasi Tanaman 45
Lampiran 3.	Hasil Determinasi Hewan Uji 46
Lampiran 4.	Hasil Kaji Etik 47
Lampiran 5.	Skema Pembuatan Ekstrak Etil Asetat Daun Asam Londo 48
Lampiran 6.	Skema Perlakuan Terhadap Hewan Uji 49
Lampiran 7.	Skema Pengambilan Darah dan Pengukuran Kadar Trigliserida Darah 50
Lampiran 8.	Skema Pengukuran Kadar HDL 51
Lampiran 9.	Protokol Pengukuran Kadar Trigliserida 52
Lampiran 10.	Protokol Pengukuran Kadar HDL 53
Lampiran 11.	Perhitungan Hasil Rendemen, Kadar Abu Total dan Susut Pengeringan 54
Lampiran 12.	Hasil Penapisan Fitokimia 56
Lampiran 13.	Perhitungan Volume Larutan Uji 59
Lampiran 14.	Gambar Proses Ekstraksi 62
Lampiran 15.	Gambar Alat Penelitian 63
Lampiran 16.	Gambar Bahan Penelitian 64
Lampiran 17.	Gambar Perlakuan Hewan Uji 65
Lampiran 18.	Data Persentase Penurunan Kadar Trigliserida 66
Lampiran 19.	Data Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total 67
Lampiran 20.	Data Persentase Peningkatan Kadar HDL 68
Lampiran 21.	Data Persentase Penurunan Kadar LDL 69
Lampiran 22.	Hasil Statistik Persentase Penurunan Kadar Trigliserida 70
Lampiran 23.	Hasil Statistik Persentase Peningkatan Kadar HDL 74

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hiperlipidemia merupakan kondisi dimana terjadi peningkatan kadar lipid dalam plasma meliputi peningkatan trigliserida dan kolesterol total, peningkatan LDL (*Low Density Lipoprotein*) dan penurunan HDL (*High Density Lipoprotein*) (Pradana dkk. 2016). Hasil analisis meta menunjukkan, peningkatan kadar trigliserida yang disertai penurunan HDL akan menyebabkan penimbunan lemak pada lapisan-lapisan pembuluh darah yang berdampak pada terjadinya aterosklerosis (Nordestgaard 2016). Aterosklerosis adalah terjadinya penebalan dan hilangnya elastisitas dinding arteri yang paling umum ditemukan dan ditandai dengan terdapatnya aterom pada bagian intima arteri yang berisi kolesterol, zat lipid dan lipofag (Suyatna 2016).

Penyakit kardiovaskular adalah penyebab utama kematian global, prevalensi penyakit kardiovaskular terus meningkat pada negara maju dan negara berkembang, terhitung lebih dari 17,9 juta kematian per tahun pada tahun 2015 dari seluruh kematian global disebabkan oleh penyakit kardiovaskular, jumlah ini diperkirakan akan meningkat menjadi lebih dari 23,6 juta pada tahun 2030 (Benjamin *et al.* 2018). Berdasarkan diagnosis dokter, prevalensi penyakit jantung di Indonesia sebesar 1,5% dan prevalensi stroke mencapai 10,9% (Riskesmas 2018).

Fibrat adalah agonis dari PPAR- α (*peroxisome proliferator activated receptors*) yang dapat menurunkan trigliserida dan VLDL, menyebabkan peningkatan konsentrasi kolesterol HDL. Sebuah analisis meta menunjukkan bahwa fibrat bermanfaat menurunkan kejadian kardiovaskular terutama jika diberikan pada pasien dengan konsentrasi trigliserida diatas 200 mg/dL (PERKI 2017). Obat pilihan utama untuk terapi hipertrigliseridemia yang telah banyak digunakan adalah golongan fibrat (gemfibrozil, fenofibrat, benzofibrat) atau dapat juga diberi kombinasi terapi obat antihiperlipidemia diantaranya adalah kombinasi obat golongan statin dengan fibrat atau niasin. Akan tetapi kombinasi ini akan meningkatkan risiko efek samping miopati (Goodman & Gilman 2012). Obat-obat penurun kadar tirgliserida bila digunakan dalam jangka panjang memiliki

berbagai efek samping, seperti miopati, rhabdomiolisis, myalgia, hiperglikemia, hepatotoksik dan gagal ginjal (Goodman & Gilman 2012). Oleh karena itu banyak dilakukan penelitian dengan menggunakan bahan alam sebagai alternatif untuk pengobatan ini yang relatif lebih terjangkau, mudah diperoleh, dan relatif lebih aman serta memiliki efek samping yang minimal (BPOM RI 2013).

Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth. atau dikenal dengan asam londo adalah tumbuhan berduri yang memiliki ketinggian 18 m, tumbuhan asli dari Amerika tropis yang banyak dibudidayakan di dataran India. Pada kulit kayu mengandung 37% tanin tipe katekol. Daun asam londo mengandung saponin, flavonoid, kuersetin, kaempferol, dulcitol, cyclitol, octacosanol, α -spinasterol dan afezilin. Daun asam londo telah dilaporkan memiliki khasiat sebagai astringen, sebagai emolien, dan anti diabetes karena adanya kandungan steroid, saponin, lipid, fosfolipid, glikosida, glikolipid dan polisakarida (Mule *et al.* 2016). Namun, beberapa mekanisme kerja asam londo (*P. dulce*) masih belum diketahui sehingga perlu studi lebih lanjut untuk mengeksplorasi tumbuhan sebagai obat herbal (Srinivas *et al.* 2018).

Flavonoid merupakan salah satu senyawa yang berperan dalam menurunkan kadar trigliserida darah dengan cara meningkatkan aktivitas enzim lipoprotein lipase yang bekerja memecah trigliserida (Haamiim dan Fitrianti 2016). Flavonoid memiliki polaritas *intermediate* sehingga dapat diekstraksi dengan pelarut yang memiliki polaritas menengah (*medium*) seperti etil asetat dan diklorometan (Liu 2011). Pada penelitian ini digunakan ekstrak etil asetat karena sebelumnya telah dilakukan penelitian yang dilakukan oleh Nnamdi *et al.* (2010) yang membandingkan hasil skrining fitokimia dan antimikroba dari beberapa pelarut (air destilasi, metanol, etanol dan etil asetat) pada ekstrak buah *Samanea saman* (Fabaceae atau Mimosaceae) didapatkan bahwa kadar flavonoid tertinggi terdapat pada ekstrak etil asetat.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Sundarrajan *et al.* (2010) menunjukkan bahwa ekstrak air daun asam londo (*P. dulce*) dengan dosis 200 mg/kg dapat menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar HDL pada tikus yang diinduksi Triton (WR 1339). Berdasarkan latar belakang di atas, penelitian ini akan dilanjutkan uji aktivitas ekstrak etil asetat hasil ekstraksi

bertingkat daun asam londo (*P. dulce*) terhadap penurunan kadar trigliserida dan peningkatan kadar HDL pada hamster (*Mesocricetus auratus*) hiperlipidemia.

B. Permasalahan Penelitian

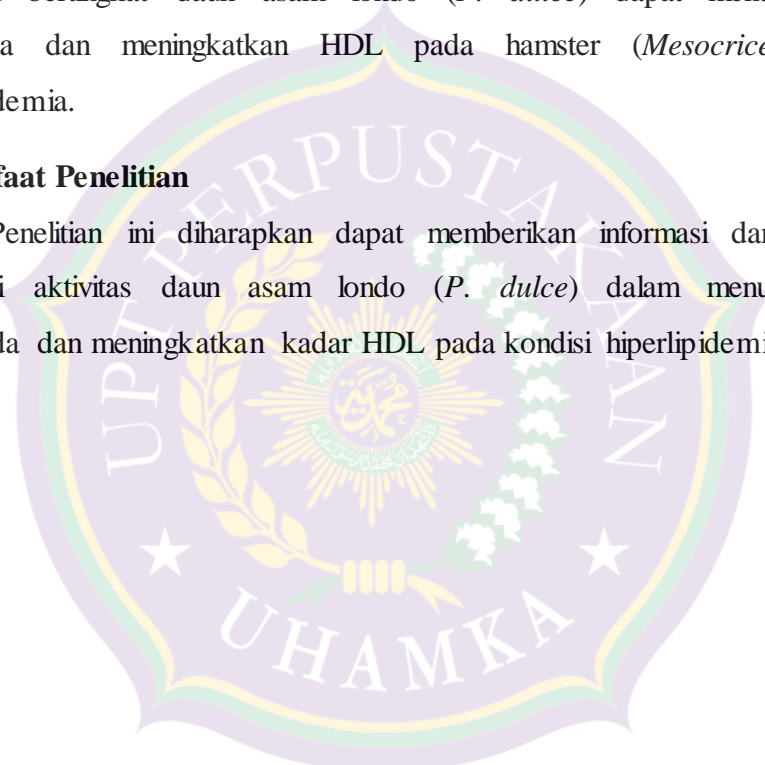
Apakah ekstrak etil asetat hasil ekstraksi bertingkat daun asam londo (*P. dulce*) dapat menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar HDL pada hamster (*Mesocricetus auratus*) hiperlipidemia.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini untuk menentukan aktivitas ekstrak etil asetat hasil ekstraksi bertingkat daun asam londo (*P. dulce*) dapat menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan HDL pada hamster (*Mesocricetus auratus*) hiperlipidemia.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan mengenai aktivitas daun asam londo (*P. dulce*) dalam menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar HDL pada kondisi hiperlipidemia.



DAFTAR PUSTAKA

- Adam, John MF. 2006. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III*, Edisi IV. Jakarta: Pusat Penerbitan Ilmu Penyakit Dalam Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Hlm. 1926-1930.
- Adedeji GT, Fasanmade AA, Olaopa EO. 2017. Defining an Efficient Model for Inducing Obesity and Metabolic Syndrome in Wistar Rats. Dalam: *Journal of Advances in Biology & Biotechnology*, Vol.13, No. 4, Nigeria. Hlm. 3.
- Afrianti R, Ramadhani P, Irsanti PN. 2017. Uji Aktivitas Estrogenik Ekstrak Etanol Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.) Terhadap Perkembangan Uterus Tikus Putih Betina. Dalam: *Scientia*, Vol. 7, No. 1, Padang. Hlm. 52.
- Baba S, Osakabe N, Kato Y, Natsume M, Yasuda A, Kido T, Fukuda K, Muto Y, Kondo K. 2007. Continuous Intake of Polyphenolic Compounds Containing Cocoa Powder Reduces LDL Oxidative Susceptibility and has Beneficial Effects on Plasma HDL-Cholesterol Concentrations in Humans. Dalam: *American Society for Nutrition*, USA. Hlm. 709-717.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. 2018. *Hasil Utama Riskesdas 2018*. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hlm. 53, 60.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2013. *Pedoman Teknologi Farmasi Sediaan Berbasis Ekstrak*. Volume 2. Jakarta. Hlm 3-8.
- Benjamin EJ, Virani SS, American Heart Association Council on Epidemiology and Prevention Statistics Committee and Stroke Statistics Subcommittee. 2018. Heart disease and stroke statistics-2018 update: *A Report From the American Heart Association*. Hlm. 1-5. *Circulation*. DOI: 10.1161/CIR.0000000000000558.
- Cherng JY, Shih MF. 2004. Preventing dyslipidemia by *Chlorella pyrenoidosa* in Rats and Hamsters after Chronic High Fat Diet Treatment. Dalam: *Life Sciences*, 76 (2005), Taiwan. Hlm. 3004-3011.
- Chris IO, Kukwa DT, Lapshak LJ, Ogakwu AS, Ekalu I. 2015. Comparative Study of Total Cholesterol and Total Protein Levels of Chicken and Quail Eggs Produced in Benue State, Nigeria. Dalam: *International Journal of Current Research in Chemistry and Pharmaceutical Sciences*, Vol. 2, No. 10, Nigeria. Hlm. 77.
- Departemen Kesehatan RI. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Edisi V. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 2.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 1, 3, 13, 31.

- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hlm. 174-175.
- Departemen Kesehatan RI. 2010. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hlm. 970.
- Dillard A, Matthan NR, Lichtenstein AH. 2010. Use of Hamster as a Model to Study Diet-induced Atherosclerosis. Dalam: *Journal Nutrition and Metabolism*. Hlm. 2-12.
- Goodman & Gilman. 2012. *Dasar Farmakologi Terapi*. Edisi 10, Vol. 2. Terjemahan: Tim Alih Bahasa Sekolah Farmasi ITB. Jakarta: EGC. Hlm. 943-967.
- Haamiim VA, Fitranti DY. 2016. Pengaruh Pemberian Minuman Teh Kombucha Terhadap Kadar Trigliserida Pada Wanita Usia 40-55 Tahun Penderita Hipertrigliseridemia. Dalam: *Journal of Nutrition College*, Vol. 5, No. 3, Diponegoro. Hlm. 229. <http://ejournal-s1.undip.ac.id/index.php/jnc>
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC. Hlm. 10-13, 65, 75, 86, 103, 123, 150, 202, 235.
- Hardisari R, Koiriyah B. 2016. Gambaran Kadar Trigliserida (Metode Gpo-Pap) Pada Sampel Serum dan Plasma EDTA. Dalam: *Jurnal Teknologi Laboratorium*, Vol. 5, Yogyakarta. Hlm. 27-31.
- Hidayat R. 2010. Potensi Penggunaan Ketamin sebagai Alternatif Anestetikum pada Transportasi Ikan Patin. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Hewan IPB, Bogor. Hlm. 2.
- Ismawati B. 2011. Bobot, Komposisi Fisik, dan Kualitas Interior Telur Puyuh (*Cotunix-coturnix japonica*) yang diberi Suplemen Omega-3. *Skripsi*. Institut Pertanian Bogor, Bogor. Hlm. 6.
- Jain PG, Surana SJ. 2016. Evaluation of Anti-Hyperlipidemic Potential of *Prosopis cineraria* Extract Against High Fat Diet Induced Hyperlipidemia in Laboratory Rat. Dalam: *Journal Pharmacologia*. Hlm. 44-52.
- Kulkarni KV, Jamakhandi VR. 2018. Medicinal uses of *Pithecellobium dulce* and its health benefits. Dalam: *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(2). Hlm 700–704.
- Linder MC. 2006. *Biokimia Nutrisi dan Metabolisme Dengan Pemakaian Secara Klinis*. Terjemahan: Aminuddin Parakkasi. Jakarta: UI Press. Hlm 64.
- Listianasari Y, Dirgahayu P, Wasita B, Nuhriawangsa AMP. 2017. Efektivitas Pemberian Jus Labu Siam (*Sechium edule*) Terhadap Profil Lipid Tikus (*Rattus novergicus*). Dalam: *Penelitian Gizi dan Makanan*, Vol. 40(1),

Universitas Sebelas Maret Surakarta. Hlm. 37, 40.

- Liu WHJ. 2011. *Traditional Herbal Medicine Research Methods: Identification, Analysis, Bioassay, and Pharmaceutical and Clinical Studies*. USA: Wiley. Hlm 106.
- Maleta HS, Indrawati R, Limantara L, Brotosudarmo THP. 2018. Ragam Metode Ekstraksi Karotenoid dari Sumber Tumbuhan dalam Dekade Terakhir (Telaah Literatur). Dalam: *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan Vol. 13, No.1*, Malang. Hlm. 42. <https://doi.org/10.23955/rkl.v13i1.10008>.
- Miura T, Furuta K, Yasuda A, Iwamoto N. 2012. *Antidiabetic Effect of Nitobegiko in KK-Ay Diabetic Mice*. www.pubmed.gov. Diakses 21 Januari 2019.
- Mozaffarian D, Katan MB, Ascherio A, Stampfer MJ, Willett WC. 2006. Trans Fatty Acids and Cardiovascular Disease. Dalam: *New England Journal of Medicine*, 354(15). Hlm. 1603
- Mukhriani, Paturusi A, Nasir A. 2015. Fraksinasi Senyawa Antibiotik Daun Anak Dara (*Croton oblongus* Burm f.). Dalam: *Jurnal Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, Vol.3(4)*. Hlm: 193-200.
- Mule VS, Naikwade NS, Magdum CS, Jagtap VA. 2016. Effect of *Pithecellobium dulce* Benth. Leaves in Dexamethasone Induced Diabetic Rats. Dalam: *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*, 8(9), India. Hlm. 317–320. <https://doi.org/10.22159/ijpps.2016v8i9.12988>.
- Nnamdi O, Anthony E, Pius U, Paul E. 2010. Comparative Phytochemical and antimicrobial screening of some solvent extracts of *Samanea saman* (Fabaceae or Mimosaceae) pods. Dalam: *African Journal of Pure and Applied Chemistry*, Vol. 4(9), Nigeria. Hlm. 206-212.
- Nordestgaard BG. 2016. Triglyceride-Rich Lipoproteins and Atherosclerotic Cardiovascular Disease: New Insights From Epidemiology, Genetics, and Biology. Dalam: *Circulation Research Compendium on Atherosclerosis*, Denmark. Hlm. 547-563.
- Packard KA, Backes JM, Lenz TL, Wurdeman RL, Destache C , Hilleman DE. 2002. Comparison of Gemfibrozil and Fenofibrate in Patients with Dyslipidemic Coronary Heart Disease. Dalam: *Pharmacotherapy*, Vol. 22, No. 12, Omaha. Hlm. 1530-1531.
- Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia. 2013. *Pedoman Tatalaksana Dislipidemia di Indonesia*. Edisi Pertama. Jakarta: Centra Communications. Hlm. 33.
- Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia. 2017. *Panduan Tata Laksana Dislipidemia 2017*. Jakarta: Perhimpunan Dokter Spesialis Kardiovaskular Indonesia. Hlm. 40.

- Pirade PF. 2015. Perbandingan Pengaruh Anestesi Ketamine-Xylazin dan Ketamine-Zoletil Terhadap Fisiologis Kucing Lokal (*Felis domestica*). *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Hassanudin, Makasar. Hlm.16
- Pradana DA, Rahmah FS, Setyaningrum TR. 2016. Potensi Antihiperlipidemia Ekstrak Etanol Daun Bayam Merah (*Amaranthus tricolor* L.) Terstandar secara in Vivo Berdasarkan Parameter LDL. Dalam: *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 2(2), Sumatera Barat. Hlm. 122–128.
- Prasetyo, Entang I. 2013. *Pengelolaan Budidaya Tanaman Obat-Obatan (Bahan Siplisia)*. Bengkulu: Badan Penerbitan Fakultas Pertanian Universitas Bengkulu. Hlm. 19.
- Priyanto. 2009. *Farmakologi dan Terminologi Medis*. Depok: Leskonfi. Hlm. 195-196.
- Priyatno D. 2010. *Paham Analisa Statistik Data dengan SPSS*. Yogyakarta: MediaKom.
- Rao BG, Samyuktha P, Ramadevi D, Battu H. 2018. Review of Literature: Phyto Pharmacological Studies on *Pithecellobium dulce*. Dalam: *Journal of Global Trends in Pharmaceutical Science*, 9(1), India. Hlm. 4797–4807.
- Reagen SS, Nihal K, Ahmad N. 2008. Dose Translation from Animal to Human Studies Revisited. Dalam: *Jurnal Starting Dose Calculation for Medicinal Plants in Animal Studies; Recommendation of a Simple and Reliable Method Amirsaeed*. International License, Iran. Hlm.2.
- Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn M. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipient*. Lexi-Comp: American Pharmaceutical Association, Inc. Hlm. 119.
- Salamah N, Rozak M, Abror M. 2017. Pengaruh Metode Penyarian terhadap Kadar Alkaloid Total Daun Jembirit (*Tabernaemontana sphaerocarpa*, BL) dengan Metode Spektrofotometri Visibel. Dalam: *Pharmaciana*, Vol.7, No. 1. Yogyakarta. Hlm. 116.
- Srinivas G, Geeta HP, Shashikumar JN, Champawat. 2018. A review on *Pithecellobium dulce*: A potential medicinal tree. Dalam: *International Journal of Chemical Studies*, 6(2). Hlm. 540–544.
- Sudheesh S, Presannakumar G, Vijayakumar S, Vijayalakshmi NR. 1997. Hypolipidemic Effects of Flavonoids from *Solanum melongena*. Dalam: *Plant Food for Human Nutrition*. Kluwer Academic Publishers, Netherlands. Hlm. 321-330.
- Suharto AP, Edy HJ, Dumanauw JM. 2012. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Saponin dari Ekstrak Metanol Batang Pisang Ambon (*Musa paradisiaca* var. *sapientum* L.). Dalam: *Pharmacon*, Vol. 1, No. 2, Manado. Hlm 87.

- Sundarrajan T, Raj KT, Udhayakumar E, Arumachalan G. 2010. Hypolipidemic activity of *Pithecellobium dulce* Bench. in TritonWr-1339 Induced Hyperlipidemic Rats. Dalam: *International Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences*, India. Hlm 50-53.
- Suyatna FD. 2007. Hipolipidemik. Dalam *Farmakologi dan Terapi*, Edisi 5. Jakarta: Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Hlm. 373-385.
- Suyatna FD. 2016. Hipolipidemik. Dalam *Farmakologi dan Terapi* Edisi 6. Jakarta: Gaya Baru. Hlm. 380, 383, 387.
- Tirmizi A. 2014. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Kolesterol Total dan LDL Darah pada Hamster Yang Diinduksi Alokasan dan Pakan Tinggi Kolesterol. *Skripsi*. FFS UHAMKA. Jakarta. Hlm. 12.
- Utami YP, Taebe B, Fatmawati. 2016. Standarisasi Parameter Spesifik dan Non Spesifik Ekstrak Etanol Daun Murbei (*Morus alba* L.) Asal Kabupaten Soppeng Provinsi Sulawesi Selatan. Dalam: *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, Makassar. Hlm. 48-52.
- Vogel HG. 2008. *Drug Discovery and Evaluation Pharmacological*. USA: Springer. Hlm. 1674.
- Wardiah NA. 2009. Efek Bawang Putih (*Allium sativum*) dan Cabe Jawa (*Piper retrofractum* Vahl.) terhadap Jumlah Limfosit pada Tikus yang Diberi Suplemen Kuning Telur. *Skripsi*. Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang. Hlm. 17.
- Watusoke A, Polii H, Mowor P. 2017. Gambaran Kadar Lipid Trigliserida Pada Pasien Usia Produktif di Puskesmas Bahu Kecamatan Malalayang Kota Manado Periode November 2014-Desember 2014. Dalam: *Jurnal e-Biomedik (eBm)*, Vol. 4, No. 2. Hlm. 1-5.
- Wulandari FT, Aji IML, Rini DS. 2018. Analisis Kimia Tiga Tanaman Obat di Kawasan Khusus Senaru. Dalam: *Jurnal Sangkareang Mataram* Vol. 4, No. 1, Mataram. Hlm. 16.
- Yanuartono. 2007. Role of High Cholesterol and High Fat Diet on Lipid Profiles in *Sprague Dawley* Rats. Dalam: *Journal Sain Vet*, Vol. 25, No. 2, Yogyakarta. Hlm. 47.
- Zeng XZ, Sun DS, Yao NY, Chen YC, Cai DC, Huang XH, Huang DH, Gan HG, Zeng QZ, Zhao JZ, Huang LH. 2016. Impaired Reverse Cholesterol Transport and Hepatic Steatosis Contribute to Pathogenesis of High Fat Diet Induced Hyperlipidemia in Murine Models. Dalam: *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, Vol. 15, No. 4, China. Hlm. 704-706.