



**AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% UMBI BIT (*Beta vulgaris* L.)
TERHADAP PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA TIKUS
PUTIH JANTAN DENGAN KONDISI HIPERGLIKEMIA
DAN HIPERLIPIDEMIA**

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

**Disusun oleh:
Jaenudin
1504015196**



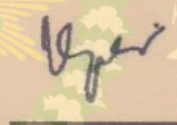
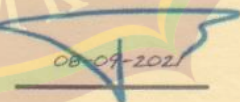
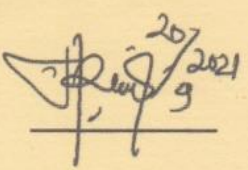
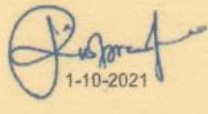


**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021**

Skripsi dengan Judul

**AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% UMBI BIT (*Beta vulgaris L.*)
TERHADAP PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA TIKUS
PUTIH JANTAN DENGAN KONDISI HIPERGLIKEMIA
DAN HIPERLIPIDEMIA**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Jaenudin, NIM 1504015196

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> Wakil Dekan I Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>7/6/21</u>
<u>Penguji I</u> apt. Elly Wardani, M.Farm.		<u>07-09-2021</u>
<u>Penguji II</u> Dra. Hayati, M.Farm.		<u>24-08-2021</u>
<u>Pembimbing I</u> apt. Lusi Putri Dwita, M.Si.	 <small>08-09-2021</small>	<u>08-09-2021</u>
<u>Pembimbing II</u> Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm.	 <small>20/9/2021</small>	<u>20-09-2021</u>
<u>Mengetahui:</u> Ketua Program Studi Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si	 <small>1-10-2021</small>	<u>01-10-2021</u>

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

ABSTRAK

AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% UMBI BIT (*Beta vulgaris L.*) TERHADAP PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA TIKUS PUTIH JANTAN DENGAN KONDISI HIPERGLIKEMIA DAN HIPERLIPIDEMIA

Jaenudin
1504015196

Umbi bit (*Beta vulgaris L.*) dapat menurunkan kadar glukosa darah dan kadar lipid tikus yang diinduksi *streptozotocin* dan diberi pakan hiperlipid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol 70% umbi bit terhadap penurunan kadar trigliserida pada tikus hiperglikemia dan hiperlipidemia. Ekstrak etanol 70% diperoleh dari proses maserasi bertingkat menggunakan pelarut *n*-heksana, etil asetat dan etanol 70%. Penelitian ini menggunakan tikus jantan sebanyak 24 ekor yang dikelompokkan menjadi 6 kelompok perlakuan terdiri dari kelompok I (kontrol normal), kelompok II (kontrol negatif) yang diberikan Na CMC 0,5%, kelompok III (kontrol positif) yang diberikan pioglitazon, kelompok IV yang diberikan ekstrak etanol dosis I (100 mg/kgBB), kelompok V yang diberikan ekstrak etanol dosis II (200 mg/kgBB) dan kelompok VI yang diberikan ekstrak etanol dosis III (300 mg/kgBB). Seluruh kelompok diinduksi *streptozotocin* dan pakan hiperlipid kecuali kontrol normal. Serum darah direaksikan dengan *triglycerides liquicolor* untuk pengukuran trigliserida, kemudian diukur menggunakan spektrofotometer klinikal. Data persentase penurunan kadar trigliserida dianalisis menggunakan ANOVA satu arah dan dilanjutkan dengan uji Tukey. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak etanol umbi bit dengan dosis 300 mg/kgBB dapat menurunkan kadar trigliserida sebanding ($P>0,05$) dengan kontrol positif yaitu pioglitazone dosis 4,625 mg/kgBB dengan persentase penurunan trigliserida sebesar 35,90%.

Kata kunci: *Beta vulgaris L.*, Umbi Bit, *Streptozotocin*, Trigliserida.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirabbil'alamin, puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan hidayah-Nya, Shalawat serta salam kepada Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya hingga akhir zaman sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul **“AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% UMBI BIT (*Beta vulgaris* L.) TERHADAP PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA TIKUS PUTIH JANTAN DENGAN KONDISI HIPERGLIKEMIA DAN HIPERLIPIDEMIA”**

Penulisan skripsi ini disusun untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

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 Farmasi FFS UHAMKA
3. Ibu apt. Lusi Putri Dwita, M.Si., selaku pembimbing I yang telah memberikan ilmu, bimbingan, arahan dan saran yang sangat berarti selama penyusunan skripsi ini.
4. Ibu Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm., selaku pembimbing II dan pembimbing akademik yang telah memberikan ilmu, bimbingan, arahan dan saran yang sangat berarti selama penyusunan skripsi ini dan selama proses perkuliahan.
5. Bapak/Ibu dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama perkuliahan dan penyusunan skripsi ini.
6. Pimpinan dan seluruh staff UHAMKA yang telah membantu segala proses administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini.
7. Kedua Orang tua, atas doa dan dukungannya yang terus-menerus baik dari segi moril maupun materi, serta adikku yang telah memberikan masukan dan semangat.
8. Rekan satu penelitian untuk kerjasama, motivasi dan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.
9. Sahabat-sahabat tersayang atas cinta, dukungan dan doanya.
10. Teman-teman FFS UHAMKA angkatan 2015, serta semua pihak yang turut membantu penulis dalam penyelesaian skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan, oleh karena itu kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Juli 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Landasan Teori	3
1. Tanaman Bit	3
2. Ekstraksi	4
3. Hiperlipidemia	5
4. Trigliserida	5
5. Hiperqlikemia	6
6. Streptozotocin (STZ)	7
7. Tiazolidindion (TZD)	8
8. Hewan Coba	8
B. Kerangka Berpikir	8
C. Hipotesis	9
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	10
A. Tempat dan Waktu Penelitian	10
1. Tempat Penelitian	10
2. Waktu Penelitian	10
B. Metode Penelitian	10
1. Alat Penelitian	10
2. Bahan Penelitian	10
3. Hewan Uji	10
C. Prosedur Penelitian	11
1. Determinasi Tanaman	11
2. Pengumpulan Bahan	11
3. Pembuatan Serbuk Simplisia	11
4. Pembuatan Ekstrak Bertingkat Umbi bit	11
5. Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	12
6. Penapisan Fitokimia	13
7. Penetapan Kadar Flavonoid Total	14
8. Persiapan Hewan Uji	15
9. Perhitungan Dosis	16
10. Pembuatan Sediaan Uji	18
11. Perlakuan Hewan Uji	19
12. Pengambilan Serum Darah	20

13. Pengukuran Kadar Trigliserida	20
D. Analisa Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Hasil Determinasi Tanaman	21
B. Hasil Ekstraksi Umbi Bit	21
C. Karakteristik Mutu Ekstrak	23
D. Hasil Uji Penapisan Fitokimia	24
E. Kadar Flavonoid Total Ekstrak Umbi Bit	26
F. Hasil Pengukuran Kadar Trigliserida	29
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	34
A. Simpulan	34
B. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	40



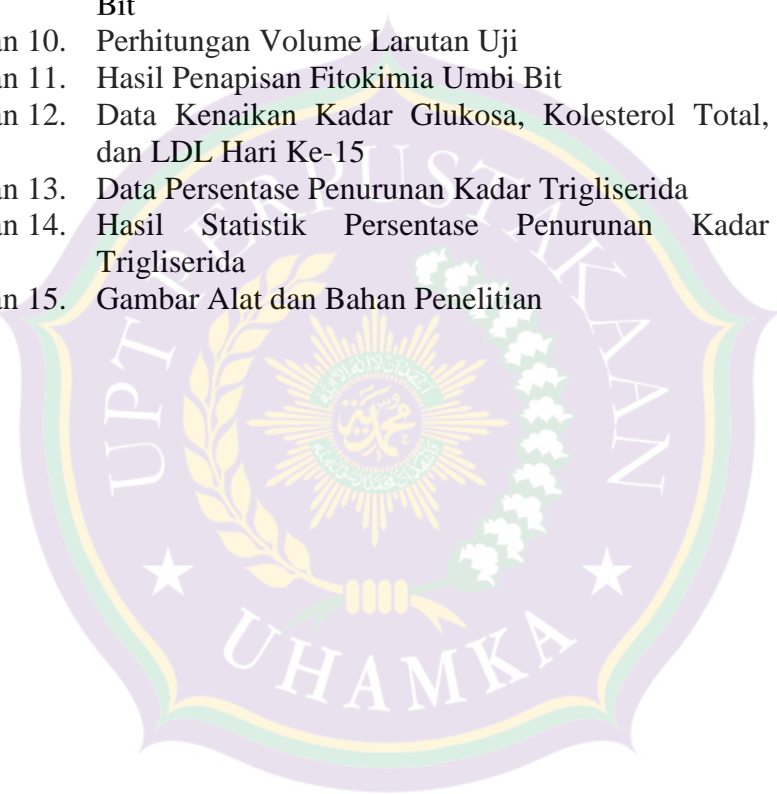
DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Perlakuan terhadap Hewan Uji	19
Tabel 2. Hasil Ekstraksi Umbi Bit	21
Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	23
Tabel 4. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Umbi Bit	25
Tabel 5. Hasil Penentuan Kurva Kalibrasi Kuersetin	27
Tabel 6. Rata-rata Kadar Trigliserida sebelum dan setelah Perlakuan	32



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Skema Prosedur Penelitian	40
Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman Umbi Bit	41
Lampiran 3. Sertifikat Hewan	42
Lampiran 4. Surat Keterangan Kesehatan Hewan	43
Lampiran 5. Keterangan Lolos Kaji Etik	44
Lampiran 6. Perhitungan Rendemen Ekstrak	45
Lampiran 7. Perhitungan Kadar Abu	46
Lampiran 8. Perhitungan Kadar Air	47
Lampiran 9. Perhitungan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol 70% dan Ekstrak Etil Asetat Umbi Bit	48
Lampiran 10. Perhitungan Volume Larutan Uji	54
Lampiran 11. Hasil Penapisan Fitokimia Umbi Bit	56
Lampiran 12. Data Kenaikan Kadar Glukosa, Kolesterol Total, dan LDL Hari Ke-15	62
Lampiran 13. Data Persentase Penurunan Kadar Trigliserida	63
Lampiran 14. Hasil Statistik Persentase Penurunan Kadar Trigliserida	64
Lampiran 15. Gambar Alat dan Bahan Penelitian	68



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan salah satu negara dengan penderita hiperlipidemia yang cukup tinggi. Berdasarkan data WHO tahun 2008, sekitar 7,4% dari penduduk Indonesia berumur 25 tahun ke atas telah tercatat mempunyai kadar kolesterol di atas normal (>6.2 mmol/L). *World Health Organization* (WHO) memprediksi kenaikan jumlah pasien DM di Indonesia dari 8,4 juta pada tahun 2000 menjadi sekitar 21,3 juta pada tahun 2030 (Perkeni, 2015). *Data Sample Registration Survey* tahun 2014 menunjukkan bahwa diabetes dengan komplikasi merupakan penyebab kematian terbesar nomor 3 di Indonesia dengan presentase sebesar 6,7%, setelah stroke 21,1% dan penyakit jantung koroner 12,9% (WHO, 2016).

Diabetes melitus adalah sekelompok gangguan metabolik yang ditandai dengan hiperglikemia dan gangguan metabolisme lipid, karbohidrat dan protein (Hardman dan Limbird, 2012). Gangguan metabolisme lipid yang terjadi dapat menyebabkan peningkatan kadar lipid dalam darah (Hiperlipidemia). Hiperlipidemia adalah gangguan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan kadar trigliserida, kolesterol, dan menurunnya kadar *high density lipoprotein* (Ganiswara, 2016).

Hiperlipidemia memiliki korelasi dengan hiperglikemia, dimana terjadinya penurunan produksi insulin mengakibatkan terganggunya kerja enzim lipoprotein lipase dan *lipase sensitive hormone* untuk melakukan metabolisme lemak. Enzim lipoprotein lipase yang menghidrolisis trigliserida dalam sirkulasi tidak terinduksi, sehingga mengakibatkan peningkatan kadar lemak dalam sirkulasi darah. Enzim *Lipase sensitive hormone* yang menghidrolisis trigliserida dalam jaringan adiposa terinduksi sehingga mengakibatkan penurunan kadar lemak dalam jaringan adiposa (Herperian, 2014).

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai obat untuk menurunkan kadar lipid yaitu umbi bit (*beta vulgaris* L.). Penelitian yang dilakukan oleh (Widawati, 2013) menyatakan bahwa buah bit mengandung flavonoid, saponin, steroid, alkaloid dan triterpenoid yang bermanfaat sebagai antihiperlipidemia. Pada penelitian lain yang dilakukan oleh Lihong dkk. (2002) menyatakan bahwa

flavonoid memiliki efek yang signifikan untuk menurunkan kadar kolesterol dan trigliserida pada tikus diabetes dengan komplikasi hiperlipidemia.

Menurut Kabir dkk., (2015) telah dilakukan uji aktivitas umbi bit terhadap tikus diabetes dengan menggunakan fraksi air yang efektif menurunkan glukosa darah pada dosis 50 mg/kgBB. Ekstrak air umbi bit dosis 500 mg/kgBB efektif menurunkan kadar trigliserida pada tikus Hiperkolesterolemia (Al-Dosari dkk., 2011).

Dalam penelitian ini, akan dikaji aktivitas ekstrak bertingkat etil asetat, n-heksan dan etanol umbi bit (*Beta vulgaris* L.) melalui parameter penurunan kadar trigliserida pada tikus putih jantan yang diinduksi pakan tinggi lemak dan streptozotocin yang menyebabkan hiperlipidemia dan hiperglikemia. Melalui hasil penelitian ini diharapkan dapat diperoleh informasi mengenai perbedaan aktivitas masing-masing ekstrak pada tikus putih jantan dengan kondisi hiperlipidemia dan hiperglikemia. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan rujukan untuk melakukan optimasi pengembangan obat dari umbi bit sebagai alternatif dari bahan alam untuk menanggulangi kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia.

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas, dapat dirumuskan apakah ekstrak bertingkat etanol 70% umbi bit berpengaruh terhadap kadar trigliserida pada tikus putih jantan hiperglikemia dan hiperlipidemia?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian ekstrak bertingkat etanol 70% umbi bit terhadap penurunan kadar trigliserida pada tikus putih jantan hiperglikemia dan hiperlipidemia.

D. Manfaat Penelitian

Melalui penelitian ini, diharapkan dapat dijadikan sebagai acuan untuk melakukan optimasi pengembangan obat dari umbi bit untuk menurunkan kadar trigliserida pada kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad A, Ansari SH, Ahamad J, Naquvi KJ. 2013. *Pharmacognostic specifications of roots of Beta Vulgaris cultivated in India*. Dalam: *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*. Vol. 26. Hlm. 5-10
- Akbarzaedah, A., Norouzian, D., Mehrabi, M. R., Jamshidi, S. H., Farhangi, A., Verdi, A. A. 2007. Induction of Diabetes by Streptozotocin in Rats. Dalam: *India Journal Clin Biochem*. Hlm. 60-64
- Al-Dosari M, Alqasoumi S, Ahmad M. 2011. *Effect of (Beta vulgaris L) on Cholesterol Rich Diet-Induced Hypercholesterolemia in Rats*. Department of Pharmacognosy and Medical. Aromatic and Poisonous Plants Research Center. Collage of Pharmacy. Saudi Arabia. Vol 59.5
- Almatsier S. 2009. *Prinsip Dasar Ilmu Gizi*. Jakarta: Penerbit PT Gramedia Pustaka Utama.
- Anggraini R. 2018. Korelasi Kadar Kolesterol dengan Kejadian Diabetes Mellitus Tipe 2 pada Laki-Laki. Dalam: *Medical and Health Science Journal*. Vol 2. No 2. Hlm 55-60
- Azizah ND, Kumolowati E, Paramayuda F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) dalam: *Jurnal Ilmiah Farmasi*
- Badan POM RI. 2012. *Pedoman Teknologi Formulasi Sediaan Berbasis Ekstrak*. Vol 1. Badan Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 11-12
- Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. Dalam: *Journal of Food and Drug Analysis*. Vol. 10 No. 3. Hlm. 178-182
- Darrashcytha, Putu Pradipta Shiva., dkk. 2017. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Daun Kelor (Moringa Oleidera) Terhadap Kadar Trigliserida dan High Density Lipoprotein Pada Tikus Putih (Rattus Norvegicus) Dislipidemia*. Thesis. Universitas Mataram.
- Departemen Kesehatan RI. 1986. *Sediaan Galenik*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 324-325
- Depkes RI. 1995. *Materia Medika Indonesia*. Jilid VI. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 332-337
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Depkes RI. Hlm. 13-17
- Depkes RI. 2008. *Farmakope Hebal Indonesia*. Edisi I. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hlm. 169

- Dirjen POM. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Cetakan Pertama*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hlm 1, 10-11.
- Dorothy IS. 2012. Animal Models in Diabetis Research. *Animal Models in Diabetes Research*, 933, 219-228.
- Firdaus, Rimbawan, Marliyati SA, Roosita K. 2016. Model Tikus Diabetes yang Diinduksi Streptozotocin-Sukrosa untuk Pendekatan Penelitian Diabetes Melitus Gestasional. Dalam: *Jurnal MKMI*. Vol. 12 No. 1. Hlm. 29-34
- Fox JG, Anderson L, Loew F, Quimby F. 2002. *Laboratory Animal Medicine*. 2nd Edition. Academic Press. California. Hlm. 173
- Ganiswara S. 2016. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi 6. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. Hlm. 380-392, 495
- Goldbreg RB, Kendall DM, Deeg MA, Buse JB, Zagar AJ, Pinaire JA, Tan MH, Khan MA, Perez AT, Jacober SJ. 2005. A Comparison of Lipid and Glycemic Effects of Pioglitazone and Rosiglitazone in Patients With Type 2 Diabetes and Dyslipidemia. Dalam: *Diabetes Care*. Vol 28 No. 7. Hlm. 1547-1554
- Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC.
- Hardman JG, Limbird LE. 2012. *Goodman & Gilman Dasar Farmakologi Terapi*. Edisi 10, Terjemahan: Tim Alih Bahasa Sekolah Farmasi ITB. EGC. Jakarta. Hlm. 944, 966, 1655
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Terjemahan: Padmawinata dan Soediro. ITB. Bandung. Hlm. 72-73
- Hardisari R, Koiriyah B. 2016. Gambaran Kadar Trigliserida (Metode Gpo-Pap) pada Sampel Serum dan Plasma EDTA. Dalam: *Jurnal Teknologi Laboratorium*. Vol. 5. Hlm. 27-31
- Herperian., Kurniawaty E., dan Susantiningih T. 2014. Pengaruh pemberian ekstrak etanol biji jengkol (*Pithecellobium lobatum* Benth.) terhadap kadar trigliserida tikus putih (*Rattus norvegicus*) jantan galur sprague dawley yang diinduksi aloksan. Dalam: *Jurnal Fakultas Fedokteran Universitas Lampung*. Vol. 2 No. 2. Hlm 54-57
- Hoff J. 2000. Methods of Blood Collection in the Mouse. Dalam: *Lab Animal*. Vol. 29 No. 10. Hlm. 47-53
- Kabir AU, Samad M. Bin Ahmed A, Jahan MR, Akhter F, Tasnim J, Hannan JMA. 2015. Aqueous Fraction of beta vulgaris ameliorates hyperglycemia in diabetic mice due to enhanced glucose stimulated insulin secretion, mediated by acetylcholine and GLP-1, and elevated glucose uptake via

- increased membrane bound GLUT4 transporters. Dalam: *PLOS ONE*. 10(2). Hlm. 1-23
- Katzung BG, Masters SB, Trevor AJ. 2013. *Farmakologi Dasar dan Klinik*. Edisi 12 Volume 2, Terjemahan: Brahm UP. EGC. Jakarta. Hlm. 664, 701, 708
- Koirewoa YA, Fatimawali, Wiyono IW. 2012. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.). Dalam: *Pharmacon*. Vol. 1 No. 1. Hlm. 47-52
- Kumalasari E, Sulistyani N. 2011. Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol Batang Binahong (*Anredera cordifolia* (Terore) Steen.) terhadap *Candida albicans* serta Skrining Fitokimia. Dalam: *Pharmaciana*. Vol. 1 No. 2. Hlm. 51-62
- Langenfeld MR, MD, PhD, MD FT, Honberg C, Kann P, Libben G, Konrad T, Fillert SD, Sachara C, Pfutzner MD. 2005. Pioglitazone Decreases Carotoid Intima-Media Thickness Independently of Glicemic Control in Patient With Type 2 Diabetes Melitus. Dalam: *Circulation*.
- Lihong S, Dongming X, Hong S, Lim L, Wen J, Lijun D. 2002. *Effect of Pueraria Flavonoid on Diabetes in Mice Complicated by Hyperlipidemia*. Dalam: *Journal Tsinghua Science and Technology*. Hlm. 369-373
- Majd Naeem E, Tabandeh MR, Shahriari A, Soleimani Z. 2018. Okra (*Abelmoscus esculentus*) Improved Islets Structure, and Down-Regulated PPARs Gene Expression in Pancreas of High-Fat Diet and and Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. Dalam: *Cell Journal*. Vol. 20. No. 1. Hlm 31-40
- Manoi F. 2006. Pengaruh Cara Pengeringan terhadap Mutu Simplisia Sambiloto. Dalam: *Bul. Littro*. Vol. 17 No. 1. Hlm. 1-5
- Marjoni MR. 2016. *Dasar-Dasar Fitokimia untuk Diploma III Farmasi*. Trans Info Media. Jakarta. Hlm. 15-16
- Marliana SD, Suryanti V, Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule Jacq. Swartz.*) dalam Ekstrak Etanol. Dalam: *Jurnal Biofarmasi*. Vol. 3 No. 1. Hlm. 26-31
- PERKENI. 2015. *Indonesia, P. E. (2015). Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Melitus Tipe 2 di Indonesia*. PB. PERKENI.
- Poedjadi, A. 2006. *Dasar-Dasar Biokimia*. Edisi Revisi. Jakarta: UI Press.
- Price AS, Wilson LM. 2005. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*. Edisi 6 Volume 1, Terjemahan: Brahm UP, Huriawati H, Pita W, Dewi AM. EGC. Jakarta. Hlm. 580
- Priyanto. 2009. *farmakoterapi dan Terminologi Medis*. Depok: Lenskopi. Hlm 195
- Reagen SS, Nihal M, Ahmad N. 2007. Dose Translation from Animal to Human

- Studies Revisited. Dalam: *The FASEB Journal*. 22: 659-661.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tingkat Tinggi*. Edisi 6. Terjemahan: Kosasih P. ITB. Bandung. Hlm. 72, 157, 198
- Rowe, R., Sheskey, P.J. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Exipient* Edisi IV. London: Publisher-Science and Practice Royal Pharmaceutical Society.
- Rubatzky VE, Yamaguchi. 1998. *Sayuran Dunia II: Prinsip, Produksi dan Gizi*. Catur H. Penerjemah. Institut Teknologi Bandung. Bandung. Terjemahan dari: *World Vegetables II: Principles, Production, and Nutritive Values*. Hlm. 292
- Saifudin A, Rahayu V, Teruna HY. 2011. *Standardisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu. Yogyakarta. Hlm. 4, 7, 55-56, 69
- Salamah N, Rozak M, Abror MA. 2017. Pengaruh Metode Penyarian terhadap Kadar Alkaloid Total Daun Jembirit (*Tabernaemontana sphaerocarpa*. BL) dengan Metode Spektrofotometri Visibel. Dalam: *Pharmaciana*. Vol. 7 No. 1. Hlm. 113-122
- Santiago EC, Yahia EM. 2008. Identification and Quantification of Betalains from the Fruits of 10 Mexian Prickly Pear Cultivars by HighPerformance Liquid Chromatography and Electrospray Ionization Mass Spectrometry. Dalam: *Journal of Agricultural and Food Chem*.
- Santosa PB, Ashari. 2005. *Analisis Statistik dengan Microsoft Excel dan SPSS*. ANDI. Yogyakarta. Hlm. 67-94
- Sapri, Fitriani A, Narulita R. 2014. Pengaruh Ukuran Partikel Serbuk Simplisia terhadap Rendemen Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona murcilata* L.) dengan Metode Maserasi. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional Kimia*, HKI-Kaltim. Hlm. 1-4
- Septiana AT, Asnani A. 2012. Kajian Sifat Fisikokimia Ekstrak Rumput Laut Coklat *Sargassum duplicatum* Menggunakan Berbagai Pelarut dan Metode Ekstraksi. Dalam: *Jurnal Agrountek*. Vol.6 No. 1. Hlm. 22-28
- Septiana MM, Sonlimar M. 2018. Pengaruh Pemberian Ekstrak Umbi Bit (*Beta vulgaris* L.) terhadap Penurunan kadar LDL Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) yang Diinduksi Sukrosa. Dalam: *Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang*. Vol. 13 No. 2. Hlm. 85-89
- Sloane E. 2003. *Anatomi dan Fisiologi untuk Pemula*. Diterjemahkan oleh Widyastuti P. EGC. Jakarta
- Soegondo S, Purnamasari D. 2009. *Sindroma metabolik buku ajar ilmu penyakit dalam Ed.5*. Jakarta: Interna Publishing.
- Sonia, Singh Sumitra, Singh Shailendra Kumar. 2018. Phytopharmacognostical study of *Beta Vulgaris* L. leaves. Dalam: *Research Review International Journal of Multidisciplinary*. Vol. 03. Hlm. 56-63

- Sudheesh S, Presannakumar G, Vijayakumar S, Vijayalakshmi NR. 1997. Hypolipidemic Effect of Flavonoids from *Solanum melongena*. Dalam: *Plant Food for Human Nutrition*. Vol. 51. Hlm. 321-330
- Syamsudin dan Darmono. 2011. *Buku Ajar Farmakologi Eksperimental*. Jakarta: Universitas Indonesia. Hal 12
- Szkudelski T. 2001. The Mechanism of Alloxan and Streptozotocin Action in B Cells of the Rat Pancreas. Dalam: *Physiol*. Vol. 50. Hlm. 537-546
- USDA. 2017. *Nutritional Value of Beet Raw*. Diakses Pada Tanggal 20 November 2018. <http://ndb.nal.usda.gov>
- Vogel HG. 2008. *Drug Discovery and Evaluation: Pharmacological Assays*. Springer. Berlin. Hlm. 1329, 1351
- Wardana AP, Tukiran. 2016. Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kloroform Tumbuhan Gowok (*Syzygium polycephalum*). Dalam: *Jurnal Kimia FMIPA*. Vol. 6 No. 3. Hlm. 1-6
- Widawati M, Prasetyowati H. 2013. Efektivitas Ekstrak Buah *Beta vulgaris* L. (Buah Bit) dengan Berbagai Fraksi Pelarut terhadap Mortalitas Larva *Aedes aegypti*. Vol. 5 No. 1. Hlm. 23-29
- World Health Organization (WHO). 2016. *WHO: Diabetes Fakta dan Angka*. <http://www.searo.who.int/indonesia/topics/8-whd2016-diabetes-facts-and-numbers-indonesian.pdf>. Diakses 18 November 2018
- Wowor, Fandry, Johkun., dkk. 2013. Perbandingan kadar trigliserid darah pada kadar pria peroko dan bukan peroko. Dalam: *Jurnal e-Biomedik (eBM)*. Vol. 1 No. 2.
- Zulkarnain. 2013. Perubahan Kadar Glukosa Darah Puasa pada Tikus *Sprague Dawley* yang Diinduksi Streptozotocin Dosis Rendah. Dalam: *Jurnal Kedokteran Syiah Kuala*. Vol. 13 No. 2. Hlm. 71-76