
**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KALE
(*Brassica oleracea acephala* L) TERHADAP PENURUNAN KADAR
KOLESTEROL TOTAL DAN LDL PADA HAMSTER HIPERGLIKEMIA
DAN HIPERLIPIDEMIA**

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

**Disusun oleh:
M IMAN NURDIN
1804015040**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2022**

Skripsi dengan Judul

**UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KALE
(*Brassica oleracea acephala* L) TERHADAP PENURUNAN KADAR
KOLESTEROL TOTAL DAN LDL PADA HAMSTER HIPERGLIKEMIA
DAN HIPERLIPIDEMIA**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
M Iman Nurdin, NIM 1804015040

Tanda Tangan Tanggal


Ketua
Wakil Dekan I
Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.


14/12/22


Penguji I
Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si.


02-12-2022

Penguji II
apt. Ani Pahriyani, M.Sc.

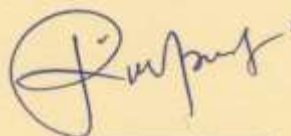

01-12-2022

Pembimbing
Dr. apt. Siska, M.Farm.


8/12/2022

Mengetahui:

Ketua Program Studi
Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.


12-12-2022

Dinyatakan lulus pada tanggal: 28 Oktober 2022

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KALE (*Brassica oleracea acephala L*) TERHADAP PENURUNAN KADAR KOLESTEROL TOTAL DAN LDL PADA HAMSTER HIPERGLIKEMIA DAN HIPERLIPIDEMIA

M. Iman Nurdin
1804015040

Daun kale (*Brassica oleracea acephala L*) merupakan tanaman yang berasal dari famili brassicaceae satu genus dengan kubis, kailan, bunga kol, dan brokoli. Pada penelitian sebelumnya daun kale telah dilakukan pengujian senyawa yang terkandung dalam daun kale, telah didapatkan hasil positif mengandung senyawa kimia flavonoid, alkaloid, tannin, terpenoid, fenolik total. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas ekstrak etanol 70% daun kale terhadap penurunan kadar kolesterol dan penurunan kadar LDL. Penelitian ini menggunakan hamster syrian jantan 30 ekor terbagi menjadi 6 kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan terdiri dari kelompok kontrol normal, dan kontrol negatif yang diberikan Na CMC 0,5%, kontrol positif yang di berikan atorvastatin 2,47mg/kgBB, dosis I 60mg/kgBB, dosis II 120mg/kgBB dan dosis III 240mg/kgBB. Hamster diberi pakan tinggi lemak untuk meningkatkan kadar kolesterol dan LDL kemudian diinduksi dengan aloksan untuk meningkatkan glukosa. Pengujian kadar penurunan kolesterol total dan LDL menggunakan spektrofotometer klinikal. Hasil uji ANOVA satu arah menunjukkan adanya perbedaan setelah perlakuan. Selanjutnya dilakukan uji Tukey yang menunjukkan dosis 3 memiliki presentase terbesar dalam menurunkan kolesterol dan LDL dengan persentase masing-masing sebesar 50,09% dan 53,78%. Kesimpulan bahwa dosis III (240 mg/kgBB) merupakan dosis yang memiliki aktivitas sebanding dengan atorvastatin 2,47 mg/kgBB.

Kata Kunci: Daun Kale (*Brassica oleracea acephala L.*), Diabetes, Penurunan Kolesterol, LDL

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah rabbil'alamin, puji dan syukur kehadirat 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 **“UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL 70% DAUN KALE (*Brassica oleracea acephala* L) TERHADAP PENURUNAN KOLESTEROL TOTAL DAN LDL PADA HAMSTER HIPERGLIKEMIA DAN HIPERLIPIDEMIA”**

Terselesaikannya penelitian dan skripsi ini tidak lepas dari dorongan dan bantuan berbagai pihak, terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu serta mendukung penulis baik secara moril maupun materil dan secara langsung maupun tidak langsung, terutama kepada :

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si., Selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi Sains UHAMKA
3. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., Selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA
4. Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm., Selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi Sains UHAMKA
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., Selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi Sains UHAMKA
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si selaku Ketua Program Studi FFS UHAMKA
7. Ibu Dr. apt. Siska, M.Farm., selaku pembimbing yang telah banyak membantu, membimbing, memberi masukan dan mengarahkan penulisan sehingga skripsi ini dapat diselesaikan
8. Ibu apt. Fitri Yuniarti M.Si atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik
9. Terima kasih khususnya kepada kedua orang tuaku tercinta ibunda, ayahanda, serta kakak dan adik atas doa dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moril maupun materil
10. Terima kasih kepada rekan satu penelitian untuk kerjasama, motivasi dan dukungan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu pengetahuan, kemampuan penulis dan masih jauh dari kata sempurna.

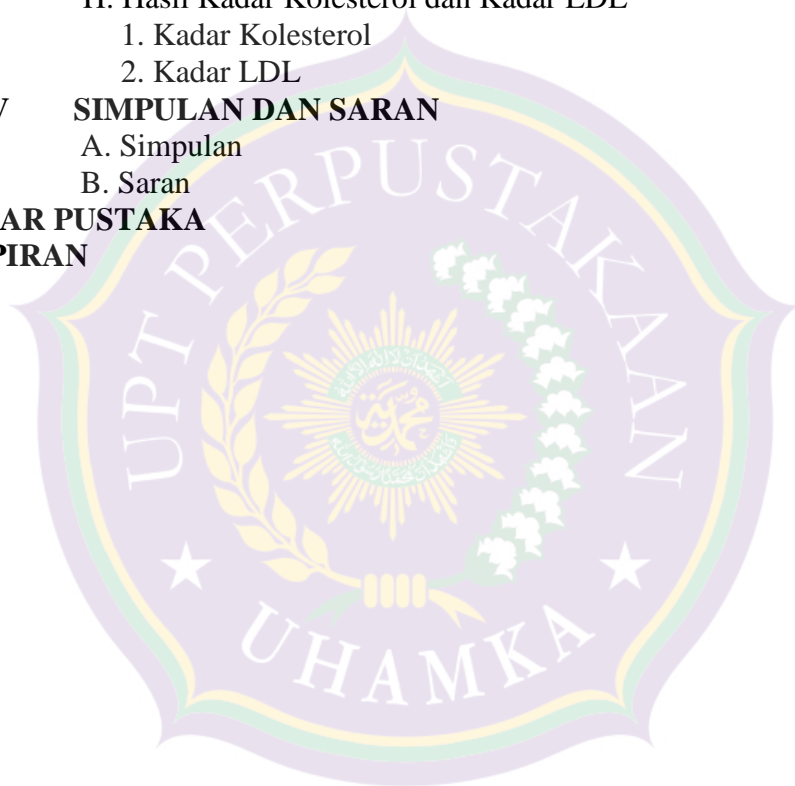
Jakarta, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
PERNYATAAN PENULIS	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
D. Tujuan Penelitian	3
E. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Landasan Teori	5
1. Tanaman Kale	5
2. Ekstraksi dan Ekstrak	7
3. Cairan Penyari	7
4. Maserasi	7
5. Hiperglikemia	8
6. Hiperlipidemia	8
7. Kolesterol	9
8. Aloksan	10
9. Atorvastatin	10
B. Kerangka Berpikir	11
C. Hipotesis	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
1. Tempat Penelitian	12
2. Waktu Penelitian	12
B. Pola Penelitian	12
C. Bahan dan Alat Penelitian	12
1. Alat Penelitian	12
2. Bahan Penelitian	12
D. Prosedur Penelitian	13
1. Determinasi Tanaman	13
2. Pembuatan Serbuk Simplisia Daun Kale	13
3. Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Kale	13
4. Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	13
5. Penapisan Fitokimia Ekstrak	15
6. Rancangan Penelitian	15
7. Persiapan Hewan Uji	16
8. Penetapan Dosis	17
9. Pembuatan Sediaan Uji	18
10. Perlakuan terhadap Hewan Uji	19

	11. Metode Pengambilan Serum Darah	19
	12. Pengukuran Kadar Kolesterol Total (KT)	19
	13. Pengukuran Kadar LDL	20
	14. Analisis Data	20
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	21
	A. Determinasi Tanaman	21
	B. Pembuatan Simplisia Daun Kale	21
	C. Ekstraksi Daun Kale	22
	D. Pemeriksaan Mutu Ekstrak Etanol 70% Daun Kale	23
	E. Hasil Perhitungan Rendemen, Kadar Abu, dan Kadar Air Ekstrak 70% Daun Kale	23
	F. Hasil Penapisan Fitokimia	24
	G. Hasil Pengujian Kadar Kolesterol dan Kadar LDL	26
	H. Hasil Kadar Kolesterol dan Kadar LDL	28
	1. Kadar Kolesterol	28
	2. Kadar LDL	30
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	32
	A. Simpulan	32
	B. Saran	32
	DAFTAR PUSTAKA	33
	LAMPIRAN	37



DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Prosedur Penapisan Fitokimia	15
Tabel 2. Perlakuan terhadap Hewan Uji	19
Tabel 3. Hasil Pembuatan Simplisia	21
Tabel 4. Hasil Ekstraksi Daun Kale	23
Tabel 5. Hasil Uji Organoleptik	23
Tabel 6. Hasil Rendemen, Kadar Abu, dan Kadar Air	23
Tabel 7. Hasil Penapisan Fitokimia	24



DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Daun Kale	5
Gambar 2. Grafik Rata-rata Persentase Penurunan Kadar Kolesterol	28
Gambar 3. Grafik Rata-rata Persentase Penurunan Kadar LDL	30



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm	
Lampiran 1.	Skema Prosedur Penelitian	37
Lampiran 2.	Skema Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Kale	38
Lampiran 3.	Skema Pembagian Kelompok Hewan Uji	39
Lampiran 4.	Hasil Determinasi Tanaman Kale	40
Lampiran 5.	Keterangan Lolos Kaji Etik	41
Lampiran 6.	Sertifikat Hamster	42
Lampiran 7.	Surat Atorvastatin	43
Lampiran 8.	Sertifikat Atorvastatin	44
Lampiran 9.	Penapisan Fitokimia	45
Lampiran 10.	Perhitungan Persen Rendemen, Kadar Air, dan Abu	47
Lampiran 11.	Perhitungan Dosis Sediaan Hewan Uji	49
Lampiran 12.	Data Persentase Penurunan Kadar Kolesterol Total	52
Lampiran 13.	Data Persentase Penurunan Kadar LDL	53
Lampiran 14.	Hasil Statistik Persentase Penurunan Kadar Kolesterol	54
Lampiran 15.	Hasil Statistik Persentase Penurunan Kadar LDL	57
Lampiran 16.	Dokumentasi Penelitian	60



PERNYATAAN PENULIS

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : **M. Iman Nurdin**

NIM : **1804015040**

Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian dalam skripsi ini **BEBAS dari unsur PLAGIARISME**. Apabila di kemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar maka dengan ini saya sebagai penulis naskah skripsi ini bersedia mendapatkan sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di UHAMKA

Penulis



M. Iman Nurdin

Jakarta, 12 Desember 2022

Mengetahui:
Pembimbing



Dr. apt. Siska M. Farm

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kolesterol adalah komponen struktural penting yang membentuk lapisan luar membran sel dan lipoprotein plasma. Kolesterol merupakan suatu zat lemak yang dihasilkan hati (Stoppard, 2010). Hiperkolesterolemia adalah suatu keadaan tingginya kadar kolesterol dalam darah lebih dari nilai normal (Guyton dan Hall, 2008). Kolesterol, trigliserida, dan fosfolipid adalah lipid utama yang bergabung dengan protein untuk diangkut sebagai kompleks lipid dan protein yang dikenal sebagai lipoprotein. Lipid seperti kolesterol dan trigliserida, tidak larut dalam plasma, itulah sebabnya lipoprotein diperlukan untuk transportasi (DiPiro dkk, 2020). Jenis utama dari lipoprotein diantaranya yaitu *Low Density Lipoprotein* (LDL) dan *High Density Lipoprotein* (HDL). LDL dapat dikatakan sebagai kolesterol jahat, tingginya kadar kolesterol dan LDL dapat mengakibatkan terjadinya pengendapan kolesterol dalam arteri yang merupakan suatu faktor resiko utama dari penyakit jantung koroner dan diabetes melitus.

Diabetes melitus (DM) adalah kelompok gangguan metabolisme yang ditandai dengan hiperglikemia, berhubungan dengan kelainan karbohidrat, lemak dan metabolisme protein. DM terdiri dari beberapa tipe yaitu, tipe 1, tipe 2 dan DM gastrointasional (DiPiro dkk, 2020). DM yang umum terjadi adalah DM tipe 2, yang ditandai dengan terganggunya kerja insulin atau resistensi insulin (Setiati dkk, 2015). Resistensi insulin meningkatkan lipolisis dari cadangan lemak yang disimpan, sehingga meningkatkan asam lemak bebas di dalam darah (Guyton dan Hall, 2016). Peningkatan kadar asam lemak dalam darah dapat menyebabkan pankreas gagal memproduksi insulin yang cukup untuk mengatasi peningkatan kebutuhan insulin. Hal ini dapat menyebabkan pembuangan asam lemak dan kurangnya penghambatan pelepasan glukosa di hati yang menimbulkan terjadinya hiperglikemia dan hiperlipidemia (Tomkins dan Owens, 2018). Kondisi hiperglikemia ditandai dengan meningkatnya kadar asam lemak bebas dalam darah yang menyebabkan berkurangnya sensitivitas insulin, sehingga menyebabkan terjadinya diabetes melitus (Ganiswara, 2009).

Hiperlipidemia adalah gangguan yang terjadi pada sistem metabolisme lemak yang menimbulkan tingginya kadar kolesterol total, LDL, trigliserida dalam darah dan kadar HDL menurun (Sagay dkk, 2019). Keadaan hiperlipidemia dijumpai dengan terjadinya peningkatan konsentrasi lipoprotein, suatu zat untuk transportasi lemak dalam plasma (Priyanto, 2009). Menurut hasil Riskesdas (2018), terdiri dari 35% penduduk di Indonesia yang mempunyai gangguan kolesterol total, 9,0% penduduk memiliki riwayat LDL yang tinggi, sedangkan 13,8% dengan kadar trigliserida tinggi, dan 24,3% memiliki kadar HDL yang rendah (<40 mg/dL). Tingginya prevalensi penyakit tersebut dapat diakibatkan oleh gaya hidup masyarakat yang cenderung memilih tinggi lemak. Hiperlipidemia kronis dapat menyebabkan disfungsi endotel yang mengakibatkan LDL lebih mudah masuk ke dinding pembuluh darah (Kasron, 2012).

Tatalaksana obat antihiperlipidemia saat ini menggunakan obat sintesis, contoh obat sintesis yang digunakan antara lain golongan statin seperti simvastatin, atorvastatin golongan fibrat yaitu fenofibrat dan golongan lainnya. Obat sintesis tersebut dapat menimbulkan banyak efek samping jika dikonsumsi jangka Panjang seperti menyebabkan miopati, batu empedu dan efek samping lainnya (PERKENI, 2019). Oleh karena itu penggunaan obat herbal dapat digunakan sebagai alternatif karena efek samping yang terjadi lebih kecil (Sari, 2006). Tanaman herbal yang diduga memiliki khasiat dapat menurunkan kadar kolesterol adalah tanaman daun kale (*Brassica oleracea acephala* L). Daun kale memiliki kandungan vitamin dan mineral yang tinggi dan mempunyai kalori yang cukup rendah. Daun ini memiliki zat antioksidan berupa quercetin, flavonoid, beta-karoten dan antosianin. Senyawa ini baik untuk kesehatan tubuh karena dapat mencegah penyakit jantung dan kanker (Yuan dan Li, 2009). Tanaman kale diperkaya probiotik dan juga serat sehingga dapat mengatasi resiko penyakit seperti obesitas, kanker, jantung dan juga diabetes (Migliozzi dkk, 2015).

Daun kale merupakan sayuran yang memiliki genus yang sama dengan kubis dan brokoli yaitu genus *brassica*. Kandungan senyawa tanaman genus *brassica* salah satunya yaitu flavonoid. Flavonoid bekerja dengan mengurangi kadar 3-hydroxy-3-methylglutaryl-CoA (HMG-CoA) reductase yang nantinya menimbulkan efek penurunan kadar kolesterol dalam tubuh (Amir dkk, 2009).

Menurut Vania dkk (2019) pemberian ekstrak brokoli dapat menurunkan derajat busa pada gambaran histopatologi aorta tikus Wistar hiperlipidemia. Penelitian Rahmita (2018) Ekstrak etil asetat kubis ungu dapat menurunkan kadar kolesterol total pada tikus dengan kondisi hiperkolesterolemia. Selanjutnya telah dilakukan penelitian menggunakan bunga kubis dan hasil yang didapatkan terdapat 4 senyawa indol yang ada pada bunga kubis yang menyebabkan terjadinya penurunan kadar kolesterol total serum dan menimbulkan peningkatan kadar vitamin C plasma pada tikus hiperkolesterolemia (Sunarsih dkk, 2011). Penelitian Wulandari (2015) melakukan penelitian pemberian jus kubis merah memiliki aktivitas dalam menurunkan kadar kolesterol dan LDL tikus putih yang hasilnya sebanding.

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka perlu dilakukan penelitian menggunakan daun kale untuk melihat aktivitas ekstrak etanol 70% daun kale dalam menurunkan kadar kolesterol dan LDL pada hamster dengan kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia. Diharapkan daun kale memiliki khasiat menurunkan kadar kolesterol total dan LDL seperti pada penelitian yang telah dilakukan menggunakan tanaman kubis, brokoli dan kembang kol dikarenakan tanaman tersebut termasuk kedalam satu genus yang sama dengan daun kale.

B. Permasalahan Penelitian

Bagaimana pengaruh pemberian ekstrak etanol 70% daun kale (*Brassica oleracea acephala* L) dalam menurunkan kadar kolesterol total dan kadar LDL pada hamster hiperglikemia dan hiperlipidemia?

C. Tujuan Penelitian

Mengetahui pengaruh pemberian ekstrak etanol daun kale (*Brassica oleracea acephala* L) dalam menurunkan kadar kolesterol total dan kadar LDL pada hamster hiperglikemia dan hiperlipidemia?

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat untuk menambah wawasan serta ilmu pengetahuan terkait kandungan metabolit sekunder dan uji aktivitas ekstrak daun kale (*Brassica oleracea acephala* L) sebagai obat alami menurunkan kolesterol dan LDL untuk kondisi hiperglikemia dan hiperlipidemia. Daun kale dapat dikembangkan sebagai salah satu obat alternatif pilihan untuk meminimalisir

efek samping yang dapat terjadi akibat penggunaan obat kimia.



DAFTAR PUSTAKA

- Aamir SH, Butt AY, Ali R, Ashraf S. 2019. Isolation of essential oil from *Brassica oleracea* (Kale Leaves) and characterization of extract. *Journal of Nutraceuticals and Food Science*, 4, 1–6.
- Acikgoz FE. 2011. Mineral, Vitamin C and Crude Protein Contents in Kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*) at Different Harvesting Stages. *African Journal of Biotechnology*. 10(75): 17170-17174.
- Alex S, Mervyn M, Evan D. 2004. *Ketamine In Anesthetic Pharmacology*. 2nd ed. Churchill Livingstone; 450-570 p
- Ayaz FA, Ayaz HS, Alpay-Karaoglu S, Gruz J, Valentova K, Ulrichova J, Strnad, M. 2008. Phenolic acid contents of kale (*Brassica oleracea* L. var. *acephala* DC.) extracts and their antioxidant and antibacterial activities. *Food Chemistry*, 107(1),19–25.
- Bachmid N, Meike SS, Julius SP. 2015. Uji Aktivitas Antikolesterol Ekstrak Etanol Daun Patikan Emas (*Euphorbia prunifolia* Jacq.) pada Tikus Wistar yang Hiperkolesterolemia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2000. *Buku Panduan Teknologi Ekstrak*. Dirjen POM Depkes RI. Jakarta
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2014. *Farmakope Indonesia*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materi Medica Indonesia*. Dirjen POM RI. Jakarta
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia* (Edisi I). Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta
- DiPiro J, Yee G, Posey L, Stuart T, Nolin T, Ellingrod V. 2020. *Pharmacotherapy A Pathophysiologic Approach Handbook 11 Edition* (11 edition). McGraw-Hill Education.
- Farahmandi K, Shahrzad K, Sara B, Sharmin F. 2013. The Effect of Hydro-Alcoholic Extract of Broccoli Leaves on Sugar and Lipids in Serum of Diabetic Rats. *Asian Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences* 3(16); 24-26
- Feroli F, Elisa G, Filippo D, Helena SC, Tania GA, Ana SS, Osman H, Bike K. 2013. Comparison of leafy kale populations from Italy, Portugal, and Turkey for their bioactive compound content: phenolics, glucosinolates, carotenoids, and chlorophylls. *Sci Food Agric* 93: 3478-3489
- Fevria R, Hartanto I. 2019. Isolation and Characterization of Lactic Acid Bacteria (*Lactobacillus* sp) from Sauerkraut with the addition of Cayenne Pepper. *Bioscience*, 3(2), 169-175

- Fratianni F, Cardinale F, Cozzolino A, Granese T, Pepe S, Riccardi R, Spigno P, Coppola R, Nazzaro F. 2014. *Polyphenol Composition and Antioxidant Activity of Two Autochthonous Brassicaceae of the Campania Regio, Southern Italy*. 66–70.
- Ganiswara GS. 2009. *Farmakologi dan Terapi*. Edisi V. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. Hal. 585.
- Guyton AC, Hall JE. 2008. *Buku ajar Fisiologi Kedokteran*. Edisi 11, Terjemahan: Irawati. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta. Hlm 48
- Guyton, Hall. 2016. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Elsevier Singapore.
- Hanani E. 2016. *Analisis Fitokimia*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta
- Haryoto, Nurhardiyanti N, Sujono TA, Muhtadi. 2016. Antidiabetes Mellitus Ekstrak Etanol Kulit Batang Tumbuhan Sala Terhadap Tikus Jantan Wistar Yang di Induksi Aloksan . 113–122.
- Harikumar K, Althaf SA, Kumar BK, Ramunaik M, Suvarna CH. 2013. A Review on Hyperlipidemic. *International Journal Of Novel Trends In Pharmaceutical Sciences*.
- Ito M. 2008. Dalam: Burns MAC, Wells BG, Schwinghammer, Malone PM, Kolesar JM, Rotschafer JC, Dipiro JT. *Pharmacotherapy: Principles and Practice*. The MC Grow-Hill Companies. USA. Hlm 176-188
- Kasron. 2012. *Kelainan dan Penyakit Jantung: Pencegahan serta Pengobatannya*. Nuha Medika.
- Kumalasari E, Sulistyani N. 2011. Aktivitas antifungi batang binahong (*Anredera cordifolia* (Tenore) Steen.) terhadap *Candida albicans* serta skrining fitokimia. *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*, 1(2), 51–62
- Major N, Prekalj B, Perković J, Ban D, Uzila Z, Ban SG. 2020. The effect of different extraction protocols on brassica oleracea var. Acephala antioxidant activity, bioactive compounds, and sugar profile. *Plants*, 9(12), 1–13.
- Marjoni R. 2016. *Dasar-Dasar Fitokimia*. CV Info Trans Media. Jakarta
- Meiga TW. 2018. Gambaran Kadar Kolesterol LDL (Low Density Lipoprotein) Pada Peminum Kopi di Dusun Ketapang Lor RT 17 RW 007 Desa Kudubanjar Kecamatan Kudu Kabupaten Jombang
- Migliozzi MD, Thavarajah P, Thavarajah PS. 2015. Lentil and kale: complementary nutrient – rich whole food sources to combat micronutrient and calorie malnutrition. *Nutrients*, 7(11): 9285 – 9298.
- Mumpuni Y, Wulandari A., 2011. Cara Jitu Mengatasi Kolesterol. Yogyakarta: Andi
- Murray R, Darly K, Victor W. 2009. *Biokimia Harper (Harper's Illustrated*

Biochemistry). EGC. Jakarta

- Mycek MJ, Richard AH, Pamela CC. 2001. Edisi II. Widya Medika. Jakarta. Hlm. 209, 212
- Perkeni. 2015. *Pengelolaan dan pencegahan diabetes melitus tipe 2 di indonesia* 2. Jakarta
- Plantamor. 2021. *Brassica oleracea* var. *acephala* L.
- Price A, Wilson. 2006. *Patofisiologi Konsep Proses-Proses Penyakit*. EGC. Jakarta
- Priyanto. 2009. *Farmakoterapi dan Terminologi Medis*. Leskonfi. Jakarta
- Rahmita Z. 2018. *Uji Aktivitas Ekstrak Etilasetat Kubis Ungu (Brassica oleraceae L. Sebagai Antikolesterol terhadap Tikus Jantan*. Skripsi
- Rifai N, Warnick G, Donniezak H. 2000. *Handbook of Lipoprotein Testing*. American Assosiation for Clinical Chemistry. New York
- Risky, TA, Suyatno. 2014. Aktivitas Antioksidan dan Antikanker Ekstrak Metanol Tumbuhan Paku (*Adiantum philippensis* L.). *UNESA Journal of Chemistry*, 3(1), 89–95.
- Rusmiati. 2007. Pengaruh ekstrak kayu secang (*Caesalpinia sappan* L.) terhadap viabilitas spermatozoa mencit jantan (*Mus musculus* L.). *J. Biosci.* 4(2): 34–38.
- Sagay S, Queljoe E, Simbala HE. 2019. Uji Aktivitas Penurunan Kadar Asam Urat Ekstrak Etanol Buah Pinang Yaki (*Areca Vestiaria*) Pada Tikus Putih Galur Wistar (*Rattus Norvegicus*) Yang Diinduksi Kalium Oksonat. *Pharmacol*, 8(2), 465.
- Samadi, B. 2013. *Budidaya Intensif Kailan Secara Organik dan Anorganik*. Pustaka Mina. Jakarta. Hal 107.
- Samec D, Urlic B, Salopek-Sondi B. 2019. Kale (*Brassica oleracea* var. *acephala*) as a superfood: Review of the scientific evidence behind the statement. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 59(15), 2411–2422.
- Sangi. 2008. *Analisa Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara*. Biologi Fakultas MIPA Unsrat.
- Santosa P, dan Ashari. 2005. *Analisis Statistik dengan Microsoft Ecel dan SPSS*. ANDI. Yogyakarta
- Sari LO. 2006. *Pemanfaatan Obat Tradisional dengan Pertimbangan Manfaat dan Keamanannya*. Majalah Ilmu Kefarmasian.
- Setiati S, Alwi I, Sudoyo AW, Stiyohadi B, Syam AF. Buku Ajar Ilmu Penyakit dalam jilid I. VI. Jakarta: Interna Publishing; 2014:1132-53.

- Sekhon S, Loodu. 2012. Antioxidant, Antiinflammatory and Hypolipidemic Properties of Apple Flavonols, Nova Scotia Agricultural College Truro, Nova Scotia
- Somkuwar DO; Kamble VA. 2013. *International Journal of Pharma and Bio Sciences Issn Phytochemical Screening Of Ethanolic Extracts Of Stem , Leaves , Flower And Seed Kernel Of Mangifera Indica L . 4(2)*, Hlm 383–389.
- Stoppard M. 2010. *Panduan Kesehatan Keluarga*. Jakarta:Erlangga.
- Suhuno B. 2010. *Ensiklopedia Biologi Dunia Tumbuhan (Tumbuhan Paku)*. PT. Lentera Abadi. Jakarta
- Sunarsih ES, Lukman H, Sugiyanto, Sumantri. 2011. Senyawa Aktif Sayuran Cruciferae dan Perubahan Kadar Kolesterol serta Vitamin C pada Tikus Hiperkolesterolemia. Yogyakarta. 45(3). Media Medika Indonesiana.
- Sunita R., Hamim A, Farmawati A. 2015. Lower HOMA- b values are detected among individuals with variant of E23K polymorphism of potassium inwardly-rectifying channel , subfamily J ,. *Egyptian Journal of Medical Human Genetics*, 16(3), 227–231.
- Susilo KD, Rachmad. 2008. *Sosiologi Lingkungan*. Jakarta: Rajawali Pers.
- Suyatna F.D. 2007. *Hipolipidemic, Dalam Gunawan, S. G. et al., eds. Farmakologi dan Terapi (Ed. ke-5)*, Departemen Farmakologi dan Terapeutik Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta, pp. 373–385.
- Szkudelski T. 2001. The mechanism of alloxan and streptozotocin action in B cells of the rat pancreas. *Physiological Research*, 50(6), 537–546.
- Tirmizi A. 2014. Uji Aktivitas Ekstrak Etanol 70% Biji Pepaya (*Carica papaya L.*) Terhadap Kolesterol Total dan LDL Darah Pada Hamster Yang Diinduksi Aloksan Dan Pakan Tinggi Koletsterol. Skripsi. FFS UHAMKA. Jakarta.
- Vania D, Basyar E, Soeharti C. 2019. Pengaruh Pemberian Ekstrak Brokoli (*Brassica Oleracea L.Var Italica*) Terhadap Histopatologi Aorta Tikus Wistar Hiperlipidemia. *Diponegoro Medical Journal (Jurnal Kedokteran Diponegoro)*, 8(1), 121–132.
- Vogel H. 2008. *Drug Discovery and Evaluation Pharmacological*. Springer. Berlin
- Wulandari. 2015. *Pengaruh Pemberian Jus Kubis Merah (Brassica oleracea var. capitata L.) terhadap Kadar Kolesterol dan Berat Badan Tikus Putih (Rattus norvegicus) Hiperkolesterolemia*. Skripsi