



**PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PLETEKAN (*Ruellia
tuberosa* L.) DENGAN METODE *FERRIC THIOCYANATE* (FTC)**

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

**Disusun Oleh:
Inke Mentari
1404015167**









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

Skripsi dengan Judul

**PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PLETEKAN (*Ruellia tuberosa*
Linn.) DENGAN METODE *FERRIC THIOCYANATE* (FTC)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Inke Mentari, NIM 1404015167

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		30/4/19
<u>Penguji I</u> Prof. Dr. Endang Hanani, SU., M.Si.		3/1/2019
<u>Penguji II</u> Landyyun Rahmawan Sjahid, M.Sc., Apt.		2/1/2019
<u>Pembimbing I</u> Vera Ladeska, M.Farm., Apt.		3/1/2019
<u>Pembimbing II</u> Vivi Anggia, M.Farm., Apt.		3/1/2019
Mengetahui: Ketua Program Studi Kori Yati, M.Farm., Apt.		4/1/2019

Dinyatakan lulus pada tanggal: **07 Desember 2018**

ABSTRAK

PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PLETEKAN (*Ruellia tuberosa* L.) DENGAN METODE *FERRIC THIOCYANATE* (FTC)

Inke Mentari
1404015101

Pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) termasuk anggota suku Acanthaceae. Pletekan secara tradisional digunakan untuk pengobatan kencing manis, melancarkan pengeluaran air seni, penurun demam dan darah tinggi. Pletekan mengandung fenol, senyawa fenol diketahui memiliki berbagai efek biologis salah satunya aktivitas antioksidan melalui mekanisme sebagai pereduksi, penangkap radikal bebas, pengkhelat logam, peredam terbentuknya oksigen singlet serta pendonor elektron. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan dari daun pletekan. Penetapan kadar fenolik total dilakukan dengan metode spektrofotometri visibel dengan pereaksi *Folin-Ciocalteu* dengan asam galat sebagai standar. Uji aktivitas antioksidan dilakukan dengan metode *Ferric Thiocyanate* (FTC). Hasil pengujian menunjukkan ekstrak etanol 70% daun pletekan mempunyai kadar fenolik total sebesar 86,9533 mg GAE/g sampel $\pm 0,81$ dan memiliki aktivitas antioksidan sebagai penghambat peroksida lemak pada konsentrasi 125 ppm sebesar 51,7861%, sedangkan untuk kuersetin sebagai pembanding pada konsentrasi 16 ppm sebesar 56,566%. Sehingga dapat dikatakan aktivitas antioksidan ekstrak etanol 70% daun pletekan sebagai penghambat peroksida lemak lebih rendah dibandingkan dengan kuersetin.

Kata kunci: Antioksidan, daun pletekan, fenolik total, *Ferric Thiocyanate* (FTC)

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT atas rahmat, karunia dan izin-Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi dengan judul: **“PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PLETEKAN (*Ruellia tuberosa* L.) DENGAN METODE *FERRIC THIOCYANATE* (FTC)”**.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Jurusan Farmasi UHAMKA, Jakarta.

Terselesaikannya penelitian dan skripsi ini tidak lepas dari dorongan dan uluran tangan berbagai pihak, terimakasih 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 banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
8. Ibu Vivi Anggia, M.Farm., Apt., selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
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 tua tercinta serta adik yang tiada hentinya memberikan dukungan baik moril maupun materi, selalu mendoakan serta dorongan semangatnya kepada penulis.

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

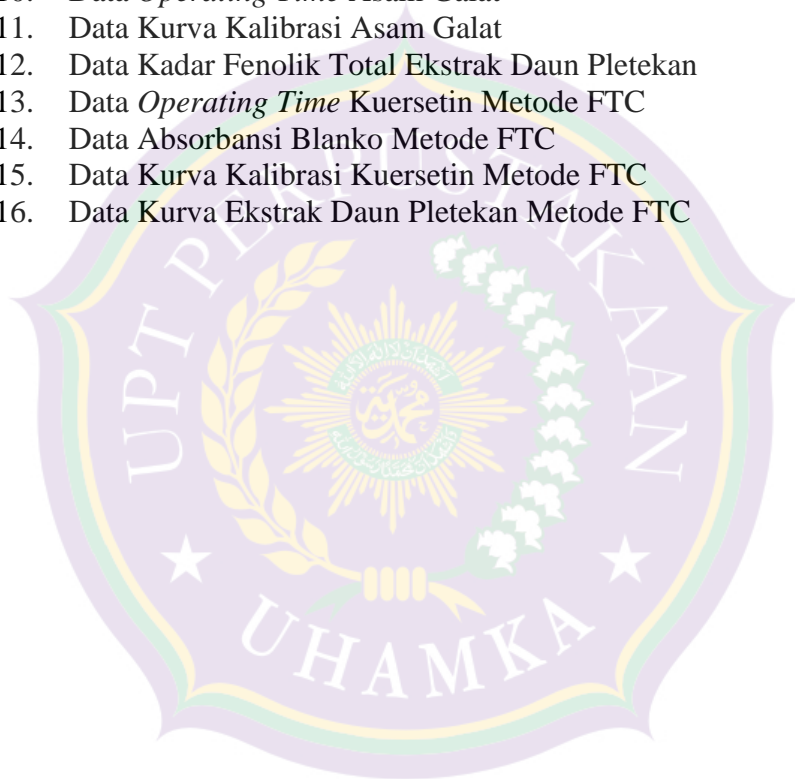
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Landasan Teori	4
1. Daun Pletekan	4
2. Ekstraksi	5
3. Fenol	7
4. Radikal Bebas	8
5. Antioksidan	9
6. Spektrofotometer UV-Vis	12
B. Kerangka Berpikir	13
C. Hipotesa	13
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	14
A. Tempat dan Waktu Penelitian	14
1. Tempat Penelitian	14
2. Waktu Penelitian	14
B. Alat dan Bahan Penelitian	14
1. Alat Penelitian	14
2. Bahan Penelitian	14
C. Prosedur Penelitian	14
1. Determinasi Tanaman	14
2. Penyiapan Simplisia	14
3. Ekstraksi	15
4. Karakteristik Ekstrak	15
5. Penapisan Fitokimia	16
6. Pembuatan Pereaksi	17
7. Penetapan Kadar Fenolik Total	18
8. Pengukuran Aktivitas Antioksidan Metode FTC	19
D. Analisa Data	20
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	21
A. Hasil Identifikasi Tanaman	21
B. Hasil Ekstraksi Daun Pletekan	21
C. Hasil Uji Karakteristik Ekstrak Daun Pletekan	22
D. Hasil Uji Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun Pletekan	23

E. Hasil Penetapan Kadar Fenolik Total	25
1. Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat	26
2. Penentuan Kurva Asam Galat	26
3. Hasil Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Pletekan	27
F. Uji Aktivitas Antioksidan Metode FTC	28
1. Hasil Penentuan Panjang Gelombang Maksimum Metode FTC	28
2. Penetapan % Inhibisi Kuersetin Metode FTC	28
3. Hasil Penetapan % Inhibisi Ekstrak Daun Pletekan Metode FTC	29
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	31
A. Simpulan	31
B. Saran	31
DAFTAR PUSTAKA	32
LAMPIRAN	36



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Ekstraksi Ekstrak Daun Pletekan	22
Tabel 2. Hasil Karakteristik Ekstrak Daun Pletekan	22
Tabel 3. Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun Pletekan	23
Tabel 4. Hasil Kurva Kalibrasi Asam Galat	26
Tabel 5. Hasil Kandungan Fenolik Total Ekstrak Daun Pletekan	27
Tabel 6. Hasil Perhitungan % Inhibisi Kuersetin Metode FTC	28
Tabel 7. Hasil Perhitungan % Inhibisi Ekstrak Daun Pletekan Metode FTC	29
Tabel 8. Data Rendemen Ekstrak Daun Pletekan	43
Tabel 9. Data Susut Pengeringan Ekstrak Daun Pletekan	44
Tabel 10. Data <i>Operating Time</i> Asam Galat	46
Tabel 11. Data Kurva Kalibrasi Asam Galat	50
Tabel 12. Data Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Pletekan	51
Tabel 13. Data <i>Operating Time</i> Kuersetin Metode FTC	57
Tabel 14. Data Absorbansi Blanko Metode FTC	58
Tabel 15. Data Kurva Kalibrasi Kuersetin Metode FTC	58
Tabel 16. Data Kurva Ekstrak Daun Pletekan Metode FTC	59



DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman Pletekan	4
Gambar 2. Struktur Kimia Fenol dan Polifenol Asam Galat	7
Gambar 3. Hasil Kurva Kalibrasi Asam Galat	27
Gambar 4. Hasil Kurva Kalibrasi Kuersetin Metode FTC	29
Gambar 5. Hasil Kurva Ekstrak Daun Pletekan Metode FTC	30



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman	
Lampiran 1.	Skema Prosedur Kerja	37
Lampiran 2.	Hasil Determinasi Tanaman Pletekan	38
Lampiran 3.	Hasil Penapisan Fitokimia	39
Lampiran 4.	Perhitungan Larutan Pereaksi	41
Lampiran 5.	Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Pletekan	43
Lampiran 6.	Perhitungan Susut Pengeringan Ekstrak Daun Pletekan	44
Lampiran 7.	Skema Prosedur Kadar Fenolik Total	45
Lampiran 8.	Data <i>Operating Time</i> Asam Galat	46
Lampiran 9.	Perhitungan Pembuatan Kurva Asam Galat	47
Lampiran 10.	Perhitungan Pembuatan Seri Konsentrasi Asam Galat	48
Lampiran 11.	Perhitungan Pembuatan Konsentrasi Ekstrak daun Pletekan	49
Lampiran 12.	Kurva Kalibrasi Asam Galat	50
Lampiran 13.	Perhitungan Kadar Fenolik Totak	51
Lampiran 14.	Perhitungan Pembuatan Kurva Kalibrasi Kuersetin	53
Lampiran 15.	Perhitungan Pembuatan Seri Konsentrasi Metode FTC	54
Lampiran 16.	Skema Prosedur Metode FTC	56
Lampiran 17.	Data <i>Operating Time</i> Kuersetin Metode FTC	57
Lampiran 18.	Data % Inhibisi Kuersetin Metode FTC	58
Lampiran 19.	Data % Inhibisi Ekstrak Daun Pletekan Metode FTC	59
Lampiran 20.	Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat	60
Lampiran 21.	Panjang Gelombang Maksimum Metode FTC	61
Lampiran 22.	<i>Certificate of Analysis</i> Asam Galat	62
Lampiran 23.	<i>Certificate of Analysis</i> Asam Linoleat	63
Lampiran 24.	<i>Certificate of Analysis</i> Kuersetin	64
Lampiran 25.	<i>Certificate of Analysis</i> Folin Ciocalteu	65
Lampiran 26.	Alat-alat yang digunakan	66

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi memicu terbentuknya masyarakat modern, namun penggunaan berbagai teknologi tersebut mengakibatkan timbulnya efek samping berupa pencemaran dan dapat menimbulkan berbagai macam gangguan kesehatan. Lingkungan tercemar oleh aktivitas manusia sendiri mulai dari sampah yang dibuang sembarang tempat, asap kendaraan bermotor, pembakaran hutan dan sumber pencemaran lainnya. Keseimbangan yang terganggu ini dapat menimbulkan dampak yang tidak sehat terutama kepada manusia karena ketergantungannya pada alam sekitar. Lingkungan yang mulai rusak ini dapat membahayakan kesehatan manusia, salah satu penyebabnya ialah terbentuknya radikal bebas yang berbahaya (Budiarso dkk. 2014).

Senyawa radikal bebas dapat menyebabkan berbagai penyakit degeneratif seperti aterosklerosis, kanker dan jantung sehingga tubuh membutuhkan suatu substansi penting yang berfungsi membantu melindungi tubuh dari serangan radikal bebas yang terbentuk yaitu antioksidan (Zuhra dkk. 2008). Antioksidan adalah substansi yang diperlukan tubuh untuk menetralkan radikal bebas dan mencegah kerusakan yang ditimbulkan oleh radikal bebas terhadap sel normal, protein, dan lemak. Antioksidan menstabilkan radikal bebas dengan melengkapi kekurangan elektron yang dimiliki radikal bebas dan menghambat terjadinya reaksi berantai dari pembentukan radikal bebas yang dapat menimbulkan stres oksidatif (Hudson 1990).

Indonesia memiliki keanekaragaman flora yang sangat melimpah, yang bisa dijadikan sebagai sumber bahan baku obat tradisional. Penggunaannya didasarkan pada pengalaman empiris yang diwariskan secara turun temurun. Salah satu tanaman asli Indonesia yang bisa dimanfaatkan dan sebagai sumber senyawa bioaktif adalah dari suku Acanthaceae. Salah satu anggota suku Acanthaceae adalah genus *Ruellia*. *Ruellia* merupakan tumbuhan tropis dan banyak ditemukan di wilayah Asia Tenggara. *Ruellia tuberosa* atau dikenal sebagai pletekan secara tradisional digunakan untuk pengobatan kencing manis, melancarkan pengeluaran

air seni, penurun demam dan darah tinggi (Chiu dan Cang 1995). Berdasarkan penelitian terdahulu, pletekan terbukti memiliki efek antioksidan (Ahmad dkk. 2012), antimikroba (Wiart *et al.* 2005), aktivitas gastroprotektif (Arambawela *et al.* 2003), antinoseptif dan aktivitas antiinflamasi (Ashraful dan Nusrat 2009). Pletekan juga berfungsi sebagai antidiabetes, antihiperlipidemia dan hepatoprotektor (Rajan *et al.* 2012).

Tanaman pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) mengandung senyawa asam askorbat, fenol, tanin, likopen, karotenoid, tokoferol, saponin, glikosida dan flavonoid (Manikandan dan Victor 2010). Senyawa golongan flavonoid yang terkandung yaitu kirsimaritin, kirsimarin, kirsiliol 4-glukosida, sorbifolin dan pedatilin (Lin *et al.* 2006). Beberapa hasil penelitian melaporkan bahwa senyawa alam seperti senyawa golongan fenol dapat meredam radikal bebas. Senyawa fenolik merupakan senyawa yang banyak ditemukan pada tumbuhan. Senyawa ini memiliki cincin aromatik dengan satu atau lebih gugus hidroksi (OH). Senyawa fenol kebanyakan memiliki gugus hidroksi lebih dari satu sehingga disebut polifenol. Senyawa fenol diketahui memiliki berbagai efek biologis seperti aktivitas antioksidan melalui mekanisme sebagai pereduksi, penangkap radikal bebas, pengkkelat logam, peredam terbentuknya oksigen singlet serta pendonor elektron (Rice-Evans *et al.* 1995).

Mengingat pentingnya fungsi senyawa fenol, maka perlu dilakukan penelitian mengenai kadar fenolik total yang terkandung dalam daun pletekan, dengan demikian usaha pemanfaatan daun pletekan sebagai obat herbal dapat lebih maksimal. Berdasarkan kajian pustaka senyawa fenol yang terkandung di dalam daun pletekan berpotensi sebagai sumber senyawa antioksidan. Penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Ahmad dkk. (2012) menunjukkan bahwa ekstrak diklorometana dan metanol daun pletekan menggunakan metode DPPH (1,1-Diphenyl-2-Picryl-Hydrazyl) mampu menangkal efek negatif dari radikal bebas, dengan nilai IC_{50} pada ekstrak diklorometana 14,57 dan metanol 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; n-butanol 7,42 dan air 21,69 $\mu\text{g/mL}$. Baku pembanding yang digunakan adalah kuersetin dan BHT dengan nilai IC_{50} 2,87 dan 3,17 $\mu\text{g/mL}$.

Berdasarkan penelitian tersebut diketahui daun pletekan memiliki potensi aktivitas antioksidan yang baik.

Berdasarkan uraian di atas, akan dikaji aktivitas antioksidan dengan menggunakan metode *Ferric Thiocyanate* (FTC) dan kadar fenolik totalnya. Metode FTC mengukur jumlah peroksida pada proses awal peroksidasi lemak dan kompleks reaksi *ferric thiocyanate* yang terbentuk dibaca pada panjang gelombang 500 nm (Muhtadi dkk. 2014). Metode FTC dipilih karena belum ada penelitian tentang antioksidan dari daun pletekan yang menggunakan metode FTC, selain itu metode ini memiliki sensitivitas yang tinggi, reaksi berjalan cepat dibandingkan dengan DPPH dan menggunakan radikal peroksil sebagai sumber radikal (Muhtadi dkk. 2014).

B. Permasalahan Penelitian

Permasalahan penelitian yaitu seberapa besar kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan daun pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) dengan menggunakan metode *Ferric Thiocyanate* (FTC).

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan kadar fenolik total dan aktivitas antioksidan daun pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) dengan menggunakan metode *Ferric Thiocyanate* (FTC).

D. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini bermanfaat untuk memberikan informasi kepada masyarakat mengenai daun pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) sebagai tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan.
2. Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi.

DAFTAR PUSTAKA

- 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 Research Journal of Pharmacy*. 3(11): 66-70.
- Alfian R, Susanti H. 2012. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus sabdarifa* Linn) dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. Dalam: *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. 2(1): 73-80.
- Andayani R, Lisawati Y, Maimunah. 2008. Penentuan Aktivitas Antioksidan, Kadar Fenolat Total dan Likopen Pada Buah Tomat (*Solanum lycopersicum* L). Dalam: *Jurnal Sains dan Teknologi Farmasi*. 13(1). 31-37.
- Anggorowati DA, Gita P, Thufail. 2016. Potensi Daun Alpukat (*Persea americana* M.) Sebagai Minuman Teh Herbal yang Kaya Antioksidan. Dalam: *Industri Inovatif*. 6(1): 1-7.
- Apak R, Guclu K, Demirata B, Ozyurek M, Celik SE, Bektasoglu B, Berker KI, Ozyurt D. 2007. Comparative Evaluation of Various Total Antioxidant Capacity Assay Applied to Phenolic Compounds with the CUPRAC Assay. Dalam : *Molecules*. 12(7): 1496-1547.
- Arambewela LSR, Thambugala R, Ratnasooriya WD. 2003. Gastroprotective Activity of *Ruellia tuberosa* Root Extract in Rats. Dalam: *Journal of Tropical Medicinal Plants*. 4(2): 191-194.
- Ashraful AM, Nusrat S. 2009. Antinociceptive and Anti-inflammatory Properties of *Ruellia tuberosa*. Dalam: *Pharmaceutical Biology*. 47(3): 209-214.
- 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.
- Budiarso L, Suryanto E, Sudewi S. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan dari Fraksi Buah Sirih Hutan (*Piper cubeba*) dengan Metode DPPH. Dalam: *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*. 3(2): 121-126.
- Chen HM, Koji M, Fumio Y, Kiyoshi N. 1996. Antioxidant Activity of Designed Peptides Based on Antioxidative Peptide Isolate from Digest of a Soybean Protein. Dalam: *J. Agric. Food Chem*. 44(9): 2619-2623.
- Chiu NY, Chang KH. 1995. The Illustrated Medicinal Plants of Taiwan. Dalam: *Mingtung Medical Journal*. 226(1): 283-319.
- Chothani DL, Patel MB, Mishra SH, Vaghasia HU. 2010. Review on *Ruellia*

- tuberosa* (Cracker plant). Dalam: *Phcog. J.* 2(12): 506-512.
- Day RA, Underwood AL. 2002. *Analisis Kimia Kuantitatif*. Edisi VI. Erlangga, Jakarta. Hlm. 382, 388-391.
- Demple B, Harrison L. 1994. Repair of Oxidatif Damage to DNA: Enzimology and Biology. Dalam: *Annu. Rev. Biochem.* 63: 915-948.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 1210.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materia Medika Indonesia*. Edisi VI. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 333, 336.
- Departemen Kesehatan RI. 1997. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jilid IV. Jakarta: Departemen Kesehatan dan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Hlm. 157-158.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Cetakan Pertama. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm. 3-5, 10-11.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope herbal Indonesia*. Edisi I. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Hlm. 171-175.
- Estenbauer H, Rothemeder MG, Waeg G. 1991. Role of Vitamin E in Preventing The Oxidant of Low Density Lipoprotein. Dalam: *The American Journal of Clinical Nutrition.* 53(1): 314-321.
- Halliwell B, Gutteridge JMC. 1984, Oxygen Toxicity, Oxygen Radicals, Transition Metals and Disease. Dalam: *Biochem. J.* 219: 1-14.
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. EGC, Jakarta. Hlm. 11, 65.
- Harborne JB. 1987. *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan*. Terjemahan: Padmawinata K, Soediro I. ITB Press, Bandung. Hlm. 4, 49, 95, 97, 147.
- Hudson BJB. 1990. *Food Antioxidants*. Elsevier, London. Hlm. 4, 171-172
- Illing I, Safitri W, Erfiana. 2017. Uji Fitokimia Ekstrak Buah Dengen. Dalam: *Jurnal Dinamika.* 8(1): 66-84.
- Kumalasari E, Sulistyani N. 2011. Aktivitas Antifungi Ekstrak Etanol batang Binahong (*Anredera cardifolia* (Tenore) Steen.) Terhadap *Candida albicans* Serta Skrining Fitokimia. Dalam: *Jurnal Ilmiah Kefarmasian.* 1(2): 51-62.
- Lampe JW. 1999. Health Effects of Vegetables and Fruit: Assesing Mecanisms of Action in Humah Experimental Studies. Dalam: *The American Journal of*

Clinical Nutrition. 70(3): 475-490.

- Lee SE, Hwang HJ, Ha JS, Jeong HS, Kim JH. 2003. Screening of Medicinal Plant Extracts for Antioxidant Activity. Dalam: *Life Sciences*. 73(2): 167-179.
- Lin CF, Huang YL, Cheng LY, Sheu SJ, Chen CC. 2006. Bioactive Flavonoids from *Ruellia tuberosa*. Dalam: *Chinese Medicine Journal*. 17(3): 103-109.
- 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*. 4(7): 295-303.
- Molyneux P. 2004. The Use of The Stable Free Radical Diphenylpicryl-Hydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. Dalam: *Songklanakar J. Sci. Technol*. 26(2): 212-219.
- Muhtadi, Hidayati AL, Suhendi A, Sudjono TA, Haryoto. 2014. Pengujian Daya Antioksidan dari Beberapa Ekstrak Kulit Buah Asli Indonesia Dengan Metode FTC. Dalam: *Simposium Nasional RAPI XIII FT UMS*. Universitas Muhammadiyah Surakarta, Surakarta. Hlm. 50-58.
- 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 Biochemis*. 269(2), 337-341.
- Rajan M, Kumar VK, Kumar S, Swathi KR, Haritha S. 2012. Antidiabetic, Antihyperlipidemic and Hepatoprotective Activity of Methanolic Extract of *Ruellia tuberosa* Linn leaves in Normal and Alloxan Induced Diabetic rats. Dalam: *Journal of Chemical and Pharmacheutical Research*. 4(6): 2860-2868.
- Rice-Evans CA, Miller NJ, Bolwell PG, Bramley PM, Pridham JB. 1995. The Relative Antioxidant Activities of Plant Derived Polyphenolic Flavonoids. Dalam: *Free Radical Research*. 22(4): 375-383.
- Salamah N, Liani F. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) Dengan Metode Fosfomolibdat. Dalam: *Pharmaciana*. 4(1): 23-30.
- Sari AK, Noverda A. 2017. Penetapan Kadar Fenolik Total dan Flavonoid Total Ekstrak Beras Hitam (*Oryza sativa* L.) dari Kalimantan Selatan. Dalam: *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. 2(2): 327-335.
- Setyowati WAE, Sri RDA, Ashadi, Bakti M, Cici PR. 2014. Skrining Fitokimia dan Identifikasi Komponen Utama Ekstrak Metanol Kulit Durian (*Durio*

zibethinus Murr.) Varietas Petruk. Dalam: *Seminar Nasional Kimia dan Pendidikan Kimia VI FMIPA FKIP UNS*. Hlm. 271-279

Soetmaji DW. 1998. Peran Stress Oksidatif dalam Patogenesis Angiopati Mikro Dan Makro Diabetes Melitus. Dalam: *Medika*. 5(24): 318-325.

Steenis V. 2006. *Flora*. PT. Pradnya Paramitha, Jakarta. Hlm. 382.

Tiwari P, Kumar B, Kaur M, Kaur G, Kaur H. 2011. Phytochemical Screening and Extraction: A Review. Dalam: *International Pharmaceutica Scientia*. 1(1), 99-106.

Wuart C, Hannah M, Yassim M, Hamimah H, Sulaiman M. 2005. Anti-microbial Activity of *Ruellia tuberosa* L. Dalam: *American Journal of Chinese Medicine*. 33(4): 683-685.

Yondra Ad, Christine J, Hilwan Yt. 2014. Total Fenolik, Flavonoid Serta Aktivitas Antioksidan Ekstrak N-Heksana, Diklorometan dan Metanol *Amaranthus spinosus* L. Em5-Bawang Putih. Dalam: *JOM FMIPA*. 1(2): 359-369.

Zuhra CF, Juliati BT, Herlince S. 2008. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk (*Sauropus androgynus* L Merr.). Dalam: *Jurnal Biologi Sumatera*. 3(1): 7-10.

