

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN UBI JALAR UNGU
(*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) TERHADAP SINTESIS GLIKOGEN HATI
DAN OTOT PADA TIKUS PUTIH HIPERLIPIDEMIA DAN
HIPERGLIKEMIA**

Skripsi

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

Disusun Oleh:

Indri Sukmawati Agustini

1504015186



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

Skripsi dengan Judul

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN UBI JALAR UNGU
(*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) TERHADAP SINTESIS GLIKOGEN HATI
DAN OTOT PADA TIKUS PUTIH HIPERLIPIDEMIA DAN
HIPERGLIKEMIA**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Indri Sukmawati Agustini, NIM 1504015186

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua

Wakil Dekan I

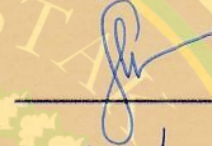
Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.



3/1/21

Penguji I

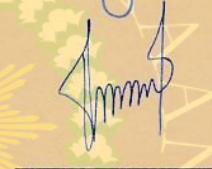
Dr. Siska, M.Farm., Apt.



05 - 03 - 2020

Penguji II

Dwityanti, M.Farm., Apt.



12 - 03 - 2020

Pembimbing I

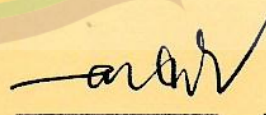
Dr. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt.



16-03-2020

Pembimbing II

Ema Dewanti, M.Si.



16 - 03 - 2020

Mengetahui:



Ketua Program Studi

Kori Yati, M.Farm., Apt.

17 - 03 - 2020

Dinyatakan lulus pada tanggal: **20 Februari 2020**

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) TERHADAP SINTESIS GLIKOGEN HATI DAN OTOT PADA TIKUS PUTIH HIPERLIPIDEMIA DAN HIPERGLIKEMIA

Indri Sukmawati Agustini

1504015186

Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak cukup memproduksi insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) merupakan tanaman yang dimanfaatkan oleh masyarakat sebagai antihiperlipidemia dan antihiperqlikemia. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol 70% daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) terhadap sintesis glikogen hati dan otot pada tikus putih hiperqlikemia dan hiperlipidemia. Penelitian ini menggunakan 24 ekor tikus yang dibagi menjadi kelompok kontrol normal, kontrol negatif, kontrol positif (metformin HCl 51,4 mg/kg), dosis I (150 mg/kgBB), dosis II (300 mg/kgBB), dan dosis III (600 mg/kgBB). Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol 70% daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) memiliki aktivitas antihiperqlikemia. Ekstrak etanol 70% daun ubi jalar ungu dosis 300 mg/kgBB memiliki aktivitas meningkatkan kadar sintesis glikogen hati dan otot sebanding dengan metformin dosis 51,4 mg/kgBB.

Kata kunci: *Ipomoea batatas*, daun ubi jalar, glikogen hati dan oto

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur kehadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul : **UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN UBI JALAR UNGU (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) TERHADAP SINTESIS GLIKOGEN HATI DAN OTOT PADA TIKUS PUTIH HIPERGLIKEMIA DAN HIPERLIPIDEMIA**

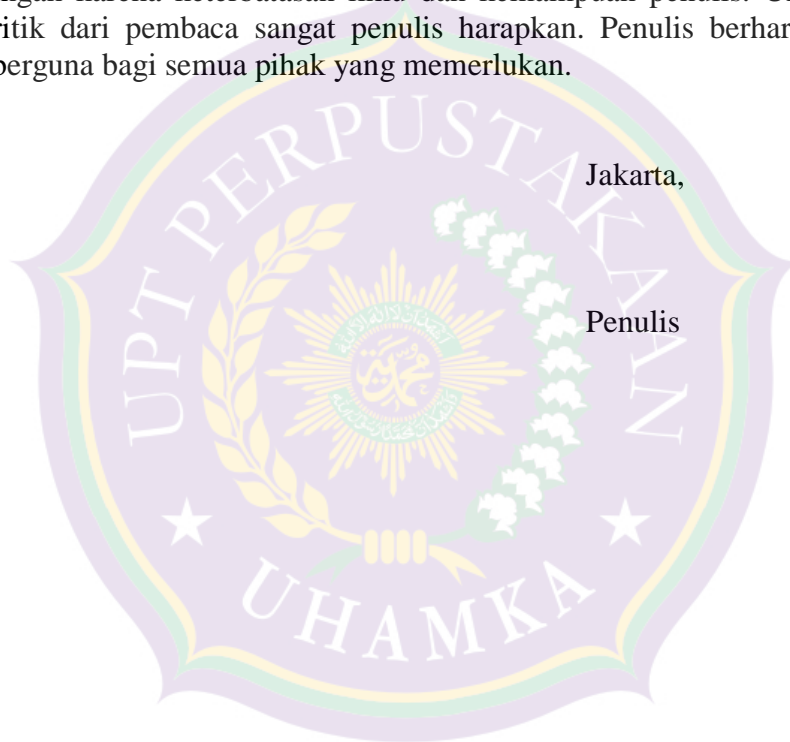
Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.

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

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku pembimbing 1 dan Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan 1 FFS UHAMKA, Jakarta.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA, Jakarta.
4. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA, Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA, Jakarta.
6. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.
7. Ibu Ema Dewanti, M.Si., selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Ibu Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm., atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik, dan para dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
9. Bapak (Sukma Jaya Dinatingrat) dan Ibu (Yusnaidah) yang luar biasa tiada hentinya memberikan dukungan baik moril maupun materil, serta keluarga, kakak-kakak, kakak-kakak ipar, om, tante dan adikku tersayang (Dede Subarkah Kurniawan,S.Pd., Ajeng Tri Apriyani, S.Ft., Rega Alfian, S.IP., Sri Ayu Riska Syafitri, Amd.,Keb., Agus Jumansyah, S.PWK., Ns. Indah Pratiwi, S.Kep., Om Ubaidillah, Tante Mawar Sari dan adik Ismi Sukmida) yang selalu mendoakan dan memberikan dorongan semangat yang tidak pernah berhenti kepada penulis untuk terus maju.

10. BRIPDA Aldino Meileri, yang selalu mendoakan, mendukung, membantu dan memberikan dorongan semangat yang tidak pernah berhenti kepada penulis.
11. Kelompok Penelitian Ubi Jalar Ungu (Deri Ani, Crista Resti Starilla, Shelfani Feblia) yang telah membantu dan bekerjasama dengan sangat amat baik.
12. Teman-teman seperjuangan Windy, Devita, Nurhanifah, Siti Lilis, M. Fathan, Adji Surya Darma, Arif Maulida, Asaat Adji, Dessy Permata, Nurmeinanda, Ka Selvi, Dewi, Aulia dan Tessa.
13. Pimpinan dan seluruh staf kesekretariatan yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini dan telah banyak membantu dalam penelitian.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca sangat penulis harapkan. Penulis berharap skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan.



DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Landasan Teori	5
1. Tanaman Ubi Jalar Ungu (<i>Ipomoea batatas</i> (L.) Lam)	5
2. Ekstraksi dan ekstrak	7
3. Diabetes melitus	8
4. Kolesterol	9
5. Glikogen	10
6. Obat Antidiabetik Golongan Biguanid	10
7. Streptozotocin	10
B. Kerangka Berpikir	11
C. Hipotesis	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	12
1. Tempat Penelitian	12
2. Waktu Penelitian	12
B. Metodologi Penelitian	12
1. Alat Penelitian	12
2. Bahan Penelitian	12
3. Hewan Uji	13
C. Prosedur Penelitian	13
1. Determinasi	13
2. Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Ubi Jalar Ungu	13
3. Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	13
4. Uji penapisan fitokimia	14
5. Rancangan penelitian	15
6. Pnetapan dosis	16
7. Pembuatan sediaan uji	17
8. Perlakuan pada hewan uji	18
9. Pemeriksaan kadar glikogen hati dan otot	19
D. Analisis Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21

A. Determinasi Tanaman	21
B. Perolehan Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu	21
C. Karakteristik Mutu Ekstrak	23
D. Hasil Penapisan Fitokimia	24
E. Induksi Pakan Tinggi Lemak dan STZ	26
F. Hasil Kadar Sintesis Glikogen Hati dan Otot	27
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	33
A. Simpulan	33
B. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	39



DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Perlakuan pada hewan uji	18
Tabel 2. Hasil ekstraksi daun ubi jalar ungu	21
Tabel 3. Hasil pemeriksaan karakteristik mutu ekstrak	23
Tabel 4. Hasil uji penapisan fitokimia ekstrak	24
Tabel 5. Persentase peningkatan glikogen hati dan otot dibandingkan terhadap kontrol negatif	30
Tabel 6. Hasil Kadar Abu	51
Tabel 7. Hasil Kadar Air	52
Tabel 8. Hasil Kadar Glikogen Hati	53
Tabel 9. Hasil Kadar Glikogen Otot	54
Tabel 10. Data Uji Normalitas Glikogen Hati	64
Tabel 11. Data Uji Homogenitas Glikogen Hati	64
Tabel 12. Data Uji ANOVA Satu Arah Glikogen Hati	65
Tabel 13. Data Post Hoc Tukey Glikogen Hati	66
Tabel 14. Data Uji Normalitas Glikogen Otot	68
Tabel 15. Data Uji Homogenitas Glikogen Otot	68
Tabel 16. Data Uji ANOVA Satu Arah Glikogen Otot	69
Tabel 17. Data Post Hoc Tukey Glikogen Otot	70



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Surat Determinasi Tanaman	39
Lampiran 2. Surat Identifikasi Hewan	40
Lampiran 3. Surat Persetujuan Etik	41
Lampiran 4. Sertifikat STZ	42
Lampiran 5. Sertifikat Baku Standar Glikogen	43
Lampiran 6. Sertifikat Pereaksi Antron	44
Lampiran 7. Sertifikat Pembanding Metformin	45
Lampiran 8. Skema Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Ubi Jalar Ungu	46
Lampiran 9. Skema Pengukuran Kadar Glikogen Hati dan Otot	47
Lampiran 10. Perhitungan Dosis STZ, Metformin, Ekstrak Etanol 70% Daun Ubi Jalar Ungu dan Ketamin	48
Lampiran 11. Perhitungan Rendemen, Kadar Abu dan Kadar Air	51
Lampiran 12. Data Kadar Glikogen Hati	53
Lampiran 13. Data Kadar Glikogen Otot	54
Lampiran 14. Hasil Pengukuran Panjang Gelombang	55
Lampiran 15. Hasil Kurva Kalibrasi	56
Lampiran 16. Hasil Hati Normal	58
Lampiran 17. Hasil Otot Normal	60
Lampiran 18. Perhitungan Hasil Persentase Peningkatan Kadar Glikogen Hati dan Otot	62
Lampiran 19. Hasil Statistik Kadar Sintesis Glikogen Hati	64
Lampiran 20. Hasil Statistik Kadar Sintesis Glikogen Otot	68
Lampiran 21. Hasil Skirinig Fitokimia	72
Lampiran 22. Dokumentasi Penelitian	75
Lampiran 23. Konversi Dosis	78

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Penyakit Diabetes Melitus (DM) merupakan penyakit gangguan metabolik menahun akibat pankreas tidak cukup memproduksi insulin atau tubuh tidak dapat menggunakan insulin yang diproduksi secara efektif. Diabetes melitus termasuk penyakit degeneratif yang memerlukan upaya penanganan tepat dan serius (Erawati *et al.* 2014). Berdasarkan perolehan data Internasional Diabetes Federation (IDF) tingkat prevalensi global penderita DM pada tahun 2013 sebesar 382 kasus dan diperkirakan pada tahun 2035 mengalami peningkatan menjadi 55% (592 kasus) diantara usia penderita DM 40-59 tahun (International Diabetes Federation 2013). Prevalensi DM di Indonesia mengalami peningkatan dari 2,0% pada tahun 2013 menjadi 3,4% pada tahun 2018 (Riskesdas 2018). Pada tahun 2017 memperkirakan jumlah penderita DM terbanyak pada rentang usia 20-79 yaitu sebesar 10,3 juta penderita dan diperkirakan akan meningkat menjadi 16,7 juta penderita pada tahun 2045 (IDF 2017).

Menurut hasil data Riskesdas, prevalensi diabetes melitus berdasarkan diagnosis dokter pada usia ≥ 15 tahun di Indonesia pada periode 2013-2018 mengalami peningkatan dari 1,5% menjadi 2,0% (Kemenkes RI 2018). Perubahan gaya hidup dan pola makan yang tinggi akan kandungan lemak dan kolesterol, menyebabkan kadar lemak dan kolesterol didalam darah menjadi tinggi dari batas normal (Nasution 2013).

Resistensi insulin akan meningkatkan lipolisis dari cadangan lemak yang disimpan, sehingga meningkatkan asam lemak bebas di dalam darah (Hall 2016). Peningkatan kadar asam lemak akan menyebabkan pankreas gagal dalam memberikan insulin yang cukup untuk mengatasi peningkatan kebutuhan insulin. Hal ini menyebabkan sulitnya pembuangan asam lemak dan kurangnya penghambatan pelepasan glukosa di hati yang dapat menyebabkan hiperglikemia dan hiperlipidemia (Tomkins and Owens 2017). Dislipidemia adalah tingginya kadar kolesterol darah, trigliserida, LDL dan rendahnya kadar HDL (Dipiro *et al.* 2015).

Terapi farmakologis dengan menggunakan obat sintesis dan injeksi insulin selain harganya mahal juga memiliki efek samping seperti hipoglikemia, gejala dispepsia dan respon imun terhadap insulin sehingga akan timbul reaksi alergi insulin bahkan resistensi. Selain itu menggunakan insulin harus dengan tenaga ahli medis (PERKENI 2015). Dalam pemakaian obat-obatan sintetik untuk diabetes yang disertai hiperlipidemia secara jangka panjang memiliki efek samping yang cukup banyak yaitu seperti gangguan hati dan ginjal (PERKENI 2015). Sehingga perlu dicari obat antihiperlikemia dan antihiperlipidemia yang relatif lebih murah dan terjangkau oleh masyarakat. Maka dipilih penggunaan obat bahan alam untuk mengatasi permasalahan efek samping yang ditimbulkan oleh obat-obatan sintetik yang dikonsumsi secara jangka panjang. Di Indonesia produksi ubi jalar hampir mencapai 90% digunakan sebagai bahan pangan dengan tingkat konsumsi 6,6 kg/tahun. Ubi jalar mempunyai nilai indeks glikemik (IG) rendah sampai medium kisaran 54-68 dibandingkan dengan makanan yang menjadi sumber karbohidrat yaitu roti tawar, beras dan kentang, namun memiliki nilai IG yang lebih tinggi dibanding ubi kayu. Ubi jalar dengan nilai indeks glikemik yang rendah dapat digunakan penderita diabetes karena tidak secara cepat meningkatkan kadar gula darah. Ubi jalar ungu tergolong relatif murah, mudah didapat, dan bagian dari tanaman ini dapat dimanfaatkan seperti umbi ubi jalar ungu yang dapat diolah menjadi selai, es krim, mie, keripik, dan stik ubi jalar. Sedangkan daun dan batang ubi jalar ungu dimanfaatkan oleh masyarakat untuk sayuran dan bahan pakan ternak. Daun dan batang ubi jalar oleh masyarakat, dinilai mempunyai citra produk yang rendah karena tidak bernilai ekonomis tinggi, terutama daun dan batang ubi jalar ungu belum ada bukti ilmiah yang menunjukkan manfaat bagi penderita diabetes seperti umbi ubi jalar ungu yang mempunyai IG yang rendah. Manfaat lainnya juga sebagai sumber antioksidan yang dapat berperan melawan radikal bebas. Berdasarkan hasil penelitian, bahwa ekstrak etanol HCl daun ubi jalar ungu positif mengandung komponen metabolit sekunder golongan flavonoid dan tanin serta memiliki aktivitas antioksidan yang relatif lebih tinggi berbanding dengan *alfa tokoferol* yang merupakan senyawa populer antioksidan (Fatimah 2018).

Berdasarkan penelitian (Haryoto 2018) pemberian ekstrak etanol daun dan batang ubi jalar ungu dengan pemberian dosis 150, 300, 600 mg/kgBB dapat memberikan efek menurunkan kadar glukosa darah berturut-turut menjadi 65,59%, 71,34% dan 46,3% pada tikus jantan galur wistar yang diinduksi aloksan setelah perlakuan 14 hari. Pada penelitian sebelumnya pemberian ekstrak daun ubi jalar ungu pada dosis 300 mg/kgBB efektif menurunkan kadar kolesterol sebesar 42,59% pada tikus hiperlipidemia (Kenta 2018). Pada penelitian pemberian ekstrak etanol daun ubi jalar ungu dengan dosis 2 mg/kgBB/hari secara oral selama 14 hari dapat menurunkan kadar kolesterol total pada tikus hiperlipidemia sebesar 30,52% (Fatimah 2018).

Berdasarkan uraian di atas ekstrak etanol daun ubi jalar ungu dapat menurunkan kadar glukosa darah dan kadar lipid pada tikus sehingga dilakukan pengujian lanjutan dengan kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia. Parameter untuk pengujian peningkatan sensitifitas reseptor insulin dapat ditandai oleh peningkatan sintesis glikogen hati dan otot. Sumber makanan dari karbohidrat dan makanan tinggi gula akan diubah di dalam tubuh menjadi glukosa. Hal ini menyebabkan peningkatan kadar glukosa di dalam tubuh. Dalam kondisi ini insulin akan disekresi keluar untuk mengubah glukosa yang berlebih menjadi glikogen yang kemudian akan disimpan dalam hati maupun otot (Sucipto 2017). Dari hasil penelitian di atas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol 70% daun ubi jalar ungu terhadap sintesis glikogen hati dan otot pada tikus putih hiperglikemia dengan diinduksi STZ dan hiperlipidemia dengan pakan tinggi lemak.

B. Permasalahan Penelitian

Apakah ekstrak etanol 70% daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) dapat mempengaruhi sintesis glikogen hati dan otot pada tikus putih hiperglikemia dan hiperlipidemia ?

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak etanol 70% daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) terhadap sintesis glikogen hati dan otot pada tikus putih hiperglikemia dan hiperlipidemia.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini dapat memberikan informasi kepada masyarakat tentang manfaat dari ekstrak etanol daun ubi jalar ungu (*Ipomoea batatas* (L.) Lam.) sehingga dapat dikembangkan sebagai pengobatan alternatif pada penyakit diabetes melitus yang dikomplikasi dengan hiperkolesterolemia.



DAFTAR PUSTAKA

- Abeeleh MA, 2009, "Induction of diabetes mellitus in rats using intraperitoneal streptozotocin: A comparison between 2 strains of rats", *Europ J Sci Res*: 32 (3): 390-402.
- Aberg, J.A., Lacy, C.F, Amstrong, L.L, Goldman, M.P, and Lance, L. L., 2009. *Drug Information Handbook*, 17th edition, Lexi-Comp for the American Pharmacists Association. Hlm. 23
- Agustina S, Ruslan, Wiraningtyas A. 2016. Skrining Fitokimia Tanaman Obat di Kabupaten Bima. *Cakra Kimia (Indonesian E-Journal of Applied Chemistry)*. Vol. 4, No. 1.
- Al-Kayyis, Hasanul Kiyani dan Hari Susanti. 2016. Perbandingan Metode Somogyi-Nelson dan Antrone-Sulfat Pada Penetapan Kadar Gula Pereduksi Dalam Umbi Cilembu (*Ipomea batatas* L.). Dalam: *Jurnal Farmasi Sains Dan Komunitas*. Vol.13 No.2 Hlm. 81-89.
- Andriyani, Dewi., dkk. 2010. Penetapan Kadar Tanin Daun Rambutan (*Nephelium lappaceum* L) Secara Spektrofotometri Ultraviolet Visible. Dalam: *Jurnal Pharmacy*, Vol 7 No 02.
- Arisman. 2011. Diabetes Mellitus. Dalam: Arisman, ed. *Buku Ajar Ilmu Gizi Obesitas, Diabetes Mellitus dan Dislipidemia*. Jakarta: EGC Jakarta.
- Arora, M., Weuve, J., Schwartz, J., Wright, R.O., 2009. Association of environmental cadmium exposure with periodontal disease in U.S. Adults. *Environ Health Persp.* 117(5): 739-744.
- Asmara AP. 2017. Uji Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Dalam Ekstrak Metanol Bunga Turi Merah (*Sesbania grandiflora* L. Pers). Dalam: *ALKimia*, Volume 5, Nomor 1.
- Calcutt N and Fernyhough P. 2016. *Controversies In Diabetic Neuropathy, Volume 127 (International Review of Neurobiology)* 1st Edition. USA: Academic Press. Hlm. 98.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materia Medika Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan; Hlm 333-337.
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Dirjen POM, Direktorat Pengawasan Obat Tradisional.
- Depkes RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Dewi Ratna dan Hery Sutrisno. 2014. Karakter Agronomi dan Daya Hasil Tiga Klon Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) di Lahan Masam Lampung. Dalam: *Jurnal Penelitian Pertanian Terapan*. Vol. 14, No. 1. Hlm: 15-21.

- Di Piro, *et al*, 2015. *Pharmacotherapy Handbook Ninth Edition*. New York: Mc Graw Hill Medical.
- Erawati, Nurhamidah. 2014. Pengaruh Pemberian Ekstrak Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas poiret*) Terhadap kadar Glukosa Darah, Kadar Immunoglobulin A (IgA) dan Villi Usus pada Tikus Putih Jantan (*Rattus norvegicus*) Diabetes Melitus. Dalam: *Jurnal Scientia*. STIKES, Padang.Hlm. 22-23.
- Ergina, Nuryanti S, Pursitasari ID. 2014. Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) Yang Diekstraksi Dengan Pelarut Air dan Etanol. Dalam: *Jurnal Akademika Kimia*, Volume 3, No. 3. Hlm: 165-172.
- Fatimah, Siti., dkk. 2018. *Pengaruh Pemberian Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu ((Ipomoea Batatas (L.) Lam) Terhadap Kadar Kolesterol LDL Tikus Hiperkolesterolemia*. *Jurnal Nasional Teknologi Terapan*, Vol 2. No. 2.
- Hall JE. 2016. *Guyton and Hall Textbook of Medical Physiology* 13th Edition. Philadelphia: Elsevier. Hlm: 988.
- Hanani E. 2014. *Analisa Fitokimia*. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC. Hlm 10-13.
- Harira. 2016. Aktivitas Antidiabetik ekstrak etanol 70% Sarang Semut (*Myrmecodia Sp*) Terhadap Sintesis Glikogen Hati Dan Otot Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Fruktosa Dan Pakan Hiperlipid. *Skripsi*. Jakarta : FFS UHAMKA.
- Haryoto., Ermia Septiana Devi. 2018. *Efek Pemberian Ekstrak Etanol Daun Dan Batang Ubi Jalar Ungu (Ipomoea batatas L.) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah Pada Tikus Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Aloksan*. Volume 1 Issue 3 – 2018 TALENTA Conference Series: Tropical Medicine (TM).
- Integrated Taxonomic Information System (ITIS). 2017. *Ipomoea batatas (L.) Lam*.www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=30764#null. Diakses 21 April 2019.
- International Diabetes Federation. 2013. *Diabetes Melitus*. www.idf.org/diabetesatlas. Diakses 22 April 2019, pkl 19.00 WIB.
- IDF (International Diabetes Federation). 2017. *IDF Diabetes Atlas*. Edisi 8.International Diabetes Federation. Belgium. Hlm. 46-48.
- Jonathan, Morrel & Bull Earleanor. 2010. *Kolesterol*. Jakarta: Erlangga.
- Katzung, Bertram G. 2012. *Farmakologi Dasar dan Klinik Edisi 10*. Jakarta : EGC.

- Karalee J. et. Al. 2001. *A Hydroxychalcone Derived from Cinnamon Functions as a Mimetic for Insulin in 3T3-L1 Adipocytes*. Journal of The American College Nutrition. Diakses pada 10 November 2019.
- Kemenkes RI. 2012. Survei Kesehatan Dasar Indonesia. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia.
- Kemenkes. 2017. Farmakope Herbal Indonesia. Edisi II. Jakarta: Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. Hlm: 526, 528, 531.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2018. *Hasil Utama Riskesdas 2018*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Hlm: 70.
- Kenta, Yunlis Silintowe., dkk. 2018. Uji Ekstrak Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas*) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Tikus Putih. Dalam: Jurnal Farmakologika Farmasi XV No.1.
- Lacy CF., et al. 2009. *Drug Information Handbook*. 17th Edition. New York: American Pharmacist association.
- Mansjoer, A., Triyanti, K., Savitr, R et al., 2000. Kapita selekta kedokteran (Vol.1). Jakarta: Media Aesculapius.
- Marjoni, Riza. 2016. *Dasar – Dasar Fitokimia*. CV. Trans Info Media. Jakarta. Hlm. 15, 40, 65, 75.
- Mayes P.A. 2003. Pengangkutan dan Penyimpanan Lipid. Dalam: Murray R.K., Granner D.K., Mayes P.A., Rodwell V.W., ed: Biokimia Haper. Edisi 25. Jakarta: EGC.
- Mohanraj, Reyma., dan Subha Sivasankar. 2014. *Sweet Potato (Ipomoea batatas [L.] Lam) - A Valuable Medicinal Food: A Review*. Journal of Medicinal Food 17 (7) 2014, 733–741.
- Murray RK, Granner DK, Mayes PA, Rodwell VW. 2003. Metabolisme Glikogen. Dalam: Biokimia Harper's Edisi 27. Penerjemah: Hartono A. Penerbit EGC. Hlm:187-194. Terjemahan dari Harper's Biochemistry. Hlm: 166.
- Nasution, L S. 2013. Pengaruh Pemberian Likopen Terhadap Perkembangan Lesi Aterosklerotik Pada Tikus Hiperkolesterolemia. Jurnal Kedokteran dan Kesehatan, 9(1),2.
- Nilawati, S dkk. 2008. Care Yourself Kolesterol. Jakarta: Niaga Swadaya.
- PERKENI (Perkumpulan Endokrinologi Indonesia). 2015. *Konsensus Pengelolaan dan Pencegahan Diabetes Mellitus Tipe 2 di Indonesia*. Jakarta.

- Price, S.A., dan Wilson, L. M., 2005, Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-proses Penyakit, Edisi 6, Vol. 2, diterjemahkan oleh Pendit, B. U., Hartanto, H., Wulansari, p., Mahanani, D. A., Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Priyatno D. 2010. *Paham Analisa Statistik Data Dengan SPSS*. Yogyakarta: Medikom.
- Rahayu, T. 2005. Kadar Kolesterol Darah Tikus Putih (*Rattus novergicus*) Setelah Pemberian Cairan Kombucha Per Oral. *Jurnal Penelitian Sains & Teknologi*, Vol. 6, No. 2, 2005.
- Reagen-shaw S, Minakhi N, Nihal A. 2015. Dose Translation from Animal to Human Studies Revisited. Dalam: *The FASEB Journal, Life Sciences Forum*. Hlm 23.
- Richana, Nur. 2013. Menggali Potensi Ubi kayu dan Ubi Jalar. Dalam: *Jurnal Nuansa Cendekia*, Bandung.
- Riskesdas. 2018. Hasil Utama Riskesdas Tentang Prevalensi Diabetes Melitus Di Indonesia 2018, 8.
- Rowe C Raymond, Paul J Sheskey dan Marian E. Quinn. 2003. *Handbook of Pharmaceutical Excipient*. 4th Edition. Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association. London. Hlm 97.
- Sahara E, Widjastuti T, Balia RL, Abun. 2018. Pengaruh Pemberian Kitosan Dalam Ransum Terhadap Bobot Total dan Kadar Kolesterol Telur Itik Tegal. *Jurnal Peternakan Sriwijaya*. Vol. 7, No., 1 Juni 2018, pp.15-20. ISSN 2303 – 1093.
- Sangi, Meiske., dkk. 2008. Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. Dalam: *Analisis Fitokimia Tumbuhan Chem. Prog* Vol 1, No 1.
- Shahidul, Islam. 2007. *Nuritional and Medicinal Qualities of Sweetpotato Tops and Leaves*. University of Arkansas at Pine Bluff.
- Sherwood L. 2001. *Fisiologi Manusia; dari Sel ke Sistem*. Edisi 2. Jakarta; EGC
- Siadi K. 2012. Ekstrak Biji Jarak Pagar (*Jatropha curcas*) sebagai Biopestisidayang Efektif dengan Penambahan Larutan NaCl. Dalam: *Jurnal MIPA UNS*, Semarang. Hlm. 79-81.
- Smeltzer, S. C., 2001. *Buku Ajar Keperawatan Medikal Bedah Brunner and Suddart*. Alih Bahasa Agung Waluyo Dkk. Edisi 8. Vol. 2, EGC, Jakarta.
- Steed LE and Truong VD. 2008. Anthocyanin Content, Antioxidant and Selected Physical Properties of Flowable Purple-Fleshed Sweetpotato Purees. Dalam: *Journal of Food Science*. Vol. 73, No.5. Hlm: 215-221.
- Suarsana IN. 2010. Sintesis Glikogen Hati dan Otot pada Tikus Diabetes yang diberi Ekstrak Tempe. *Jurnal Veteriner*. Vol. 11 No. 3 : 190-195.

- Sucipto, Marsono. 2017. Uji Aktivitas Antidiabetik Ekstrak Etanol 70% Bawang Dayak (*Eleutherine americana* (Aubl.) Merr) Terhadap Peningkatan Sintesis Glikogen Hati dan Otot Pada Tikus Putih Jantan Yang Diinduksi Fruktosa dan Pakan Hiperlipid. *Skripsi*. Jakarta: FFS UHAMKA.
- Susanti EY, Candra A, Nissa C. 2017. Pengaruh Pemberian Sari Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) Terhadap Kadar Glukosa Darah Pada Glukosa Darah Puasa Wanita Dewasa. *Journal of Nutrition and Health*. Vol. 5. No. 2.
- Susanto, Agus., Hardani, Sri Rahmawati. 2019. Uji Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Ubi Jalar Ungu (*Ipomoea batatas* L). Dalam: *Jurnal Ilmu Kesehatan*. Vol. 1 No. 1 Hlm. 1-7.
- Tatto D, Dewi NP, Tibe F. 2017. Efek Antihiperkolesterol dan Antihiperlikemik Ekstrak Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) Pada Tikus Putih Jantan Hiperkolesterol Diabetes. *Farmasi Galenika*. 3(2): 159.
- Tomkins GH and Owens D. 2017. Diabetes and Dyslipidemia: Characterizing Lipoprotein Metabolism. Dalam: *Diabetes, Metabolic Syndrome and Obesity: Targets and Therapy*, 2017:10. Hlm: 333-343.
- Widyastuti, R. 2016. Pengaruh Pemberian Air Rebusan Daun Ubi Jalar (*Ipomea batatas*) Terhadap Peningkatan Jumlah Trombosit Mencit (*Mus musculus*). *The Journal Muhammadiyah Medical Laboratory Technologist*. Vol. 2 No. 2 ISSN 2597 – 368.
- Yuda AAGP, Rusli R, Ibrahim A. 2015. Kandungan Metabolit Sekunder dan Efek Penurunan Glukosa Darah Ekstrak Biji Rambutan (*Nepphelium Lappaceum* L) Pada Mencit (*Mus musculus*). *Jurnal Sains dan Kesehatan*. Vol 1. No. 3. P-ISSN: 2303-0267, e-ISSN:2407-6082.