

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 96% BUAH OKRA MERAH  
(*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.) TERHADAP PENURUNAN KADAR  
TRIGLISERIDA DAN PENINGKATAN KADAR HDL PADA TIKUS  
JANTAN PUTIH PADA KONDISI HIPERGLIKEMIA DAN  
HIPERLIPIDEMIA**



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

**Oleh:**  
**Tiara Desfha Herfyna**  
**1604015079**









**PROGRAM STUDI FARMASI**  
**FAKULTAS FARMASI DAN SAINS**  
**UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH Prof. DR. HAMKA**  
**JAKARTA**  
**2020**

Skripsi dengan Judul

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 96% BUAH OKRA MERAH  
(*Abelmoschus esculentus* L. Moench) TERHADAP PENURUNAN KADAR  
TRIGLISERIDA DAN PENINGKATAN KADAR HDL PADA TIKUS  
JANTAN PUTIH DENGAN KONDISI HIPERGLIKEMIA DAN  
HIPERLIPIDEMIA**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:  
**Tiara Desfha Herfyna, NIM 1604015079**

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> <b>Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.</b>		_____
<u>Penguji I</u> <b>Dr. apt. Priyanto, M.Biomed.</b>		_____
<u>Penguji II</u> <b>apt. Vivi Anggia, M.Farm.</b>		_____
<u>Pembimbing I</u> <b>Dr. apt. Siska, M.Farm.</b>		12/12/2020
<u>Pembimbing II</u> <b>apt. Landyyun Rahmawan Sjahid, M.Sc.</b>		_____
Mengetahui:		_____
Ketua Program Studi Farmasi <b>apt. Kori Yati, M.Farm.</b>	_____	_____

Dinyatakan lulus pada tanggal: 9 November 2020

## ABSTRAK

### UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 96% BUAH OKRA MERAH (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.) TERHADAP PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA DAN PENINGKATAN KADAR HDL PADA TIKUS JANTAN PUTIH PADA KONDISI HIPERGLIKEMIA DAN HIPERLIPIDEMIA

Tiara Desfha Herfyna  
1604015079

Buah okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) memiliki aktivitas sebagai antihiperlikemia dan antihiperlipidemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol 96% buah okra merah terhadap penurunan kadar trigliserida dan peningkatan kadar HDL pada tikus putih jantan pada kondisi hiperlikemia dan hiperlipidemia. Metode ekstraksi yang digunakan yaitu maserasi. Penelitian menggunakan 24 ekor tikus yang dibagi menjadi 6 kelompok perlakuan: Kontrol normal, kontrol negatif (Na.CMC 0,5%), kontrol positif (metformin dan simvastatin), dosis I (100 mg/kgBB), dosis II (200 mg/kgBB), dosis III (400 mg/kgBB). Semua kelompok hewan uji diinduksi menggunakan fruktosa dan pakan tinggi lemak selama 60 hari kecuali kelompok normal. Data dianalisis menggunakan ANOVA satu arah menunjukkan adanya perbedaan bermakna dilanjutkan dengan uji Tukey. Berdasarkan hasil penelitian ekstrak etanol 96% buah okra merah dapat menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar HDL pada tikus pada kondisi hiperlikemia dan hiperlipidemia. Pada kontrol normal, negatif, positif, dosis I, dosis II, dosis III dengan persentasi penurunan kadar trigliserida sebesar 1,31%, 1,67%, 50,16%, 23,08%, 35,91%, 47,12% dan peningkatan kadar HDL sebesar 0,14%, 1,33%, 46,21%, 17,43%, 30,75%, 43,21%. Dosis III dapat menurunkan kadar trigliserida 47,12% dan meningkatkan kadar HDL 43,21% sebanding dengan kontrol positif metformin 51,38 mg/kgBB dan simvastatin 2,06 mg/kgBB.

**Kata kunci:** Buah okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench), Etanol 96%, hiperlikemia, hiperlipidemia.

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji serta syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas berkat rahmat dan karunia-Nya, Shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SWA. Sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini dengan judul **“UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 96% BUAH OKRA MERAH (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.) TERHADAP PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA DAN PENINGKATAN KADAR HDL PADA TIKUS JANTAN PUTIH PADA KONDISI HIPERGLIKEMIA DAN HIPERLIPIDEMIA”**.

Tujuan penulisan skripsi ini adalah untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar sarjana farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta. Penulis menyadari bahwa, banyak pihak yang telah membantu dalam penyelesaian skripsi ini. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Dr. apt Hadi Sunaryo, M.Si., selaku dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. apt Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
4. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm., selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
5. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Ketua Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
6. Ibu DR. apt Siska, M.Farm., selaku pembimbing I yang selalu membimbing dengan penuh kesabaran, memberikan dukungan dan motivasi, serta pengorbanan waktu, tenaga, dan pikiran saat penulisan skripsi ini.
7. Bapak apt. Landyyun Rahmawan Sjahid, M.Sc., selaku Pembimbing II yang senantiasa selalu sabar dalam membimbing memberikan dukungan dan motivasi, serta pengorbanan waktu, tenaga, dan pikiran saat penulisan skripsi ini.
8. Ibu apt. Almawati Situmorang, M.Farm., selaku kepala laboratorium Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta beserta seluruh staff laboratorium dan seluruh dosen di Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA yang telah memebrikan dorongan semangat dan secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini.
9. Seluruh staff dan karyawan TU serta civitas kampus yang tidak dapat disebutkan satu persatu, terimakasih atas bantuannya dalam mengurus administrasi selama masa kuliah hingga saat ini.

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu diharapkan kritik dan saran yang membangun. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang membacanya.

Jakarta, November 2020

Penulis



## DAFTAR ISI

	Hlm.
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</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	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>3</b>
A. Landasan Teori	3
1. Deskripsi Tanaman Okra ( <i>Abelmoschus esculentus</i> L.)	3
2. Ekstrak dan Ekstraksi	4
3. Kolesterol	5
4. Lipid plasma	6
5. Hiperglikemia	9
6. Hiperlipidemia	9
7. Hubungan Hiperglikemia dengan Hiperlipidemia	10
8. Metformin	10
9. Simvastatin	11
10. Fruktosa	12
11. Pakan Tinggi Lemak	12
B. Kerangka Berfikir	13
C. Hipotesis	13
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>14</b>
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	14
1. Tempat Penelitian	14
2. Jadwal Penelitian	14
B. Metode Penelitian	14
1. Alat Penelitian	14
2. Bahan Penelitian	14
C. Prosedur Penelitian	15
1. Pengambilan Bahan	15
2. Dertiminasi Tanaman	15
3. Pembuatan Serbuk Buah Okra Merah	15
4. Pembuatan Ekstrak Etanol 96% Buah okra	15
5. Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	15
6. Skrining Fitokimia	17
7. Persiapan Hewan Uji	18
8. Rancangan Penelitian	18
9. Perhitungan Dosis dan Pembuatan Sedian Uji	18



10. Perlakuan Hewan Coba	20
11. Metode Perolehan Serum Darah	20
12. Pengukuran kadar trigliserida dan HDL	20
D. Analisis Data	22
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>23</b>
A. Hasil Penelitian dan Pembahasan	23
1. Determinasi Tanaman	23
2. Hasil Ekstraksi	23
3. Hasil Karakteristik Mutu Ekstrak	24
4. Hasil Uji Penapisan Fitokimia	26
5. Hasil Pengukuran Kadar Trigliserida dan Kadar HDL	26
B. Kadar Trigliserida	28
C. Kadar HDL	30
<b>BAB V. SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>34</b>
A. Simpulan	34
B. Saran	34
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>35</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>41</b>



## DAFTAR TABEL

	<b>Hlm.</b>
Tabel 1. Identifikasi Jumlah Trigliserida dan HDL dalam Darah	6
Tabel 2. Perlakuan Hewan Uji	21
Tabel 3. Hasil Ekstraksi Buah Okra Merah ( <i>Abelmoschus esculentus</i> (L.) Moench.)	24
Tabel 4. Hasil Uji Organoleptis Buah Okra Merah	24
Tabel 5. Hasil Randemen Ekstrak, Kadar Abu, Susut Pengeringan	25
Tabel 6. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol 96% Buah Okra Merah	26
Tabel 7. Rata-Rata Kadar Trigliserida Sebelum dan Sesudah Perlakuan	28
Tabel 8. Rata-Rata Kadar HDL Sebelum dan Sesudah Perlakuan	30
Tabel 9. Penapisan Fitokimia	50
Tabel 10. Data Persentase Penurunan Kadar Trigliserida	62
Tabel 11. Data Persentase Peningkatan Kadar HDL	63





## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hlm.</b>
Gambar 1. Tanaman Okra Merah	3
Gambar 2. Grafik Rata-Rata Kadar Trigliserida Sebelum dan Setelah Perlakuan	29
Gambar 3. Grafik Rata-Rata Kadar HDL Sebelum dan Setelah Perlakuan	31



## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Hlm.</b>
Lampiran 1. Hasil Determinasi	41
Lampiran 2. Sertifikat Hewan	42
Lampiran 3. Sertifikat Kode Etik	45
Lampiran 4. Sertifikat Metformin	46
Lampiran 5. Sertifikat Fruktosa	47
Lampiran 6. Skema Prosedur Penelitian	48
Lampiran 7. Skema Pembuatan Ekstrak Etanol 96% Buah Okra Merah	49
Lampiran 8. Penapisan Fitokimia	50
Lampiran 9. Pengukuran Kadar Trigliserida	53
Lampiran 10. Pengukuran kadar HDL	54
Lampiran 11. Perhitungan Hasil Uji Randemen Perhitungan Randemen	55
Lampiran 12. Hasil Perhitungan Kadar Abu dan Susut Pengeringan	56
Lampiran 13. Hasil Perhitungan Pakan Tinggi Lemak dan Fruktosa	58
Lampiran 14. Perhitungan Dosis	59
Lampiran 15. Data Persentase Penurunan Kadar Trigliserida	62
Lampiran 16. Data Persentase Peningkatan Kadar HDL	63
Lampiran 17. Hasil Statistik Persentase Penurunan Kadar Trigliserida	64
Lampiran 18. Hasil Statistik Persentase Peningkatan Kadar HDL	68
Lampiran 19. Dokumentasi Spektrofotometer Kadar Trigliserida dan HDL	72
Lampiran 20. Dokumentasi Penelitian	80

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Hiperglikemia merupakan salah satu tanda khas penyakit diabetes mellitus (DM) (Soelistijo dkk. 2015). Diabetes mellitus (DM) adalah sekelompok gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia, kelainan metabolisme karbohidrat, lemak, dan protein (Priyanto 2009). Berdasarkan hasil riset kesehatan dasar (Riskesdas 2018) prevalensi DM di Indonesia naik menjadi 2% dibanding dengan tahun 2013. Menurut International *Diabetes Federation* (IDF) melaporkan tahun 2019, terdapat 463 juta orang (Usia 20-79) yang mengidap diabetes di seluruh 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 di posisi ke-2 setelah Cina pada 5 besar Negara dengan penderita diabetes terbanyak di Pasifik Barat (IDF 2019).

Hiperlipidemia adalah gangguan metabolisme dengan peningkatan kadar trigliserida, kolesterol, dan menurunnya kadar *high-density lipoprotein* (HDL) (Ganiswara 2016). Trigliserida adalah lemak darah yang dibentuk oleh esterifikasi gliserol dan tiga asam lemak. Trigliserida merupakan lemak utama dalam makanan yang dicerna di dalam lumen usus. Bila asupan makanan berlebih, maka kadar trigliserida dalam darah juga akan meningkat (hipertrigliseridemia). Hipertrigliseridemia adalah suatu komponen esensial yang berhubungan dengan gangguan metabolisme, yang mana juga termasuk rendahnya kadar HDL, resistensi insulin, hipertensi dan obesitas abdomen (Katzung 2013).

Buah okra merah (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) mempunyai beberapa kandungan kimia yang dapat digunakan sebagai obat seperti flavonoid, tanin, fenolik, dan fitosterol (Saha 2011). Buah okra juga memiliki kandungan flavonoid yang terdiri dari kuersetin dan isokuersetin yang berkhasiat sebagai antihiperglikemia dan hipertrigliserida (Fan *et al.* 2014). Kandungan senyawa yang terdapat pada buah okra merah lebih baik dibanding dengan okra hijau (Anjani 2018<sup>b</sup>).

Pengobatan sintesis pada kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia mempunyai kekurangan karena hanya dapat mengobati dalam satu kondisi saja. Maka dari itu

pengobatan dengan bahan alami menjadi alternatif untuk mengatasi kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia serta dapat meminimalisir efek samping penggunaan obat sintetis jangka panjang. Salah satu tanaman berkhasiat yang dapat digunakan sebagai pengobatan diabetes yang disertai hiperglikemia dan hiperlipidemia adalah buah okra merah (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) (Sabitha *et al.* 2011).

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Sabitha *et al.* 2011) melaporkan bahwa kulit buah dan serbuk biji okra merah dengan dosis 200 mg/kgBB dapat menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar HDL. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Soliha 2013) bahwa pemberian ekstrak etanol 70% buah okra dengan dosis 450/kgBB mempunyai aktivitas menurunkan kadar trigliserida pada tikus DM tipe 2 resistensi insulin. Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini dilakukan uji aktivitas ekstrak etanol 96% buah okra merah terhadap penurunan kadar trigliserida dan peningkatan kadar HDL pada tikus putih jantan yang diinduksi fruktosa dan pakan tinggi lemak.

## **B. Permasalahan Penelitian**

Apakah ekstrak etanol 96% buah okra merah dapat menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar HDL pada tikus putih jantan pada kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia yang diinduksi fuktosa dan pakan tinggi lemak.

## **C. Tujuan Penelitian**

Mengetahui aktivitas ekstrak etanol 96% buah okra merah dalam menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar HDL pada tikus putih jantan pada kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia yang diinduksi fruktosa dan pakan tinggi lemak.

## **D. Manfaat Penelitian**

Melalui hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan kepada pembaca mengenai kemampuan ekstrak etanol 96% buah okra merah dalam menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan kadar HDL pada tikus putih jantan pada kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia yang diinduksi fruktosa dan pakan tinggi lemak.

## DAFTAR PUSTAKA

- Abobaker DM, Edrah, Mohamed S, Altwair K. 2017. Phytochemical Screening of *Abelmoschus esculentus*. *International Journal of Chemical Science*. Libya. Vol 1. Hlm. 48–53.
- Agung F. 2018. Penetapan Kadar Flavonoid dan Fenolik Total Serta Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Kulit Buah Okra Merah (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.) Menggunakan Metode Ultrasonik Dengan Variasi Waktu Ekstraksi. *Skripsi*. Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA. Jakarta. Hlm. 24-25.
- Agustiningsih, Wildan A, Mindaningsih. 2010. Optimasi Cairan Penyari Pada Pembuatan Ekstrak Daun Pandan Wangi (*Pandanus amaryllifous Roxb*) Secara Maserasi Terhadap Kadar Fenolik dan Flavonoid. *Jurnal Momentum*. Vol. 6. No. 2. Hlm. 36–41.
- Aligita W, Tpooy DDS, Susilawati E. 2020. Aktivitas Antihiperlipidemia Ekstrak Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.) pada Tikus yang Diinduksi Emulsi Lemak. Vol. 17. No. 01. Hlm. 149–157.
- Anjani PP, Damayanthi E, Rimbawan R, Handharyani E. 2018<sup>a</sup>. Antidiabetic potential of purple okra (*Abelmoschus esculentus* L.) extract in streptozotocin-induced diabetic rats. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Vol. 1. Hlm. 41-45.
- Anjani PP, Damayanthi E, Rimbawan R, Handharyani E. 2018<sup>b</sup>. Potential of okra (*Abelmoschus esculentus* L.) extract to reduce blood glucose and malondialdehyde (MDA) liver in streptozotocin-induced diabetic rats. *Jurnal Gizi Dan Pangan*. Vol. 3. No. 11. Hlm. 47-54.
- Artha C, Mustika A, Sulistyawati SW. 2017. Pengaruh Ekstrak Daun Singawalang Terhadap Kadar LDL Tikus Putih Jantan Hiperkolesterolemia. in: *Artikel Penelitian*. Vol. 5. No. 2. Hlm. 105–109.
- Bisala FK, Ya'la UF, Dermiati T. 2019. Uji Efek Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Talas Pada Tikus Putih Jantan Hiperkolesterolemia-Diabetes. *Farmakologi Jurnal Farmasi*. Vol. 16. No.1. Hlm. 13-23.
- Champe P, Richard A, Harvey, Denise R, Ferrier. alih bahasa. Andita Novrianti, Imam Nuryanto, Titiek Resmisari. 2010. *Biokimia Ulasan Bergambar ed 3*. EGC. Jakarta. Hlm. 266-269.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materia Medika*. Edisi VI. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan makanan. Jakarta. Hlm. 325,333-337.

- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan makanan. Jakarta. Hlm. 12,13,106.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan makanan. Jakarta. Hlm. 169-175.
- Dipiro JT, Wells BG, Scwinghammer TL, Malone PM, Kolesar JM, Rotschafer JC. 2008. *Pharmacotherapy Principles & Practice*. New York. Hlm.187
- Dipiro JT, Wells BG, Schwinghammer TL, DiPiro CV. 2015. *Pharmacotherapy Handbook*, Ninth Edit. McGraw-Hill Education Companies. Inggris. Hlm. 161-175.
- Dipiro JT, Robert L, Talbert, Gary RM, Barbara GW, Michael P. 2017. *Pharmacotherapy A Pathophysiologic Approach*. McGraw Hill Companies Inc. New York. Hlm. 1026-1027.
- Fan S, Zhang Y, Sun Q, Yu L, Li M, Zheng B, Huang C. 2014. Extract of okra lowers blood glucose and serum lipids in high-fat diet-induced obese C57BL/6 mice. *Journal of Nutritional Biochemistry*. Vol. 25. No. 7. Hlm. 702–709.
- Ganiswara S. 2016. *farmakologi dan Terapi*. Edisi 6. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. Hlm. 380-392, 495.
- Gilman AG. 2012. *Goodman and Gilman Dasar Farmakologi Terapi*, Edisi 10. Terjemahan. Amalia Hadinata. EGC. Jakarta. HLM. 943, 966.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia*. Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan. ITB. Bandung. Hlm. 147.
- Harianja R. 2015. Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Sarang Semut (*Myrmecodia sp*) Terhadap Kadar Trigliserida Darah Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Fruktosa dan Pakan Hiperlipid. *Skripsi* . Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA. Jakarta. Hlm. 15-16
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. EGC. Jakarta. Hlm. 10, 11, 13, 14, 69, 86, 125, 154, 239.
- Hermayanti Y, Muhtadi, Iskandar Y. 2014. Aktivitas Antihiperkolesterol Ekstrak Etanol Buah Labu Siam (*Sechium edule Sw*). Terhadap Tikus Jantan Galur Wistar. Vol. 2. Hlm. 15-21.
- International Diabetes Federation (IDF). 2019. *IDF Diabetes Atlas 9<sup>th</sup> Edition*. IDF. Brussel. Hlm. 5-7, 39



- Jain PS, Todarwal AA, Bri SB, Surana JS. 2011. Analgesic Activity of *Abelmoschus manihot* Extracts. *International Journal of pharmacology*. Vol. 7. No. 6. Hlm 716, 505, 720.
- Katzung BG. 2013. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi 12. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm. 852, 853, 297-299.
- Kemendes, RI. 2019. Hari Diabetes Sedunia Tahun 2018. *Pusat Data Dan Informasi Kementerian Kesehatan RI*, Hlm. 1-10.
- Liao H, Dong W, Shi X, Liu H, Yuan K. 2012. Analysis and comparison of the active components and antioxidant activities of extracts from *Abelmoschus esculentus* L. *Pharmacognosy Magazine*. Vol. 8. No. 30. 156–161.
- Lisnawati N, Handayani IA, Fajrianti N. 2016. Analisa flavonoid dari ekstrak etanol 96% kulit buah okra merah (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.) secara kromatografi lapis tipis dan spektrofotometri UV-VIS. in: *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. Vol. 1. No. 1. 105–112.
- Mahley RW, Bersot TP. 2007. *Goodman & Gilman Dasar Farmakologi Terapi*. Edisi kesepuluh. diterjemahkan oleh Tim alih Bahasa Sekolah Farmasi ITB. CGK. Jakarta. Hlm. 963-964.
- Male A, Grandhi S, Kumar DPN, Mohan VA. 2017. Phytopharmalogical Review On *Abelmoschus esculentus* Linn. *European Journal Of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*. Vol. 4. No. 9. Hlm. 775-780.
- Malloy MJ, Kane JP. 1997. Obat yang digunakan pada hiperlipidemia. Katzung Bertram. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi 6. Jakarta. EGC. hlm 543.
- Marks DB, Marks AD, Smith CM. 2000. *Biokimia Kedokteran Dasar: Sebuah Pendekatan Klinis*. Terjemahan: Brahm UP. EGC. Jakarta. Hlm. 478-482.
- Marliana A, Islamiyati R. 2017. Uji Aktivitas Antidiabetes Ekstrak Etanol Daun Sukun (*Artocarpus Altilis*) pada Tikus Diabetes Tipe II Di induksi Fruktosa. *Publikasi Riset Kesehatan untuk Daya Saing Bangsa*. Vol. 11. Hlm. 51-54.
- Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. 2009. *Biokimia Herper*. Edisi 27. Alih Bahasa: Brahm U. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm. 220-238.
- Nofianti T, Windiarti D, Prasetyo Y. 2015. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Krop Kubus Putih (*Brassica oleracea* (L.) var capitata.) Terhadap Kadar Kolesterol Total dan Trigliserida Serum Darah Tikus Putih Jantan Galur Wistar. *Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan dan Farmasi*. Vol. 14. No. 1. Hlm. 74.
- Nwaiwu NE, Mshelia F, Raufu IA. 2012. Antimicrobial Activities of Crude Extracts Moringa Oleifera, *Hibiscus sabdariffa* and *Hibiscus esculentus* Seeds Against Some Enterobacteria. *Journal of Applied Phytotechnology in*

*Environmental sanitation*. Vol. 1. Hlm. 11-16.

- Price AS, Wilson LM. 2005. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi 6. Terjemahan: Brahm UP, Huriawati H, Pita W, Dewi AM. EGC. Jakarta. Vol. 1. Hlm. 580.
- Priyanto. 2009. *Farmakoterapi Dan Terminologi Medis*. Diterbitkan oleh: Lembaga Studi dan Konsultasi Farmakologi (Leskonfi). Jakarta. Hlm. 195-196.
- Priyatno D. 2010. *Analisa Paham Analisa Statistik Data dengan SPSS*. Medikom. Yogyakarta. Hlm 131-138.
- Reagan-Shaw S, Nihal M, Ahmad N. 2008. Dose translation from animal to human studies revisited. *FASEB Journal*. Vol. 22. No. 3. 659–661.
- Ridwan E. 2013. Etika Pemanfaatan Hewan Percobaan dalam Penelitian Kesehatan. *Journal Indonesian Medical Assosiation*. Vol. 63. No.3. 112–116.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Edisi 6. Terjemahan: Kosasih P. ITB. Bandung. Hlm. 72, 157, 198.
- Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn ME. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients 6<sup>th</sup> Edition*. Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association. London. Hlm. 120.
- Sabitha V, Ramachandran S, Naveen KR, Panneerselvam K. 2011. Antidiabetic and Antihyperlipidemic Potential of (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.) in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*. Vol. 3. No. 3. Hlm. 397–402.
- Saifudin A, Rahayu VTH. 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu. Yogyakarta. Hlm. 4, 7, 55-56, 69
- Salamah N, Rozak M, Al Abror M. 2017. Pengaruh metode penyarian terhadap kadar alkaloid total daun jembirit (*Tabernaemontana sphaerocarpa*.) dengan metode spektrofotometri visibel. *Pharmaciana*. Vol. 7. No1. Hlm. 113.
- Saha D, Jain B, Jain VK. 2011. Phytochemical evaluation and characterization of hypoglycemic activity of various extracts of *abelmoschus esculentus* linn. fruit. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. Vol. 3. No. 2. Hlm. 183–185.
- Sampa KA. 2019. Aktivitas Antihiperlipidemia Kombinasi Ekstrak Etanol 70% Rimpang Jahe (*Zingiberis officinale Rosc.*) dan Ekstrak Etanol 96% Biji Jintan Hitam (*Nigella sativa* L.) Pada Tikus Jantan Hiperlipidemia. *Skripsi* .

Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA. Jakarta. Hlm. 19.

- Soelistijo SA, Novida H, Rudijanto A, Soewondo P, Suastika K, Manaf A, Sanusi H, Lindarto D, Shahab A, Pramono B, Langi YA, Purnamasari D, Soetedjo NN, Saraswati MR, Dwipayana MP, Yuwono A, Sasiarini L, Sugiarto, Sucipto KW, Zufry H. 2015. Kosensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Militus Tipe 2 di Indonesia. *Perkumpulan Endokrinologi Indonesia*. PB PERKINI. Jakarta. Hlm. 1.
- Sánchez-Lozada LG, Tapia E, Jiménez A, Bautista P, Cristóbal M, Nepomuceno T, Franco M. 2007. Fructose-induced metabolic syndrome is associated with glomerular hypertension and renal microvascular damage in rats. *American Journal of Physiology - Renal Physiology*. Vol. 29. No.1. Hlm. 423–429.
- Suyatna FD, Gunawan SG, Setiabudy R, Nafrialdi, Instiaty. 2016. *Farmakologi dan Terapi*. Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. Hlm. 380-395
- Staf Pengajar Departemen Farmakologi. 2009. *Kumpulan Kuliah Frmakologi*. Edesi 2. Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya. EGC. Jakarta.Hlm. 70.
- 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 2 Resistensi Insulin. *Majalah Obat Tradisional*. Vol. 16. No. 3. Hlm. 124-132.
- Solihah H. 2018. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench.) Terhadap Penurunan Kadar Trigliserida Pada Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Fruktosa dan Pakan Hiperlipid.. *Skripsi*. Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA. Jakarta. Hlm.31.
- Tran LT, Yuen VG, Neill JH. 2009. The fructose-fed rat: A review on the mechanisms of fructose-induced insulin resistance and hypertension. *Molecular and Cellular Biochemistry*. Vol. 332. No. 1–2. Hlm. 145–159.
- Tsalissavrina I, Wahono D, Handayani D. 2006. With High-Fat Diet Toward Triglyceride and Hdl Level in Blood. *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, (high-carbohydrate diet, high-fat diet, Triglyceride, HDL, Rattus novvergicus strain wistar). Vol. 22. Hal. 80–89.
- Untoro M, Fachriyah E, Kusrini D. 2016. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Alkaloid dari Rimpang LengkuasMerah (*Alpina purpurata*) in: *Jurnal Kimia Sains dan Aplikasi* Vol. 19. No. 2. Hlm. 58-62.
- Vogel HG. 2008. *Drug Discovery and Evaluation Pharmacological Assays*. Springer. New York. Hlm. 1329,1351.
- Wurdianing I, Nugraheni S, Rahfiludin Z. 2014. Efek ekstrak daun sirsak (*Annona*

*muricata* Linn) terhadap profil lipid tikus putih jantan (*Rattus Norvegicus*).  
in: *Jurnal Gizi Indonesia (The Indonesian Journal of Nutrition)*. Vol. 3. No.  
1. Hlm. 7–12.

Yuliadi B, Muhidin, Indriyani S. 2016. Tikus Jawa Teknik Survei di Bidang  
Kesehatan. *Badan Penelitian Pengembangan Kesehatan Kementerian  
Kesehatan RI*. Jakarta. Hlm. 13.

