

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN ASAM LONDO
(*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.) TERHADAP PENURUNAN KADAR
KOLESTEROL TOTAL DAN LDL PADA TIKUS PUTIH JANTAN
HIPERGLIKEMIA DAN HIPERLIPIDEMIA**



Skripsi

**Untuk Melengkapi Syarat-syarat guna Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi**

Disusun oleh:

Monica

1604015003



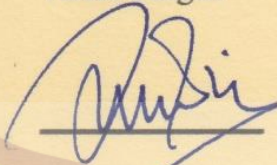

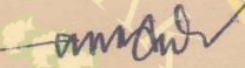

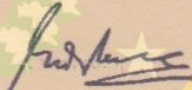
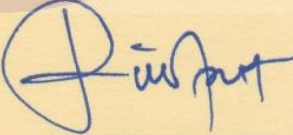
**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021**

Skripsi

UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN ASAM LONDO
(*Pithecellobium dulce (Roxb.) Benth.*) TERHADAP PENURUNAN KADAR
KOLESTEROL TOTAL DAN LDL PADA TIKUS PUTIH JANTAN
HIPERGLIKEMIA DAN HIPERLIPIDEMIA

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:

MONICA, NIM 1604015003

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		20/5/22
<u>Penguji I</u> apt. Era Rahmi, M.Si.		11-09-2021
<u>Penguji II</u> Ema Dewanti, M.Si.		27-09-2021
<u>Pembimbing I</u> apt. Elly Wardani, M.Farm.		16-11-2021
<u>Pembimbing II</u> Prof. Dr. apt. Endang Hanani, SU		29-10-2021
Mengetahui:		
<u>Ketua Program Studi Farmasi</u> Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.		25-12-2021

Dinyatakan lulus pada tanggal: 14 Agustus 2021

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN ASAM LONDO (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL TOTAL DAN LDL PADA TIKUS PUTIH JANTAN HIPERGLIKEMIA DAN HIPERLIPIDEMIA

Monica
1604015003

Daun asam londo (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.) memiliki aktivitas antihiperlikemia dan antihiperlipidemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui uji aktivitas ekstrak etanol 70% daun asam londo terhadap penurunan kadar kolesterol total dan LDL pada tikus putih jantan dengan kondisi hiperlikemia dan hiperlipidemia. Hewan uji dibagi menjadi 6 kelompok masing-masing kelompok terdiri dari 4 ekor. Kelompok I kontrol normal (diberi pakan standar), kelompok II kontrol negatif (diberi pakan hiperlipid dan fruktosa), kelompok III kontrol positif (diberi pakan hiperlipid, fruktosa dan atorvastatin), kelompok IV (diberi pakan hiperlipid, fruktosa dan bahan uji dosis 1), kelompok V (diberi pakan hiperlipid, fruktosa dan bahan uji dosis 2), kelompok VI (diberi pakan hiperlipid, fruktosa dan bahan uji dosis 3). Hasil analisa statistik kadar kolesterol total dan LDL dianalisis menggunakan uji ANOVA *one way* dan dilanjutkan dengan uji Tukey. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol 70% pada dosis 3 (120 mg/kgBB) dapat menurunkan kadar kolesterol yang signifikan sebesar 55,97% bila dibandingkan dengan kontrol positif 58,95%. Serta menunjukkan dapat meningkatkan kadar LDL yang signifikan sebesar 47,49% bila dibandingkan dengan kontrol positif sebesar 57,31%.

Kata Kunci: *Pithecellobium dulce*, Asam Londo, Hiperlikemia, Hiperlipidemia, Kolesterol Total, LDL.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji syukur kehadirat Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi. Shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman. Skripsi dengan judul **“UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN ASAM LONDO (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL TOTAL DAN LDL PADA TIKUS PUTIH JANTAN DENGAN KONDISI HIPERGLIKEMIA DAN HIPERLIPIDEMIA”** ini disusun untuk memenuhi tugas akhir dan sebagai salah satu syarat guna memperoleh gelar sarjana farmasi di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih sebanyak-banyaknya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan FFS UHAMKA
2. Bapak apt. Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA
3. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA
4. Bapak apt. Kriana Effendi, M.Farm., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA
7. Ibu apt. Elly Wardani, M.Farm., selaku pembimbing I yang senantiasa membantu, memberikan waktu, bimbingan, dan arahan serta berbagai dukungan yang sangat berarti selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
8. Ibu Prof. Dr. apt. Endang Hanani, SU., selaku pembimbing II yang senantiasa membantu, memberikan waktu, bimbingan, dan arahan serta berbagai dukungan yang sangat berarti selama proses penelitian hingga penyelesaian skripsi ini.
9. Seluruh Dosen serta staf dan karyawan FFS UHAMKA.
10. Seluruh staf laboratorium kampus FFS UHAMKA yang telah meluangkan waktunya dan membantu penulis selama proses penelitian hingga selesai.
11. Mama dan Ayah atas segala kasih sayang, doa, dukungan, dan selalu menemani dalam kondisi apapun, yang senantiasa memberikan dukungan dalam penyelesaian skripsi ini.
12. Semua pihak yang telah membantu dari awal hingga akhir penyelesaian skripsi ini.

Penulis menyadari, masih banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini baik dari segi isi maupun penyajian. Maka dari itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang membangun untuk dapat menyempurnakan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat untuk semua pihak yang membaca Aamiin.

Jakarta, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm.
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 Asam Londo	4
2. Simplisia	5
3. Ekstrak dan Ekstraksi	5
4. Meserasi	6
5. Hiperglikemia	6
6. Hiperlipidemia	6
7. <i>Low Density Lipoprotein</i> (LDL)	7
8. Kolesterol	8
9. Atorvastatin	9
10. Induksi Hiperlipidemia	10
11. Hewan Uji	10
12. Perlakuan Hewan Uji	11
B. Kerangka Berpikir	11
C. Hipotesis	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
1. Tempat Penelitian	12
2. Waktu Penelitian	12
B. Alat dan Bahan Penelitian	12
1. Alat Penelitian	12
2. Bahan Penelitian	12
C. Prosedur Penelitian	13
1. Determinasi Tumbuhan, Identifikasi Hewan Uji, dan Kaji Etik	13
2. Pembuatan Simplisia dan Serbuk Simplisia	13
3. Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Asam Londo	13
4. Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	14
5. Penapisan Fitokimia	15
6. Rancangan Penelitian	16
7. Perlakuan dan Pengelompokan Hewan Uji	17
8. Pembuatan Pakan Hiperlipidemia	17

9. Perhitungan Dosis	18
10. Pembuatan Sediaan Uji dan Pembanding	19
11. Pengambilan dan Pembuatan Serum Darah	19
12. Pengukuran Kadar Kolesterol Total, LDL, dan Glukosa Darah	20
13. Analisa Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Hasil Determinasi Tumbuhan	21
B. Hasil Pembuatan Serbuk	21
C. Hasil Ekstraksi Daun Asam Londo	22
D. Hasil Karakteristik Mutu Simplisia dan Ekstrak	23
E. Hasil Uji Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Asam Londo	24
F. Jenis dan Pengelompokan Hewan Uji	27
G. Penentuan Hewan Model Hiperlipidemia	27
H. Pembuatan Sediaan Uji dan Pembanding	28
I. Perlakuan terhadap Hewan Uji	28
J. Hasil Pengukuran Kadar Glukosa Darah	30
K. Hasil Pengukuran Kadar Kolestrol Total	33
L. Hasil Pengukuran Kadar LDL	34
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	37
A. Simpulan	37
B. Saran	37
DAFTAR PUSTAKA	38
LAMPIRAN	42



DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Klasifikasi Kadar Kolesterol Total dan LDL	9
Tabel 2. Hasil Ekstraksi Daun Asam Londo	22
Tabel 3. Hasil Uji Karakteristik Ekstrak Etanol 70% Daun Asam Londo	23
Tabel 4. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Asam Londo	24
Tabel 5. Persentase Penurunan Kadar Glukosa Darah	31
Tabel 6. Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total	34
Tabel 7. Persentase Penurunan Kadar LDL	35



DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Daun Asam Londo	4
Gambar 2. Grafik Rerata Kadar Glukosa Darah	31
Gambar 3. Grafik Rerata Kadar Kolesterol Total	33
Gambar 4. Grafik Rerata Kadar LDL	35



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman	42
Lampiran 2. Kode Etik	43
Lampiran 3. Sertifikan Hewan Coba	44
Lampiran 4. Keterangan Kesehatan Hewan Coba	45
Lampiran 5. Sertifikat Kolestrol	46
Lampiran 6. Skema Penelitian	47
Lampiran 7. Skema Pembuatan Ekstrak Daun Asam Londo	48
Lampiran 8. Skema Perlakuan pada Hewan Uji	49
Lampiran 9. Skema Pengambilan Darah dan Pengukuran Kadar Glukosa	50
Lampiran 10. Skema Pengambilan Darah dan Pengukuran Kadar Kolestrol	51
Lampiran 11. Perhitungan Rendemen, Kadar Abu Total, dan Kadar Air	52
Lampiran 12. Perhitungan Dosis Bahan Uji, Induksi, dan Anastesi	53
Lampiran 13. Data Glukosa Darah	55
Lampiran 14. Data Kolestrol Total	56
Lampiran 15. Data LDL	57
Lampiran 16. Hasil Statistik	58
Lampiran 17. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Asam Londo	65
Lampiran 18. Proses Pembuatan Ekstrak	68
Lampiran 19. Proses Perlakuan Hewan Uji	69
Lampiran 20. Proses Pembacaan Kadar Glukosa, Kolesterol Total, dan LDL	70
Lampiran 21. Hasil Uji Kadar Air dan Kadar Abu	71
Lampiran 22. Bahan yang Digunakan dalam Penelitian	72
Lampiran 23. Alat yang Digunakan dalam Penelitian	73

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hiperglikemia adalah suatu keadaan di mana tubuh tidak bisa menghasilkan hormon insulin sesuai kebutuhan atau tubuh tidak bisa memanfaatkan secara optimal insulin yang dihasilkan, sehingga terjadi lonjakan kadar gula dalam darah melebihi normal. Hiperglikemia bisa juga terjadi karena hormon insulin yang dihasilkan oleh tubuh tidak dapat bekerja dengan baik (Fitriana 2016). Menurut *International Diabetes Federation* (IDF) diperkirakan bahwa pada tahun 2030 terdapat 578 juta orang (usia 20-79 tahun) yang mengidap diabetes diseluruh dunia. Angka ini diperkirakan akan terus naik hingga tahun 2045. Prevalensi DM di Indonesia pada tahun 2019 mencapai 10,7 juta orang dan menempatkan Indonesia diposisi ke-7 pada 10 besar negara dengan penderita diabetes terbanyak diseluruh dunia (IDF 2019). Berdasarkan hasil utama Riskesdas pada tahun 2018, prevalensi DM di Indonesia naik menjadi 2,0% dibanding dengan tahun 2013 (Kemenkes RI 2018).

Hiperlipidemia adalah suatu kelainan yang ditandai dengan adanya peningkatan kadar lipid (lemak) dalam darah terutama kolesterol dan trigliserida (Gitawati *et al.*, 2015). Lipid dalam darah terdiri atas kolesterol, fosfolipid dan trigliserida akan diedarkan dalam pembuluh darah dalam bentuk kompleks lipid-protein yang dinamakan lipoprotein. Lipoprotein terdiri atas *Low Density Lipoprotein* (LDL), *High Density Lipoprotein* (HDL), *Very Low Density Lipoprotein* (VLDL) (Dipiro *et al.*, 2014). Kadar kolesterol dalam serum merupakan salah satu faktor resiko penyebab aterosklerosis dan penyakit jantung koroner (WHO, 2013). Indonesia merupakan salah satu negara dengan penderita hiperlipidemia yang cukup tinggi. Berdasarkan data WHO tahun 2008, sekitar 7,4% dari penduduk Indonesia berumur 25 tahun ke atas telah tercatat mempunyai kadar kolesterol diatas normal (≥ 6.2 mmol/L). Di Indonesia kematian yang disebabkan oleh kardiovaskular sekitar 70 juta kematian (WHO, 2013).

Salah satu faktor risiko terjadinya penyakit jantung koroner pada penyakit diabetes melitus adalah profil lipid. Kelainan metabolisme karena resistensi insulin pada penderita diabetes melitus akan mempengaruhi metabolisme tubuh,

diantaranya terjadi perubahan proses produksi dan pembuangan lipoprotein plasma. Terjadi penurunan efek insulin di jaringan lemak, sehingga proses lipogenesis berkurang dan lipolisis meningkat. Hal ini akan memicu terjadinya *glucotoxicity* disertai *lipotoxicity* yang menyebabkan terjadinya peningkatan kadar kolesterol LDL. Dalam keadaan kadar glukosa darah yang tinggi (hiperglikemia), oksidasi LDL berlangsung lebih cepat yang diakibatkan oleh peningkatan kadar glukosa darah kronis (Sudoyo, Aru W, *et al.* 2015).

Bangsa Indonesia sudah mengenal dan menggunakan tanaman obat dalam mengatasi masalah kesehatan, penggunaan obat bahan alam atau obat tradisional untuk upaya pemeliharaan kesehatan dan membantu mengobati penyakit (BPOM 2010). Untuk meningkatkan peranan obat tradisional dalam pelayanan kesehatan secara luas dan setara dengan obat-obatan modern maka diperlukan data-data ilmiah yang berkaitan dengan khasiat dan keamanan penggunaan obat tradisional ini (Depkes RI 2008).

Tanaman yang digunakan sebagai obat dalam penelitian ini adalah daun asam londo (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.). Studi fitokimia pada daun asam londo menunjukkan daun asam londo mengandung saponin, flavonoid, kuersetin, kaempferol, dulcitol, cyclytol, octacosanol, α -spinasterol dan afezilin (Zapesochnaya *et al.* 1980). Kuersetin efektif dalam menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida serum (Juywiak *et al.* 2005). Flavonoid merupakan antioksidan sehingga dapat mengurangi oksidasi kolesterol dan LDL (Merindasari. 2013).

Berdasarkan penelitian sebelumnya menggunakan daun asam londo pada dosis 480 mg/kgBB memiliki aktivitas menurunkan kadar kolesterol total sebesar 64,12% dan LDL sebesar 72,44% pada hamster *syirian* jantan dengan kondisi hiperlipidemia (Triwal, Onisa. 2019). Ekstrak air daun asam londo dengan dosis 200 mg/kgBB dapat menurunkan kadar kolesterol sebesar 64,29% pada tikus yang diinduksi Triton (Sundarajjan *et al.* 2010). Berdasarkan latar belakang diatas, daun asam londo diduga memiliki senyawa yang dapat menurunkan kadar kolesterol total. Akan tetapi, pada penelitian sebelumnya tidak dilakukan pada hewan uji dengan kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia. Penelitian mengenai daun asam londo di Indonesia sangat terbatas, maka penelitian ini akan dilanjutkan uji aktivitas ekstrak etanol 70% daun asam londo terhadap penurunan kadar kolesterol total dan LDL pada tikus putih jantan dengan kondisi hiperglikemia dan

hiperlipidemia yang diinduksi fruktosa dan pakan tinggi lemak.

Pelarut etanol 70% dipilih karena daun asam londo mengandung banyak senyawa bioaktif yang bersifat polar, maka dipilih pelarut yang bersifat polar sehingga pelarut etanol 70% memudahkan saat proses penarikan senyawa yang terkandung didalam serbuk simplisia dengan sifat kepolaran yang sama (Sarastani *et al.* 2002). Etanol memiliki polaritas yang tinggi sehingga dapat mengekstrak senyawa yang polar serta tidak beracun sehingga aman digunakan (Aziz *et al.* 2014).

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah dipaparkan, apakah ekstrak etanol 70% daun asam londo (*P.dulce*) dapat menurunkan kadar kolesterol total dan LDL pada tikus putih jantan hiperglikemia dan hiperlipidemia?

C. Tujuan Penelitian

Berdasarkan perumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini adalah untuk menguji aktivitas ekstrak etanol 70% daun asam londo (*P.dulce*) dalam menurunkan kadar kolesterol total dan LDL pada tikus putih jantan hiperglikemia dan hiperlipidemia.

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat digunakan sebagai bahan baku obat tradisional, sebagai acuan peneliti lain dalam melakukan penelitian efek antihiperlipidemia dan antihiperglikemia secara *in vivo*, dan memberikan ilmu pengetahuan tentang ekstrak etanol 70% daun asam londo (*P.dulce*) terhadap penurunan kadar kolesterol total dan LDL pada tikus putih jantan hiperglikemia dan hiperlipidemia.

DAFTAR PUSTAKA

- Adriawan IR, Andrie M, Susilowati R, Pramono S, & Nugroho AE. (2014). Evaluasi Efek Antidiabetes Melitus ekstrak terfurifikasi *Andrographis paniculata* (Burm f.) Ness dan *Andrographolide* dengan parameter Indeks Homa-IR. *Trad.Med. J*, 19(1), 19-23.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. Republik Indonesia. 2010. *Acuan Sediaan Herbal*. Jakarta. Penerbit Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Hlm. 47.
- Badan Pengawasan Obat dan Makanan Republik Indonesia. 2005. *Standarisasi Ekstrak, Tumbuhan Obat Indonesia, Salah Satu Tahapan Penting Dalam Pengembangan Obat Asli Indonesia*. Jakarta. Penerbit Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Hlm. 4.
- Bandiola TMB. 2018. *Extraction and Qualitative Phytochemical Screening of Medical Plants: A Brief Summary*. Dalam: *International Journal of Pharmacy*, 8 (1): 137-14.
- Burns MAC, Wells BG, Schwinghammer, Malone PM, Kolesar JM, Rotschafer JC, Dipiro JT. 2008. *Pharmacotherapy: Principles and Practice*. USA: The McGraw-Hill Companies. Hlm. 176-188.
- City, A., C., & Noni, O. 2013. *Diabetes Mellitus, Asam Urat, kolesterol, Jantung dan Stroke*. Yogyakarta. In *Azna Books*. Hlm.30-35
- Champe P, Richard A, Harvey, Denise R, Ferrier. 2010. *Biokimia Ulasan Bergambar edisi 3*. EGC, Jakarta. Hlm. 409.
- Chrish IO, Donald TK, Lapshak LJ, Ogakwu AS, Inalegwu I. 2015. Comparative Study Of Total Cholesterol and Total Protein Levels Of Chicken and Quail Eggs Produced in Benue State, Nigeria. *International Journal Of Current Research In Chemistry and Pharmaceutical Sciences*. Hlm. 74-78.
- Depkes RI. 1995. *Materia Medika Indonesia*. Jilid VI. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 332-337.
- Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial RI. 2000. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (I) jilid 1*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Jakarta. Hlm. 13-14.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Depkes RI. Jakarta. Hlm. 169,174,175.
- Departemen Kesehatan RI. 1986. *Buku Panduan Teknologi Ekstrak*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 10-11.

- Dipiro, J.T., R.L., Talbert, G.C. Yee, G.R Matzke, B.G. Wells, and L.M. Posey. 2008. *Pharmacotherapy A Pathophysiologic Approach* (7 th edition). The Mc Graw Hill Companies Inc, USA. Hlm. 1205, 1223.
- Dipiro, J.T., Robert L, Talbert L, Gray RM, Barbara GW, Posey LM. 2017. *Pharmacotherapy A Pathophysiologic Approach 10th edition*. Mc Graw Hill Companies Inc, New York. Hlm. 1026, 1027.
- Dwitiyanti, Sunaryo H, Kania IR. 2015. Uji Aktivitas Antihiperkolesterolemia Fraksi Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Terhadap Kadar Kolesterol Total dan LDL Kolesterol Pada Hamster Hiperkolesterolemia. Dalam : *Pharmacy*, 12(02). Hlm 153-163.
- Fitriana. 2016. *Cara Ampuh Tumpas Diabetes*. Yogyakarta : Medika. Hlm. 10-12.
- Gitawati, R, Widowet L, Suharyanto F. 2015. *The Use Of Jamuin Patients With Hyperlipidemia Based on Data Fron The Medical*. Hlm. 11-12.
- Ganiswara SG. 2003. *Farmakologi dan terapi*. Edisi 4. Gaya Baru, Jakarta. Hlm. 364.
- Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Hlm. 11, 177, 247.
- Harbone JB. 1987. *Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terbitan ke- 2, Bandung: ITB. Hlm. 147
- Harsa IMS. 2014. Efek Pemberian Diet Tinggi Lemak Terhadap Profil Lemak Darah Tikus Putih (*Rattus norvegicus*). *Jurnal Ilmu Kedokteran* ,3(1). Hlm. 21-28.
- International Diabetes Federation. 2017. *IDF Diabetes Atlas, 8th Edition*. International Diabetes Federation. Hlm. 46.
- 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.
- Irianto K. 2014. *Epidemiologi Penyakit Menular dan Tidak Menular PanduanKlinis*. Bandung: Alfabeta.
- Juywiak S, Jerzy W, Krzysztof M, Mariola M, Monika B, Lidia WR, Barbara GS, Marek D. 2005. quercetin on experimental hyperlipidemia and atherosclerosis in rabbits. Effect of *Pharmacological Reports*. Poland. Hlm. 604-609.
- Katzung BG. 2010. *Farmakologi: Dasar dan Klinik*. Edisi 10. Terjemahan: Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Hlm. 437-439, 553-554.

- Katzung BG. 2013. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi 12. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Hlm. 697-707.
- Kementrian Kesehatan RI. 2018. *Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta : Kementerian Kesehatan RI. Hlm. 1-88. Krinke GJ. 2000. *The Laboratory Rat*. San Diego CA: Academic Press. Hlm. 1-100.
- Kulkarni KV, Jamakhandi VR. 2018. Medicinal uses of *Pithecellobiumdulce* and its health benefits. Dalam: *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(2). Hlm 700-704.
- Lacy CF, Armstrong LL, Goldman MP, Lance LL. 2009. *Drug Information Handbook*. Edisi 17. Lexi-Comp. USA. Hlm. 804-806.
- Mayasari U & Laoli M teokarsa. 2018. Karakterisasi Simplisia Dan Skrining Fitokimia Daun Jeruk Lemon (*Citrus Limon (L.)Burm. F.*) Klorofil, 2(1): Hlm.7-13.
- Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW. 2006. *Biokimia Harper*. Edisi 27, Terjemahan: Brahm U. Pendit. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Hlm. 225-232.
- Nagmothi M, Kothvde P, Bulani V, Bhanudas GN, Juvekar. 2015. Antidiabetic and antihyperlipidemic Activity of *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth seeds extract in streptozotocin-induced diabetic rats. *European J. Integrive Medicene*. 7(3):263-270.
- Najjar SM. 2016. *The Lipogenic Effect of Insulin Revisited*. Department of Physiology and Pharmacology. University of Tolledo College of Medicine and Life Science, Toledo. Hlm. 285-292.
- PERKI. 2013. *Pedoman Tatalaksana Dislipidemia di Indonesia*. Edisi ke I. Jakarta: Centra Communication. Hlm. 7-44.
- Price SA, Lorraine MW. 2005. Patofisiologi: *Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit* Edisi 6 Vol. 2. Jakarta: EGC. Hlm 1260-1267. Priyanto. 2009. *Farmakologi dan Terminologi Medis*. Leskonfi. Depok. Hlm. 195-196.
- 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. Retrieved from <https://www.jgtps.com/admin/uploads/DZSfGL.pdf>
- Reagen SS, Nihal K, Ahmad N. 2007. Dose Translation from Animal to Human Studies Revisited. *The FASEB Journal*. 22:659-661.
- Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn M. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipient*. Lexi-comp: American Pharmaceutical Association, Inc. Hlm. 119.

- Syamsul ES, Nugroho AE, Pramono S. 2011. Aktivitas Antidiabetes Kombinasi Ekstrak Terpurifikasi Herba sambiloto (*Andrographis paniculata* (Burn F.) NESS.) dan Metformin Pada Tikus DM Tipe Resistensi Insulin. *Majalah Obat Tradisional*, 16(3). Hlm. 124-132.
- Srinivas G, Geeta HP, Shasikumar JN, Champawat. 2018. A review on *Pithecellobium dulce*: A potential medicinal tree. Dalam: *International Journal of Chemical Studies* 6(2). India. Hlm. 540-544.
- Sundarajan T, Raj Kummar T, Udhayakummar E, Arunachalam G. 2010. *Hypolipidemic activity of Pithecellobium dulce Benth.* In Triton Wr-1339 Induced Hyperlipidemic Rats. *International Journal of Chemical and Pharmaceutical Sciences* . Vol. 1(2). India. Hlm. 50-53.
- Tirmizi A. 2014. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) Terhadap Kolesterol Total dan LDL darah pada Hamster Yang Diinduksi Aloksan dan Pakan Tinggi Kolesterol. *Skripsi*. FFS UHAMKA. Jakarta. Hlm 12.
- Tiwari P, Bimlesh K, Mandeep K, Gurpreet K, Harleen K. 2011. Phytochemical Screening and Extraction. *Department of Pharmaceutical Sciences*. India. Hlm. 100, 103-104.
- Triwal, O. 2019. Uji Aktivitas Antihiperlipidemia Ekstrak Etanol 70% Daun Asam Londo (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.). Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Total dan LDL Pada Hamster Syrian Jantan (*Mesocricetus auratus*) Hiperlipidemia. *Skripsi*. FFS UHAMKA. Jakarta. Hlm 40.
- Widyaningsih W. 2011. Efek Ekstrak Etanol Rimpang Temugiring (*Curcuma heyneana* val) Terhadap Kadar Trigliserida. Dalam: *Dalam Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. Vol 1 (1). Yogyakarta. Hlm. 55-65.
- World Health Organization *Expert Committee on Prevention and Treatment of Diabetes Mellitus*; WHO Technical Series No 844; World Health Organization: Geneva, Switzerland, 1994.
- Wulandari RL, Susilowati S, Amwlya S. 2015 Pengaruh Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirsak dan Gemfibrozil Terhadap Kadar Trigliserida dan HDL Tikus yang Diinduksi Pakan Tinggi Lemak. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional Peluang Herbal Sebagai Alternatif Medicine Tahun 2015*. Hlm. 78-87
- Dwitiyanti, Sunaryo H, Kania IR. 2015. Uji Aktivitas Antihiperkolesterolemia Fraksi Etil Asetat Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Terhadap Kadar Kolesterol Total dan LDL Kolesterol Pada Hamster Hiperkolesterolemia. Dalam : *Pharmacy*, 12(02). Hlm 153-163.
- Zapesochanaya G.G, Yarosh E.A, Svanidze N.V, & Yarosh G.I. (1980). Flavonoids in the Leaves of *Pithecellobium dulce*. *Khimiya Prirodnykh Soedinenii*. Hlm. 252-253