



**PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAN UJI AKTIVITAS  
ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PLETEKAN (*Ruellia  
tuberosa* L.) DENGAN METODE FOSFOMOLIBDAT**

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

**Disusun Oleh:  
Ulfa Inas  
1404015368**





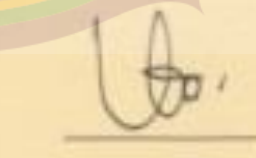



**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2018**

Skripsi dengan Judul

**PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PLETEKAN (*Ruellia tuberosa* Linn.) DENGAN METODE FOSFOMOLIBDAT**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh :  
**Ulfa Inas, NIM 1404015368**

|  | Tanda Tangan   | Tanggal  |
|--|--|----------|
| <u>Ketua</u><br><u>Wakil Dekan I</u><br>Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt. |    | 21/5 19  |
| <u>Penguji I</u><br>Prof. Dr. Endang Hanani, SU., M.Si                     |   | 2/1 2019 |
| <u>Penguji II</u><br>Landyyun Rahmawan S. M. Sc., Apt.                     |  | 2/1 2019 |
| <u>Pembimbing I</u><br>Vera Ladeska, M. Farm., Apt.                        |  | 3/1 2019 |
| <u>Pembimbing II</u><br>Vivi Anggia, M. Farm., Apt                         |  | 3/1 2019 |
| Mengetahui :   |  | 4/1 2019 |
| Ketua Program Studi<br>Kori Yati, M. Farm., Apt.                           |  |          |

Dinyatakan lulus pada tanggal: 07 Desember 2018

## ABSTRAK

### PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PLETEKAN (*Ruellia tuberosa* L.) DENGAN METODE FOSFOMOLIBDAT

Ulfa Inas  
1404015368

Pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) adalah salah satu tanaman yang mengandung senyawa flavonoid yang memiliki khasiat sebagai antioksidan. Secara empiris tanaman pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) digunakan sebagai diuretik, antipiretik, analgesik, antihipertensi, obat cacing, gangguan ginjal, bronkitis, gonore, antioksidan dan antidiabetes. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar total flavonoid dan menguji aktivitas antioksidan pada daun pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) dengan menggunakan metode fosfomolibdat. dapat disimpulkan bahwa setiap 1 gram ekstrak daun pletekan mengandung 65,2424 mg flavonoid yang setara dengan kuersetin. Pada uji aktivitas antioksidan dengan metode fosfomolibdat diperoleh aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun pletekan untuk kadar 30, 45, 60, 75, 90 ppm berturut turut adalah  $71,32 \pm 0,59$ ;  $91,06 \pm 0,34$ ;  $111,01 \pm 0,59$ ;  $130,76 \pm 0,34$ ;  $151,10 \pm 0,34$  mgQE/ gram ekstrak. Dari hasil tersebut diperoleh aktivitas antioksidan yang paling besar pada konsentrasi 90 ppm dengan nilai aktivitas antioksidan sebesar 151,10 mgQE/ gram ekstrak, yang artinya setiap 1 gram ekstrak daun pletekan setara dengan 151,10 mg kekuatan antioksidan nya dengan kuersetin.

**Kata kunci:** Antioksidan, fosfomolibdat, daun pletekan, flavonoid total

## KATA PENGANTAR

### *Bismillahirrahmanirrahim*

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat-Nya kepada penulis, sehingga dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul: **“PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PLETEKAN (*Ruellia tuberosa* L.) DENGAN METODE FOSFOMOLIBDAT”**.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan guna memperoleh gelar sarjana farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka, Jakarta.

Terselesainya penelitian dan skripsi ini tidak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak, terima kasih kepada yang terhormat:

1. Bapak Dr. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt. selaku Dekan FFS UHAMKA.
2. Bapak Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt., selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA.
3. Ibu Dra. Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA.
4. Ibu Ari Widayanti, M.Farm., Apt., selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA.
6. Ibu Kori Yati, M.Farm., Apt. selaku Ketua Program Studi FFS UHAMKA.
7. Ibu Vera Ladeska M.Farm., Apt selaku pembimbing I yang telah senantiasa membantu memberikan bimbingan, waktu, arahan, masehat dan motivasi serta dukungan yang sangat berarti selama pengerjaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
8. Ibu Vivi Anggia M.Farm., Apt selaku pembimbing II yang telah senantiasa membantu memberikan bimbingan, waktu, arahan, masehat dan motivasi serta dukungan yang sangat berarti selama pengerjaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
9. Ibu Yeni M.Si., Apt selaku Pembimbing Akademik atas bimbingan dan dukungannya selama ini.
10. Seluruh Dosen dan Karyawan FFS UHAMKA yang telah membantu.
11. Terimakasih khususnya kepada kedua orang tuaku atas kasih sayang, cinta, doa serta dorongan semangat kepada penulis, dan dorongan moril maupun materil yang telah diberikan selama ini.

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

Jakarta, Desember 2018

Penulis

## DAFTAR ISI

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b>                                      | i              |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b>                                 | ii             |
| <b>ABSTRAK</b>  | iii            |
| <b>KATA PENGANTAR</b>                                     | iv             |
| <b>DAFTAR ISI</b>   | v              |
| <b>DAFTAR TABEL</b>                                       | vii            |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b>                                      | viii           |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b>                                    | ix             |
| <b>BAB I PENDAHULUAN</b>                                  | <b>1</b>       |
| A. Latar Belakang   | 1              |
| B. Permasalahan Penelitian                                | 3              |
| C. Tujuan Penelitian                                      | 3              |
| D. Manfaat Penelitian                                     | 3              |
| <b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>                            | <b>4</b>       |
| A. Landasan Teori   | 4              |
| 1. Tanaman daun Pletekan ( <i>Ruellia tuberosa</i> L.)    | 4              |
| 2. Ekstrak  | 5              |
| 3. Flavonoid  | 7              |
| 4. Radikal Bebas  | 7              |
| 5. Antioksidan  | 9              |
| 6. Uji Aktivitas Antioksidan                              | 10             |
| 7. Spektrofotometer UV-Vis                                | 11             |
| B. Kerangka Berfikir                                      | 12             |
| C. Hipotesis  | 12             |
| <b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>                      | <b>13</b>      |
| A. Tempat dan Waktu Penelitian                            | 13             |
| 1. Tempat Penelitian                                      | 13             |
| 2. Waktu Penelitian                                       | 13             |
| B. Metode Penelitian                                      | 13             |
| 1. Alat Penelitian  | 13             |
| 2. Bahan Penelitian                                       | 13             |
| C. Prosedur Kerja Penelitian                              | 13             |
| 1. Determinasi Tanaman dan Pengumpulan Bahan              | 13             |
| 2. Penyiapan Simplisia                                    | 13             |
| 3. Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Pletekan             | 13             |
| 4. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak                      | 14             |
| 5. Skrining Fitokimia                                     | 15             |
| 6. Pembuatan Pereaksi                                     | 16             |
| 7. Penetapan Kadar Flavonoid Total                        | 17             |
| 8. Pengujian Antioksidan Menggunakan Metode Fosfomolibdat | 18             |
| 9. Analisa Data   | 20             |
| <b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>                        | <b>21</b>      |
| A. Hasil Determinasi Tanaman                              | 21             |
| B. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Pletekan                 | 21             |
| C. Hasil Pemeriksaan Organoleptik                         | 22             |

|  |           |
|--|-----------|
| D. Penetapan Susut Pengerinan Ekstrak Etanol 70% Daun Pletakan | 22        |
| E. Hasil Skrining Fitokimia                                    | 23        |
| F. Pengujian Penetapan Kadar Flavonoid Total                   | 24        |
| G. Pengujian Aktivitas Antioksidan                             | 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>35</b> |



## DAFTAR TABEL

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Tabel 1. Skrining Fitokimia   | 12             |
| Tabel 2. Data Hasil Organoleptik  | 22             |
| Tabel 3. Hasil Penetapan Susut Penguapan Ekstrak  | 22             |
| Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia   | 24             |
| Tabel 5. Data Konsentrasi dan Absorbansi Ekstrak  | 26             |
| Tabel 6. Absorbansi Larutan Standar Kuersetin   | 27             |
| Tabel 7. Kesetaraan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Pletakan Terhadap Kuersetin | 28             |



## DAFTAR GAMBAR

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Gambar 1. Daun Pletekan ( <i>Ruellia tuberosa</i> L.)                       | 4              |
| Gambar 2. Struktur Dasar Flavonoid  | 7              |
| Gambar 3. Kurva Kalibrasi Standar Kuersetin                                 | 25             |
| Gambar 4. Kurva Kalibrasi Standar Kuerstin dengan Metode Fosfomolibdat      | 27             |
| Gambar 5. Kurva Kalibrasi Ekstrak Daun Pletekan dengan Metode Fosfomolibdat | 29             |





## DAFTAR LAMPIRAN

|   | <b>Halaman</b> |
|---|----------------|
| Lampiran 1. Skema Prosedur Kerja  | 35             |
| Lampiran 2. Hasil Determinasi Daun Pletekan ( <i>Ruellia tuberosa</i> L.)                     | 36             |
| Lampiran 3. Perhitungan Rendemen Ekstrak daun Pletekan ( <i>Ruellia tuberosa</i> L.)          | 37             |
| Lampiran 4. Perhitungan Susut Pengeringan Ekstrak daun Pletekan ( <i>Ruellia tuberosa</i> L.) | 38             |
| Lampiran 5. Hasil Skrining Fitokimia  | 39             |
| Lampiran 6. Perhitungan Larutan yang digunakan untuk Penetapan Kadar Flavonoid Total          | 41             |
| Lampiran 7. Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin ditambah dengan $AlCl_3$ dan natrium asetat  | 42             |
| Lampiran 8. <i>Operating Time</i> Kuersetin ditambah dengan $AlCl_3$ dan natrium asetat       | 43             |
| Lampiran 9. Kurva Kalibrasi Standar Kuersetin ditambah dengan $AlCl_3$ dan natrium asetat     | 44             |
| Lampiran 10. Perhitungan Penetapan Kadar Flavonoid Total                                      | 45             |
| Lampiran 11. Skema Metode Fosfomolibdat   | 48             |
| Lampiran 12. Perhitungan Pembuatan Larutan Fosfomolibdat                                      | 48             |
| Lampiran 13. Panjang Gelombang Maksimum Fosfomolibdat   | 50             |
| Lampiran 14. Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin Dengan Metode Fosfomolibdat                 | 51             |
| Lampiran 15. <i>Operating Time</i> Kuersetin dengan Metode Fosfomolibdat                      | 52             |
| Lampiran 16. Pembuatan Kurva Kalibrasi Standar Kuersetin                                      | 53             |
| Lampiran 17. Perhitungan Pembuatan Seri Konsentrasi Larutan Uji                               | 54             |
| Lampiran 18. Data Absorbansi Uji Aktivitas Antioksidan  | 55             |
| Lampiran 19. Perhitungan Kesetaraan Aktivitas Antioksidan                                     | 56             |
| Lampiran 20. CoA kuersetin  | 57             |
| Lampiran 21. CoA Ammonium Molibdat  | 58             |
| Lampiran 22. CoA Natrium Fosfat   | 59             |
| Lampiran 23. CoA Asam Sulfat  | 60             |
| Lampiran 24. Alat-alat dan Bahan yang digunakan   | 62             |

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Indonesia memiliki keanekaragaman flora yang sangat melimpah, yang bisa dijadikan sebagai sumber bahan baku obat tradisional. Masyarakat Indonesia telah lama mengenal dan menggunakan tanaman berkhasiat obat sebagai salah satu upaya dalam menanggulangi masalah kesehatan. Pengetahuan tentang tanaman berkhasiat obat berdasar pada pengalaman dan ketrampilan yang secara turun temurun telah diwariskan dari satu generasi ke generasi berikutnya. Penggunaan obat tradisional secara umum dinilai lebih aman dari pada penggunaan obat modern. Hal ini disebabkan karena obat tradisional memiliki efek samping yang relatif lebih sedikit dari pada obat modern (Sari 2006). Salah satu tanaman yang memiliki khasiat sebagai antioksidan yang banyak digunakan adalah senyawa flavonoid yang terdapat dalam berbagai tanaman salah satunya adalah tanaman pletekan (*Ruellia tuberosa* L.).

Di Indonesia tanaman pletekan lebih dikenal sebagai tanaman liar atau gulma. Secara empiris tanaman pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) digunakan sebagai diuretik, antipiretik, analgesik, antihipertensi, obat cacung, aborsi, penyakit kantung kemih, gangguan ginjal, bronkitis, gonore, dan sifilis, antihiperlipidemia, antioksidan dan antidiabetes (Chothani 2010). Flavonoid adalah senyawa polifenol yang banyak diproduksi di alam. Beberapa peneliti melaporkan bahwa metabolit sekunder flavonoid berpotensi menurunkan aktivitas *xanthin oxidase* dan untuk menangkal radikal bebas (Ahmad *et al.* 2012). Tanaman pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) mengandung senyawa botulin, indol-3-karboksaldehid, asam vanilat, fenol, tanin dan senyawa golongan flavonoid yaitu apigenin, antosianidin, malvidin 3,5-diglukosida, luteolin, antosianin, kirsimaritin, kirsimarin, kirsiliol 4'-glikosida, sorbifolin, dan pedalitin (Rani *et al.* 2017; Manikandan 2010; Lin *et al.* 2006).

Radikal bebas merupakan suatu molekul yang memiliki elektron tidak berpasangan dalam orbital luarnya sehingga sangat reaktif (Wahdaningsih dkk. 2011). Elektron yang tidak berpasangan selalu berusaha untuk mencari pasangan, sehingga mudah bereaksi dengan zat lain (protein, lemak maupun DNA) dalam

tubuh (Sayuti dkk. 2015). Radikal bebas yang berlebih dapat menyebabkan timbulnya penyakit degeneratif. Reaktivitas radikal bebas ini dapat dihambat oleh sistem antioksidan yang melengkapi kekebalan tubuh (Priyanto 2009).

Antioksidan adalah senyawa yang memiliki peranan penting dalam menjaga kesehatan karena dapat menangkap molekul radikal bebas sehingga menghambat reaksi oksidatif dalam tubuh yang merupakan penyebab berbagai penyakit (Adawiah dkk. 2015). Senyawa antioksidan dapat berupa senyawa alami maupun senyawa sintetik, pada saat ini senyawa antioksidan sintesis sudah mulai ditinggalkan karena memiliki sifat karsinogenik (penyebab kanker) dan antioksidan yang berasal dari alam mulai memegang peranan penting (Lisdawati dan Broto 2006).

Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Aktsar pada tahun 2012 menunjukkan bahwa ekstrak daun pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) yang diuji dengan metode DPPH mampu menangkal efek negatif dari radikal bebas. Pengukuran absorbansi menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang 517 nm. Berdasarkan uji aktivitas antioksidan ekstrak diklorometana dengan nilai  $IC_{50}$  14,57  $\mu\text{g/mL}$  dan metanol sebesar 11,55  $\mu\text{g/mL}$ . Ekstrak metanol yang didapat selanjutnya difraksinasi menggunakan etil asetat, n-butanol dan air. Nilai  $IC_{50}$  yang diperoleh dari masing-masing fraksi yaitu fraksi etil asetat 8,79  $\mu\text{g/mL}$ ; n-butanol 7,42  $\mu\text{g/mL}$  dan air 21,69  $\mu\text{g/mL}$ . Pada pengujian aktivitas antioksidan ini digunakan baku pembanding kuersetin dan BHT.

Dari uraian di atas, maka pada penelitian ini akan dikaji aktivitas antioksidan terkait dengan kadar flavonoid total ekstrak etanol daun pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) dengan metode yang berbeda yaitu fosfomolibdat. Prinsip dari metode ini adalah berdasarkan reaksi reduksi-oksidasi (Zengin *et al.* 2010). Pemilihan metode fosfomolibdat karena masih sangat jarang digunakan untuk uji aktivitas antioksidan, terutama pada daun pletekan (*Ruellia tuberosa* L.), selain itu relatif murah dari segi ekonomis, proses pembuatan reagen yang mudah (Husliana 2011).

## **B. Permasalahan Penelitian**

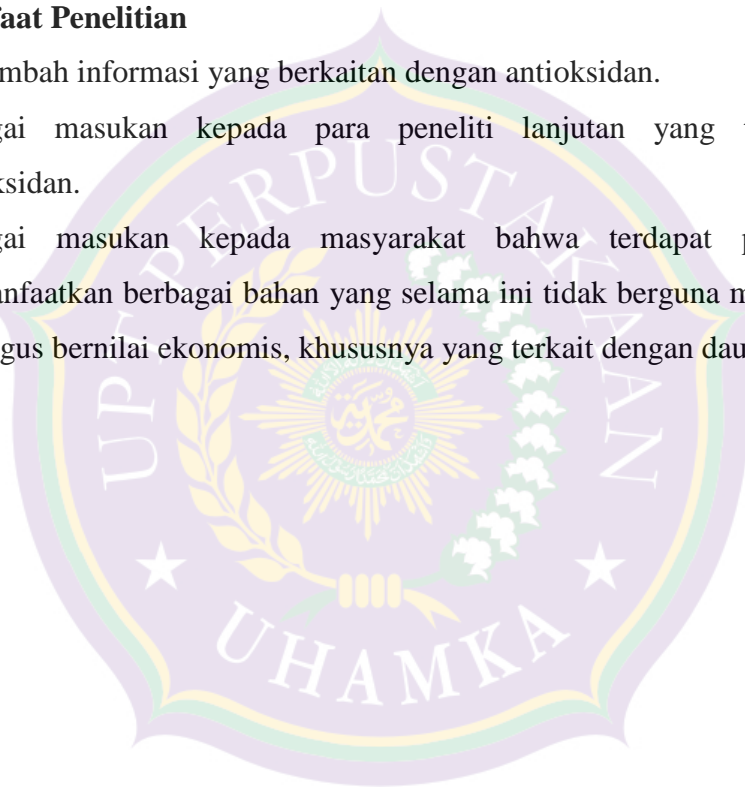
Permasalahan pada penelitian ini yaitu seberapa besar kadar total flavonoid dan aktivitas antioksidan pada daun pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) dengan menggunakan metode fosfomolibdat?

## **C. Tujuan Penelitian**

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan adanya aktivitas antioksidan pada daun pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) dengan menggunakan metode fosfomolibdat dan menentukan kadar flavonoid total pada daun pletekan (*Ruellia tuberosa* L.).

## **D. Manfaat Penelitian**

1. Menambah informasi yang berkaitan dengan antioksidan.
2. Sebagai masukan kepada para peneliti lanjutan yang terkait dengan antioksidan.
3. Sebagai masukan kepada masyarakat bahwa terdapat peluang untuk memanfaatkan berbagai bahan yang selama ini tidak berguna menjadi berguna sekaligus bernilai ekonomis, khususnya yang terkait dengan daun pletekan.



## DAFTAR PUSTAKA

- Adawiah, Dede S, Anna M. 2015. Aktivitas Antioksidan dan Kandungan Komponen Bioaktif Sari Buah Namnam. Dalam: *Jurnal Penelitian dan Pengembangan Ilmu Kimia*. 1(2): 130-136.
- Ahmad AR, Mun'im A, Elya B. 2012. Study of Antioxidant Activity with Reduction DPPH Radical and Xantine Oxidase Inhibitor of The Extract *Ruellia tuberosa* Linn Leaf. Dalam: *International Journal of Pharmacy*. 3(11): 66-70.
- Azizah B, Salamah N. 2013. Standarisasi Parameter Non Spesifik dan Perbandingan Kadar Kurkumin Ekstrak Etanol dan Ekstrak Terpurifikasi Rimpang Kunyit. Dalam: *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 3(1): 21-30.
- Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colometric Methods. Dalam: *Journal of Food and Drug Analysis*. 10(3), 178-182.
- Chothani DL, Patel MB, Mishra SH, Vaghasia HU. 2010. Review on *Ruellia tuberosa* (Cracker Plan). Dalam: *Pharmacognosy Journal*. 2(1): 506-512.
- Day RA, Underwood AL. 2002. *Analisa Kimia Kuantitatif*. Edisi IV. Terjemahan: Iis Sopyan. Erlangga. Jakarta. Hlm. 369.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materia Media Indonesia*. Edisi IV. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 333, 336-337.
- Departemen Kesehatan RI. 1997. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jilid IV. Departemen Kesehatan dan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta. Hlm. 157-158.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 3-5, 10-11.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi 1. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm. 171-175.
- Desmiaty Y, Ratnawati J, Andini P. 2009. Penentuan Jumlah Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Buah Merah (*Pandanus conoideus*. Lamk) Secara Kolorimetri Komplementer. Dalam: *Seminar Nasional POKJANAS TOI XXXVI*, Yogyakarta. 1-13.
- Durre S, Raza, Muhammad A. 2012. Antioxidant potential of Phenolic Extract of *Mimusops elengi*. Dalam: *Asian Pac J Trop Biomed*. 2(7): 547-550.
- Hanani E. 2014. *Analisis Fitokimia*. EGC. Jakarta. Hlm. 10-13, 20, 103-104.

- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan: Padmawinata K, Soediro I. ITB Press. Bandung. Hlm. 49, 97, 147.
- Husliana AL. 2011. Uji aktivitas antioksidan fraksi etil asetat hasil hidrolisis ekstrak metanol kelopak bunga rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) merah dan ungu dengan metode fosfomolibdat secara spektrofotometri. *Skripsi*. Fakultas Farmasi Universitas Ahmad Dahlan. Yogyakarta. Hlm. 52.
- Karadeniz F, Burdurlu HS, Koca N, Soyer Y. 2005. Antioxidant Activity of Selected Fruits and Vegetables Grown in Turkey. Dalam: *Turk. J. Agric.* 29(1): 297-303.
- Kurniasari I. 2006. Metode Cepat Penentuan Flavanoid Total Meniran (*Phyllanthus Niruri* L) Berbasis Teknik Spektrofotometri Inframerah dan Kemometrik. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm. 2.
- Lin CF, Huang YL, Cheng LY, Sheu SJ, Chen CC. 2006. Bioactive Flavonoids From *Ruellia tuberosa*. Dalam: *Chinese Medicine Journal*. 17(3): 103-109.
- Lisdawati V, Broto. 2006. Aktivitas antioksidan dari berbagai fraksi ekstrak daging buah dan kulit biji mahkota dewa (*Phaleria macrocarpa*). Dalam: *Artikel Media Litbang Kesehatan*. 16(4) : 1-7.
- Manikandan A, Victor ADD. 2010. Evaluation of biochemical contents, nutritional value, trace elements, SDS-PAGE and HPTLC profiling in the leaves of *Ruellia tuberosa* L. and *Dipteracanthus patulus* (Jacq.) Dalam: *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research*. 2(3): 295-303.
- Panovska TK, Kulevanova S, Stefova. 2005. In Vitro Antioxidant Activity of Some Teucrium Species (Lamiaceae). Dalam: *Acta Pharm.* 55(2): 207-214.
- Prieto P, Pineda M, Aguilar M. 1999. Spectrophotometric quantitation of antioxidant capacity through the formation of a phosphomolybdenum complex: specific application to the determination of vitamin E. Dalam: *Analytical Biochemistry*. 269(2): 337-341.
- Priyanto S. 2009. *Toksikologi, Mekanisme Terapi Antidotum dan Penilaian Risiko*. Leskonfi. Jakarta. Hlm. 88-94.
- Rani KN, Anitha B, Rao PV. 2017. Evaluation Of Hypo Lipidemic and Antioxident Properties Of Methanolic Extract Of Leaves Of *Ruellia tuberosa* Linn On Mithionine And Triton Induced Models In Wister Albino Rats. Dalam: *Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 6(9): 1612-1626.

- Ridwina G. 2008. Perbandingan Pengukuran Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Etanol dan Minyak Atsiri Lempuyang Gajah. *Skripsi*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Institut Pertanian Bogor. Bogor. Hlm. 11.
- Salamah N, Farahana L. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etnaol Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) Dengan Metode Fosfomolibdat. Dalam: *Pharmaciana*. 4(1): 23-30.
- Sari LORK. 2006. Pemanfaatan Obat Tradisional Dengan Pertimbangan Manfaat Dan Keamanannya. Dalam : *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 3 (1): 1-7.
- Sayuti KM, Rina Y. 2015. *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Andalas University Press. Padang, Hlm 7-14.
- Setyowati WAE, Ariani SRD, Ashadi, Mulyani B, Rahmawati CP. 2014. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio zibethinus* Murr.) Varietas Petruk. Dalam: *Prosiding Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI*. 271-280.
- Smith AJ, Oertle J, Warren D, Prato D. 2016. Quercetin: A Promising Flavonoid with a Dynamic Ability to Treat Various Diseases, Infection, and Cancers. Dalam: *Journal of Cancer Therapy*. 7: 83-95.
- Sulistiyani N, Marlina E. 2011. Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol batang Binahong (*Anredera cardifolia* (tenoe) Steen.) Terhadap *Candida albicans* Serta Skrining Fitokimia. Dalam: *Jurnal Ilmiah Kefarmaasian*. 1(2): 51-62.
- Sunarni T, Suwidiyo P, Ratna A. 2007. Antioxidant free radical scavenging of flavonoid from the leaves of stelechocarpus burahol (BI.) Hook f. & Th. Dalam: *Majalah Farmasi Indonesia*. 18(3): 111-116.
- Tamat SR, T Wikanta dan LS Maulina. 2007. Aktivitas Antioksidan dan Toksisitas Senyawa Bioaktif dari Ekstrak Rumpun Laut Hijau *Ulva reticulata* Forsskal. Dalam: *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*. 5(1): 31-36.
- Tiwari P, Kumar B, Kaur M, Kaur G, Kaur H. 2011. Phytochemical screening and Extraction: A Review. Dalam: *International Pharmaceutica Scientia*. 1(1): 96-106.
- Wahdaningsih S, Erna Prawita Setyowati, Subagus Wahyuono. 2011. Aktivitas Penangkap Radikal Bebas dari Batang Pakis (*Alsophila glauca* J. Sm.). Dalam: *Majalah Obat Tradisional*. 16(3): 156-160.

Zengin G, Abdurahman A, Gokalp OG, Yavuz SC, Evren Y. 2010. Antioxidant Properties of Methanolic Extract and Fatty Acid Composition of *Centaurea urvillei* DC. subsp. *hayekiana* Wagenitz. Dalam: *Record of Natural Product*. 5(2): 123-132.

