

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT,
DAN AIR DAUN MINDI (*Melia azedarach* L.) DENGAN METODE FRAP
(*Ferric Reducing Antioxidant Power*)**

Skripsi

Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

Oleh:

**Dwi Cahya
1504015122**



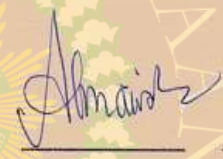





**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2020**

Skripsi dengan Judul

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT
DAN AIR DAUN MINDI (*Melia azedarach L.*) DENGAN METODE FRAP
(*Ferric Reducing Antioxidant Power*)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Dwi Cahya, NIM 1504015122

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		<u>7/6/21</u>
<u>Penguji I</u> Vera Ladeska, M.Farm., Apt.		<u>23-3-20</u>
<u>Penguji II</u> Almawati Situmorang, M.Farm., Apt.		<u>7-4-20</u>
<u>Pembimbing I</u> Hariyanti, M.Si., Apt.		<u>18-3-20</u>
<u>Pembimbing II</u> Landyyun Rahmawan Sjahid, M.Sc., Apt.		<u>25-6-20</u>
<u>Mengetahui:</u> Ketua Program Studi Kori Yati, M.Farm., Apt.		<u>7-9-20</u>

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

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN FRAKSI N-HEKSAN, ETIL ASETAT, DAN AIR DAUN MINDI (*Melia azedarach* L.) DENGAN METODE FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)

Dwi Cahya
1504015122

Tanaman Mindi (*Melia azedarach* L.) mengandung senyawa flavonoid dan berkhasiat sebagai antioksidan. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada fraksi n-heksan, etil asetat, air daun mindi dan untuk mengetahui kadar flavonoid total dalam fraksi etil asetat daun mindi. Proses penyiapan ekstrak dilakukan dengan metode maserasi dan dilanjutkan dengan fraksinasi menggunakan metode ekstraksi cair-cair sehingga didapatkan hasil fraksi. Pengujian antioksidan menggunakan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) dan pengujian kadar flavonoid total menggunakan metode kolorimetri- AlCl_3 . Pada uji aktivitas antioksidan, hasil yang diperoleh pada fraksi n-heksan daun mindi memiliki aktivitas antioksidan sebesar 3,76%, fraksi etil asetat sebesar 49,8%, dan fraksi air sebesar 32,81%. Dari hasil yang didapatkan fraksi etil asetat memiliki persen kapasitas antioksidan yang lebih tinggi dari fraksi n-heksan dan air sehingga dilakukan pengujian kadar flavonoid total pada fraksi etil asetat daun mindi. Dari hasil pengujian menunjukkan bahwa kadar flavonoid total fraksi etil asetat yang didapatkan sebesar 2,2224% QE.

Kata Kunci: Daun mindi, *Melia azedarach* L., Flavonoid, Antioksidan.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur akan kehadiran Allah SWT karena atas limpahan nikmat, karunia dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi ini. Sholawat serta salam semoga tercurah kepada Nabi Muhammad SAW, keluarga, sahabat, dan pengikut-Nya yang telah membawa umat-Nya dari zaman jahiliyyah hingga zaman yang kaya akan ilmu pengetahuan dan kemajuan teknologi seperti sekarang ini.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana farmasi (S. Farm) pada Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof DR. HAMKA, Jakarta. Adapun judul dari skripsi ini adalah “**Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi n-Heksan, Etil Asetat, dan Air Daun Mindi (*Melia azedarach* L.) dengan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*)**”.

Penyusunan skripsi ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, maka dalam kesempatan kali ini penulis mengucapkan terimakasih kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.
3. Ibu Dr. apt. Hariyanti, M.Si selaku Pembimbing I dan Bapak apt. Landyyun Rahmawan Sjahid, M.Sc selaku Pembimbing II yang selalu membimbing, mendampingi dan memberi dukungan hingga selesainya skripsi ini.
4. Ibu apt. Dwitiyanti, 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.
5. Pimpinan dan seluruh staf kesekretariatan yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini dan telah banyak membantu dalam penelitian.
6. Bapak Daiton Sani dan Ibu Sauniana selaku orang tua penulis yang tidak pernah berhenti memberikan doa dan dorongan semangatnya, baik moril maupun materi, serta kepada Derbi Pasrah selaku kakak, Ayu Ningtiyas selaku adik, Novita kusumadewi dan Jimin selaku kakak yang tak henti-hentinya memberikan doa, semangat, serta masukan kepada penulis untuk kelancaran skripsi.
7. Teman-teman Program Studi Farmasi UHAMKA khususnya angkatan 2015, yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dorongan semangatnya.
8. Serta semua pihak yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini yang tidak dapat saya sebutkan namanya satu per satu.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan dan masih jauh dari kesempurnaan karena terbatasnya ilmu dan kemampuan penulis. Untuk ini, kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan guna perbaikan ke masa mendatang.

Akhir kata dengan segala kerendahan hati penulis mengucapkan semoga segala bantuan yang telah diberikan kepada penulis akan mendapatkan balasan,

rahmat dan ridho dari Allah SWT. Dan penulis berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, Januari 2020

Penulis



DAFTAR ISI

	hlm
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Identifikasi Tanaman Mindi	4
2. Ekstraksi	5
3. Fraksinasi	7
4. Flavonoid	7
5. Radikal Bebas	8
6. Antioksidan	8
7. Asam Askorbat	10
8. Metode Uji Aktivitas Antioksidan	10
9. Kromatografi Lapis Tipis	12
10. Spektrofotometri UV-Vis	12
B. Kerangka Berfikir	13
C. Hipotesis	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
A. Tempat dan Waktu Penelitian	14
1. Tempat Penelitian	14
2. Waktu Penelitian	14
B. Pola Penelitian	14
C. Alat dan Bahan Penelitian	14
1. Alat Penelitian	14
2. Bahan Penelitian	15
D. Prosedur Penelitian	15
1. Determinasi Tanaman dan Pengumpulan Bahan	15
2. Pembuatan Serbuk Daun Mindi	15
3. Pembuatan Ekstrak Etanol 96% Daun Mindi	15
4. Pembuatan Fraksi N-heksan, Etil Asetat, dan Air	16
5. Pemeriksaan Karakteristik	16
6. Penapisan Fitokimia dengan Uji Warna	17
7. Penapisan Fitokimia dengan KLT (Kromatografi Lapis Tipis)	18

8. Uji Aktivitas antioksidan	19
9. Penetapan Kadar Flavonoid	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	22
A. Determinasi Tumbuhan	22
B. Ekstraksi Daun Mindi	22
C. Fraksi N-heksan, Etil Asetat, dan Air Daun Mindi	23
D. Karakteristik Ektrak dan Fraksi Daun Mindi	24
E. Penapisan Fitokimia Ekstrak dan Fraksi Daun Mindi	25
F. Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode FRAP (<i>Feric Reducing Antioxidant Power</i>)	28
G. Penetapan Kadar Flavonoid Total	30
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	33
A. Simpulan	33
B. Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN	38



DAFTAR TABEL

	hlm
Tabel 1. Penapisan Fitokimia dengan KLT (Kromatografi Lapis Tipis)	18
Tabel 2. Hasil dan Rendemen Ekstrak Etanol 96% Daun Mindi	23
Tabel 3. Hasil dan Rendemen Fraksi Daun Mindi	24
Tabel 4. Karakteristik Serbuk, Ekstrak dan Fraksi N-heksan, Etil Asetat, Air Daun Mindi	24
Tabel 5. Hasil Uji Penapisan Fitokimia Ekstrak Etanol 96% Daun Mindi dengan Uji Warna	25
Tabel 6. Hasil Uji Kromatografi Lapis Tipis Fraksi n-Heksan, Etil Asetat, dan Air Daun Mindi	27
Tabel 7. Data Absorbansi Kurva Baku Kuersetin	30
Tabel 8. Data Konsentrasi dengan Absorbansi Fraksi Etil Asetat Daun Mindi	31



DAFTAR GAMBAR

	hlm
Gambar 1. Daun Mindi (<i>Melia azedarach</i> L.)	4
Gambar 2. Reaksi Flavonoid dengan $AlCl_3$	8
Gambar 3. Struktur Kimia Asam Askorbat	10
Gambar 4. Reaksi Pembentukan Komplek Fe^{2+} TPTZ	12
Gambar 5. Data Persen Kapasitas Antioksidan Asam Askorbat, Fraksi N-heksan, Etil Asetat, dan Air Daun Mindi	29
Gambar 6. Kurva Konsentrasi Kuersetin (ppm) Terhadap Absorbansi Pada Panjang Gelombang 431 nm	31



DAFTAR LAMPIRAN

	hlm
Lampiran 1. Determinasi Tanaman	38
Lampiran 2. Skema Kerja Penelitian	39
Lampiran 3. Perhitungan Rendemen Ekstrak Etanol 96% dan Fraksi N-heksan, Etil Asetat, serta Air Daun Mindi	40
Lampiran 4. Hasil Penetapan Kadar abu	41
Lampiran 5. Perhitungan Kadar Abu	42
Lampiran 6. Perhitungan Susut Pengeringan	43
Lampiran 7. Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol 96% Daun Mindi	44
Lampiran 8. Hasil Kromatografi Lapis Tipis pada Fraksi N-heksan, Etil Asetat, dan Air Daun Mindi	46
Lampiran 9. <i>Certificate of Analysis</i> (COA) 2,4,6-Tri(2-pyridyl)-s-triazine (TPTZ)	55
Lampiran 10. Hasil Perhitungan Antioksidan	56
Lampiran 11. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Standar FRAP	59
Lampiran 12. <i>Certificate of Analysis</i> (COA) Quersetin	60
Lampiran 13. Hasil Perhitungan Kadar Flavonoid Total	61
Lampiran 14. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Baku Kuersetin	64
Lampiran 15. Kadar Flavonoid Fraksi Etil Asetat Daun Mindi	66
Lampiran 16. Dokumentasi	67

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Umumnya banyak orang yang tidak menyadari akan keberadaan dan pengaruh radikal bebas terhadap tubuh. Radikal bebas dapat berada di dalam tubuh karena adanya hasil samping dari proses oksidasi dan pembakaran sel yang berlangsung pada waktu bernafas, metabolisme sel, olahraga atau aktivitas fisik yang berlebihan, peradangan, dan terpapar polusi dari luar tubuh seperti asap kendaraan, asap rokok, makanan, logam berat, industri dan radiasi matahari (Parwata, 2016). Radikal bebas merupakan suatu atom atau molekul yang mempunyai elektron tidak berpasangan (Kristanti, 2008). Radikal bebas yang tidak dinetralsir dapat menimbulkan kerusakan pada sel atau komponen sel dan sebagai penyebab timbulnya berbagai penyakit. Penyakit-penyakit itu adalah kanker, diabetes militus (DM), aterosklerosis, ulkus peptikum, Alzheimer, rematik, paru menahun, dan beberapa penyakit degeneratif (Priyanto, 2015).

Antioksidan adalah suatu zat yang mudah teroksidasi dan mampu menunda atau mencegah terjadinya oksidasi suatu substrat serta dapat bersifat sebagai penangkal radikal bebas atau penghambat elektron (Kristanti, 2008). Antioksidan bekerja dengan cara mendonorkan elektronnya kepada molekul radikal bebas dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas (Parwata, 2016). Terdapat dua jenis antioksidan, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Antioksidan alami misalnya likopen, lutein, vitamin C dan E, β -karoten, flavonoid, terpen, lakton, dan antrakuinon sedangkan antioksidan sintetik, misalnya asam tiobarbiturat (TBA), butil hidroksi toluen (BHT), butil hidroksi anisol (BHA) dan t-butilhidrokuinon (TBHQ) (Kristanti, 2008).

Flavonoid merupakan suatu kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam (Harbone, 1987). Beberapa senyawa flavonoid seperti kuersetin, apigenin, luteolin, tangeritin, katekin, dan sebagainya memiliki sifat sebagai antioksidan (Markham, 1988). Salah satu tanaman yang mengandung antioksidan ditemukan dalam tumbuhan mindi (*Melia azedarach* L.), salah satunya pada bagian daun. Senyawa kimia yang terdapat pada daun mindi antara lain alkaloid, tanin, flavonoid, saponin, glikosida dan fenolik (Ahmed et al.,

2012). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Ahmed et al (2012) diketahui bahwa ekstrak etanol 96% daun mindi memiliki aktivitas antioksidan yang dikategorikan sebagai antioksidan kuat. Hasil penelitian yang telah dilakukan oleh Rhamadhani (2018) didapatkan hasil bahwa pada fraksi etil asetat dengan nilai IC_{50} 26,645 $\mu\text{g/ml}$ menggunakan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl) memiliki aktivitas antioksidan paling kuat jika dibandingkan fraksi air dengan nilai IC_{50} 51,186 $\mu\text{g/ml}$ dan fraksi *n*-heksan dengan nilai IC_{50} 77,05 $\mu\text{g/ml}$. Pada penelitian ini akan dilakukan pengujian aktivitas antioksidan pada fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air daun mindi (*Melia azedarach* L.) serta penetapan kadar flavonoid total pada fraksi etil asetat daun mindi (*Melia azedarach* L.). Dari data di atas, dilakukan pengujian aktivitas antioksidan dengan metode yang berbeda yaitu menggunakan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). Metode FRAP adalah metode yang digunakan untuk menguji antioksidan dalam tumbuh-tumbuhan. Metode ini dapat menentukan kandungan antioksidan total dari suatu bahan berdasarkan kemampuan senyawa antioksidan untuk mereduksi ion Fe^{3+} menjadi Fe^{2+} sehingga kekuatan antioksidan suatu senyawa dapat digambarkan dengan kemampuan mereduksi dari senyawa tersebut. Keunggulan dari metode ini adalah reagensinya mudah disiapkan dan cukup sederhana dan cepat (Benzie & Strain, 1996).

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rhamadhani (2018) hasil fraksi ekstrak etanol 96% daun mindi (*Melia azedarach* L.) mempunyai aktivitas antioksidan paling kuat dengan nilai IC_{50} 26,645 $\mu\text{g/ml}$ menggunakan metode DPPH. Perlu dilakukan penelitian fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air daun mindi (*Melia azedarach* L.) dengan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) untuk mengetahui aktivitas antioksidan serta mengetahui kadar flavonoid total pada fraksi etil asetat daun mindi.

C. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui aktivitas antioksidan pada fraksi *n*-heksan, etil asetat, dan air daun mindi (*Melia azedarach* L.) terhadap metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) dan untuk mengetahui kadar flavonoid total dalam fraksi etil asetat daun mindi.

D. Manfaat Penelitian

Diharapkan dapat memberikan informasi aktivitas antioksidan pada fraksi fraksi n-heksan, etil asetat, dan air daun mindi (*Melia azedarach* L.) dengan menggunakan metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*) dan untuk memberikan informasi mengenai kadar flavonoid dalam fraksi etil asetat daun mindi sehingga dapat digunakan untuk penelitian selanjutnya.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, M.F., Rao, A.S., Ahemad, S.R., & Ibrahim M. (2012). Phytochemical Studies and Antioxidant Activity of *Melia azedarach* Linn Leaves by DPPH Scavenging Assay. *International Journal of Pharmaceutical applications*, 3(1), 271-274.
- Antovolich, M., Prenzler, P.D., Patsalides, E., McDonald, S., & Robards K. (2002). Methods for Testing Antioxidant Activity. *Analyst*, 127(3), 183-198.
- Azizah, D.N., Endang, K., & Fahrauk, F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*, 2(2). 45-49.
- Asadujjaman, Saed, A., Hossain, Md A., & Kumar, K. (2013). Assessment of Bioactivities of Ethanolic Extract of *Melia azedarach* (Meliaceae) Leaves. *Journal of Coastal Life Medicine*, 1(2), 118-122.
- Benzie, I.F.F., & Strain, J.J. (1996). The Ferric Reducing Ability of Plasma as a Measure of Antioxidant Power : The FRAP assay. *Analytical Biochemistry*, 239(0292), 70-76.
- Benzie, I. F. F., & Strain, J. J. (1999). [2] Ferric Reducing/ Antioxidant Power Assay : Direct Measure of Total Antioxidant Activity of Biological Fluids and Modified Version for Simultaneous Measurement of Total Antioxidant Power and Ascorbic Acid Concentration. *Methods In Enzymology*, 299(1), 15-27.
- Chang, C.C., Ming, H.Y., Hwei, M.W., & Jiing, C.C. (2002). Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, 10(3), 178-182.
- Cronin, J.R. (2004). Comparing Antioxidant Values with The ORAC Method. *The Biochemistry of Alternative Medicine*, 103(1), 167-170.
- Departemen Kesehatan RI. (1987). *Analisis Obat Tradisional*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. 57.
- Departemen Kesehatan RI. (1979). *Farmakope Indonesia*. (Edisi III). Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 782.
- Departemen Kesehatan RI. (1985). *Cara Pembuatan Simplisia*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. 4-15, 23.
- Departemen Kesehatan RI. (1995). *Farmakope Indonesia*. (Edisi IV). Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 7.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). *Buku Panduan Teknologi Ekstrak*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. 1, 13-14.
- Departemen Kesehatan RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. 10-11.

- Departemen Kesehatan RI. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. 171, 174, 169.
- Farnsworth, N.R. (1996). Biological and Phytochemical Screening of Plants. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 55(3), 225-269.
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokimia*. EGC. Jakarta. 103,123.
- Harbone, B.J. (1987). *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. (Edisi II). Institute Teknologi Bandung. Bandung. 7-8, 337-340.
- Harmita. (2014). *Analisis Fitokimia : Kromatografi*. (Volume 2). EGC. Jakarta. 19, 31.
- Hutapea, J.R. (2000). *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. (Jilid I). Departemen Kesehatan RI dan Kesejahteraan Sosial. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta. 155-156.
- Kim, J. S. (2005). Radical Scavenging Capacity and Antioxidant Activity of the E Vitamer Frakction in Rice Bran. *Journal of Food Science : Food Chemistry and Toxicology*, 70(3), 208-213.
- Kristanti, A.N. (2008). *Buku Ajar Fitokimia*. Airlangga University Press. Surabaya. 158, 160.
- Maesaroh, K., Kurnia, D., & Ansori, J. Al. (2018). Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat, dan Kuersetin. *Chimica et Nature Acta*, 6(2), 93–100.
- Magalhaes, L. M., Segundo, M.A., Reis S., & Lima, Jose L.F.C. (2008). Methodological Aspect about in Vitro Evaluation of Antioxidant Properties. *Analitycal Chimica Acta*, 613(1), 1-19.
- Markham, K.R. (1988). *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. ITB. Bandung. 10, 15.
- Marliana, S.D., Venty, S., Suyono. (2005). Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule* Jacq. Swartz.) dalam Ekstrak Etanol. *Biofarmasi*, 3(1). 26-31.
- Maryam, S., Baits, M., Nadia, A. (2015). Pengukuran Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) Menggunakan Metode FRAP (*Ferric Reducing Antioxidant Power*). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2). 115-118.
- Molyneux, P. (2004). The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. *Journal Songklanakarin J.Sci.Technol*, 26(2). 211-219.
- Munir, A., Busra, S., Tanveer, B., Asad, B., Muhammad, A., & Qadeer, U.H. (2012). Investigation on the Antioxidant Activity of Leaves, Fruit and Stem Bark of Dhraik (*Melia azedarach* L.) *European Journal of Applied Sciences*, 4(2). 47-51.

- Nugrahani, R., Yayuk, A., Aliefman, H. (2016). Skrining Fitokimia dan Ekstrak Buah Buncis (*Phaseolus vulgaris* L.) dalam Sediaan Serbuk. *Jurnal Penelitian Pendidikan IPA*, 2(1). 35-42.
- Parwata, I.M.O.A. (2016). *Bahan Ajar Antioksidan*. Universitas Udayana. Bali. 4,8,16-17.
- Pramiastuti, O., Dinar, A.Z., Bayu, A.P. (2018), Penetapan Kadar Total Fenolik Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun Kecombrang (*Etlingera elatior*) Dengan Metode 2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil (DPPH). *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 1(2). 42-55.
- Prior, R.L., Wu, X., & Schaich, K. (2005). Standardized methods for the determination of antioxidant capacity and phenolics in foods and dietary supplements. *Journal of Agricultural and Food Chemistr*, 53(10), 4290-4302.
- Priyanto. (2015). *Toksikologi, Mekanisme, Terapi Antidotum, dan Penilaian Risiko*. Leskonfi. Jakarta. 93, 99-102.
- Putri, N.L., Berna, E., Nuraini, P. 2017. Antioxidant Activity and Lipoxygenase Inhibition Test with Total Flavonoid Content from *Garcinia kydia* Roxburgh Leaves Extract. *Pharmacognosy Journal*, 9(2). 280-283.
- Rhamadhani, E. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Ekstrak Etanol 96% Daun Mindi (*Melia azedarach* L) Dengan Metode DPPH. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA. 11-29.
- Safrina, D. Supriadi, M.B. (2019). Efektivitas Metode Blansir Terhadap Peningkatan Kualitas Simplisia Temu mangga (*Curcuma Mangga* Val.) Setelah Masa Simpan. *Jurnal Penelitian Pascapanen Pertanian*, 16(1). 25-30.
- Sediaoetama, A.R. (2006). *Ilmu gizi Untuk ahasiswa dan Profesi Jilid I*. Dian Rakyat. Jakarta.
- Simaremare, E.S. (2014). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *Jurnal Pharmacy*, 11(1). 98-107.
- Sirait, M. (2007). *Penuntunan Fitokimia Dalam Farmasi*. ITB. Bandung. 130.
- Teow, C.C., Truong, V.D., McFeedters, R.F., Thompson, R.L., Pecota, K.V., & Yencho, G.C. (2007). Antioxidant Activities, Phenolic and β -carotene Content of Sweet Potato Genotypes with Varying Flesh Colours. *Food Chemistry*, 103(3). 829-838.
- Thaipong, K, Boonprakob, U., Crosby, K., Cisneroz-Zevallos, L., & Byrne, D.H. (2006). Comparison of ABTS, FRAP, and ORAC Assay for Estimating Antioxidant Activity from Guajava Fruit Extract. *Journal Food Composition and Analysis*, 19(6-7). 669-675.

Zhao, L., Chang, H.H., Li, R.S., Yan, Y., Qing, Z., & Qing, W.S. (2010). Chemical Constituents of Plants from the Genus *Melia*. *Chemistry & Biodiversity*, 7. 839-859.

