

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SUBFRAKSI ETIL ASETAT  
TANAMAN DAUN MINDI (*Melia azedarach* L.) DENGAN METODE DPPH**

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

**Disusun oleh:  
Zolla Erviana  
1504015453**



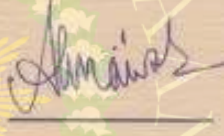





**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2020**

Skripsi dengan Judul

**AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SUBFRAKSI ETIL ASETAT TANAMAN  
DAUN MINDI (*Melia azedarach* L.) DENGAN  
METODE DPPH**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:  
**Zolla Erviana, NIM 1504015453**

|   | Tanda Tangan   | Tanggal         |
|---|--|-----------------|
| Ketua<br><u>Wakil Dekan I</u><br>Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt. |    | <u>15/2/20</u>  |
| Penguji I<br>Vera Ladeska, M.Farm., Apt.                            |    | <u>18-02-20</u> |
| Penguji II<br>Almawati Situmorang, M.Farm., Apt.                    |  | <u>18-02-20</u> |
| Pembimbing I<br>Hariyanti, M.Si., Apt.                              |  | <u>19-02-20</u> |
| Pembimbing II<br>Landyyun Rahmawan Sjahid, M.Sc., Apt.              |  | <u>19-02-20</u> |
| Mengetahui:   |  |                 |
| Ketua Program Studi<br>Kori Yati, M.Farm., Apt.                     |  | <u>10-9-21</u>  |

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

## ABSTRAK

### UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN SUBFRAKSI ETIL ASETAT TANAMAN DAUN MINDI (*Melia azedarach* L.) DENGAN METODE DPPH

Zolla Erviana  
1504015453

*Melia azedarach* L. atau dikenal dengan daun mindi merupakan tanaman yang memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antibakteri, analgesik. Kandungan kimia dalam daun mindi adalah saponin, flavonoid, dan polifenol. Penelitian ini bertujuan untuk menguji dan mengetahui kekuatan aktivitas antioksidan pada tingkat subfraksi etil asetat daun mindi (*Melia azedarach* L.) dengan metode DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), sebagai pembanding bahan uji adalah kuersetin. Panjang gelombang maksimum yang diperoleh 515 nm. Absorbansi bahan uji dibaca menggunakan Spektrofotometer UV-Vis, sehingga diperoleh persen perendaman. Hasil yang diperoleh kemudian di plotkan secara statistik dengan menggunakan regresi linier. Kuersetin memiliki IC<sub>50</sub> sebesar 7,2558 µg/ml. Hasil sampel subfraksi IC<sub>50</sub> adalah 47,4808 µg/ml dan 55,3422 µg/ml. Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa subfraksi etil asetat daun mindi memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dalam menangkap radikal bebas namun masih rendah jika dibandingkan dengan kuersetin.

**Kata Kunci:** Daun Mindi, DPPH, Antioksidan, Subfraksi, Spektrofotometer UV-Vis.

## KATA PENGANTAR

### *Bismillahirrahmanirrahim*

Alhamdulillah, puji dan syukur ke hadirat Allah *subhanahu wata'ala* karena berkat rahmah dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **“UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN TANAMAN DAUN MINDI (*Melia azedarach* L.) DENGAN METODE DPPH.”**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjan Farmasi (S.Farm.) pada program studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sain Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. HAMKA, Jakarta.

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

1. Ayah Maruf dan ibu Zulaikhah, abang tercinta Omar Muchtar dan Achmad Khadafi, atas do'a, kasih sayang, cinta, semangat dan dukungannya yang selalu diberikan kepada penulis sejak penulis dilahirkan hingga saat ini dan selamanya.
2. Fathur Rohman, atas doa, cinta, dan dan dukungannya yang selalu diberikan dan banyak membantu sejak penulis penelitian hingga saat ini.
3. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA Jakarta
4. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Farm. selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA Jakarta
5. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA
6. Ibu apt. Ari Widayati, M.Farm. selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA
7. Ibu apt. Kori Yati., M.Farm. selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA
8. Ibu apt. Hariyanti M.Si. selaku Pembimbing I dan Bapak apt. Landyyun Rahmawan Sjahid, M.Sc.selaku Pembimbing II yang senantiasa membantu dan memberikan bimbingan, arahan, nasihat, motivasi, serta berbagai dukungan yang sangat berarti selama pengerjaan penelitian dan berbagai dukungan yang sangat berarti selama pengerjaan penelitian dan penyusunan skripsi ini. Terimakasih atas pengalaman dan kesabarannya dalam membantu penulis selama ini.
9. Ibu apt. Vivi Anggia, M. Farm. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu membantu penulis dalam hal dukungan, nasihat, dan motivasi selama ini
10. Seluruh staf dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penyelesaian skripsi ini.
11. Terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini yang tidak dapat disebutkan namanya satu persatu.

Penulis sangat menyadari bahwa dalam melakukan penelitian serta penulisan skripsi ini masih sangat jauh dari sempurna. Untuk itu, penulis sangat mengharapkan saran dan kritik dari pembaca untuk membangun dan menyempurnakan skripsi ini.

Jakarta, 31 Januari 2020

Penulis

## DAFTAR ISI

|   | Hlm.        |
|---|-------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b>                                  | <b>i</b>    |
| <b>LEMBAR PENGESAHAN</b>                              | <b>ii</b>   |
| <b>ABSTRAK</b>  | <b>iii</b>  |
| <b>KATA PENGANTAR</b>                                 | <b>iv</b>   |
| <b>DAFTAR ISI</b>                                     | <b>v</b>    |
| <b>DAFTAR TABEL</b>                                   | <b>vii</b>  |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>                                  | <b>viii</b> |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b>                                | <b>ix</b>   |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                              | <b>1</b>    |
| A. Latar Belakang                                     | 1           |
| B. Permasalahan Penelitian                            | 2           |
| C. Tujuan Penelitian                                  | 2           |
| D. Manfaat Penelitian                                 | 2           |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                        | <b>3</b>    |
| A. Landasan Teori                                     | 3           |
| 1. Tanaman Mindi ( <i>Melia azedarach</i> L.)         | 3           |
| 2. Simplisia, Ekstraksi, dan Ekstrak                  | 4           |
| 3. Fraksinasi   | 6           |
| 4. Kuersetin  | 6           |
| 5. Radikal Bebas dan Antioksidan                      | 7           |
| 6. Metode DPPH  | 8           |
| 7. Kromatografi                                       | 8           |
| 8. Spektrofotometer UV-Vis                            | 10          |
| B. Kerangka Berfikir                                  | 10          |
| C. Hipotesis  | 11          |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>                  | <b>12</b>   |
| A. Tempat dan Waktu Penelitian                        | 12          |
| 1. Tempat Penelitian                                  | 12          |
| 2. Waktu Penelitian                                   | 12          |
| B. Alat dan Bahan Penelitian                          | 12          |
| 1. Alat Penelitian                                    | 12          |
| 2. Bahan Penelitian                                   | 12          |
| C. Pola Penelitian                                    | 12          |
| D. Prosedur Penelitian                                | 13          |
| 1. Determinasi Tanaman dan Pengumpulan Bahan          | 13          |
| 2. Pembuatan Serbuk Daun Mindi                        | 13          |
| 3. Pembuatan Ekstrak Daun Mindi                       | 13          |
| 4. Pembuatan Fraksi Etil Asetat Daun Mindi            | 14          |
| 5. Pembuatan Subfraksi Etil Asetat Daun Mindi         | 14          |
| 6. Pemeriksaan Karakteristik dan Perhitungan Rendemen | 15          |
| 7. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH       | 17          |
| 8. Analisa Data                                       | 19          |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                    | <b>20</b>   |
| A. Determinasi Tumbuhan                               | 20          |
| B. Penyiapan Simplisia                                | 20          |

|  |           |
|--|-----------|
| C. Ekstraksi Daun Mindi                        | 20        |
| D. Karakteristik Ekstrak dan Fraksi Daun Mindi | 21        |
| E. Karakteristik Subfraksi Daun Mindi          | 25        |
| F. Spektrum DPPH                               | 26        |
| G. Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH    | 26        |
| <b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>                | <b>30</b> |
| A. Simpulan                                    | 30        |
| B. Saran                                       | 30        |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b>                          | <b>31</b> |
| <b>LAMPIRAN</b>                                | <b>34</b> |



## DAFTAR TABEL

|          |  | Hlm. |
|----------|--|------|
| Tabel 1. | Kekuatan Antioksidan   | 8    |
| Tabel 2. | Uji Kandungan Kimia Fraksi   | 17   |
| Tabel 3. | Hasil Ekstraksi Daun Mindi   | 21   |
| Tabel 4. | Karakteristik Serbuk dan Ekstrak Daun Mindi                                  | 21   |
| Tabel 5. | Karakteristik Fraksi n-Heksan, Fraksi Etil Asetat, dan Fraksi Air Daun Mindi | 22   |
| Tabel 6. | Penapisan Fitokimia Ekstrak dan Fraksi Daun Mindi                            | 23   |
| Tabel 7. | Hasil Subfraksi  | 25   |
| Tabel 8. | Hasil Pengujian Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH                     | 27   |



## DAFTAR GAMBAR

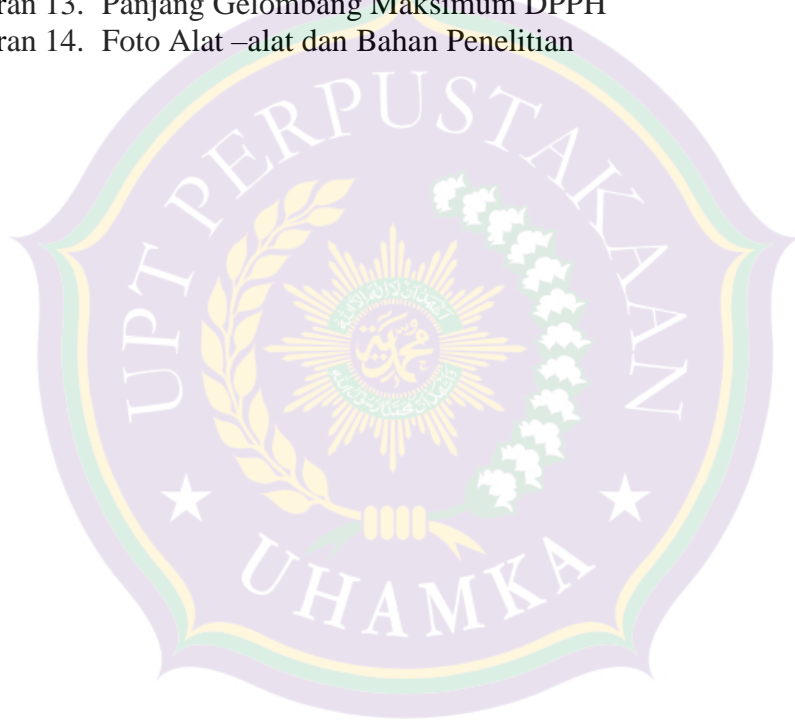
|          |   | Hlm. |
|----------|---|------|
| Gambar 1 | Pohon Mindi ( <i>Melia azedarach</i> L.)    | 3    |
| Gambar 2 | Struktur Kuersetin                          | 6    |
| Gambar 3 | Hasil Subfraksi Disemprot dengan DPPH       | 26   |
| Gambar 4 | Reaksi antara Flavonoid dengan Radikal DPPH | 27   |





## DAFTAR LAMPIRAN

|   | Hlm. |
|---|------|
| Lampiran 1. Determinasi Tanaman   | 34   |
| Lampiran 2. Skema Ekstraksi   | 35   |
| Lampiran 3. Skema Fraksinasi  | 36   |
| Lampiran 4. Skema Subfraksi (Kromatografi Kolom)                                    | 37   |
| Lampiran 5. Perhitungan Rendemen Ekstrak dan Fraksi                                 | 38   |
| Lampiran 6. Subfraksi   | 39   |
| Lampiran 7. Susut Pengeringan dan Kadar Abu   | 42   |
| Lampiran 8. Hasil Kadar Abu   | 43   |
| Lampiran 9. Hasil Skrining Fitokimia dengan Pereaksi Warna                          | 44   |
| Lampiran 10. Hasil Penapisan Fitokimia Fraksi dengan KLT (Kromatografi Lapis Tipis) | 46   |
| Lampiran 11. <i>Certificate of Analysis</i> Quercetin                               | 52   |
| Lampiran 12. <i>Certificate of DPPH (2,2 difenil-1-pikrilhidrazil)</i>              | 53   |
| Lampiran 13. Panjang Gelombang Maksimum DPPH  | 54   |
| Lampiran 14. Foto Alat –alat dan Bahan Penelitian                                   | 61   |



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Pergeseran pola hidup masyarakat dari pola hidup tradisional menjadi pola hidup yang praktis dan instan, khususnya pada pemilihan makanan, memiliki dampak negatif bagi kesehatan. Makanan cepat saji dengan pemanasan tinggi dan pembakaran merupakan pilihan dominan yang dapat memicu terbentuknya senyawa radikal bebas (Poumorad *et al* 2006). Radikal bebas merupakan atom atau molekul yang mengandung satu atau lebih elektron yang tidak berpasangan pada orbital terluarnya (Fessenden 1986). Radikal bebas dalam jumlah yang normal bermanfaat bagi kesehatan misalnya, memerangi peradangan, membunuh bakteri, dan mengendalikan tonus otot polos, pembuluh darah, serta organ-organ dalam tubuh, sedangkan apabila radikal bebas berlebih dapat mengakibatkan stress oksidatif. Jika jumlah radikal bebas tidak dinetralisir, maka dapat menimbulkan kerusakan pada sel atau komponen sel dan dapat memicu timbulnya berbagai penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes melitus, aterosklerosis, ulkus peptikum, Alzheimer, Rematik, Paru menahun. (Priyanto 2015).

Antioksidan atau senyawa penangkap radikal bebas merupakan zat yang dapat menetralkan radikal bebas, atau suatu bahan yang berfungsi mencegah sistem biologi tubuh dari efek yang merugikan yang timbul dari proses ataupun reaksi yang menyebabkan oksidasi yang berlebihan. Berbagai bukti ilmiah menunjukkan bahawa senyawa antioksidan mengurangi resiko terhadap penyakit jantung coroner (Prakash 2001). Berdasarkan sumbernya antioksidan dibagi menjadi dua kelompok, yaitu antioksidan alami dan antioksidan sintetik. Saat ini penggunaan antioksidan sintetik sangat dibatasi karena dari hasil penelitian yang telah dilakukan oleh (Miyake 1997), antioksidan sintetik seperti BHT (*Butylated hydroxytoluene*) dapat meracuni binatang percobaan dan bersifat karsinogenik. Oleh karena itu, industri makanan dan obat-obatan beralih mengembangkan antioksidan alami dan mencari sumber sumber antioksidan alami. Tanaman mindi (*Melia azedarach* L) merupakan salah satu tanaman bahan alam yang bagian daun, buah dan bijinya mengandung saponin, flavonoid, dan polifenol (Depkes RI 2000). Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Rhamadhani 2018) diketahui

bahwa ekstrak etanol 96% daun mindi memiliki aktivitas antioksidan yang dikategorikan sebagai antioksidan kuat. Hasil penelitian yang telah dilakukan fraksi etil asetat memiliki aktivitas antioksidan dengan nilai  $IC_{50}$  sebesar 26,6457  $\mu\text{g/mL}$ . Namun aktivitas antioksidan dari fraksi etil asetat masih lebih rendah jika dibandingkan dengan kuersetin yang memiliki nilai  $IC_{50}$  sebesar 7,9751  $\mu\text{g/mL}$ . Adanya hasil antara ekstrak dengan fraksi maka penelitian bermaksud untuk menguji aktivitas antioksidan daun mindi pada tingkat subfraksi. Metode yang digunakan untuk menguji aktivitas antioksidan adalah metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazil*). Keunggulan metode DPPH adalah sederhana, cepat, mudah, peka dan hanya memerlukan sedikit sampel (Hanani 2015).

#### **B. Permasalahan Penelitian**

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah di paparkan, penulis dapat menemukan suatu permasalahan yaitu penelitian yang dilakukan oleh (Elsa, 2018) fraksi etil asetat ekstrak etanol 96% daun mindi menunjukkan bahwa daun mindi (*Melia azedarach L.*) memiliki aktivitas antioksidan yang sangat kuat dengan  $IC_{50}$  26,6457  $\mu\text{g/mL}$  menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*), dan memerlukan penelitian yang lebih lanjut lagi yaitu subfraksi etil asetat daun mindi untuk melihat tingkat kekuatan aktivitas antioksidan.

#### **C. Tujuan Penelitian**

Berdasarkan rumusan masalah tersebut, tujuan penelitian ini untuk menguji dan mengetahui kekuatan aktivitas antioksidan pada tingkat subfraksi etil asetat daun mindi (*Melia azedarach L.*) dengan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*).

#### **D. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai aktivitas antioksidan senyawa subfraksi etil asetat dari daun mindi (*Melia azedarach L.*) dengan menggunakan metode DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) sehingga digunakan untuk penelitian selanjutnya agar dapat dikembangkan kembali.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed MF, Rao AS, Ahemad SR, and Ibrahim M.2012.Phytochemical Studies and Antioxidant Activity of *Melia azedarach* Linn Leaves by DPPH Scavenging Assay. Dalam *International Journal of Pharmaceutical applications*.(1)
- Anggorowati D. (2016). Potensi daun alpukat (*persea americana miller*) sebagai minuman teh herbal yang kaya antioksidan. 1(1,2,3). 1–7.
- Asadujjaman Md, Saed, Hossain Aslam, Kamakar Kumar. 2013. Assessment of Bioactivities pf Ethanolic Extract of *Melia azedarach* (Meliaceae) Leaves. Dalam *Journal of Coastal Life Medicine*. Vol. 1 No.2. Hlm. 118-122
- Bendra A. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Daun *Premma oblongata* Miq. Dengan Metode DPPH dan Identifikasi Golongan Senyawa Kimia Dari Fraksi Teraktif. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Indonesia, Depok.21-31
- Blois M.S. (1958). Antioxidant Determinations By The Use of A Stable Free Radical. Dalam *Jurnal Nature*. 181(4617) : 199- 1200.
- Day RA, Jr & Underwood AL. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Edisi IV. Terjemahan: Iis Sopyan. Erlangga. Jakarta. 396.
- 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.1-27.
- 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.12-13 , 18-22, 32
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.174, 169, 32
- Elsa R.(2018). Uji Antioksidan Fraksi dari Ekstrak Etanol 96% Daun Mindi (*Melia azedarach* L.) Dengan Metode DPPH Secara In Vitro. Skripsi. Fakultas Farmasi Universitas Muhamadiyah Prof. Dr. Hamka. Jakarta.
- Ergina, Siti N Y, Indarini D P,. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder pada daun palado (*Agave angustifolia*) yang diekstraksi dengan pelarut air dan etanol. Pendidikan Kimia.Universitas Tadulako, Palu. ISSN 2302-6030. (3): 165-172,
- FessendenR.J. And J.S. Fessenden. 1986. *Kimia OrganikDasar terjemahan oleh A.H. Pudjaatmaka. EdisiKetiga. Jilid 1*.Erlangga.Jakarta.

- Gandjar I.G dan Rohman, A. (2007). *Kimia Farmasi Analisis*. Pustaka Pelajar. Yogyakarta. 215.
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. 103,123.
- Handa D, Handayani C and Krisyanella. (2012). Isolasi Senyawa Kimia Utama dari Fraksi Aktif Sitotoksik Spon Laut Petrosia sp (MN05). *Jurnal Farmasi Higea*. 4(1). 33–44
- Hariana, A. H., 2013. 262 Tumbuhan Obat dan Khasiatnya. Jakarta.Penerbit Swadaya.
- Harmita. 2006. *Analisa Fisikokimia*. Departemen Farmasi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam.skripsi Universitas Indonesia. Depok.11
- Kristanti, Alfinda Novi. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Airlangga University Press. Surabaya.158, 160
- Katrin & Bendra A. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak, Fraksi dan Golongan Senyawa Kimia Daun *Premna oblongata* Miq. *Jurnal Pharm Sci Res*. 2(01). 21–31
- Magalhaes LM, Segundo, M.A. Reis, S., Lima, and Jose L.F.C. 2008. Methodological Aspect about in Vitro Evaluation of Antioxidant Properties. Dalam *Analytical Chimica Acta*.Vol. 613.1-19
- Marjoni R. 2016. *Dasar-dasar fitokimia*. Trans Info Media, Jakarta.8-12, 15, 29-30
- Miyake T and Shibamoto T. 1997. *Antioxidant Activities of Natural Compound Found in Plants*. J. Agric. Food. Chem. Vol 45. No.4. 1819-1822
- Molyneux P. (2004). The use of the stable free radical diphenyl picrylhydrazyl (DPPH) for estimating antioxidant activity. Dalam *Jurnal Songklanakarin J. Sci. Technol*. **26**(2) : 211-219.
- Putri, I. Y., Z, M. S. & P, R. R. (2017). Ekstraksi Kuersetin dari Kulit Terong Belanda Metode Maserasi dan Sokletasi Extration Quercetin of Tamarillo Peels ( *Solanum betaceum* Cav.) Using Ethanol With Maceration and. *Jurnal Teknik Kimia USU*. 6(1). pp. 36–42.
- Poumorad, F., S. J. Hosseinimehr, and N. Shahabimajd.. 2006. Antioxidant activity phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology*. **5**(11). 1142-1145.
- Puryono R, I. Puspitasari E. & Ningsih I, Y. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Varietas Ekstrak Buah Salak (*Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss) dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil) (*Antioxidant Assay of Some Salacca zalacca* (Gaertn.) Voss Varieties using DPPH (1,1 - Diphenyl - 2 – Picrylhydrazyl) Method).

- Prakash A, 2001. Antioxidant Activity. *Dalam Jurnal Medallion LaboratorisAnalytical Progres*. 19(2)1-4.
- Priyanto. 2015. *Toksikologi, Mekanisme, Terapi Antidotum, dan Penilaian Risiko*.  
Lekonfi. Jakarta.93, 99-102
- Ramadhan, Prasetya. 2015. *Mengenal Antioksidan*. Graha Ilmu. Yogyakarta. 1, 2, 18-22, 39-40
- Salamah N, Widyasari E. (2015). Aktivitas Antioksidan ekstrak metanol daun kelengkeng (*Euphoria longan* (L) Steud.) dengan metode penangkapan radikal 2,2 difenil-1 pikrilhidrazil. *Dalam Jurnal Pharmaçiana*. 5(1) :25-34
- Sangi, M., dkk. (2008) . “Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minasaha Utara”. *Chemistry Progress*. 1, 47-53
- Setyowati, W.A.E, dkk. (2014). *Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (Durio zibethinus Murr.) Varietas Petruk*. Jurnal Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI. ISBN ( 979363175-0): 271-280.
- Sarker, SD., & Nahar, L., 2007, *Kimia Untuk Mahasiswa Farmasi Bahan Organik, Alam dan Umum*, diterjemahkan oleh Rohman, A., 518-521, Yogyakarta, Penerbit Pustaka Pelajar.
- Simamere, E. S. (2014). *Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (Laportea decumana (Roxb). Wedd)* Eva.11 (01), 98-107