

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

Skripsi
Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar
Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi

Oleh:
Delva Sari
1704015252



PROGRAM STUDI FARMASSI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PRO. DR. HAMKA
JAKARTA
2021

Skripsi dengan Judul

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

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Delva sari, NIM 1704015252

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua

Wakil Dekan I

Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.

24/11/21

Penguji I

apt. Era Rahmi, M.Si.

31/08/2021

Penguji II

apt. Lanndyun Rahmawan Sjahid, M.Sc.

23/10/2021

Pembimbing I

apt. Elly Wardani, M.Farm.

08/11/2021

Pembimbing II

Prof. Dr. apt. Endang Hanani, SU.

04/11/2021

Mengetahui:

Ketua Program Studi

Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.

13-11-2021

Dinyatakan lulus pada tanggal: **14 Agustus 2021**

ABSTRAK

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

Delva Sari
1704015252

Daun asam londo (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.) mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan kuersetin yang diduga berkhasiat pada penyakit degeneratif. Penelitian bertujuan mengetahui uji aktivitas ekstrak etanol 70% daun asam londo terhadap penurunan kadar trigliserida dan peningkatan kadar HDL pada tikus hiperglikemia dan hiperlipidemia. Ekstrak daun asam londo dibuat dengan metode maserasi bertingkat dengan pelarut *n*-heksan, asetil asetat, dan etanol 70%. Penelitian dilakukan pada 24 ekor tikus yang dibagi menjadi 6 kelompok yaitu, kelompok I kontrol normal, kelompok II kontrol negatif, kelompok III kontrol positif diberi dengan fenofibrat, kelompok IV dosis 1 (200 mg/kgBB), kelompok V dosis 2 (400 mg/kgBB), dan kelompok VI dosis 3 (600 mg/kgBB) yang setiap kelompok terdiri dari 4 ekor tikus. Hasil data presentase penurunan trigliserida dan peningkatan kadar HDL dilakukan uji *one way*, dan dilanjutkan uji Tukey. Hasil penelitian setelah perlakuan ekstrak etanol 70% daun asam londo dosis 3 signifikan menurunkan kadar trigliserida sebesar 53,90% dibandingkan kontrol positif sebesar 62,75%, serta signifikan meningkatkan kadar HDL sebesar 50,74% dibandingkan kontrol positif sebesar 60,48%.

Kata kunci: Asam Londo, HDL, Hiperglikemia, Hiperlipidemia, *Pithecellobium dulce*, Trigliserida

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul:

“UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70 % DAUN ASAM LONDO (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.) TERHADAP PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA DAN PENINGKATAN KADAR HDL PADA TIKUS JANTAN PUTIH HIPERLIPIDEMIA DAN HIPERGLIKEMIA”

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

Terselesainya penelitian dan skripsi ini tidak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak, terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si, selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
2. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
3. Ibu apt. Elly Wardani, M.Farm, selaku pembimbing I yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Ibu Prof. Dr.apt. Endang Hanani,SU, selaku pembimbing I yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Ibu apt. Zahmilia Akbar,M.Sc, 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.
6. Terima kasih khususnya kepada kedua orang tuaku tercinta Kulya, Juriah Aspani, serta keluarga tercinta atas doa dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moril maupun materi dan spritual selama ini demi terwujudnya cita-cita..
7. Terimakasih kepada semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu per satu yang telah banyak memberi dukungan dan motivasinya.
8. Terimakasih kepada teman-teman angkatan 2017 yang telah berjuang bersama-sama melewati tiap tahunnya di UHAMKA.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam melakukan penelitian serta penulisan skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna. Untuk itu penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk membangun dan menyempurnakan skripsi ini.

Jakarta, 29 Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN 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. Tumbuhan Asam Londo	4
2. Ekstraksi	5
3. Hiperglikemia	6
4. Hiperlipidemia	6
5. Trigliserida	8
6. <i>Hight Density Lipoprotein</i> (HDL)	9
7. Fenofibrat	9
8. Induksi	9
9. Tikus	10
B. Kerangka Berfikir	10
C. Hipotesis	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
A. Tempat dan Waktu Penelitian	11
1. Tempat Penelitian	11
2. Waktu Penelitian	11
B. Alat dan Bahan	11
1. Alat Penelitian	11
2. Bahan Penelitian	11
3. Hewan Uji	12
C. Prosedur Penelitian	12
1. Kaji Etik	12
2. Determinasi Tumbuhan	12
3. Pembuatan Simplisia dan Serbuk Simplisia	12
4. Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Asam Londo	12
5. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak	13
6. Penapisan Fitokimia	14
7. Perhitungan Dosis	15
8. Pembuatan Bahan Uji	16
9. Penelompokan dan Perlakuan Terhadap Hewan Uji	17

10. Pengambilan dan Pembuatan Serum Darah	18
11. Pengukuran Kadar Glukosa, Trigliserida dan HDL	18
12. Analisa Data	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Hasil Determinasi Daun Asam Londo	20
B. Hasil Ekstraksi Daun Asam Londo	20
C. Hasil Uji Karakteristik Ekstrak Etanol 70% Daun Asam Londo	22
D. Hasil Uji Penafisan Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Asam Londo	23
E. Hasil Pengukuran Kadar Glukosa, Trigliserida dan HDL	26
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	35
A. Simpulan	35
B. Saran	35
DAFTAR PUSTAKA	36
LAMPIRAN	43



DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Batasan Kadar Lemak Dalam Darah	7
Tabel 2. Hasil Ekstraksi Daun Asam Londo	21
Tabel 3. Hasil Uji Karakteristik Ekstrak Etanol 70% Daun Asam Londo	22
Tabel 4. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Asam Londo	23
Tabel 5. Persentase Penurunan Kadar Trigliserida	31
Tabel 6. Persentase Penurunan Kadar HDL	33



DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Daun Asam Londo	4
Gambar 2. Grafik Rata-Rata Presentase Penurunan Kadar Trigliserida	29
Gambar 3. Grafik Rata-Rata Presentase Penurunan Kadar HDL	31



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Skema Penelitian	43
Lampiran 2. Hasil Determinasi Tumbuhan Asam Londo	44
Lampiran 3. Sertifikan Hewan Uji	45
Lampiran 4. Kaji Etik	46
Lampiran 5. Skema Pembuatan Ekstrak Daun Asam Londo	47
Lampiran 6. Skema Perlakuan Hewan Uji	48
Lampiran 7. Skema Pengambilan Darah dan Pengukuran Kadar Glukosa	49
Lampiran 8. Skema Pengambilan Darah dan Pengukuran Kadar Trigliserida	50
Lampiran 9. Skema Pengambilan Darah dan Pengukuran Kadar Hdl	51
Lampiran 10. Perhitungan Rendemen, Kadar Abu, dan Kadar Air	52
Lampiran 11. Perhitungan Dosis Bahan Uji, Induksi dan Anastesi	53
Lampiran 12. Hasil Penafisan Fitokimia Ekstrak Etanol Asam Londo	55
Lampiran 13. Hasil Kadar Glukosa	58
Lampiran 14. Hasil Kadar Triglieserida	61
Lampiran 15. Hasil Kadar Data HDL	63
Lampiran 16. Hasil Analisis Statistik Triglieserida	65
Lampiran 17. Hasil Analisis Statistik HDL	67
Lampiran 18. Sertifikat Fruktosa	72
Lampiran 19. Browsur Reagen Glukosa Human	77
Lampiran 20. Browsur Reagen Kolesterol Human	78
Lampiran 21. Browsur Reagen HDL-Kolesterol Human	79
Lampiran 22. Browsur Reagen Trigliserida Human	80
Lampiran 23. Proses Pembuatan Ekstrak	81
Lampiran 24. Proses Perlakuan Hewan Uji	82
Lampiran 25. Proses Pembacaan Kadar	83
Lampiran 26. Hasil Uji Kadar Abu dan Kadar Air	84
Lampiran 27. Bahan yang Digunakan Dalam Penelitian	85
Lampiran 28. Alat yang Digunakan Dalam Penelitian	86

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hiperglikemia adalah suatu kondisi medik berupa peningkatan kadar glukosa dalam darah melebihi batas normal yang menjadi karakteristik beberapa penyakit terutama diabetes melitus. Berdasarkan penyebabnya, DM dapat diklasifikasikan menjadi 4 kelompok yaitu, DM tipe 1, DM tipe 2, DM gestasional dan DM tipe lain (PERKENI, 2019). DM tipe 2 merupakan salah satu kelompok penyakit metabolik dengan karakteristik hiperglikemia yang disebabkan kelainan sekresi insulin, kerja insulin atau keduanya (Decroli, 2019). Pada penyakit DM glukosa tidak dapat diubah menjadi energi, tubuh mendapatkan energi dari pemecahan lemak dengan mekanisme lipolisis. Hasil akhir dari pemecahan asam lemak adalah asam lemak banyak didalam dara. Asam lemak akan diolah oleh hati menjadi trigliserida dan kolesterol (Neal, 2006). Diabetes melitus cenderung meningkatkan kadar trigliserida disertai menurunnya kadar HDL (*High Density Lipoprotein*), kondisi ini disebut diabetes hiperlipidemia (Decroli, 2019).

Hiperlipidemia adalah naiknya kadar trigliserida atau kolesterol dan menurunnya kadar HDL (Gilman, 2012). Trigliserida adalah salah satu bentuk lemak yang diserap oleh usus setelah mengalami hidrolisis, lalu masuk kedalam plasma (Sungkawa dan Wahdaniah, 2019). Trigliserida yang tinggi dalam darah akan meningkatkan perubahan metabolisme Very Low Density Lipoprotein (VLDL) menjadi LDL yang mudah teroksidasi (Fatharanni & Anggraini, 2017). HDL adalah lipoprotein yang berperan untuk mengimbangi kadar LDL yang berlebih. HDL bertugas mengambil kolesterol berlebih di perifer dan membawanya kembali ke hati untuk dihancurkan (Sanggih dkk, 2019). Banyak mengkonsumsi makanan yang mengandung lemak akan meningkatkan kadar trigliserida di dalam darah dan cenderung meningkatkan kadar kolesterol total karena naiknya kadar *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan turunnya kadar HDL (Gilman, 2012).

Prevalensi diabetes 90 % adalah DM tipe 2, penderita DM tipe 2 dapat mempunyai risiko dislipidemia yang lebih tinggi dibandingkan orang normal (Decroli, 2019). Dislipidemia pada diabetes ditandai dengan peningkatan kadar trigliserida dan penurunan kadar HDL, sedangkan kadar LDL normal atau sedikit meningkat (PERKENI, 2019). Dislipidemia dan DM tipe 2 merupakan faktor risiko pertama dari penyakit kardiovaskular (Decroli, 2019). Pada pengobatan diabetes sering digunakan kombinasi obat untuk meningkatkan efek penyembuhan, demikian pula pada pengobatan hiperlipidemia. Obat-obat tradisional cenderung sesuai dengan kultur masyarakat Indonesia, mudah didapat, murah, aman dan efek samping yang relatif kecil (Atikaningrum, 2011). Salah satu bahan alam yang dapat dipercaya sebagai bahan obat DM dan hiperlipidemia adalah asam londo (Nagmoti *et al*, 2015).

Asam londo merupakan tumbuhan banyak mengandung banyak senyawa aktif biologis dasar seperti tanin, olein, dan glikosida. Khususnya, tanaman ini memiliki jenis katekol tanin di kulit kayunya. Buahnya kaya akan fenol, flavonoid, dan saponin yang dilaporkan kemanjurannya untuk mengobati diabetes, stres oksidatif, dan gangguan gastrointestinal. Daun asam londo mengandung senyawa Kuersetin, kaempferol, cyclitol, dulcitol dan afezilin telah dilaporkan dari. Daun dan biji tanaman memiliki aktivitas antibakteri, antijamur, dan adulticidal. Ekstrak alkohol daun dilaporkan mengandung octacosanol, β -D-glucoside dari α -spinasterol, α -spinasterol dan kaempferol-3-rhamnosida (Sneha *et al*, 2020).

Penelitian oleh (Nagmoti *et al*, 2015) menunjukkan bahwa ekstrak air biji asam londo (*Pithecellobium dulce*) memiliki potensi antihiperlikemia dan antihiperlipidemia yang signifikan yang terbukti bermanfaat dalam pengobatan diabetes dan komplikasi hiperlipidemia. Pada penelitian (Kumar *et al*, 2017) membuktikan bahwa fraksi biji asam londo (*Pithecellobium dulce*) memiliki aktivitas antihiperlikemia yang sangat baik secara *in vivo* dan *in vitro*. Penelitian oleh (Oktaviani, 2019) ekstrak etanol 70% daun asam londo (*Pithecellobium dulce*) pada dosis 3 (480 mg/kg) secara signifikan menunjukkan penurunan kadar trigliserida sebesar 55,62% dan meningkatkan kadar HDL sebesar 35,87% pada hamster syrian hiperlipidemia. Berdasarkan dari penelitian tersebut, maka

dilakukan penelitian ekstrak etanol 70% daun asam londo terhadap penurunan kadar trigliserida dan peningkatan kadar HDL pada tikus kondisi hiperlipidemia dan hiperglikemia yang diinduksi dengan fruktosa dan pakan tinggi hiperlipid. Etanol 70% dipilih sebagai pelarut penyari karena memiliki selektivitas yang tinggi, pertumbuhan kapang dan bakteri yang rendah, tidak beracun, dan netral (Depkes RI, 1986). Etanol larut dengan air dalam segala pembeding, memerlukan panas yang lebih sedikit untuk proses pemekatan (Febriyenti dkk, 2018).

B. Permasalahan penelitian

1. Apakah ekstrak etanol 70% daun asam londo dapat menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar HDL pada tikus putih jantan dengan kondisi hiperlipidemia dan hiperglikemia yang diinduksi pakan tinggi lemak dan fruktosa?
2. Berapakah dosis efektif ekstrak etanol 70% daun asam londo yang dapat menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar HDL pada tikus putih jantan dengan kondisi hiperlipidemia dan hiperglikemia yang diinduksi pakan tinggi lemak dan fruktosa?

C. Tujuan penelitian

1. Menentukan aktivitas ekstrak etanol 70% daun asam londo dapat menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar HDL pada tikus putih jantan dengan kondisi hiperlipidemia dan hiperglikemia yang diinduksi pakan tinggi lemak dan fruktosa.
2. Menentukan dosis efektif ekstrak etanol 70% daun asam londo dapat menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar HDL pada tikus jantan putih dengan kondisi hiperlipidemia dan hiperglikemia yang diinduksi pakan tinggi lemak dan fruktosa.

D. Manfaat penelitian

Melalui hasil penelitian diharapkan memberikan informasi dan pengetahuan kepada pembaca mengenai kemampuan ekstrak etanol 70% daun asam londo dalam menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar HDL pada tikus putih jantan dengan kondisi hiperlipidemia dan hiperglikemia yang diinduksi pakan tinggi lemak dan fruktosa.

DAFTAR PUSTAKA

- Aberg, J. A., Lacy, C. F., Armstrong, L. L., Goldman, M. P., & Lance, L. L. 2009. *Drug Information Handbook*. Edisi 17. Lexi-Comp. New York. 804–806.
- Adriawan, I. R., Andrie, M., Susilowati, R., Pramono, S., & Nugroho, A. E. 2014. Evaluasi Efek Anti-Diabetes Mellitus Ekstrak Terpurifikasi *Andrographis paniculata* (Burm. f.) Ness. dan Andrographolide dengan Parameter Indeks HOMA-IR. *Trad. Med. J*, 19(1),19–23.
- Arief, M.I., Novriansyah, R., Budianto, I.T. (2012). Potensi Bunga Karamunting (*Melastoma malabathricum* L.) Terhadap Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida pada Tikus Putih Jantan Hiperlipidemia yang Diinduksi Propiltiourasil. *Prestasi*, 66(12), 37–39.
- Artini, P. E. U. D1., Astuti, K. W. 1 & Warditiani, N. K. 2013. Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat Rimpang Bangle (*Zingiber purpureum* Roxb.). *Jurnal Farmasi Udayana*, 6(3), 1–7.
- Atikaningrum, D. A. 2011. Perbandingan Efektivitas Analgesik Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) dengan Aspirin Dosis Terapi pada Mencit. *Biofarmasi*, 11(1),1-6.
- Decroli, E. 2019. *Pedoman Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 Dewasa di Indonesia*. Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Padang. 4-5, 7, 9-10.
- Depkes RI. 1986. *Seranai Tumbuhan Galenik*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan . Jakarta. 10-11, 16-19, 26.
- Depkes RI. 1995. *Materia Medika Indonesia*. Jilid VI. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. 332-337.
- Depkes RI 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tanaman Obat*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 14-17.
- Depkes RI. 2002. *Buku Panduan Teknologi Ekstrak*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. 22,46.
- Depkes RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.169,174,175.
- Diniyah, N., & Lee, S. H. 2020. Komposisi Senyawa Fenol dan Potensi Antioksidan dari Kacang-Kacangan. *Jurnal Agroteknologi*, 14(01), 91–102.
- DiPiro J.T., Wells B.G., Schwinghammer T.L. and DiPiro C. V. 2015. *Pharmacotherapy Handbook*. Ninth Edit. McGraw-Hill Education Companies. New York. 66.
- Dwiloka, B. 2003. Efek Kolesterolik Berbagai Telur. *Media Gizi dan Keluarga*, 27(2), 58–65.

- Ergina, Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada Daun Palado yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *Akademika Kimia*, 3(3), 165–172.
- Erviani, A. E., & Arif, Abdur, R. 2017. Rendemen Analysis and Phytochemical Screening of *Perinereis aibuhitensis* Extracts. *Int.J.Curr.Res.Aca.Rev*, 5(6), 38–41.
- Erwin, S., Kriana, E., & Sediarsa. 2018. Hepatoprotektor Berdasarkan Kadar SGPT, Jantan yang Diinduksi CCL4. *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, 10(2), 181–189.
- Fatharanni, M. O., & Anggraini, D. I. 2017. Efektivitas Brokoli (*Brassica Oleracea* var. *Italica*) dalam Menurunkan Kadar Kolesterol Total pada Penderita Obesitas. *Majority*, 6(1), 64–70.
- Febriyenti, Suharti, N., Lucida, H., Husni, E., Sedona, O. 2018. Karakterisasi dan Studi Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Etanol Secang (*Caesalpinia sappan*). *Jurnal Sains Farmasi & Klinis*, 5(1), 23–27.
- Firani, N. K. 2017. *Metabolisme Karbohidrat: Tinjauan Biokimia dan Patologis*. Universitas Brawijaya Press. Malang. 64-68.
- Firdaus, M. 2017. *Diabetes dan Rumput Laut Cokelat*. Universitas Brawijaya Press. Malang. 51-54.
- Gazali, M., Nurjanah, N., & Zamani, N. P. 2018. Eksplorasi Senyawa Bioaktif Alga Cokelat *Sargassum* sp. Agardh sebagai Antioksidan dari Pesisir Barat Aceh. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 21(1), 167-178.
- Goodman & Gilman. 2012. *Dasar Farmakologi Terapi*. Terjemahan : Tim Ahli Bahasa Sekolah Farmasi ITB. Edisi 10. EGC. Jakarta. 943-944, 967.
- Gunawan, D. H. (2018). Penurunan Senyawa Saponin pada Gel Lidah Buaya dengan Perebusan dan Pengukusan. *Jurnal Teknologi Pangan*, 9(1), 41–44.
- Halimatussakhidiah, H., Amna, U., & Wahyuningsih, P. (2018). Preliminary Phytochemical Analysis And Larvicidal Activity Of Edible Fern (*Diplazium esculentum* (Retz.) Sw.). *Extract Againsts Culex. jurnal natural*, 18,141-147.
- Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia*. EGC. Jakarta. 65-67,103-106, 121.
- Hardman JG, Limbird LE. 2012. *Dasar Farmakologi Terapi*. Volume 2. Edisi 10. Terjemahan: Amalia Hanif. EGC. Jakarta. 966.
- Harliananda, N., Halimatussakhidiah & Amna, U. 2019. Analisis Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Daun Betadin (*Jatropha multifida* L.). *Jurnal Kimia Sains Dan Terapan*, 1 (1), 5–10.
- Ikalinus. R., Widyastuti, S. K., Setiasi, N. L. E. 2015. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 71-79.

- Iqlima, Erlidawati, & Gani, A. 2017. Uji Aktivitas Ekstrak Daun Legundi Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah pada Mencit. *JMPK*, 2(2), 99–106.
- Johnson, R. J., Segal, M. S., Sautin, Y., Nakagawa, T., Feig, D. I., Kang, D.-H., Gersch, M. S., Benner, S., & Sánchez-Lozada, L. G. 2007. Potential role of sugar (fructose) in the epidemic of hypertension, obesity and the metabolic syndrome, diabetes, kidney disease, and cardiovascular disease. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 86(4), 899–906.
- Katzung, B. G., Masters, S. B., & Trevor, A. J. 2013. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi 12 Vol. 2. Terjemahan : Brahm UP. EGC. Jakarta. 853.
- Kulkarni, K. V, & Jamakhandi, V. R. 2018. Medicinal uses of *Pithecellobium dulce* and its health benefits. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(2), 700–704.
- Kumar, Mukesh, & Nehra, K. 2014. Antimicrobial activity of crude extracts of *Pithecellobium dulce* bark against various human pathogenic microbes. *World Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Science*, 3, 1244–1260.
- Listianasari, Y., Dirgahayu, P., Wasita, B., & Nuhriawangsa, A. M. P. 2017. Efektifitas Pemberian Jus Labu Siam (*Sechium edule*) Terhadap Profil Lipid Tikus (*Rattus Novergicus*) Model Hiperlipidemia. *The Journal of Nutrition and Food Research*, 40(1), 35–43.
- Magistri, P. M., YaswiR, R., & Alioes, Y. 2016. Pengaruh Pemberian Berbagai Olahan Telur terhadap Kadar Kolesterol Total Darah Mencit. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 5(3), 534–539.
- Mahley, R. W., & Thomas, P. B. 2012. *Goodman dan Gilman Dasar Farmakologi Terapi*. Edisi 10. EGC. Jakarta, 943-948,963-966.
- Maryani, P. E., Ulfa, E. U., & Rachmawati, E. 2016. Pengaruh Ekstrak Metanol Daun Kayu Kuning (*Arcangelisia flava* (L.) Merr) terhadap Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida Tikus Hiperlipidemia. *E-Jurnal Pustaka Kesehatan*, 4(1), 20–26.
- Maulida, D., Naufal, Z., 2014, Ekstraksi Antioksidan (Likopen) dari Buah Tomat dengan Menggunakan Solven Campuran, *n*-Heksana, Aseton dan Etanol. *Skripsi*. Jurusan Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Diponegoro. Semarang. 30.
- Minarno, E. B. 2015. Skrining Fitokimia dan Kandungan Total Flavanoid pada Buah Carica. *El-Hayah : Jurnal Biologi*, 35(1), 167–172.
- Nagmoti, D. M., Kothavade, P. S., Bulani, V. D., Gawali, N. B., & Juvekar, A. R. 2015. Antidiabetic and antihyperlipidemic activity of *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth. seeds extract in streptozotocin-induced diabetic rats. *European Journal of Integrative Medicine*, 7(3), 263–273.

- Neal, M. J. 2006. *At a Glance Farmakologi Medis* . Edisi Kelima. Erlangga. Jakarta. 46-47.
- Nehra K, Kumar M. 2014. Antimicrobial activity of crude extracts of *Pithecellobium dulce* bark against various human pathogenic microbes. *World J. Pharmacy and Pharmaceutical Sci*, 3(5): 1244-1260.
- Norma, & Nur, H. 2019. Pengaruh Rebusan Daun Kersen Terhadap Penurunan Gula Darah sewaktu pada Klien Diabetes Melitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Klasaman Kota Sorong Tahun 2018. *Preventif journal : Jurnal Ilmiah Praktisi Kesehatan Masyarakat Sulawesi Tenggara*, 3(2), 6–10.
- Nurhayat, N., Yuliar, Y., & Marpaung, M. P. 2020. Analisis Efek Konsentrasi Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai Antibakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Poltekkes Kemenkes Ri Pangkalpinang*, 8(1), 17.
- Octaviani, N.W. 2019. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Daun Asam Londo (*Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.) Terhadap Penurunan Kadar Trigliserida dan Peningkatan Kadar HDL pada Hamster (*Mesocricetus auratus*) Hiperlipidemia. *Skripsi*. FFS UHAMKA. Jakarta.43.
- Priyatno, D. 2010. *Paham Analisa Statistik Data dengan SPSS*. MediaKom. Yogyakarta. 71-76.
- Rao, B. G., Samyuktha, P., Ramadevi, D., & Heera, B. 2018. Phyto Pharmacological Studies On Journal of Global Trends in Pharmaceutical Sciences. *Journal of Global Trends in Pharmaceutical Science*, 9(1), 4797–4807.
- Reagan-Shaw, S., Nihal, M., & Ahmad, N. 2008. Dose translation from animal to human studies revisited. *The FASEB Journal*, 22(3), 659–661.
- Roslizawaty, Rusli, Nazaruddin, Syafruddin, Bangun, I. S., & Jumaidar. 2016. Peningkatan Aktivitas Enzim Lipoprotein Lipase (LPL) dan Perubahan Histopatologis Hati Tikus (*Rattus norvegicus*) Hiperkolesterolemia yang Diberi Ekstrak Sarang Semut (*Myrmecodia* sp.). *Jurnal Kedokteran Hewan*, 10(1), 77–81.
- Rowe, R. C., Sheskey, P. J., & Weller, P. J. 2003. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. Ed. 4th. Pharmaceutical Press. London. 435-436, 624.
- Ruel, G., Pomerleau, S., Couture, P., Lemieux, S., Lamarche, B., & Couillard, C. (2006). Favourable impact of low-calorie cranberry juice consumption on plasma HDL-cholesterol concentrations in men. *British Journal of Nutrition*, 96(2), 357–364.
- Saifudin, A., Teruna, H. Y., & Rahayu, V. 2011. *Standardisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 69-73, 84.
- Sakaganta, A. R. I., & Asep Sukohar. 2021. Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*)

- Sebagai Penurun Kadar Kolesterol Dalam Darah. *Medula*, 10(4), 618–622.
- Sanggih, P. R. A., Wahyudo, R., & Ginarana, A. 2019. Efek Buah Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol pada Penyakit Jantung Koroner (PJK). *JK Unila*, 3(1), 205–209.
- Sangi, M., & Pontoh, J. 2020. Uji Toksisitas dan Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Petroleum Eter Etil Asetat dan Air Tepung Gabah Pelepah Aren (*Arenga pinnata*). *Jurnal MIPA*, 9(1), 4–9.
- Sangi, M., Runtuwene, M. R. J., & Simbala, H. E. I. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat Di Kabupaten Minahasa Utara. *Chemistry Progress*, 1(1), 47–53.
- Santosa, P. B., Ashari. 2005. Analisis Statistik Dengan Microsoft Excel & SPSS. Andi Offset. Yogyakarta. 144-151.
- Sneha, D., Prashanth, S., Kaveti, V. S., Boggula, N. 2020. Systematic Review of *Pithecellobium dulce* (Roxb.) Benth.: a Traditional Medicinal Herb. *Journal For Innovative Development in Pharmaceutical and Technical Science (JIDPTS)*, 3(05), 1–9.
- Soedrajad, S., & Hartono, E. 2019. Efek Ekstrak Kulit Pisang Kepok Terhadap Kadar Kolesterol HDL Tikus Putih Jantan Galur Wistar yang Telah Diinduksi Diet Tinggi Lemak. *Jurnal KESMA*, 8(1), 16-22.
- Soelistijo, S. A., Lindarto, D., Decroli, E., Permana, H., Sucipto, K. W., Kusnadi, Y., Budiman, & Ikhsan, R. 2019. Pedoman pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 dewasa di Indonesia 2019. PB PERKENI. Jakarta. 1-4,24.
- Srinivas, G. 2018. A review on *Pithecellobium dulce*: A potential medicinal tree. *IJCS*, 6(2), 540–544.
- Sudarmadji, S., Haryono, B., & Suhardi. 2007. *Analisa Bahan Makanan dan Pertanian*. Liberty. Yogyakarta. 93–94.
- Sunaryo, H., Siska, Dwitianti, & Arcintha, R. 2014. Kombinasi Ekstrak Etanol Rimpang Zingiber Officinale Roscoe dengan Zn sebagai Hipolipidemia pada Mencit Diabetik Diet Tinggi Kolesterol. *Media Farmasi*, 11(1), 62-72.
- Sungkawa, H. B., & Wahdaniah. 2019. Penurunan Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida dengan Teknik Bekam pada Penderita Hiperkolesterolemia. *Jurnal Poltekkes*, 7(1), 1–6.
- Suprita, H., & Astuti, P. 2006. Pengaruh Penggunaan Minyak Lemuru dan Minyak Sawit Dalam Ransum Terhadap Rasio Asam Lemak Omega-3 dan Omega-6 Dalam Telur Burung Puyuh (*Coturnix coturnix japonica*). *JIndon.Trop.Anim.Agric*, 32(1), 22– 27.
- Susana, I., Ridhay, A., & Bahri, S. 2018. Kajian Aktivitas Antioksi dan Ekstrak Batang Kecombrang (*Etilingera elatior*) Berdasarkan Tingkat Kepolaran

- Pelarut. *Kovalen: Jurnal Riset Kimia*, 4(1), 16–23.
- Suyatna, F. 2009. *Hipolipidemik. Dalam : Gunawan, S.G., Setiabudy, R., Nafrialdi, Elysabeth Edisi 5. Farmakologi dan Terapi*. Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. 373-385.
- Syahrin, N. A., Kuswandi, B., Wulandari, L., & Farmasi, F. 2017. Pengembangan Sensor untuk Mendeteksi Kesegaran Buah Durian (*Durio zibethinus Murr .*) Kupas Berbasis Indikator Alami Ekstrak Kayu Secang (*Caesalpinia sappan L .*). *E-Journal Pustaka Kesehatan*, 8(2), 72–78.
- 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. 37.
- Umami, S. R., Hapizah, S. S., Fitri, R., & Hakim, A. 2016. Uji Penurunan Kolesterol Pada Mencit Putih (*Mus musculus*) Secara In-Vivo Menggunakan Ekstrak Metanol Umbi Talas (*Colocasia Esculenta L*) Sebagai Upaya Pencegahan Cardiovascular Disease. *Jurnal Pijar Mipa*, 11(2), 121-124.
- Vogel, H. G. 2008. *Drug Discovery and Evaluation*, Pharmacological Assa. Springer Verlag. Heidelberg. 53.
- Wardhani, R. A. P., & Supartono. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Rambutan (*Nephelium lappaceum L.*) pada Bakteri. *IJCS - Indonesia Journal of Chemical Science*, 4(1), 1–6.
- Widyaningsih, W. 2011. Efek Ekstrak Etanol Rimpang Temugiring (*Curcuma heyneana val*) Terhadap Kadar Trigliserida. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 1(1), 55 - 65
- Wulandari, G., Rahman, A. A., & Rubiyanti, R. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (*Persea americana Mill*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Media Informasi*, 15(1), 74–80.
- Wulandari, R. L., Susilowati, S., & Amelya, S. 2015. Pengaruh Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sirsak dan Gemfibrozil Terhadap Kadar Trigliserida dan HDL Tikus yang Diinduksi Pakan Tinggi Lemak. *Jurnal Ilmu Farmasi dan Farmasi Klinik*, 2(8), 78–84.
- Wulansari, D. D., & Wulandari, D. D. (2018). Pengembangan Model Hewan Coba Tikus Diabetes Mellitus Tipe 2 dengan Induksi Diet Tinggi Fruktosa Intragastrik. *Media Pharmaceutica Indonesiana*, 2(1), 41–47.
- Yuliana, A. R., & Ardiania, M. 2016. Efek Pemberian Seduhan Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*) Terhadap Kadar Trigliserida Tikus Sprague Dawley Dislipidemia. *Journal of Nutrition College*, 5(4), 428-437.
- Yuwarditra, Y., & Thristy, I. (2021). Perbandingan Efektifitas Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia amygdalina Del*) dengan Simvastatin Terhadap

Kadar Triglicerida Tikus Jantan Galur Wistar yang Diinduksi Kuning Telur. *Jurnal Pandu Husada*, 2(1), 53-58.

Zapesochnaya, G. G., Yarosh, E. A., Svanidse, N. B., & Yarosh, G. I. (1980). Flavonoids Of The Leaves *Pithecellobium dulce*. In *Khimiya Prirodnikh Soedinenii* , 4(2), 252–253.

Zuraidah, N., Ayu, W. D., & Ardana, M. (2018). Pengaruh Variasi Konsentrasi Asam Sitrat dan Asam Tartrat terhadap Sifat Fisik Granul Effervescent dari Ekstrak Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* L.). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 8(10), 48–56.

