

**PENETAPAN KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID TOTAL SERTA UJI
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DIKLOROMETANA DAUN
CALINCING (*Oxalis barrelieri* L.)**

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

Disusun oleh:
Yusri Fajriyah
1504015448




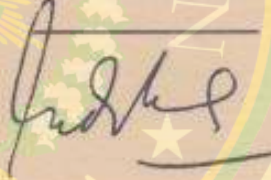




PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2020

Skripsi dengan Judul

**PENETAPAN KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID TOTAL SERTA UJI
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DIKLOROMETANA DAUN
CALINCING (*Oxalis barrelieri* L.)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Yusri Fajriyah, NIM 150401548

| | Tanda Tangan | Tanggal |
|--|--|-------------------|
| Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si. |  | <u>2/2/20</u> |
| Penguji I Drs. apt. H. Sediarmo, M.Farm. |  | <u>13-03-2020</u> |
| Penguji II apt. Vera Ladeska, M.Farm. |  | <u>10-03-2020</u> |
| Pembimbing I Prof. Dr. apt. Endang Hanani, SU. |  | <u>14-03-2020</u> |
| Pembimbing II Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm. |  | <u>17-03-2020</u> |
| Mengetahui : | | |
| Ketua Program Studi apt. Kori Yati, M.Farm. |  | <u>13-01-2021</u> |

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

ABSTRAK

PENETAPAN KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID TOTAL SERTA UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DIKLOROMETANA DAUN CALINCING (*Oxalis barrelieri* L.)

Yusri Fajriyah
1504015448

Tanaman calincing (*Oxalis barrelieri* L.) memiliki kandungan senyawa polifenol yang cukup besar dan berpotensi sebagai senyawa antioksidan kuat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar fenolik dan flavonoid total serta uji antioksidan terhadap DPPH dari ekstrak diklorometana daun calincing. Ekstraksi daun calincing dilakukan dengan metode maserasi bertingkat menggunakan pelarut *n*-heksan dan diklorometana. Untuk menentukan kadar fenolik, kadar flavonoid dan daya antioksidan terhadap DPPH pada ekstrak diklorometana daun calincing dilakukan analisis senyawa menggunakan spektrofotometer Uv-Vis. Dari hasil penelitian pada ekstrak diklorometana daun calincing didapatkan hasil ekstrak diklorometana daun calincing mengandung senyawa fenolik sebesar $7,08 \pm 0,77$ mg GAE/ g sampel dan senyawa flavonoid sebesar $10,26 \pm 1,15$ mg QE/ g sampel, sedangkan pada uji antioksidan terhadap DPPH, kuersetin memiliki nilai IC_{50} sebesar 3,90 ppm atau <50 ppm dan ekstrak diklorometana daun calincing memiliki nilai IC_{50} sebesar $235,36 \pm 3,47$ ppm atau >150 ppm sehingga bila dibandingkan dengan kuersetin ekstrak diklorometana daun calincing termasuk ke dalam senyawa antioksidan lemah dan kuersetin merupakan senyawa antioksidan sangat kuat.

Kata Kunci: Fenol, Flavonoid, Antioksidan, DPPH, Calincing, *Oxalis barrelieri*.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji serta 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 “**PENETAPAN KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID TOTAL SERTA UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DIKLOROMETANA DAUN CALINCING (*Oxalis barrelieri* L.)**”. Skripsi ini dimaksudkan 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 ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si. selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA.
3. Ibu Sri Nevi Gantini, M.Si., selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA.
4. Ibu apt. Ari Widayanti, M.Farm. selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
5. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm. selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA.
6. Ibu apt. Dwitiyanti, M.Farm. selaku pembimbing akademik.
7. Ibu Prof. Dr. apt. Endang Hanani SU. selaku pembimbing I yang senantiasa membantu dalam memberikan bimbingan, waktu, arahan, serta berbagai dukungan yang sangat berarti selama pengerjaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
8. Ibu Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm., selaku pembimbing II yang senantiasa membantu atas bimbingan, waktu, arahan, serta berbagai dukungan yang sangat berarti selama pengerjaan penelitian dan penyusunan skripsi ini.
9. Orang tua serta keluarga tercinta atas doa dan dukungan yang selalu terus menerus baik dari segi moril maupun materi.
10. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu pengetahuan dan kemampuan penulis. Untuk itu segala kritik dan saran dari pembaca sangat penulis harapkan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak yang memerlukan, Aamiin.

Jakarta, Februari 2020

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 |
| BAB I PENDAHULUAN | 1 |
| A. Latar Belakang | 1 |
| B. Permasalahan Penelitian | 2 |
| C. Tujuan Penelitian | 3 |
| D. Manfaat Penelitian | 3 |
| BAB II TINJUAN PUSTAKA | 4 |
| A. Landasan Teori | 4 |
| 1. Daun Calincing | 4 |
| 2. Ekstraksi | 5 |
| 3. Cairan Pelarut | 6 |
| 4. Ekstrak | 6 |
| 5. Skrining Fitokimia | 7 |
| 6. Antioksidan | 9 |
| 7. Metode Uji Aktivitas Antioksidan | 10 |
| 8. Spektrofotometer Uv-Vis | 11 |
| B. Kerangka Berpikir | 12 |
| C. Hipotesis | 12 |
| BAB III METODOLOGI PENELITIAN | 13 |
| A. Tempat dan Waktu Penelitian | 13 |
| 1. Tempat Penelitian | 13 |
| 2. Waktu Penelitian | 13 |
| B. Pola Penelitian | 13 |
| C. Alat dan Bahan | 13 |
| 1. Alat Penelitian | 13 |
| 2. Bahan Penelitian | 13 |
| D. Prosedur Penelitian | 14 |
| 1. Determinasi Tanaman | 14 |
| 2. Pembuatan Serbuk Simplisia | 14 |
| 3. Pembuatan Ekstrak Diklorometana Daun Calincing | 14 |
| 4. Karakteristik Ekstrak Diklorometana Daun Calincing | 14 |
| 5. Skrining Fitokimia | 15 |
| 6. Penetapan Kadar Fenolik Total | 17 |
| 7. Penetapan Kadar Flavonoid Total | 18 |
| 8. Pengujian Antioksidan dengan Metode DPPH | 20 |
| 9. Analisis Data | 20 |
| BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN | 22 |
| A. Determinasi Tanaman | 22 |
| B. Pembuatan Ekstrak Diklorometana Daun Calincing | 22 |

| | |
|--|----|
| C. Hasil Karakterisasi Mutu Ekstrak | 22 |
| D. Skrining Fitokimia Ekstrak | 23 |
| E. Hasil Penetapan Kadar Fenolik Total | 27 |
| F. Hasil Penetapan Kadar Flavonoid Total | 29 |
| G. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH | 31 |
| BAB V SIMPULAN DAN SARAN | 35 |
| A. Simpulan | 35 |
| B. Saran | 35 |
| DAFTAR PUSTAKA | 36 |
| LAMPIRAN | 39 |



DAFTAR TABEL

| | Hlm |
|--|------------|
| Tabel 1. Tingkat Kekuatan Antioksidan dengan Metode DPPH | 11 |
| Tabel 2. Hasil Replikasi Maserasi Ekstrak Diklorometana Daun Calincing | 22 |
| Tabel 3. Karakteristik Serbuk dan Ekstrak Diklorometana Daun Calincing | 23 |
| Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia | 27 |
| Tabel 5. Kadar Fenolik Total Ekstrak Diklorometana Daun Calincing | 29 |
| Tabel 6. Kadar Flavonoid Total Ekstrak Diklorometana Daun Calincing | 31 |
| Tabel 7. Uji Antioksidan Pembanding Kuersetin | 33 |
| Tabel 8. Uji Antioksidan Ekstrak Diklorometana Daun Calincing | 33 |



DAFTAR GAMBAR

| | Hlm |
|---|------------|
| Gambar 1. Tanaman Calincing | 4 |
| Gambar 2. Kurva Baku Asam Galat | 28 |
| Gambar 3. Kurva Baku Kuersetin | 30 |
| Gambar 4. Kurva Hubungan antara Konsentrasi dan % Inhibis Uji Antioksidan DPPH terhadap Kuersetin | 32 |



DAFTAR LAMPIRAN

| | Hlm |
|--|------------|
| Lampiran 1. Skema Prosedur Penelitian | 39 |
| Lampiran 2. Skema Pembuatan Ekstrak Diklorometana Daun Calincing | 40 |
| Lampiran 3. Hasil Determinasi | 41 |
| Lampiran 4. Sertifikat Asam Galat | 42 |
| Lampiran 5. Sertifikat Kuersetin | 43 |
| Lampiran 6. Sertifikat DPPH | 44 |
| Lampiran 7. Perhitungan Rendemen Ekstrak | 45 |
| Lampiran 8. Perhitungan Susut Pengeringan | 46 |
| Lampiran 9. Perhitungan Kadar Abu | 47 |
| Lampiran 10. Hasil Skrining Fitokimia | 48 |
| Lampiran 11. Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat | 51 |
| Lampiran 12. Perhitungan Pembuatan Kurva Baku Asam Galat | 52 |
| Lampiran 13. Perhitungan Pembuatan Seri Konsentrasi Asam Galat | 53 |
| Lampiran 14. Kurva Kalibrasi Asam Galat | 54 |
| Lampiran 15. Contoh Perhitungan Kadar Fenolik Total (Replikasi 1) | 55 |
| Lampiran 16. Hasil Kadar Fenolik Total Ekstrak Diklorometana Daun Calincing | 56 |
| Lampiran 17. Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin | 57 |
| Lampiran 18. Perhitungan Pembuatan Kurva Baku Kuersetin | 58 |
| Lampiran 19. Perhitungan Pembuatan Seri Konsentrasi Kuersetin | 59 |
| Lampiran 20. Kurva Baku Kuersetin | 60 |
| Lampiran 21. Contoh Perhitungan Kadar Fenolik Total (Replikasi 1) | 61 |
| Lampiran 22. Hasil Kadar Flavonoid Total Ekstrak Diklorometana Daun Calincing | 62 |
| Lampiran 23. Pembuatan Larutan DPPH 0,4 mM | 63 |
| Lampiran 24. Panjang Gelombang Maksimum DPPH | 64 |
| Lampiran 25. Hasil Absorbansi Blangko DPPH (Absorbansi Kontrol) | 65 |
| Lampiran 26. Perhitungan Uji Antioksidan Kuersetin terhadap DPPH | 66 |
| Lampiran 27. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan Kuersetin terhadap DPPH | 67 |
| Lampiran 28. Hasil Uji Antioksidan Ekstrak Diklorometana Daun Calincing | 68 |
| Lampiran 29. Kurva Hubungan Konsentrasi terhadap % Inhibisi Ekstrak Diklorometana Daun Calincing pada Uji Antioksidan DPPH | 69 |
| Lampiran 30. Contoh Perhitungan Uji Antioksidan Ekstrak Diklorometana Daun Calincing (Replikasi 1) | 71 |
| Lampiran 31. Perhitungan Pembuatan Seri Konsentrasi Kuersetin Uji Antioksidan terhadap DPPH | 72 |
| Lampiran 32. Perhitungan Pembuatan Seri Konsentrasi Ekstrak Dikloromrtana Daun Calincing pada Uji Antioksidan DPPH | 73 |
| Lampiran 33. Dokumentasi Penelitian | 74 |

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki keanekaragaman hayati yang berpotensi sebagai obat, salah satunya tanaman yang memiliki potensi sebagai obat adalah tanaman Calincing (*Oxalis barrelieri* L.). Di Malaysia, Calincing dikenal sebagai belimbing tanah. Menurut Cavin *et al.* (1999), ekstrak herba calincing dapat memberikan efek antifungi dan antioksidan. Studi fitokimia ekstrak air herba calincing mengungkapkan adanya senyawa seperti fenol, terpenoid, antosianidin, kumarin, dan saponin (Tagne *et al.* 2017). Berdasarkan penelitian Nurraihana *et al.* (2017), kandungan senyawa polifenol pada ekstrak air herba calincing cukup besar dan dapat berpotensi sebagai senyawa antioksidan kuat. Pada penelitiannya, ekstrak air herba calincing mengandung senyawa fenolik $64,30 \pm 1,50$ mg GAE/g sampel dan senyawa flavonoid $19,29 \pm 2,90$ mg CE/g sampel.

Senyawa fenol merupakan senyawa aromatik yang memiliki satu atau dua gugus hidroksil, senyawa fenol yang memiliki gugus hidroksil lebih dari dua disebut dengan polifenol sebagai contoh kelompok tanin, flavonoid, melanin, dan lignin (Hanani 2015). Senyawa fenol telah diketahui memiliki berbagai efek biologis seperti aktivitas antioksidan melalui mekanisme sebagai pereduksi, penangkap radikal bebas, pengkhelat logam, peredam terbentuknya oksigen singlet serta pendonor electron (Karadeniz *et al.* 2005). Flavonoid merupakan senyawa polifenol karena mengandung dua atau lebih gugus hidroksil, bersifat agak asam sehingga dapat larut dalam gula (Hanani 2015). Sebagai antioksidan, flavonoid mampu menekan atau mencegah timbulnya pengaruh buruk oleh radikal bebas (Valko dkk. 2007).

Ekstraksi atau penyarian merupakan proses pemisahan senyawa menggunakan pelarut yang sesuai. Metode ekstraksi yang digunakan tergantung pada jenis, sifat fisik, dan sifat kimia kandungan senyawa yang akan diekstraksi. Pelarut yang digunakan tergantung pada polaritas senyawa yang akan disari, mulai dari yang bersifat nonpolar hingga polar, sering disebut ekstraksi bertingkat. Pemilihan pelarut pada proses ekstraksi didasarkan pada senyawa target yang

diinginkan. Pelarut yang bersifat polar akan melarutkan senyawa yang bersifat polar, senyawa nonpolar akan melarutkan senyawa nonpolar (Hanani 2015).

Antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi radikal bebas berupa oksidasi lipid, tetapi mengenai radikal bebas yang berikatan dengan penyakit, antioksidan adalah senyawa-senyawa yang melindungi sel dari efek berbahaya radikal bebas (Kochhar dan Rossell 1990). Pada umumnya, antioksidan dibagi menjadi dua jenis yaitu antioksidan sintetik dan antioksidan alami. Antioksidan sintetik yang banyak digunakan berbahaya bagi kesehatan karena bersifat racun jika dikonsumsi dengan konsentrasi yang berlebih. Oleh karena itu, diperlukan antioksidan alami yang cenderung tidak memiliki efek samping dan bermanfaat bagi kesehatan. Antioksidan alami yang berasal dari tumbuhan adalah senyawa fenolik yang dapat berupa golongan flavonoid, turunan asam sinamat, kumarin, tokoferol dan asam organik polifungsional (Isnidar dkk. 2011).

Salah satu metode untuk menentukan aktivitas antioksidan adalah dengan menggunakan radikal bebas DPPH (*1,1-difenil-2-pikrilhidrazil*). Metode DPPH digunakan untuk menguji kemampuan suatu komponen sebagai penangkap radikal bebas dalam suatu bahan atau ekstrak dengan pengukuran aktivitas antioksidan menggunakan spektrometri Uv-Vis dan menghitung kadar IC50 dari sampel. Metode DPPH memiliki keunggulan yaitu sederhana, mudah, cepat, dan peka serta hanya memerlukan sedikit sampel (Hanani dkk. 2005).

B. Permasalahan Penelitian

Pemilihan pelarut pada proses ekstraksi didasarkan pada senyawa target yang diinginkan. Diklorometana merupakan pelarut semipolar yang memiliki kepolaran mendekati atau serupa dengan kloroform, sedangkan kloroform memiliki sifat yang toksik sehingga penggunaan diklorometana diharapkan dapat membawa senyawa pada tumbuhan yang biasanya dapat tertarik oleh kloroform. Senyawa fenol mengandung dua atau lebih gugus hidroksil, bersifat agak asam sehingga dapat larut dalam basa. Fenol bebas relatif jarang terdapat dalam tumbuhan umumnya senyawa fenol berikatan dengan gula membentuk glikosida yang lebih mudah larut dalam air. Senyawa flavonoid umumnya ditemukan berikatan dengan gula membentuk glikosida yang menyebabkan senyawa ini lebih

mudah larut dalam pelarut polar, seperti metanol, etanol, butanol, etil asetat. Dalam bentuk aglikon, sifatnya kurang polar, cenderung lebih mudah larut dalam pelarut kloroform dan eter. Senyawa fenolik dan flavonoid yang terdapat dalam tumbuhan dapat berfungsi sebagai antioksidan alami karena memiliki gugus hidroksil yang dapat mendonorkan atom hidrogen sehingga dapat menetralkan senyawa radikal bebas menjadi senyawa yang lebih stabil.

Dengan demikian dapat dirumuskan masalah yaitu, berapa kadar fenolik dan flavonoid total serta bagaimana aktivitas antioksidan ekstrak diklorometana daun calincing hasil ekstraksi bertingkat menggunakan metode DPPH.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui kadar fenolik dari ekstrak diklorometana daun calincing
2. Mengetahui kadar flavonoid total dari ekstrak diklorometana daun calincing
3. Mengetahui aktivitas antioksidan dari ekstrak diklorometana daun calincing terhadap DPPH dengan menggunakan kuersetin sebagai pembanding.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah memberikan informasi dan pengetahuan kepada masyarakat terutama pada penulis mengenai potensi ekstrak daun calincing sebagai antioksidan alami. Dengan demikian, hasil penelitian ini dapat digunakan untuk pengembangan daun calincing sebagai tanaman obat.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfian, R., Susanti, H. 2012. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Methanol Kelopak Bunga Rossela Merah (*Hibiscus Sabdariffa Linn*) Dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. Dalam: *Researchgate*. Universitas Ahmad Dahlan, Yogyakarta.
- Ardiansyah. 2007. Artikel Iptek: Antioksidan dan peranannya Bagi Kesehatan. <http://www.beritaipstek.com>. Diakses pada tanggal 18 November 2007 pukul 09.15 WIB.
- Badan POM RI. 2012. *Pedoman Teknologi Formulasi Sediaan Berbasis Ekstrak*. Volume 1. Badan Pengawas Obat Dan Makanan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm. 5.
- Blainski, A., Cristiny G., dan de Mello J. 2013. Application and Analysis of the Folin Ciocalteu Method for the Determination of The Total Phenolic Content from Limonium Brasiliense L. *J. Mdpi Molecules.*, 18 (6855).
- Blois MS. 1958. Antioxidant Determination using Stable Free Radical. Dalam: *Nature*, 181. Hlm. 1199-2000.
- Cavin, A., Dyatmyko., W., and Hosttettmann, K. 1999. Screening of Indonesian Plants for Antifungal and Free Radical Scavenging Activities. Dalam: *Pharmaceutical Biology*. Hlm. 260-268.
- Chang CC., Young MH., Wan HM., and Chem JC. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. Dalam: *Journal Food and Drug Analysis*, 10. Hlm. 405-412.
- Day, R., AL. Underwood. 2002. *Analisis kimia kuantitatif*. Edisi VI. AB: Iis Sopyan. Erlangga. Jakarta. Hlm. 396.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; Hlm. 159.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter standar umum ekstrak tumbuhan obat*. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 9, 12, 17.
- Dehpour, AA., Ebrahimzadeh, MA., Fazel, NS., dan mohammad, NS. 2009. Antioxidant Activity of Methanol Extract of Ferula Assafoetida and its Essential Oil Composition. *Grasas Aceites*. 60 (4): 405-412
- Enoch, K. P., Mohd Roslan, S., Mohd Nazrul, H., Mohamd Taufik, H., and Mohd Zuki, A. B. 2007. Hypoglycaemic and Antidiabetic Effect of Aqueous and Ethanol Extract of *Oxalis barrelieri* in Streptozotocin in Induced of Diabetic Rat Models. Dalam: *Proceeding of the 21st Scientific Meeting of The Malaysian Society Of Pharmacology And Physiology*.
- Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC. Hlm. 10-11, 65, 69, 103.

- Hanani, E., Mun'im, A. & Sekarini, R. (2005) Identifikasi Senyawa Antioksidan dalam Spons *callyspongia* sp. dari kepulauan seribu. *Majalah ilmu kefarmasian*. ISSN: 1693-9883. Vol. II. No. 3: Hlm. 127-129.
- Harborne JB. 1987. *Metode Analisa Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan* oleh J.B. Harborne terbitan Ke-2, Terjemahan: Kosasih Padmawinata dan Iwang Soediro. ITB, Bandung. Hlm. 47.
- Huang, C. J., Wang, T. K., Chung, S. C. & Chen, C. Y. 2005. Identification of an Antifungal Chitinase from a Potential Biocontrol Agent, *Bacillus cereus*. *Journal of Biochemistry and molecular Biology* 38: 82-88
- Isnidar, Wahyuono, S., & Setyowati, EP. 2011. Isolasi dan identifikasi senyawa antioksidan daun kesemek (*Diospyros kaki* T.) dengan metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Majalah obat tradisional*. 16 (3). Hlm. 157-164.
- Karadeniz, F., Burdurlu, HS., Koca, N., and Soyer, Y. 2005. Antioksidan activity of selected fruits and vegetables grown in Turkey. *Turkish Journal of Agricultural and Forest* 89: 297-303.
- Kementrian kesehatan RI. 2014. *Farmakope Indonesia Edisi V*. Direktorat Jendral Bina Kefarmasian dan Alat Kesehatan. Hlm. 20.
- Kochar, SP. dan Rossell. B. 1990. Detection estimation and evaluation of Antioxidant in food system. Di Dalam: *B.J.F. Hudson*, editor. Food Antioxidants. Elvisier Applied Science. London. Hlm. 72-73.
- Koleva, 11., van Beek, TA., linssen, JPH., de Groot, A., dan Evstatieva, LN. 2002. Screening of plant Extracts For Antioxidant Activity: A Comparative Study on Three Testing Methods, *Phytochemical Analysis*. Hlm. 13, 8-17.
- Kristianti, AN., Aminah, NS., Tanjung, M., dan kurniadi, B. 2008. *Buku Ajar Fitokimia*. Airlangga University Press, Surabaya. Hlm. 54.
- Lee. K., Kim YJ., Lee HJ., Lee CY. 2003. Cacao Has More Phenolic Phytochemical and A Higher Antioxidant Capacity than Teas and Red Wine. *J. Agric. Food Chem.* 51 (25): 1-5
- Murtijaya, J., Lim YY. 2007. Antioxidant Properties of *Phyllanthus marus* Extract as Affected by Different Drying Methods. Dalam: *LWT-Food Sci Technology*, 40. Hlm. 664-669.
- Marliana, E. Saleh, C. 2011. Uji Fitokimia dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak kasar Etanol, Fraksi n-Heksana, Etil asetat, dan Metanol dari Buah Labu Air (*Lagenari Siceraria (Morliana) Standl*). Dalam: *Jurnal Kimia Mulawarman*. 8(2): 39-63
- Nurraihana, H., Norfarizan-hanovon, NA., Hasmah, dan Wan Rosli. 2017. Phytochemical and Antioxidant Potential of Four Traditional Malaysian Medicinal Plants. Dalam: *Journal of Tropical Resources and Sustainable*

- Science. Journal homepage: jtrss.org.* University Sains Malaysia, Malaysia. Hlm. 9-14.
- Prakhas, A. 2010. Antioxidant Activity. Medallion Laboratories: Analithical Progres. 19 (2) : 1-4.
- Pratt, DE. dan B.J.F. Hudson. 1992. Natural Antioxidant not exploited commercially. In: *Hudson, B.J.F. (Ed.). Food Antioxidants, Elsevier Applied Science.* London. Hlm. 55-56.
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi.* Bandung: ITB. Hal. 27-30.
- Stenis, C.G.G.J. Van. 1972. *The mountain flora of java.* Leiden: E.J. Brill.
- Tagne, M.A.F., Noubissi, N.A., Fankem, G.O., and Kamgang, R. 2017. Effect of *Oxalis barrelieri* L. (Oxalidaceae) Aqueous Extract on diarrhea induced by *Shigella dysenteriae* Type 1 In Rats. Dalam: *Health Science Reports.* Departement of biological science, Faculty of science, University of ngaoundere, Cameroon. Hlm. 1-8
- Valko, M., Leibfritz, D., Moncol, J., Cronin, M. T. D., Mazur, M. and Talser, J. 2007. Free radicals and antioxidant in normal physiological function and human disease. *International journal of biochemistry and cell biology.* 39: 45-65
- Witt, S., Lalk, M., Hager, C., dan Voigt, B., 2010, DPPH-Test: Determination of Scavenger Properties, [http://www. baltic-analytic. de/index. php?id=7&L=1](http://www.baltic-analytic.de/index.php?id=7&L=1), diakses tanggal 14 september 2010.