



UJI EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) DAN BATANG BROTOWALI (*Tinospora cordifolia*) TERHADAP PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA DAN PENINGKATAN HDL PADA TIKUS YANG DIINDUKSI STZ DANPAKAN HIPERKOLESTEROL

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

**Disusun oleh:
Putri Sakinah Tuzanah
1604015234**



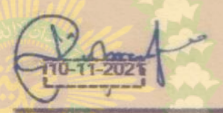


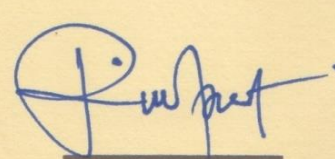


**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021**

Skripsi yang berjudul

UJI EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) DAN BATANG BROTOWALI (*Tinospora cordifolia*) TERHADAP PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA DAN PENINGKATAN HDL PADA TIKUS YANG DIINDUKSI STZ DAN PAKAN HIPERKOLESTEROL

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
PUTRI SAKINAH TUZANAH, NIM 1604015234

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>28/12/21</u>
Penguji : <u>Penguji I</u> apt. Kriana Efendi, M.Farm.		<u>03/11/2021</u>
<u>Penguji II</u> Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.		<u>10/11/2021</u>
Pembimbing : <u>Pembimbing I</u> apt. Elly Wardani, M.Farm.		<u>26/11/2021</u>
<u>Pembimbing II</u> apt. Agustina Yumita, M.Si.		<u>12/11/2021</u>
Mengetahui : <u>Ketua Program Studi Farmasi</u> Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.		<u>6-12-2021</u>

Dinyatakan Lulus pada tanggal : 15 Oktober 2021

ABSTRAK

UJI EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya L.*) DAN BATANG BROTOWALI (*Tinospora cordifolia*) TERHADAP PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA DAN PENINGKATAN HDL PADA TIKUS YANG DIINDUKSI STZ DANPAKAN HIPERKOLESTEROL

Putri Sakinah Tuzanah
1604015234

Pada penderita diabetes peningkatan lipid disebabkan karena adanya defisiensi insulin yang akan meningkatkan kadar lemak darah tinggi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian kombinasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya L.*) dan batang brotowali (*Tinospora cordifolia*) sebagai antihiperlipidemia terhadap penurunan trigliserida dan peningkatan HDL pada tikus jantan yang diinduksi pakan hiperkolesterol dan *streptozotocin*. Hewan uji dibagi menjadi 7 kelompok, dengan 4 ekor perkelompoknya. Kelompok I (kontrol normal), kelompok II (kontrol negatif), kelompok III (fenofibrat 10,3mg/kgBB), kelompok IV (pepaya 300mg/kgBB + brotowali 250mg/kgBB), kelompok V (pepaya 300mg/kgBB + brotowali 500mg/kgBB), kelompok VI (pepaya 600mg/kgBB + brotowali 250mg/kgBB), kelompok VII (pepaya 600mg/kgBB + brotowali 500mg/kgBB). Persentase dari data penurunan trigliserida dan peningkatan HDL darah dilakukan analisa menggunakan uji ANOVA, didapatkan nilai sig $p < 0,05$. Hasil menunjukkan dosis 4 adalah dosis terbaik ekstrak kombinasi yang dapat menurunkan trigliserida sebesar 41,72% dan meningkatkan HDL sebesar 25,29% walaupun belum sebanding dengan kontrol positif.

Kata kunci : *Carica papaya L.*, *Tinospora cordifolia*, Hiperlipidemia, Diabetes.

KATA PENGANTAR

Alhamdulillahirabil'alamin

Dengan ini penulis memanjatkan, segala puji serta syukur bagi Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi. Selawat serta salam senantiasa tercurah kepada junjungan kita, Nabi Muhammad SAW beserta keluarga, sahabat, dan para pengikutnya hingga akhir zaman.

Skripsi dengan judul **“UJI EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L.) DAN BATANG BROTOWALI (*Tinospora cordifolia*) TERHADAP PENURUNAN KADAR TRIGLISERIDA DAN PENINGKATAN HDL PADA TIKUS YANG DIINDUKSI STZ DAN PAKAN HIPERKOLESTEROL”**, disusun untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis menyadari bahwa terselesaikannya skripsi ini tidak lepas dari bantuan, bimbingan serta arahan yang sangat berharga dari berbagai pihak. Oleh karena itu penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si., selaku Dekan FFS UHAMKA.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si., selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA.
3. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA.
4. Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
5. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA.
6. Ibu apt. Elly Wardani, M.Farm., selaku pembimbing I yang senantiasa membantu atas bimbingan, waktu, arahan, serta berbagai dukungan yang sangat berarti selama pengerjaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
7. Ibu apt. Agustin Yumita, M.Si., selaku pembimbing II yang senantiasa membantu atas bimbingan, waktu, arahan, serta berbagai dukungan yang sangat berarti selama pengerjaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
8. Seluruh dosen dan staf serta karyawan FFS UHAMKA.
9. Ayah dan Ibu tercinta (Ansori dan Siti Nur Malam) atas doa dan dukungan yang selalu dan terus menerus baik dari segi moril maupun materi.

Pada skripsi ini penulis menyadari bahwa masih memiliki banyak kekurangan dan jauh dari kata sempurna. Untuk itu segala kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan. Semoga hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi masyarakat kampus ataupun masyarakat pada umumnya yang memerlukan, Aamiin.

Jakarta, Oktober 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAK PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Pepaya	4
2. Brotowali	5
3. Simplisia	6
4. Ekstraksi	7
5. Hiperglikemia	7
6. Hiperlipidemia	7
7. Trigliserida	8
8. <i>High Density Lipoprotein</i> (HDL)	9
9. Streptozotocin	9
10. Fibrat	10
B. Kerangka Berpikir	10
C. Hipotesis	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
1. Tempat Penelitian	12
2. Waktu Penelitian	12
B. Alat dan Bahan	12
1. Alat Penelitian	12
2. Bahan Penelitian	12
C. Hewan Uji	13
D. Prosedur Penelitian	13
1. Pengumpulan Bahan Simplisia	13
2. Determinasi Tanaman	13
3. Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun <i>Carica papaya</i> (L.) dan Batang <i>Tinospora cordifolia</i>	13
4. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak Daun Pepaya dan Batang Brotowali	14
5. Rancangan Penelitian	16
6. Persiapan Hewan Uji	16
7. Penetapan Dosis	17
8. Pembuatan Sediaan Uji	19
9. Pembuatan Serum Darah	20

10. Pemeriksaan Kadar Trigliserida dan HDL	20
11. Analisis Data	21
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Hasil Determinasi Tanaman	22
B. Rancangan Penelitian dan Aklimatisasi	22
C. Hasil Ekstraksi	22
D. Hasil Pengujian Karakteristik Ekstrak	24
E. Hasil Penapisan Fitokimia	25
F. Hasil Persentase Kadar Trigliserida dan HDL	28
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	36
A. Simpulan	36
B. Saran	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN-LAMPIRAN	40



DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Penapisan Fitokimia	15
Tabel 2. Hasil Ekstraksi Daun Pepaya dan Batang Brotowali	23
Tabel 3. Uji Organoleptis Serbuk dan Ekstrak Daun Pepaya	24
Tabel 4. Uji Organoleptis Serbuk dan Ekstrak Batang Brotowali	24
Tabel 5. Hasil Kadar Air dan Kadar Abu	25
Tabel 6. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol 70% Daun Pepaya dan Batang Brotowali	25
Tabel 7. Data Penurunan Kadar Trigliserida Darah Tikus setelah Perlakuan	29
Tabel 8. Data Peningkatan Kadar HDL Darah Tikus setelah Perlakuan	32



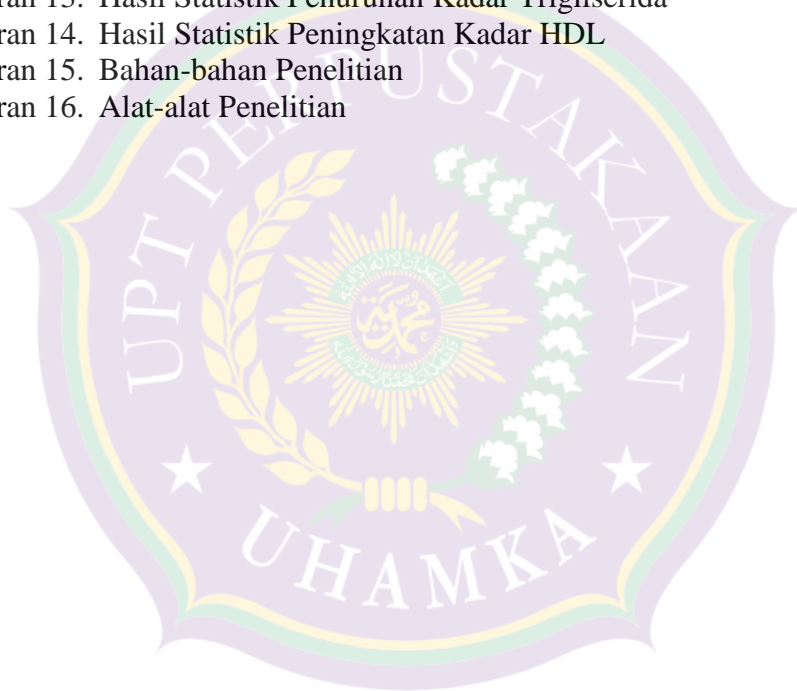
DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Daun <i>Carica papaya</i> (L.)	4
Gambar 2. Tanaman <i>Tinospora cordifolia</i>	6
Gambar 3. Penurunan Kadar Trigliserida Darah Tikus setelah Perlakuan	30
Gambar 4. Peningkatan Kadar HDL Darah Tikus setelah Perlakuan	31



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Hasil Determinasi Daun Pepaya (<i>Carica papaya</i> L.) dan Batang Brotowali (<i>Tinospora cordifolia</i>)	40
Lampiran 2. Surat Keterangan Sehat Hewan	41
Lampiran 3. Kode Etik	43
Lampiran 4. Hasil Penapisan Ekstrak Etanol 70% Daun Pepaya dan Batang Brotowali	44
Lampiran 5. Skema Prosedur Kerja	49
Lampiran 6. Skema Pembuatan Ekstrak Daun Pepaya dan Batang Brotowali	50
Lampiran 7. Skema Dosis yang Digunakan	51
Lampiran 8. Skema Pengambilan Serum Darah	52
Lampiran 9. Skema Pengukuran Kadar Trigliserida	53
Lampiran 10. Skema Pengukuran Kadar HDL	54
Lampiran 11. Perhitungan Kadar Air, Kadar Abu, dan Rendemen	55
Lampiran 12. Penetapan Dosis dan Cara Pembuatan Dosis Sediaan	58
Lampiran 13. Hasil Statistik Penurunan Kadar Trigliserida	61
Lampiran 14. Hasil Statistik Peningkatan Kadar HDL	64
Lampiran 15. Bahan-bahan Penelitian	67
Lampiran 16. Alat-alat Penelitian	68



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Diabetes Melitus (DM) adalah suatu penyakit gangguan metabolisme karbohidrat, protein dan lemak (Priyanto, 2009). Selain itu DM merupakan penyakit hiperglikemia yang ditandai dengan ketiadaan absolut insulin atau penurunan relatif insensitivitas sel terhadap insulin (Elizabeth dan Corwin, 2009). Data *World Health Organization* (WHO) menunjukkan sekitar 150 juta orang menderita DM diseluruh dunia, dan jumlah ini akan terus meningkat dua kali lipat pada tahun 2025 (WHO, 2015). Pada penyakit DM glukosa tidak bisa diubah menjadi energi, tubuh mendapatkan energi melalui pemecahan lemak dengan mekanisme lipolisis. Hasil akhir pemecahan lemak adalah asam lemak yang banyak di dalam darah. Asam lemak diolah oleh hati untuk menjadi trigliserida dan kolesterol (Neal, 2006).

Trigliserida adalah ester dari alkohol gliserol dengan asam lemak. Trigliserida merupakan bentuk simpanan lemak di dalam tubuh yang berfungsi sebagai sumber energi. Ketika tubuh membutuhkan energi, maka enzim lipase dalam sel lemak akan memecah trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol dan melepaskannya ke dalam pembuluh darah. Sel-sel yang membutuhkan komponen tersebut akan menghasilkan energi, karbondioksida (CO₂) dan air (H₂O) (Guyton, 1997). Fungsi utamanya adalah sebagai lemak penyimpan. Lemak disimpan di dalam tubuh dalam bentuk trigliserida, dan apabila sel membutuhkan energi, enzim lipase dalam sel lemak akan memecah trigliserida menjadi gliserol dan asam lemak serta melepaskannya ke dalam pembuluh darah (Lehninger, 1982).

Hiperlipidemia adalah gangguan metabolisme lipid yang ditandai dengan peningkatan kadar trigliserida, kolesterol dan menurunnya kadar *high density lipoprotein* (HDL) (Ganiswara, 2000). Trigliserida merupakan lemak utama dalam makanan yang dicerna di dalam lumen usus. Bila asupan makanan berlebih, maka kadar trigliserida dalam tubuh juga akan meningkat (hipertrigliseridemia) (Price dan Wilson, 2005). Hipertrigliseridemia adalah suatu komponen esensial yang berhubungan dengan gangguan metabolisme, yang mana juga termasuk rendahnya

kadar HDL, resistensi insulin, hipertensi dan obesitas abdomen (Katzung dkk., 2013).

Salah satu tanaman yang dimanfaatkan sebagai penurun kadar trigliserida adalah brotowali (*Tinospora cordifolia*) dan pepaya (*Carica papaya* L.). *Carica papaya* (L.) adalah pohon herba tunggal batang tunggal yang tumbuh hingga ketinggian \pm 20 - 30 kaki dengan daun nya sangat besar (2 kaki), lobus meliuk dan tangkai daun panjang (1 - 3 kaki), batangnya berongga, berwarna hijau muda sampai coklat kecoklatan dengan diameter 8 inci dan memiliki bekas luka daun yang menonjol. *Carica papaya* L. mengandung 2 senyawa penting yaitu *papain* dan *chymopapain*. Selain itu, *phytochemical* dari pohon jantan dan betina berbeda dalam jumlah senyawa. Sebagai contoh, senyawa fenolik cenderung lebih tinggi pada pohon jantan daripada pohon betina. Jumlah getah pepaya segar dan getah kering (papain mentah) bervariasi sesuai jenis kelamin pohon dan usia pohon. Pohon betina dan hermafrodit menghasilkan papain yang lebih kasar dari pohon jantan dan buah yang lebih tua menghasilkan lebih banyak papain daripada buah yang lebih muda. Namun, aktivitas papain lebih tinggi dalam ekstrak dari buah yang lebih muda daripada buah yang lebih tua. Selanjutnya, buah pepaya segar mengandung kadar air 87,67% (Milind dan Gurditta, 2011).

Tinospora cordifolia adalah tanaman Ayurvedic tahunan milik keluarga Menispermaceae yang memiliki sukulen dengan akar udara berdaging filiform panjang, kulitnya berwarna putih krem keabu-abuan. Daunnya selaput dan berbentuk hati. Bunganya kecil dan berwarna kuning atau kuning kehijauan. Bijinya melengkung. Buah berdaging dan berbiji tunggal. Bunga tumbuh selama musim panas dan buah-buahan selama musim dingin. Tanaman ini terutama mengandung alkaloid, glikosida, steroid, seskuiterpenoid, senyawa alifatik, minyak atsiri, campuran asam lemak dan polisakarida. Berbagai senyawa kimia termasuk alkaloid aporfin, clerodanediterpenes, berberin, palmatin, tembetarine, magniflorine, choline, dan tinosporin dll. Alkaloid seperti Berberine, Palmatine, Tembetarine, Magnoflorine Choline, Tinosporin dll., Dan Glycoside seperti Tinocordiside, Tinocordifolioside. Sifat biologis yang paling penting yang dilaporkan adalah antioksidan, anti-diabetes, anti-inflamasi, anti-reumatik, anti-

radang, hepatoprotektif, kegiatan imunomodulator dan anti-neoplastik (Bhalerao, *et al.*, 2015).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas kombinasi ekstrak daun pepaya (*Carica papaya* L.) dan batang brotowali (*Tinospora cordifolia*) terhadap penurunan kadar trigliserida dan peningkatan HDL pada tikus yang diinduksi streptozotocin dan pakan hiperkolesterol.

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan uraian di atas maka permasalahan dari penelitian yaitu, apakah kombinasi ekstrak daun pepaya dan batang brotowali dapat menurunkan kadar trigliserida dan meningkatkan HDL pada tikus putih jantan yang diinduksi streptozotocin dan pakan hiperkolesterol?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efektivitas kombinasi ekstrak daun pepaya dan batang brotowali dalam menurunkan kadar trigliserida dan peningkatan HDL pada tikus putih jantan yang diinduksi streptozotocin dan pakan hiperkolesterol.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tentang manfaat kombinasi ekstrak daun pepaya dan batang brotowali sebagai antihiperkolesterol sehingga dapat digunakan sebagai obat alternatif dan untuk mengembangkan penggunaan bahan-bahan alam sebagai bahan obat serta menambah data penelitian obat tradisional dari daun pepaya dan batang brotowali.

DAFTAR PUSTAKA

- Airaodion Al, Ogbuaga EO, Ekenjoku JA, Ogbuaga U, Okoroukwu N. 2019. Antidiabetic Effect of Ethanolic Extract of *Carica papaya* Leaves in Alloxan-Induced Diabetic Rats. Dalam: *American Journal of Biomedical Science and Research*.
- Bhalereo SA, Verma DR, Didwana V, Kumar S, Teli NC. 2015. *Tinospora cordifolia* (Thumb.) Miers (Guduchi) An Overview *International Journal of Green and Herbal Chemistry*.
- Dalimartha S, Adrian F. 2011. *Khasiat Buah dan Sayur*. Penerbit Swadaya. Jakarta.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan.
- Departemen Kesehatan RI. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi Kedua. Depkes RI. Jakarta.
- Dipiro JT, Wells BG, Terry L, Patrick M, Jill M, John C. 2008. *Pharmacotherapy a Pathophysiology Approach*. McGraw-Hill Education, United States.
- Elizabeth J, Corwin. 2009. *Buku Saku Patofisiologi Corwin*. Penerbit Aditya Media. Jakarta.
- Federer W. 1963. *Eksperimental Design Theory and Application*. Oxford: Oxford and Lbh Publish Hinc.
- Fried B, Sherma. 1996. *Thin Layer Chromatography Teechniques and Application*. Diterjemahkan oleh: Lukitaningsih E. Newyork: Marcel Dekker Inc.
- Ganiswara SG. 2000, *Farmakologi dan Terapi*, Edisi IV, 800, Bagian Farmakologi FKUI. Jakarta.
- Goodman & Gilman. 2012. *Dasar Farmakologi Terapi*, Edisi 10, Diterjemahkan oleh Tim Alih Bahasa Sekolah Farmasi ITB. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm. 943.

- Gunawan Imam. 2016. *Metode Penelitian Kualitatif*. Bumi Aksara Kartono, Kartini. Jakarta.
- Guyton AC, Hall JE. 1997. *Buku Ajar Fisiologi Kedokteran*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia, Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*, Terjemahan Kosasih P dan Iwang SJ. ITB Bandung
- Katzung BG, Masters SB, Trevor AJ. 2002. *Farmakologi Dasar dan Klinik*, Editor Bahasa Indonesia Ricky Soeharsono. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Katzung BG, Masters SB, Trevor AJ. 2013. *Farmakologi Dasar dan Klinik*, Editor Bahasa Indonesia Ricky Soeharsono, Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Kumar V, Mahdi F, Chander R, Husain I, Khanna AK, Singh R, Saxena JK, Mahdi AA, Singh RK. 2013. *Tinospora cordifolia* Regulates Lipid Metabolism in Alloxan Induced Diabetes in Rats. Dalam: *International Journal of Pharmacy & Life Science*.
- Lamson, Davis W, Brignall, Matthew S. ND. 2000. *Antioxidants and Cancer III: Quercetin*. Alternative Medicine Review Volume 5 Number 3.
- Marjoni R. 2016. *Dasar-dasar Fitokimia*, CV. Trans Info Media. Jakarta Timur.
- Milind P, Gurditta. 2011. Basketfull Benefits of Papaya. *International Research Journal of Pharmacy*. Vol 2, 6-12.
- Murray RK, Granner DK, Rodwell VW. 2009. *Biokimia Harper*. Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Mycek MJ, Harvey RA, Champe PC. 2001. *Farmakologi Ulasan 2nd* ed. H. Hartono, ed. Penerbit Widya Medika. Jakarta.
- Nafisah M, Tukiran, Suyatno, Nurul H. 2014. *Uji Skrinning Fitokimia Pada Ekstrak*. Universitas Negeri Surabaya. Hlm. 279-286.
- Nair AB, Jacob S. 2016. A Simple Practice Guide for Dose Conversion Between Animals and Human. Dalam: *Journal of Basic and Clinical Pharmacy*.
- Neal MJ. 2006. *At a Glance Farmakologi Medis Edisi Kelima*. Penerbit Erlangga. Jakarta.

- Price SA, Wilson LM. 2005. *Patofisiologi: Konsep Klinis Proses-Proses Penyakit*, Edisi 6, Vol. 2, diterjemahkan oleh Pendit BU, Hartanto H, Wulansari P, Mahanani DA, Penerbit Buku Kedokteran EGC. Jakarta.
- Priyanto. 2009. *Farmakoterapi dan Terminologi Medis*. Leskonfi. Depok.
- Reagen-Shaw S, Nihal M, Ahmad N. 2015. *Dose Translation from Animal to Human Studies Revisited*. The FASEB Journal.
- Robinson T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Penerbit ITB. Bandung. Hlm. 71-285
- Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn ME. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Edisi 6. The Pharmaceutical Press.
- Saifudin AV, Rahayu, Teruna HY. 2011. *Standarisasi Bahan Obat Alam*. Graha Ilmu. Yogyakarta.
- Singleton VL, Rossi JA. 1965. *Colorimeter of Total Phenolics with Phosphomolibdic-Phosphotungstic Acid Reagents*. *American Journal of Enology and Viticulture*. Hlm. 144-158
- Sungi M, Runtuwene MRJ, Simbala HEI, Makang VMA. 2008. *Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat*. Chem. Prog, Vol. 1, No. 1: 47-53.
- Suyatna FD. 2009. *Hipolipidemik. Dalam Framakologi dan Terapi*. Balai Penerbit Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta.
- Tiwari P, Kumar B, Kaur M, Kaur G, Kaur H. 2011. *Phytochemical Screening And Extraction: A Review, International Pharmaceutice Science*.
- Vogel HG. 2008. *Drug Discovery and Evaluation Pharmacological Assays*. Springer-Verley Berlin, New York.
- Voight R. 1984. *Buku Pelajaran Teknologi Framasi*. Diterjemahkan oleh Soedani NS. UGM Press. Yogyakarta.
- WHO. World Health Organization. 2015. *Global Report On Diabetes*. France. (di akses pada bulan Agustus 2020).