

**UJI AKTIVITAS EKSTRAL ETANOL 96% BUAH OKRA MERAH
(*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) TERHADAP KADAR GLIKOGEN
HATI DAN OTOT PADA TIKUS PUTIH JANTAN DENGAN KONDISI
HIPERGLIKEMIA DAN HIPERLIPIDEMIA**

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

Disusun Oleh:

Ratih Oktareza

1604015223


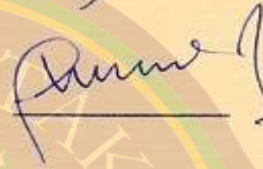






**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF DR HAMKA
JAKARTA
2020**

Skripsi dengan Judul

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

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh
Ratih Oktareza, NIM 1604015223

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>2/6/21</u>
<u>Penguji I</u> Dr. apt. Priyanto, M.Biomed.		<u>08/12/2020</u>
<u>Penguji II</u> apt. Vivi Anggia, M.Farm.		<u>01/12/2020</u>
<u>Pembimbing I</u> Dr. apt. Siska, M. Farm.		<u>12/12/2020</u>
<u>Pembimbing II</u> apt. Landyyun Rahmawan Sjahid, M.sc.		<u>09/01/2021</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi apt. Kori Yati, M.Farm.		<u>6/1/2021</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: 9 November 2020

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS EKSTRAL ETANOL 96% BUAH OKRA MERAH (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) TERHADAP KADAR GLIKOGEN HATI DAN OTOT PADA TIKUS PUTIH JANTAN PADA KONDISI HIPERGLIKEMIA DAN HIPERLIPIDEMIA

Ratih Oktareza

1604015223

Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas sebagai antihiperглиkemia dan antihiperlipidemi yaitu buah okra. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol 96% buah okra merah terhadap kadar glikogen hati dan otot pada kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia. Metode ekstraksi yang digunakan pada penelitian ini yaitu metode maserasi. Hewan uji yang digunakan dibagi menjadi 6 kelompok masing-masing terdiri dari 4 ekor tikus putih jantan. Kelompok I (kontrol normal), kelompok II (kontrol negatif), kelompok III (kontrol positif), kelompok IV ekstrak dosis 100mg/kgBB, kelompok V ekstrak dosis 200mg/kgBB, kelompok VI ekstrak dosis 400mg/kgBB. Semua kelompok kecuali kelompok normal diinduksikan fruktosa dan pakan tinggi lemak selama 60 hari. Pengukuran kadar glikogen hati dan otot menggunakan spektrofotometer UV-VIS. Data dianalisis menggunakan ANOVA satu arah dan uji Turkey. Pada kontrol positif, kelompok IV, kelompok V, kelompok VI diperoleh persentase kadar glikogen hati sebesar 0,0060%, 0,0049%, 0,0054%, 0,0059, dan glikogen otot sebesar 0,0059%, 0,0048%, 0,0053%, 0,0057%. Hasil analisis diperoleh kelompok VI (ekstrak dosis 400mg/kgBB) tidak berbeda bermakna dengan kontrol positif, artinya kelompok VI (ekstrak dosis 400mg/kgBB) memberikan efek sebanding dengan kontrol positif. Ekstrak etanol 96% buah okra merah dosis 400mg/kgBB diperoleh kadar glikogen hati dan otot sebesar 0,0058% dan 0,0057% sebanding dengan kontrol positif yaitu metformin 51,38mg/kgBB dan simvastatin 2,05mg/kgBB.

Kata kunci: *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench, hiperglikemia, hiperlipidemia, glikogen hati, glikogen otot.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karuniaNya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi berjudul:

“UJI AKTIVITAS EKSTRAL ETANOL 96% BUAH OKRA MERAH (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) TERHADAP KADAR GLIKOGEN HATI DAN OTOT PADA TIKUS PUTIH JANTAN PADA KONDISI ANTIHIPERGLIKEMIA DAN ANTIHIPERLIPIDEMIA”

Skripsi ini disusun dimaksud sebagai tugas akhir yang merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi Farmasi (S.Farm) di Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.

Dalam penyusunan skripsi ini penulis menyadari banyak mendapatkan bimbingan dan nasehat dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih sebesar-besarnya 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 1 Fakultas Farmasi dan Sains Uhamka, Jakarta.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Uhamka, Jakarta.
4. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm., selaku Wakil Dekan 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. Bapak Drs. Sri Harsodjo Wijoni Soewandi, M. Si selaku pembimbing akademik kelas angkatan 2016 Fakultas Farmasi dan Sains Uhamka, Jakarta.
7. Ibu Dr. apt Siska, M.Farm., selaku pembimbing I yang senantiasa membimbing dengan penuh kesabaran, senantiasa memberikan dukungan dan arahan selama penelitian dan penulisan skripsi ini

8. Bapak Apt.Landdyun Rahmawan Sjahid, M.Sc., selaku pembimbing I yang senantiasa membimbing dengan penuh kesabaran, senantiasa memberikan dukungan dan arahan selama penelitian dan penulisan skripsi ini
9. Ibu Apt. Alma Situmorang, M.Farm., selaku kepala laboratorium Fakultas Farmasi dan Sains Uhamka Jakarta, beserta seluruh Staff laboratorium Fakultas Farmasi dan Sains Uhamka, Jakarta.
10. Seluruh dosen terbaik Fakultas Farmasi dan Sains Uhamka yang telah memberikan motivasi dan ilmu yang bermanfaat selama perkuliahan dan penulisan skripsi ini
11. Seluruh staff dan karyawan TU serta civitas kampus yang tidak dapat disebutkan satu persatu atas bantuannya dalam mengurus administrasi selama kuliah

Penulis menyadari sepenuhnya bahwa dalam penulisan ini masih banyak kekurangan karena keterbatas ilmu dan kemampuan penulis, untuk itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis diharapkan. Semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang memacanya

Jakarta, Oktober 2020

Penulis

LEMBAR PERSEMBAHAN

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa doa dan dukungan berbagai pihak baik moril ataupun materil. Untuk itu pada kesempatan ini penulis ingin berterima kasih kepada:

1. Kedua orang tua tercinta, ayahanda Erlan Joni, SE dan ibunda Rosmilena, S.pd yang sudah bekerja keras dan memberikan yang terbaik untuk pendidikan penulis, memberikan do'a tiada henti, selalu memberikan nasehat, semangat serta support kepada penulis.
2. Kakak dan adik tersayang Franco Baresi, S.KM dan Pere Martias selalu memberikan semangat dan motivasi hingga saat ini.
3. Ade Rizki Saputra Amd, Ak selalu mensupport, memberikan semangat ketika penulis merasa kesulitan dan bersedia mendengar keluh kesah selama penelitian dan penulisan skripsi ini.
4. Dinda Septiangraeni, Tiara Desfha Herfyna, Presti Aminudin yang merupakan tim penelitian buah okra merah. Terima kasih karena sudah saling membantu selama penelitian dan menyelesaikan penulisan skripsi
5. Sahabatku Dinda Septiangraeni yang sudah berjuang bersama selama 4 tahun ini, Gresella Septiani selalu menghibur ketika penulis merasa bosan, Subiha Rahayu sahabat yang paling baik dan selalu ada ketika penulis merasa sedih, Arini Tasya Megantari, dan sahabat selama menjadi Asdos Karisma Utami S.Farm, Mohammad Fakhri Yuschak S.Farm, Refsi Nurma Nelfahny S.Farm, Jihad Salimi S.Farm.
6. Sahabatku Selvi Nurfatriani, Mila Hartika S.Pd, Reres Nopita Sari, Weta Ardelia Amd.Farm, Dini Kusuma, Ismi Hayati S.Farm, Tenny Rizky Kurniati, Sherin Monica Aprliia Amd.Farm, Iken Lian Sudni, Intan Tri Rahayu, Siska Ramadani Amd.Farm , Gita Novalion Amd.Farm yang selalu memberikan dukungan kepada penulis.
7. Muhammad Fatah S.Farm, Cut Mauliza, Nasya Rafghidza, Galuh Purmaningrum, Kak Armelinda S.Farm yang sudah membantu penulis saat penelitian
8. Teman-teman seperjuangan FFS UHAMKA angkatan 2016 yang secara langsung ataupun tidak langsung memberikan bantuan dan semangatnya.

DAFTAR ISI

	Hlm.
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Tinjauan Umum	4
1. Deskripsi Buah Okra Merah (Male <i>et al.</i> 2017)	4
2. Ekstraksi dan Ekstraksi	5
3. Glikogen	6
4. Hiperglikemia	7
5. Hiperlipidemia	7
6. Hubungan Hiperglikemia dan Hiperlipidemia	8
7. Metformin	8
8. Simvastatin	9
9. Pakan tinggi lemak	10
10. Fruktosa	10
B. Kerangka Berpikir	10
C. Hipotesis	11
BAB III METODELOGI PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
1. Tempat Penelitian	12
2. Waktu Pelaksanaan	12
B. Alat dan Bahan Penelitian	12
1. Alat Penelitian	12
2. Bahan Penelitian	12
C. Prosedur Penelitian	13
1. Determinasi Tanaman	13
2. Pembuatan Serbuk Buah Okra Merah	13
3. Pembuatan Ekstrak Buah Okra Merah	13
D. Pemeriksaan Karakteristiki Mutu Ekstrak	13
1. Uji Organoleptik	13
2. Randemen Ekstrak	13
3. Susut Pengerinan	14
4. Kadar Abu	14
E. Skrining Fitokimia	14

F. Persiapan Hewan Uji	16
1. Aklimatisasi Hewan Uji	16
2. Rancangan Penelitian	16
G. Perhitungan Dosis dan Pembuatan Sediaan Uji	16
1. Perhitungan Dosis Ekstrak	16
2. Perhitungan Dosis Metformin	17
3. Perhitungan Dosis Simvastatin	17
4. Penetapan Dosis Ketamin	17
5. Pembuatan Sediaan Fruktosa	17
6. Pakan Hiperlipid	17
7. Pembuatan sediaan uji	18
H. Perlakuan Hewan Coba	18
I. Analisis Kadar Glikogen Hati	19
J. Analisis Data	19
BAB IV PEMBAHASAN	21
A. Hasil dan Pembahasan	21
1. Determinasi Tanaman	21
2. Hasil Pembuatan Serbuk dan Ekstrak	21
3. Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	23
4. Hasil Uji Skrining Fitokimia	24
5. Hasil Kadar Sintesis Glikogen Hati dan Otot	24
BAB V SIMPULAN DAN ISI	29
A. Simpulan	29
B. Saran	29
DAFTAR PUSTAKA	30
LAMPIRAN	

DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Tabel Perlakuan Hewan Uji	19
Tabel 2. Hasil Ekstraksi Buah Okra Merah	23
Tabel 3. Hasil Uji Organoleptis Ekstrak Buah Okra Merah	23
Tabel 4. Hasil Randemen, Susut Pengeringan, Kadar Abu	24
Tabel 5. Hasil Skrining Fitokimia	24
Tabel 6. Persentase Kadar Glikogen Hati dan Otot	27



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Hasil Uji Determinasi Tanaman Buah Okra Merah	36
Lampiran 2. Surat Persetujuan Etik	37
Lampiran 3. Sertifikat Hewan Uji	38
Lampiran 4. Surat Keterangan Kesehatan Hewan	39
Lampiran 5. Sertifikat Metformin	40
Lampiran 6. Sertifikat Fruktosa	41
Lampiran 7. Sertifikat reagen Anthrone	42
Lampiran 8. Sertifikat reagen Glikogen	43
Lampiran 9. Skema Penelitian	44
Lampiran 10. Skema Pembuatan Serbuk dan Ekstrak	45
Lampiran 11. Skema Perlakuan Terhadap Hewan Uji	46
Lampiran 12. Pengukuran Kadar Glikogen Hati dan Otot	47
Lampiran 13. Skrining Fitokimia	48
Lampiran 14. Perhitungan Hasil Uji Karakteristik Mutu Ekstrak	50
Lampiran 15. Perhitungan Dosis Ekstrak Etanol 96% Buah Okra Merah	53
Lampiran 16. Hasil Kadar Glikogen Hati	57
Lampiran 17. Hasil Kadar Glikogen Otot	58
Lampiran 18. Hasil Statistik Kadar Glikogen Hati	59
Lampiran 19. Hasil Statistik Kadar Glikogen Otot	62
Lampiran 20. Panjang Gelombang Absorbansi Glikogen	66
Lampiran 21. Kurva Standar Glikogen	67
Lampiran 22. Hasil Spektrofotometer Glikogen Hati	68
Lampiran 23. Hasil Spektrofotometer Glikogen Otot	69
Lampiran 24. Dokumentasi Penelitian	70

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Hiperglikemia adalah suatu kondisi medik berupa peningkatan kadar glukosa dalam darah melebihi batas normal (Soelistijo *et al.* 2015). Diabetes Melitus (DM) adalah sekelompok sindrom yang di tandai dengan hiperglikemia; perubahan metabolisme lipid, karbohidrat, dan protein; dan peningkatan resiko komplikasi penyakit pembuluh darah (Goodman & Gilman 2012). Hasil Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 prevalensi Diabetes Mellitus di Indonesia berdasarkan pemeriksaan darah pada usia di atas 15 tahun pada tahun 2013 paling tinggi yaitu 6,9% kemudian pada tahun 2018 naik menjadi 8,5%. DKI Jakarta menempatkan posisi pertama sebagai provinsi dengan angka prevalansi Diabetes Mellitus tertinggi di Indonesia presentase 3,4% sedangkan prevalensi Diabetes Mellitus terendah ada di Provinsi Nusa Tenggara Timur dengan presentase 0,9% (Kementrian Kesehatan RI 2018)

Diabetes mellitus disebabkan oleh menurunnya respon jaringan perifer terhadap insulin (resistensi insulin) (Goodman & Gilman 2012). Sehingga pada kondisi ini terjadi peningkatan produksi glukosa dihati, penurunan ambilan glukosa di perifer dan berkurangnya sintesis glikogen dihati (Goodman & Gilman 2012). Insulin menurunkan pembentukan glukosa dihati dan meningkatkan sintesis glikogen dihati dan otot. Fungsi glikogen hati mempertahankan kadar glukosa darah (Champe *et al.* 2010).

Hiperlipidemia adalah peningkatan satu atau lebih dari komponen lemak yang terdiri dari kolesterol, fosfolipid, atau trigliserida (Priyanto 2009). Diabetes mellitus tipe 2 disebabkan karena resistensi insulin. Resistensi insulin pada Diabetes Mellitus tipe 2 dapat meningkatkan lipolisis pada jaringan adiposa sehingga terjadi peningkatan lemak dalam darah termasuk kolesterol dan trigliserida (Hegele & Tonstad 2014). Selain menggunakan obat-obatan sintetik pengobatan untuk kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia dapat menggunakan bahan alam. Salah satu tanaman yang dapat digunakan sebagai obat antidiabetes dan antihiperlipidemia adalah okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) (Sabitha *et al.* 2011)

Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) memiliki khasiat sebagai antibakteri (Cahyaningrum *et al.* 2018) antikanker (Mollick *et al.* 2014), antidiare (Saranani & Pusmarani 2018) antioksidan (Sabitha *et al.* 2012), antidiabetes dan antihiperlipidemia (Sabitha *et al.* 2011). Okra mengandung senyawa kimia seperti flavonoid, tannin, saponin, steroid, alkaloid, dan terpenoid (Abobaker *et al.* 2017). Buah okra memiliki kandungan senyawa isokuersetin dan kuersetin yang dapat menurunkan kadar glukosa darah dan lipid (Fan *et al.* 2014).

Okra terdiri dari dua varietas yaitu okra merah dan okra hijau (Aplugi *et al.* 2019). Pada buah okra merah kandungan senyawa lebih besar dibandingkan pada buah okra hijau (Anjani *et al.* 2018). Pada penelitian yang dilakukan oleh (Sabitha *et al.* 2011) menyatakan serbuk kulit buah okra dan biji okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) dengan dosis 200 mg/KgBB dapat menurunkan kadar glukosa darah dan kadar lipid. Berdasarkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Shabrina 2018) menyatakan bahwa ekstrak etanol 70% buah okra hijau (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) dengan dosis 450 mg/kgBB dapat meningkatkan kadar glikogen hati sebanyak 51,86% dan meningkatnya kadar glikogen otot sebanyak 60,19% tikus menggunakan model hewan resistensi insulin yang diinduksi fruktosa dan pakan hiperlipid. Berdasarkan hasil tersebut maka akan dilakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol 96% buah okra merah terhadap kadar glikogen hati dan otot tikus putih jantan yang diinduksi fruktosa dan pakan tinggi lemak.

B. Permasalahan Penelitian

Apakah ekstrak etanol 96% buah okra merah dapat memberikan pengaruh terhadap kadar glikogen hati dan otot pada tikus putih jantan dengan kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia?

C. Tujuan

Mengetahui pengaruh ekstrak etanol 96% buah okra merah terhadap kadar glikogen hati dan otot pada tikus putih jantann dengan kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia

D. Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian diharapkan dapat memberikan informasi dan pengetahuan kepada pembaca mengenai efek pemberian ekstrak etanol 96% buah

okra merah terhadap kadar glikogen hati dan otot pada tikus putih jantan pada kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia



DAFTAR PUSTAKA

- Abobaker DM, Edrah SM, Altwaie K. 2017. Phytochemical Screening of *Abelmoschus esculentus* From Leptis area at Al-Khums Libya. Dalam: *International Journal of Chemical Science*, Al-Khum Libya. Hlm. 48–53.
- Agung, F. 2019. Penetapan Kadar Flavonoid Dan Fenolik Total Serta Aktivitas Antioksidan Ekstral Kulit Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* Moench.) Menggunakan Metode Ultrasonik Dengan Variasi Waktu Ekstraksi. Fakultas Farmasi dan Sains Uhamka. *Skripsi*, Jakarta. Hlm. 24-25.
- Aji RB. 2015. White Dragon (*Hylocereus undatus*) Potential as Diabetes Mellitus Treatment. Dalam: *J Majority*, Lampung. Hlm 69–72.
- Al-kayyis HK, Susanti H. 2016. Perbandingan Metode Somogyi-Nelson Dan Anthrone-Sulfat Pada Penetapan Kadar Gula Pereduksi Dalam Umbi Cilembu (*Ipomea batatas* L.). Dalam: *Journal of Pharmaceutical Sciences and Community*, Yogyakarta. Hlm. 81-89
- Alqasoumi SI. 2012. “Okra” *Hibiscus esculentus* L.: A study of its hepatoprotective activity. Dalam: *Saudi Pharmaceutical Journal*, Riyadh. Hlm. 135–141.
- Anjani PP, Damayanthi E, Rimbawan R, Handharyani E. 2018. Antidiabetic potential of purple okra (*Abelmoschus esculentus* L.) extract in streptozotocin-induced diabetic rats. Dalam: *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*. Bogor. Hlm. 47–54.
- Anwar K, Fadillilaturrahmah, Sari DP. 2017. Analisis Kandungan Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Binjai (*Mangifera caesia* jack.) dan Pengaruhnya terhadap Kadar Glukosa Darah Tikus Yang Diinduksi Fruktosa-Lemak Tinggi. Dalam: *Jurnal Ilmiah Farmasi*, Lampung. Hlm. 20–30.
- Aplugi DMA, Melati M, Kurniawati A, Farida DN. 2019. Keragaman Kualitas Buah pada Dua Varietas Okra (*Abelmoschus esculentus* L . Moench) dari Umur Panen Berbeda. Dalam: *Jurnal. Agron Indonesia*, Bogor. Hlm. 196–202.
- Arjadi F, Mustofa. 2017. Ekstrak Daging Buah Mahkota Dewa Meregenerasi Sel Pulau Langerhans Pada Tikus Putih Diabetes. Dalam: *Biogenesis: Jurnal Ilmiah Biologi*, Purwokerto. Hlm. 27–33.
- Basciano H, Federico L, Adeli K. 2005. Fructose, insulin resistance, and metabolic dyslipidemia. Dalam: *Nutrition and Metabolisme*, Toronto, Hlm. 1–14.

- Bisala FK, Yala UF, Dermiati T. 2019. Uji Efek Antidiabetes Ekstrak Etanol Daub Talas Pada Tikus Putih Jantan Hiperkolesterolemia-Diabetes. *Farmakologi Jurnal Farmasi*, Palu. Hlm. 13–24.
- BPOM RI. 2008. *Informasi Obat Nasional Indonesia*: Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Jakarta; Hlm. 166-167.
- Cahyaningrum A, Khamid MB, Nurhadi M. 2018. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol 96% Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) Terhadap Bakteri *E.coli*. Dalam: *Jurnal Ilmu Kesehatan Stikes Duta Gama Klaten*, Klaten. Hlm. 31–44.
- Champe PC, Harvey BA, Ferrier DR. 2010. *Biokimia Ulasan Bergambar* Terjemahan: Novrianti I, Nuryanto T, Resmisari. EGC. Jakarta. Hlm. 152,159,377.
- Daisy P, Balasubramanian K, Rajalakshmi M., Eliza J, Selvaraj J. 2010. Insulin mimetic impact of Catechin isolated from *Cassia fistula* on the glucose oxidation and molecular mechanism of glucose uptake on Streptozotocin-induced diabetic Wistar rats. Dalam: *Jurnal Phytomedicine*, Tamilnadu. Hlm. 28–36.
- Depkes RI. 1989. *Materi Medika, Edisi V*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm.539, 549, 550, 552.
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 5, 10, 13, 17, 31.
- Depkes RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia, Edisi I*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 174-175.
- Depkes RI. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Kementerian Kesehatan RI. Jakarta. Hlm. 528.
- Dipiro JT, Chisholm-Burns MA, Wells BG, Schwinghammer TL, Malone PM, Kolesar JM, Rotschafer JC. 2008. *Pharmacotherapy Principles and Practice*. Mc Graw Hill Medical, New York. Hlm 186, 656.
- 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. Dalam: *Journal of Nutritional Biochemistry*, Shanghai. Hlm. 1–8.
- Fiana N, Oktaria D. 2016. Pengaruh Kandungan Saponin dalam Daging Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa*) terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. . Dalam: *Majority*, Lampung. Hlm. 128–132.

- Goodman, & Gilman. 2012. *Dasar Farmakologi Terapi, Edisi 10*. Diterjemahkan: Amalia HH. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm. 1658, 1659, 1674,
- Hanani E. 2015. *Analisa Fitokimia*. EGC. Jakarta. Hlm. 10, 11, 86, 93, 114.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia: Penentuan cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. (Padmawinata Kosasih & I. Soediro, eds.). Institut Teknologi Bandung. Bandung. Hlm. 147, 234.
- Hegele RA, Tonstad S. 2014. Disorders of Lipoprotein Metabolisme. Dalam: *Physician's Guide to the Diagnosis, Treatment, and Follow-Up of Inherited Metabolic Diseases*, Berlin. Hlm. 671–689.
- Kartikasari D, Nurkhasnah, Suwijoyo Pramono. 2008. Karakterisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Bertoni (*Stevia rebaudiana*) Dari Tiga Tempat Tumbuh. Dalam: *Jurnal Ilmiah Farmasi*, Yogyakarta. Hlm. 145–151.
- Katzung BF, Masters SB, Trevor AJ. 2013. *Farmakologi Dasar dan Klinik Edisi 12*. EGC. Jakarta. Hlm. 705.
- Katzung BG. 2002. *Farmakologi Dasar dan Klinik, Edisi 8*. EGC. Jakarta. Hlm. 702.
- Kementerian Kesehatan RI. 2018. *Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta. Hlm 66-67.
- Kementerian Kesehatan RI. 2015. *Pedoman Budiya Panen dan Pascapanen Tanaman Obat*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Pedoman Budidaya, Panen dan Pascapanen. Jakarta. Hlm. 48-58.
- Kementerian Kesehatan RI. 2017. *Acuan Bahan Baku Obat Tradisional dari Tumbuhan Indonesia*. Direktorat Jendral Kefarmasian dan Alat Kesehatan. Jakarta. Hlm. 1.
- Khitan Z, Kim DH. 2013. Fructose: A key factor in the development of metabolic syndrome and hypertension. Dalam: *Journal of Nutrition and Metabolism*, Hutington. Hlm. 1–13.
- Kumar DS, Tony DE, Kumar AP, Kumar KA, Rao DBS, Nadendla R. 2013. a Review on : *Abelmoschus Esculentus* (Okra). Dalam: *Interntional Research Journal of Pharmaceutical and Applied*, Andhra Pradesh. Hlm. 129–132.
- 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. Dalam: *Pharmacognosy Magazine*, Hangzhou. Hlm. 156–161.

- Listianasari Y, Dirgahayu P, Wasita B, Nuhriawangsa AMP. 2017. Efektivitas Pemberian Jus Labu Siam (*Sechium edule*) Terhadap Profil Lipid Tikus (*Rattus novergicus*) Model Hiperlipidemia. Dalam: *The Journal of Nutrition and Food Researc*), Surakarta. Hlm. 35–43.
- Mahley RW, Bersot TP. 2012. Terapi Obat Untuk Hiperkolesterolemia dan Dislipidemia. *Dasar Farmakologi dan Terapi Volume 2 Edisi 10* .EGC.Jakarta. Hlm.961.
- Male A, Surendra G NDPK, AVM. 2017. A Phytoparmacological Review In *Abelmoschus esculentus* Linn. Dalam: *European Journal Of Biomedical And Pharmaceutical Sciences*, Mangalagiri. Hlm. 775–780.
- Murray RK, Bender DA, Botham KM, Rodwell VW, Weil PA. 2000. *Biokimia Harper, Edisi 29*. Terjemahan: R. Lilian, Lidya, ed.. EGC. Jakarta. Hlm. 200
- Mustakin F, Tahir MM. 2019. Analisis Kandungan Glikogen Pada Hati, Otot, Dan Otak Hewan. Dalam: *Canrea Journa*, Makassar. Hlm. 75–80.
- Noviyanti F, Decroli E, Sastri S. 2015. Perbedaan Kadar LDL-kolesterol pada Pasien Diabetes Melitus Tipe 2 dengan dan tanpa Hipertensi di RS Dr. M. Djamil Padang Tahun 2011. Dalam: *Jurnal Kesehatan Andalas*, Padang. Hlm. 545–550.
- Ortaç D, Cemek M, Karaca T, Büyükokuroğlu ME, Özdemir Z, Kocaman AT, Güones S. 2018. In vivo anti-ulcerogenic effect of okra (*Abelmoschus esculentus*) on ethanol-induced acute gastric mucosal lesions. Dalam: *Pharmaceutical Biology*, Kirklareli. Hlm. 165–175.
- Prahastuti S. 2011. Konsumsi Fruktosa Berlebihan dapat Berdampak Buruk bagi Kesehatan Manusia Consuming Excessive Amount of Fructose may Affect Our Health. Dalam: *JKM*, Bandung. Hlm. 173–189.
- Prameswari OM, Widjanarko SB. 2014. Uji Efektivitas Ekstrak Air Daun Pandan Wangi Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Dan Histopatologi Tikus Diabetes Mellitus. Dalam: *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, Malang. Hlm. 16–27.
- Priyanto. 2009. *Farmakologi dan Terminologi Medis*. Lembaga Studi dan Konsultasi Farmakologi. Depok. Hlm. 195.
- Priyatno D. 2010. *Paham Analisa Statistik Data dengan SPSS*. Medikom. Yogyakarta. Hlm. 41, 71, 76.
- Rahaman Mollick MM, Bhowmick B, Mondal D, Maity D, Rana D, Dash SK, Chattopadhyay D. 2014. Anticancer (in vitro) and antimicrobial effect of

gold nanoparticles synthesized using *Abelmoschus esculentus* (L.) pulp extract via a green route. Dalam: *The Royal Society Of Chemistry*, Kalkata. Hlm. 37838–37848.

Reagan-Shaw S, Nihal M, Ahmad N. 2007. Dose Translation From Animal to Human Studies Revisited. Dalam: *The FASEB Journal*, Wisconsin. Hlm. 659–661.

Ridwan E. 2013. Etika Pemanfaatan Hewan Percobaan dalam Penelitian Kesehatan Ethical Use of Animals in Medical Research. Dalam: *J Indon Med Assoc*, Jakarta. Hlm. 112–116.

Rowe RC, Sheskey PJ, Owen SC. 2006. *Handbook Of Pharmaceutical Excipients Fifth Edition*. Pharmaceutical Press.USA. Hlm120.

Sabitha V, Ramachandran S, Naveen KR, Panneerselvam K. 2011. Antidiabetic and Antihyperlipidemic Potential of *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench. In Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. Dalam: *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, Tamil Nadu. Hlm. 397–402.

Sabitha Vijayakumar, Ramachandran S, Naveen KR, Panneerselvam K. 2012. Investigation of in vivo antioxidant property of *Abelmoschus esculentus* (L.) Moench fruit seed and peel powders in streptozotocin-induced diabetic rats. Dalam: *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, Tamil Nadu: 188–193.

Sampa KA. 2018. 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. Fakultas Farmasi dan Sains Uhamka. Skripsi. Jakarta. Hlm.28

Saputri WE, Sumiwi SA. 2020. Aktivitas Antihiperlipidemia Pada Tanaman Herbal Dengan Metode Induksi Hewan Percobaan. Dalam: *Jurnal Farmaka*, Bandung. Hlm. 173–180.

Saranani S, Pusmarani J. 2018. Aktivitas Antidiare Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L.) Pada Mencit Yang Diinduksi Oleum Ricini. Dalam: *Jurnal Mandala Pharmacoon Indonesia*, Kendari. Hlm. 102–108.

Shabrina A. 2018. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Buah Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus* (L.)) Terhadap Sintesis Glikogen Hati dan Otot Tikus Putih Jantan Yang Diinduksikan Fruktosa dan Pakan Hiperlipid. *Skripsi*. Fakultas Farmasi dan Sains Uhamka. Jakarta. Hlm.25

Simanjuntak RD, Gulton T. 2018. Pertumbuhan Tanaman Okra Hijau (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) Di KP Balista, Tongkoh Berastagi.

Dalam: *Prosiding Seminar Nasional Biologi Dan Pembelajaran*, Medan. Hlm. 1–10.

- Soelistijo SA, Novida H, Rudijanto A, Soewando P, Suastika K, Manaf A, Zufry H. 2015. *Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus tipe 2 di Indonesia*. Pengurus Besar Perkumpulan Endokrinologi Indonesia. Jakarta. Hlm 1,28.
- Suarsana IN, Priosoeryanto BP, Wresdiyati T. 2010. Sintesis Glikogen Hati dan Otot pada Tikus Diabetes yang Diberi Ekstrak Tempe. *Jurnal Veteriner*, 11(3), 190–195.
- Sukandar EY, Sigit JL, Adnyana IK, Setiadia AP, Kusnandar. 2008. *Iso Farmakoterapi*. ISFI Penerbitan. Jakarta. Hlm. 26.
- Sundhani E, Syarifah DCN, Zumrohani LR, Nurulita NA. 2016. Efektivitas Ekstrak Etanol Daun Adam Hawa (*Rhoeo discolor*) dan Daun Pucuk Merah (*Syzygium campanulatum* Korth.) Dalam Penurunan Kadar Gula Darah Pada Tikus Putih Jantan Galur Wistar Dengan Pembebanan Glukosa. Dalam: *Pharmacy Journal*, Banyumas. Hlm. 137–149.
- 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. Dalam: *Majalah Obat Tradisional*, Yogyakarta. Hlm. 124–132.
- Tran LT, Yuen VG, McNeill JH. 2009. The fructose-fed rat: A review on the mechanisms of fructose-induced insulin resistance and hypertension. Dalam: *Molecular and Cellular Biochemistry*, Columbia. Hlm. 145–159.
- Triastuti N, Basori A, Zakaria S. 2017. Pengaruh Ekstrak Jahe (*Zingiber officinale* L) Pada Kadar Glikogen Hati Tikus dengan Hiperglikemia. Dalam: *Qanum Medika*, Surabaya. Hlm. 1–9.
- Tsalissavrina I, Wahan D, Handayani D. 2017. Pengaruh Pemberian Diet Tinggi Karbohidrat Dibandingkan Diet Tinggi Lemak Terhadap Kadar Trigliserida dan HDL Darah Pada Rattus novergicus galur wistar. Dalam: *Jurnal Kedokteran Brawijaya*, Malang. Hlm. 80–89.
- Yuda AAGP, Rusli R, Ibrahim A. 2015. Kandungan Metabolit Sekunder Dan Efek Penurunan Glukosa Darah Ekstrak Biji Rambutan (*Nephelium Lappaceum* L) Pada Mencit (*Mus Musculus*). Dalam: *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, Samarinda. Hlm. 119–125.
- Yuliadi B, Muhidin, Indiyani S. 2016. *Tikus Jawa Teknik Survei Di Bidang Kesehatan*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehan Kementerian Kesehatan RI. Jakarta. Hlm.13