



**EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN JARONG  
(*Achyranthes aspera* Linn.) TERHADAP PENURUNAN KADAR  
KOLESTEROL TOTAL DAN TRIGLISERIDA PADA TIKUS DIABETES  
MELITUS TIPE 2 AKIBAT RESISTENSI INSULIN**

**Skripsi**

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

**Disusun Oleh:  
Farah Zahria  
1504015150**









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

Skripsi dengan Judul

**EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN JARONG  
(*Achyranthes aspera* Linn.) TERHADAP PENURUNAN KADAR  
KOLESTEROL TOTAL DAN TRIGLISERIDA PADA TIKUS DIABETES  
MELITUS TIPE 2 AKIBAT RESISTENSI INSULIN**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:  
**Farah Zahria, NIM 1504015150**

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> Wakil Dekan I <b>Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.</b>		28/11/2020
<u>Penguji I</u> <b>Vera Ladeska, M.Farm., Apt.</b>		18/11/19
<u>Penguji II</u> <b>Kriana Efendi, M.Farm., Apt.</b>		16/11/19
<u>Pembimbing I</u> <b>Daniek Viviandhari, M.Sc., Apt.</b>		19/11/19
<u>Pembimbing II</u> <b>Maharadingga, M.Si.</b>		19/11/19
<u>Mengetahui:</u>  Ketua Program Studi Farmasi <b>Kori Yati, M.Farm., Apt.</b>		19/11/19

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

## ABSTRAK

### EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN JARONG (*Achyranthes aspera* Linn.) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL TOTAL DAN TRIGLISERIDA PADA TIKUS DIABETES MELITUS TIPE 2 AKIBAT RESISTENSI INSULIN

**Farah Zahria**

1504015150

Hiperlipidemia adalah kondisi dimana kadar kolesterol total dan trigliserida tinggi di dalam darah. Daun jarong (*Achyranthes aspera* Linn.) mengandung senyawa kimia yang berkhasiat sebagai antihiperlipidemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol 70% daun jarong terhadap penurunan kadar kolesterol total dan trigliserida pada tikus resistensi insulin. Hewan uji dibagi menjadi 6 kelompok yang terdiri dari kontrol normal (pakan standar), kontrol negatif (Na-CMC), kontrol positif (fenofibrat), kelompok dosis I (250 mg/kg), dosis II (500 mg/kg), dan dosis III (750 mg/kg). Semua kelompok, kecuali kelompok normal diinduksi dengan pakan tinggi kolesterol dan streptozotisin. Terdapat aktivitas penurunan kadar kolesterol total dan trigliserida dari ekstrak daun jarong. Pada Uji Tukey terdapat perbedaan bermakna ( $P < 0,05$ ) dalam tiap-tiap kelompok pada pengujian kolesterol total, dan untuk pengujian penurunan kadar trigliserida tidak terdapat perbedaan bermakna ( $P > 0,05$ ) antara kelompok ekstrak dosis III dengan kelompok positif. Dosis III ekstrak daun jarong memiliki aktivitas penurunan kadar kolesterol total dan trigliserida yang paling baik dengan persentase penurunan masing-masing sebesar 48,83% dan 48,95%.

**Kata kunci :** *Achyranthes aspera* Linn., daun jarong, antihiperlipidemia.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Segala puji dan syukur penulis panjatkan atas kehadiran Allah SWT atas seluruh rahmat, kemudahan, hidayah, dan keridhaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi berjudul **“EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN JARONG (*Achyranthes aspera* Linn.) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL TOTAL DAN TRIGLISERIDA PADA TIKUS DIABETES MELITUS TIPE 2 AKIBAT RESISTENSI INSULIN”**. Penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta.

Dalam menyelesaikan skripsi ini penulis mendapatkan banyak bantuan, bimbingan, dan nasehat yang berharga dari semua pihak baik secara langsung, maupun tidak langsung. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
2. Bapak Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt., selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
4. Ibu Ari Widayanti, M.Farm., Apt., selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA.
6. Ibu Kori Yati, M.Farm., Apt., selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA serta Pembimbing Akademik penulis.
7. Ibu Daniek Viviandhari, M.Sc., Apt. dan Ibu Maharadingga, M.Si. selaku Pembimbing I dan Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan, arahan, saran, dan ilmunya selama penelitian dan penyusunan skripsi. Terima kasih atas dukungan, waktu, serta masukan yang ibu berikan.
8. Bapak dan Ibu dosen FFS UHAMKA yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah memberikan ilmu yang bermanfaat selama penulis mengikuti perkuliahan.
9. Kedua orang tua tercinta atas do'a dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik secara moril maupun materi. Serta kakak tercinta yang telah memberikan semangat kepada penulis.
10. Putri Hardiyanti selaku teman kelompok yang telah bekerja sama dan memberikan bantuan dalam penelitian dan penyusunan skripsi penulis.
11. Teman-teman seperjuangan Pabangbon, Senasib, dan teman-teman AVC 2015 yang telah memberikan bantuan dan dorongan semangat yang tiada hentinya kepada penulis.
12. Pimpinan dan seluruh staf kesekretariatan yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini, serta semua pihak pendukung

lainnya yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu atas segala bantuannya kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih terdapat kekurangan dan keterbatasan. Oleh karena itu, kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca.

Jakarta, Oktober 2019

Penulis



## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>ix</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>x</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
A. Landasan Teori	4
1. Tanaman Jarong ( <i>Achyranthes aspera</i> Linn.)	4
2. Simplisia dan Ekstraksi	6
3. Pelarut	7
4. Kolesterol	8
5. Trigliserida	8
6. Diet Tinggi Lemak dan Karbohidrat Sebagai Faktor Risiko Hipertrigliserida	9
7. Dislipidemia	10
8. Dislipidemia dan Diabetes Melitus (DM)	10
9. Diabetes Melitus	10
10. Golongan Fibrat (Fenofibrat)	13
11. Streptozotosin (STZ)	14
12. Hewan Uji	14
B. Kerangka Berfikir	15
C. Hipotesis	15

<b>BAB III. METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>16</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian	16
1. Tempat Penelitian	16
2. Waktu Penelitian	16
B. Cara Penelitian	16
1. Alat Penelitian	16
2. Bahan Penelitian	16
3. Prosedur Penelitian	17
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>26</b>
A. Pembuatan Surat Izin Penelitian	26
B. Hasil Determinasi	26
1. Determinasi Tanaman	26
2. Identifikasi Hewan	26
C. Hasil Ekstraksi Daun Jarong	26
D. Karakteristik Mutu Ekstrak	29
1. Uji Organoleptik	29
2. Uji Kadar Air	29
3. Uji Penapisan Fitokimia	29
E. Hasil Aklimatisasi Hewan Uji	31
F. Hasil Pemberian Pakan Tinggi Lemak dan Induksi STZ	31
G. Hasil Pengukuran Kadar Kolesterol Total	35
H. Hasil Pengukuran Kadar Trigliserida	35
I. Pembahasan Penurunan Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida	36
J. Hasil Statistik Penurunan Kolesterol Total dan Trigliserida	38
<b>BAB V. SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>40</b>
A. Simpulan	40
B. Saran	40
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>41</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>46</b>

## DAFTAR TABEL

		<b>Halaman</b>
Tabel 1.	Klasifikasi Nilai Kolesterol Total	8
Tabel 2.	Klasifikasi Nilai Trigliserida	9
Tabel 3.	Efek Fenofibrat Terhadap Lipid dan Lipoprotein	13
Tabel 4.	Hasil Ekstraksi Daun Jarong	27
Tabel 5.	Uji Organoleptik Simplisia dan Ekstrak Daun Jarong	29
Tabel 6.	Uji Kadar Air	29
Tabel 7.	Uji Penapisan Daun Jarong	30
Tabel 8.	Komposisi Pakan BRAVO 512	32
Tabel 9.	Kandungan Telur Bebek	33
Tabel 10.	Efek Ekstrak Terhadap Kadar Kolesterol Total	38
Tabel 11.	Efek Ekstrak Terhadap Kadar Trigliserida	38
Tabel 12.	Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total	61
Tabel 13.	Hasil Tukey Multiple Comparisons	62
Tabel 14.	Persentase Penurunan Kadar Trigliserida	64
Tabel 15.	Hasil Tukey Multiple Comparisons	65





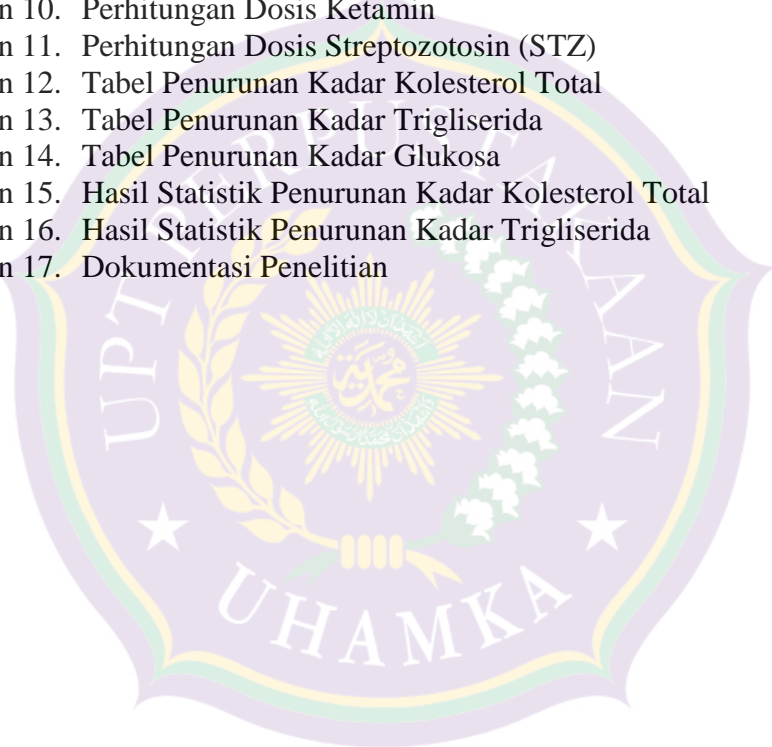
## DAFTAR GAMBAR

		<b>Halaman</b>
Gambar 1.	Daun Jarong	4
Gambar 2.	Skema Perlakuan Terhadap Hewan Uji	24
Gambar 3.	Rata-Rata Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total	35
Gambar 4.	Rata-Rata Persentase Penurunan Kadar Trigliserida	36



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Halaman</b>
Lampiran 1. Sertifikat Etik Hewan	46
Lampiran 2. Surat Determinasi Tanaman	47
Lampiran 3. Surat Identifikasi Hewan	48
Lampiran 4. Sertifikat STZ	49
Lampiran 5. Skema Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Jarong	50
Lampiran 6. Skema Pengambilan Darah dan Pengukuran Kadar Kolesterol Total	51
Lampiran 7. Skema Pengambilan Darah dan Pengukuran Kadar Trigliserida	52
Lampiran 8. Perhitungan Rendemen dan Dosis Ekstrak Daun Jarong	53
Lampiran 9. Perhitungan Dosis Fenofibrat	54
Lampiran 10. Perhitungan Dosis Ketamin	55
Lampiran 11. Perhitungan Dosis Streptozotosin (STZ)	55
Lampiran 12. Tabel Penurunan Kadar Kolesterol Total	57
Lampiran 13. Tabel Penurunan Kadar Trigliserida	58
Lampiran 14. Tabel Penurunan Kadar Glukosa	59
Lampiran 15. Hasil Statistik Penurunan Kadar Kolesterol Total	60
Lampiran 16. Hasil Statistik Penurunan Kadar Trigliserida	63
Lampiran 17. Dokumentasi Penelitian	66



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Kemajuan teknologi dan ekonomi telah membawa perubahan pada gaya hidup masyarakat saat ini. Penyakit degeneratif seperti dislipidemia, diabetes melitus, dan hipertensi hingga saat ini tidak hanya menjadi masalah kesehatan yang dihadapi negara-negara maju tetapi negara berkembang juga mengalaminya (Azhari, Yuliet, and Khaerati 2016).

Dislipidemia merupakan kelainan metabolisme lipid yang ditandai dengan adanya peningkatan atau penurunan dari fraksi lipid dalam plasma. Kelainan fraksi lipid yang utama adalah kenaikan kadar kolesterol total, trigliserida, kolesterol LDL (*Low Density Lipoprotein*), serta penurunan kolesterol HDL (*High Density Lipoprotein*) (Ardhani *et al.* 2017).

Tubuh manusia memerlukan kolesterol dan trigliserida hanya dalam batas jumlah normal. Adapun batas normal kadar kolesterol darah pada manusia adalah dibawah 200 mg/dl, dan trigliserida darah normal pada manusia adalah dibawah 150 mg/dl (DiPiro *et al.* 2015). Hiperlipidemia merupakan bentuk lain dislipidemia yang merupakan suatu keadaan yang menyatakan peningkatan kadar kolesterol total dan trigliserida serum di atas batas normal. Asupan makan dengan pola diet tinggi lemak merupakan salah satu faktor penyebab terjadinya hiperlipidemia (Price and Willson 2005).

Pada pasien dengan penderita dislipidemia dapat juga menyebabkan penyakit diabetes melitus tipe 2 hal ini terjadi akibat dari peningkatan kadar asam lemak bebas di dalam darah sehingga terjadinya oksidasi lemak yang mengakibatkan penggunaan glukosa dalam otot terhambat sehingga glukosa dalam darah akan meningkat (Purwandari 2014). Tetapi tidak hanya dislipidemia yang dapat menyebabkan diabetes melitus tetapi begitupun sebaliknya, penyakit diabetes melituspun dapat berefek pada metabolisme lemak sehingga umumnya penderitanya juga mengalami dislipidemia. Oleh karena itu kedua penyakit ini sangat berkaitan.

Diabetes melitus tipe 2 (DM tipe 2) merupakan penyakit metabolik yang ditandai oleh hiperglikemia akibat resistensi insulin atau gangguan sekresi insulin

(*American Diabetes Association* 2014). Menurut *International Diabetes Federation* (IDF) pada tahun 2017 Indonesia menempati urutan ke-6 sebagai negara dengan jumlah penderita DM terbanyak di dunia dengan rentang umur 20-79 tahun, yaitu sebesar 10,3 juta penderita dan diperkirakan akan meningkat menjadi 16,7 juta penderita pada tahun 2045. Sedangkan untuk penderita yang tidak terdiagnosa Indonesia menempati urutan ke-4 yaitu dengan 7,6 juta penderita (*International Diabetes Federation* 2017).

Prevalensi DM yang terdiagnosis dokter di Indonesia berdasarkan Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 telah mengalami kenaikan jika dibandingkan dengan Riskesdas tahun 2013, dari sebelumnya 1,5% naik menjadi 2,0% dari seluruh populasi di Indonesia. Prevalensi DM pada penduduk umur >15 tahun juga mengalami kenaikan dari sebelumnya 6,9 menjadi 8,5 dengan rentang skala 1-10. Menurut Riskesdas penderita DM di Daerah Khusus Ibu Kota Jakarta Raya (DKI Jakarta) menempati urutan pertama dengan persentase 3,4% dari 34 provinsi yang ada di Indonesia (Kemenkes RI 2018).

DM tipe 2 merupakan salah satu tipe DM akibat dari resistensi insulin atau gangguan sekresi insulin. Insulin merupakan hormon yang diproduksi di pankreas yang bekerja untuk mengangkut glukosa dari aliran darah ke sel-sel tubuh di mana ia digunakan sebagai energi. Pada penderita DM hormon insulinnya terjadi kekurangan atau ketidakefektifan, sehingga membuat glukosa tidak diubah menjadi energi dan tetap beredar dalam darah, dan semakin lama akan menumpuk (hiperglikemia) (DiPiro *et al.* 2015).

Indonesia memiliki kekayaan alam yang sangat melimpah, termasuk diantaranya tumbuhan obat. Penggunaan tanaman sebagai obat tradisional telah banyak dilakukan sebagai salah satu alternatif penyembuhan penyakit tertentu dan secara empiris telah terbukti dapat memberikan hasil yang diharapkan dalam proses penyembuhan suatu penyakit. Penggunaan tanaman sebagai obat memiliki manfaat yang besar seperti aman dan tidak memiliki efek samping yang besar jika dibandingkan dengan obat-obat kimia, salah satunya tanaman jarong. Pemanfaatan tanaman sebagai bahan baku obat, terutama obat tradisional mencapai lebih dari 1000 jenis, dimana 74% diantaranya merupakan tanaman liar (Mais, Simbala, and Koneria 2018).

Tanaman jarong (*Achyranthes aspera* Linn.) di Indonesia termasuk ke dalam kelompok tanaman liar, sedangkan di India tanaman ini sangat terkenal sebagai tanaman obat yang dapat menyembuhkan beberapa penyakit diantaranya adalah antidiabetik dan antihiperlipidemia. Menurut Dalimartha (2008) seluruh tanaman mengandung akirantin, alkaloid, glukosa, galaktosa, reilosa, dan ramnosa yang memiliki khasiat untuk berbagai penyakit diantaranya adalah penawar racun (detoksikan) dan pereda demam (antipiretik). Dalam penelitian Kapoor (2000) tanaman jarong memiliki kandungan betain dan achyranthine (alkaloid), dalam penelitian Sarvesh (2017) tanaman jarong mengandung glikosida, triterpenoid, saponin, alkaloid, dan flavonoid yang bermanfaat sebagai antihiperlipidemia.

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas daun jarong (*Achyranthes aspera* Linn.) sebagai antidislipidemia, yaitu untuk menurunkan kadar kolesterol dengan parameter uji kolesterol total dan trigliserida pada tikus DM tipe 2 akibat resistensi insulin yang diinduksi streptozotosin dan pakan tinggi lemak.

#### **B. Permasalahan Penelitian**

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas maka permasalahan dalam penelitian ini adalah dapatkah ekstrak etanol 70% daun jarong menurunkan kadar kolesterol total dan trigliserida pada tikus diabetes melitus tipe 2 akibat resistensi insulin yang induksi streptozotosin dan pakan tinggi lemak?

#### **C. Tujuan penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek ekstrak etanol 70% daun jarong dalam menurunkan kadar kolesterol total dan trigliserida pada tikus diabetes melitus tipe 2 akibat resistensi insulin yang induksi streptozotosin dan pakan tinggi lemak.

#### **D. Manfaat Penelitian**

Manfaat penelitian ini adalah untuk memberikan informasi mengenai efek ekstrak etanol 70% daun jarong dalam menurunkan kadar kolesterol total dan trigliserida pada tikus diabetes melitus tipe 2 akibat resistensi insulin yang induksi streptozotosin dan pakan tinggi lemak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Adam, J. M. 2009. *Buku Ajar Ilmu Penyakit Dalam Jilid III*. 5th ed. Jakarta: Balai Penerbit FKUI.
- Adult Treatment Panel III. 2001. "The Third Report of the Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adult." *National Cholesterol Education Program (NCEP)*, 27–29.
- Agustina, Sry, Ruslan R., dan Agrippina W. 2016. "Skrining Fitokimia Tanaman Obat Di Kabupaten Bima." *CAKRA KIMIA (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)* 4(1):71–76.
- Ali, Abdurrahman, Leily A., dan Pipih S. 2015. "Pemberian Kitosan Dan Pengaruhnya Terhadap Berat Badan Dan Kadar Trigliserida Darah Tikus Sprague-Dawley Yang Diberi Pakan Asam Lemak Trans." *J. Gizi Pangan* 10(1):9–16.
- American Diabetes Association. 2014. "Diagnosis and Classification of Diabetes Mellitus." *Diabetes Care* 37(1):81–90.
- American Diabetes Association. 2018. "Standards of Medical Care in Diabetes 2018." *Diabetes Care* 41(9):S13–17.
- American Pharmacists Association. 2008. *Drug Information Handbook*. Ohio: Lexi-Comp, Inc.
- Ardhani, Salsabila, Evi K., Giska T.P., Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Bagian Biokimia, Fakultas Kedokteran, and Universitas Lampung. 2017. "Efektivitas Ekstrak Kunyit (*Curcuma Domestica*) Sebagai Terapi Non Farmakologi Dislipidemia Dan Antiaterosklerosis." *Medula* 7(5):194–98.
- Arsana, Putu M., Rulli R., Asman M., Budhiarta A.A.G, Hikmat P., Krishna W. Sucipta, Dharma L., Soebagijo A., Bowo P., Dante S.H., Alwi S., Sugiarto, Jazil K., Luthfan B.P., Agus Y., dan Tony S. 2015. "Panduan Pengelolaan Dislipidemia Di Indonesia." *Pb. Perkeni* 4.
- Artha, Claudi, Arifa M., dan Sri W.S. 2017. "Pengaruh Ekstrak Daun Singawalang Terhadap Kadar LDL Tikus Putih Jantan Hiperkolesterolemia." *EJournal Kedokteran Indonesia* 5(2):105–9.
- Azhari D., Yuliet, dan Khaerati K. 2016. "Uji Aktivitas Serbuk Jamur Tiram Putih ( *Pleurotus Ostreatus* ( Jacq .) P . Kumm ) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Model Hewan Hiperkolesterolemia-Diabetes." *Galenika Journal of Pharmacy* 2(2):96–102.
- Dalimartha, S. 2008. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Jilid 5. Jakarta: Pustaka Bunda.
- Dalimartha, S. 2011. *36 Resep Tumbuhan Obat Untuk Menurunkan Kolesterol*. Edisi Revi. Jakarta: Penebar Swadaya.
- Depkes. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi III*. 3rd ed. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan.

- Depkes. 1986. *Sediaan Galenik*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. 1st ed. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Depkes. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan*. Cetakan 1. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- DiPiro, J. T., B. G. Wells, T. L. Schwinghammer, M. A. Chisholm-burns, P. M. Malone, J. M. Kolesar, and J. C. Rotschafer. 2008. *Pharmacotherapy Handbook*. United States of America: McGraw-Hill Education Companies.
- DiPiro, G. Wells, B, L. Schwinghammer, T, and V. DiPiro, C. 2015. *Pharmacotherapy Handbook*. 9th ed. United States of America: McGraw-Hill Education Companies.
- Dorland. 2012. "Kamus Saku Kedokteran." *Egc*.
- Fathmi, A. 2012. "Hubungan Indeks Massa Tubuh Dengan Kadar Gula Darah Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2 Di Rumah Sakit Umum Daerah Karanganyar." Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Firdaus, Rimbawan A., Marliyanti, S, dan Roosita K. 2016. "Model Tikus Diabetes Yang Diinduksi Streptozotocin- Sukrosa Untuk Pendekatan Penelitian Diabetes Gestasional." *Jurnal MKMI* 12(1):29–34.
- Guyton, Arthur C. dan John E.H. 2014. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Harborne, J. B. 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Bandung: ITB.
- International Diabetes Federation. 2017. *IDF Diabetes Atlas*. Belgium: International Diabetes Federation.
- Jelantik, I. Gusti Made Ceria and Erna H. 2014. "Hubungan Faktor Risiko Umur, Jenis Kelamin, Kegemukan dan Hipertensi Dengan Kejadian Diabetes Melitus Tipe II Di Wilayah Kerja Puskesmas Mataram." *Media Bina Ilmiah* 39 8(1):39–44.
- Jia, Yaoyao, Muhammad J.H.B, Hee J.J., Ji H.L., Minh H.H., Hak J.L., Nahyun K., Dongho L., Kwang Y.H., Bang Y.H., Dal W.C., dan Sung J.L. 2011. "Ursolic Acid Is a PPAR- $\alpha$  Agonist That Regulates Hepatic Lipid Metabolism." *Bioorganic and Medicinal Chemistry Letters* 5876–80.
- Kamalakkannan, K. dan Balakrishnan. V. 2015. "Studies on the Effect of Antidiabetic Activity of *Achyranthes Aspera* L. on Alloxan Induced Wistar Rats." *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences* 7(9):61–64.
- Kapoor, L. D. 2000. *Ayurvedic Medicinal Plants*. Florida: CRC Press LLC.
- Katzung, B.G. dan Anthony. J.T. 2015. *Basic & Clinical Pharmacology*. 13th ed.

United States of America: Mc Graw-Hill Education.

- Kawada, Teruo, Tsuyoshi G., Nobuyuki T., dan Shizuka H. 2010. "Various Terpenoids Derived from Herbal and Dietary Plants Function as PPAR Modulators and Regulate Carbohydrate and Lipid Metabolism." *PPAR Research* 1–9.
- Kemenkes RI. 2014. *Pedoman Gizi Seimbang Kementerian Kesehatan RI 2014*. Jakarta: Direktorat Jenderal Bina Gizi Dan Kia.
- Kemenkes RI. 2018. *Riset Kesehatan Dasar (RISKESDAS)*. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.
- Khan, Naveed, Muhammad S.A., Barkat A.K., Valdir D.A.B., dan Adam R. 2015. "Antiobesity, Hypolipidemic, Antioxidant and Hepatoprotective Effects of Achyranthes Aspera Seed Saponins in High Cholesterol Fed Albino Rats." *Archives of Medical Science* 11(6):1261–71.
- Krishnakumari S. and Priya K. 2006. "Hypolipidemic Efficacy of Achyranthes Aspera on Lipid Profile in Sesame Oil Fed Rats." *Ancient Science of Life* 25(3–4):49–56.
- Kumalasari E. 2011. "Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Batang Binahong Terhadap Candida Albicans Serta Skrining Fitokimia." *Jurnal Ilmiah Kefarmasian* 1(2):51–62.
- Kumar K., Abbas A, dan Aster C.J. 2013. *Robbins & Cotran Pathologic Basis of Disease*. 9th ed.
- Kurniawan, Liong B, Suci A, Uleng B, dan Ruland D. N. Pakasi. 2013. "Hipertriglisieridemia Sangat Berat Pada Penderita Diabetes Melitus Tipe 2." *Cdk-207* 40(8):600–602.
- Lakshmi, Vijai, Santosh K.A., Abbas A.M., dan Ashok K.K. 2012. "Steroidal Saponin from Chlorophytum Nimonii (Grah) with Lipid-Lowering and Antioxidant Activity." *Chronicles of Young Scientists* 3(3):227.
- Maharani, E. T. W. 2014. "Uji Fitokimia Ekstrak Daun Sukun Kering ( Artocarpus Altilis )." *Seminar Nasional*.
- Mahley, R. W. dan T. P. Bersot. 2003. "Terapi Obat Untuk Hiperkolesterolemia Dan Dislipidemia." Pp. 943–66 in *Dasar Farmakologi Terapi*. Jakarta: egc.
- Mais, Margareta, Herni E.I.S., dan Koneria R. 2018. "Pemanfaatan Tumbuhan Obat Oleh Etnis Sahu Dan Loloda." *Jurnal Mipa Unsrat Online* 7(1):8–11.
- Murray, Robert K. dan Joe C. Davis. 2015. *Harper's Illustrated Biochemistry*. 30th ed.
- Nazir, A., Ahmed A., Chandrul K., Peer T., dan Antray A.H. 2018. "Achyranthes Aspera: A Medicinal Plant of the Himalayas." *Journal of Indian Research* 6(1):49–56.
- O., Nduka, Florence, Victor N., Ogugua, Juliet O., Nwigwe, Chika B., Nwaso, dan



- Momoh B., Abdulrasheed. 2019. "Effect of Aqueous Leaf Extract of *Eriosema Psoraleoides* on Antihyperglycemic and Hypolipidemic Potentials in Alloxan-Induced Diabetic Rats." *Asian Journal of Research in Biochemistry* 4(1):1–8.
- Pardede, A., D. Ratnawati, dan A. Martono. 2013. "Ekstraksi Dan Karakterisasi Pektin Dan Kulit Kemiri." *Media Sains* 5(1):1–6.
- Pirade, P. F. 2015. "Perbandingan Pengaruh Anastesi Ketamin-Xylazin Dan Ketamin-Zoletil Terhadap Fisiologis Kucing Lokal (*Felis Domestica*)." Universitas Hassanudin.
- Plantamor. 2016. *Plantamor Situs Dunia Tumbuhan, Informasi Spesies: *Achyranthes aspera* Linn.* <http://www.plantamor.com/index.php?plant=443>. Diakses 20 Januari 2019.
- Poedjiadi, Anna dan F. M. Titin Supriyanti. 2006. "Dasar-Dasar Biokimia. Edisi Revisi." *UI-Press. Jakarta*.
- Price, S. dan L. M. Willson. 2005. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses Penyakit Kronis*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC.
- Purwandari, H. 2014. "Hubungan Obesitas Dengan Kadar Gula Darah Pada Karyawan Di RS Tingkat IV Madiun." *Efektor* 1(25):65–72.
- Purwantini, N. M. 2015. "Uji Aktivitas Antihiperkolesterol Ekstrak Etanol 70% Tempe Kacang Hijau Pada Hamster Hiperkolesterolemia Berdasarkan Kadar LDL Dan Kolesterol Total." *Uhamka*.
- Radha, Vijayaraj dan R. Vidhya. 2016. "Biological Activity of *Achyranthes Aspera* Linn. -A Review." *Asian Journal of Biochemical and Pharmaceutical Research* 1(June):2231–2560.
- Ram, P., B. N. Rastogi, dan Mehrotra. 2004. "Compendium of Indian Medicinal Plants." *Central Drug Research Institute, Lucknow and National Institute of Science Communication and Information Resources* 7–11.
- Reagan-Shaw, Shannon, Minakshi N., dan Nihal A. 2007. "Dose Translation from Animal to Human Studies Revisited." *FASEB Journal* 22(3):659–61.
- Robinson. 1995. "Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi." *Chemistry Progress*.
- Rowe, R. C., J. Sheskey, P. dan E. Quinn, M. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Exipient*. London: Publisher-Science and Practice Royal Pharmaceutical Society of Great Britain.
- Sarvesh, C. N. dan Jennifer F. 2017. "Evaluation of Antihyperlipidemic Activity of Leaves of *Achyranthes Aspera* Linn. Using Hyperlipidemic Rats." *Asian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research* 10(4):211–15.
- Sendy, Ayudia M., dan Aryoko W. 2019. "Pengaruh Ekstrak Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Blimbi* L.) Terhadap Kadar Kolesterol Ldl Serum Tikus Wistar (*Rattus Norvegicus*) Hiperkolesterolemia." *Jurnal Kedokteran Diponegoro* 8(2):642–52.

- Sharma, S. K., N. Vasudeva, dan Ali. 2009. "A New Aliphatic Acid from *Achyranthes Aspera* Linn. Roots." *Indian Journal of Chemistry* 48B:1164–69.
- Siadi. 2012. "Ekstrak Bungkil Biji Jarak Pagar (*Jatropha Curcas*) Sebagai Biopestisida Yang Efektif Dengan Penambahan Larutan NaCl." *Jurnal MIPA* 35(1):77–83.
- Sirois, M. 2005. *Laboratory Animal Medicine: Principles and Procedures*. United States of America: Mosby Inc.
- Srivastav, Saurabh, Pradeep S., K. K. Jha, Garima M., Shruti S., M. S. Karchuli, dan R. L. Khosa. 2011. "Diuretic Activity of Whole Plant Extract of *Achyranthes Aspera* Linn." *European Journal of Experimental Biology* 1(2):97–102.
- Susilawati. 2015. "Ragam Asam-Asam Lemak Daging Kambing Dan Sapi Segar Serta Olahannya Pada Lokasi Karkas Yang Berbeda." *Prosiding Seminar Agroindustri Dan Lokakarya Nasional* (September):100–107.
- Tandi, Joni, Jong A. Claresta, Gusti A., dan Irwan. 2018. "Effect Of Ethanol Extract Of Kenikir (*Cosmos Caudatus* Kunth.) Leaves in Blood Glucose, Cholesterol and Histopathology Pancreas of Male White Rats (*Rattus Norvegicus*)." *Pharmaceutical Science and Technology* 1(1):70–78.
- Tatto. 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):157–64.
- Tiwari, P. 2011. "Phytochemical Screening and Extraction: A Review." *Hepatology* 1(1):98–106.
- Vogel, H. G. 2008. *Drug Discovery and Evaluation: Pharmacological Assays*. 3rd ed. New York: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Voigt. 1995. *Buku Pelajaran Teknologi Farmasi*. Yogyakarta: UGM Press.
- Zulkarnain. 2013. "Perubahan Kadar Glukosa Darah Puasa Pada Tikus Sprague Dawley Yang Diinduksi Streptozotocin Dosis Rendah." *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala* 13(2):71–76.