



**PENETAPAN KADAR FLAVONOID DAN FENOLIK TOTAL SERTA
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK KULIT BUAH OKRA
MERAH (*Abelmoschus esculentus* Moench.) MENGGUNAKAN METODE
ULTRASONIK DENGAN VARIASI WAKTU EKSTRAKSI**

Skripsi

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

**Disusun Oleh:
Fadilla Agung
1404015130**



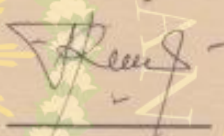

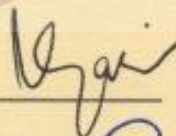




**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2019**

Skripsi dengan Judul

**PENETAPAN KADAR FLAVONOID DAN FENOLIK TOTAL SERTA
AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK KULIT BUAH OKRA
MERAH (*Abelmoschus esculentus* Moench.) MENGGUNAKAN METODE
ULTRASONIK DENGAN VARIASI WAKTU EKSTRAKSI**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Fadilla Agung, NIM 1404015130

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua <u>Wakil Dekan I</u> Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt.		<u>30/4/19</u>
<u>Penguji I</u> Prof. Dr. Endang Hanani, Apt.		<u>01-04-2019</u>
<u>Penguji II</u> Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm.		<u>05-03-2019</u>
<u>Pembimbing I</u> Vivi Anggia, M.Farm., Apt.		<u>14-03-2019</u>
<u>Pembimbing II</u> Dra. Hayati, M.Farm.		<u>13-03-2019</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi Kori Yati, M.Farm., Apt.		<u>15-04-2019</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **16 Februari 2019**

ABSTRAK

PENETAPAN KADAR FLAVONOID DAN FENOLIK TOTAL SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK KULIT BUAH OKRA MERAH (*Abelmoschus esculentus* Moench.) MENGGUNAKAN METODE ULTRASONIK DENGAN VARIASI WAKTU EKSTRAKSI

Fadilla Agung
1404015130

Kulit buah okra merah (*Abelmoschus esculentus* Moench.) merupakan bagian dari famili Malvaceae. Kandungan senyawa metabolit sekunder kulit buah okra merah adalah fenolik, flavonoid, saponin, dan terpenoid. Flavonoid sebagai salah satu kelompok senyawa fenolik yang banyak terdapat pada jaringan tanaman dapat berperan sebagai antioksidan. Data kadar flavonoid dan fenolik total serta aktivitas antioksidan dianalisis dengan persamaan regresi linear. Pada penelitian ini dilakukan perbedaan waktu ekstraksi dengan ultrasonik terhadap nilai rendemen, penetapan kadar flavonoid, fenolik total serta aktivitas antioksidan. Kadar flavonoid total pada waktu ultrasonik 20, 40, 60 menit secara berturut-turut sebesar 2,622 mgQE/g, 3,958 mgQE/g, dan 4,692 mgQE/g. Kadar fenolik total pada waktu 20, 40, 60 menit secara berturut-turut sebesar 85,7718 mgGAE/g, 159,5174 mgGAE/g, dan 203,6165 mgGAE/g. Hasil penelitian uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH dengan ultrasonik pada waktu 20, 40, dan 60 menit memiliki nilai IC_{50} sebesar 136,5296 $\mu\text{g/mL}$, 94,2258 $\mu\text{g/mL}$, dan 78,9946 $\mu\text{g/mL}$. Berdasarkan *Antioxidant Activity Index* (AAI) Nilai indeks aktivitas antioksidan ekstrak kulit buah merah pada waktu ekstraksi 20, 40, dan 60 menit secara berturut-turut adalah sebesar 0.14, 0.21, dan 0,25 termasuk dalam kategori aktivitas antioksidan rendah. Sedangkan baku pembandingan kuersetin memiliki nilai berdasarkan AAI sebesar 1,8 termasuk dalam kategori memiliki aktivitas antioksidan yang kuat.

Kata kunci: *Abelmoschus esculentus* Moench., ultrasonik, flavonoid total, fenolik total, aktivitas antioksidan.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **"PENETAPAN KADAR FLAVONOID DAN FENOLIK TOTAL SERTA AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK KULIT BUAH OKRA MERAH (*Abelmoschus esculentus* Moench.) MENGGUNAKAN METODE ULTRASONIK DENGAN VARIASI WAKTU EKSTRAKSI"**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Fakultas Farmasi dan Sains Program Studi Farmasi UHAMKA, Jakarta.

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

1. Bapak Dr. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. Inding Gusmayadi, M.Si., Apt. selaku Wakil Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
3. Ibu Kori Yati, M.Farm., Apt. selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.
4. Ibu Vivi Anggia, M.Farm., Apt. selaku pembimbing I dan ibu Dra. Hayati, M.Farm, selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
5. Dosen-dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
6. Keluarga tercinta atas doa dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moril maupun materi.
7. Teman-teman yang tidak dapat disebutkan satu per satu, yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dorongan semangatnya. Real Kons yang sebenarnya tidak membantu penulisan skripsi ini tapi mampu membuat segalanya menjadi lebih baik.
8. Pimpinan dan seluruh staff kesekretariatan yang telah membantu segala adminidtrasi yang berkaitan dengan skripsi ini dan telah banyak membantu dalam penelitian.

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

Jakarta, Januari 2019

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. Kulit Buah Okra Merah (<i>Abelmoschus esculentus</i> Moench.)	4
2. Ekstraksi	5
3. <i>Ultrasound Assisted Extraction</i> (UAE)	6
4. Senyawa Fenolik	6
5. Flavonoid	7
6. Senyawa Antioksidan	7
7. Penetapan Kadar Fenol Total dengan Metode Folin-Ciocalteu	8
8. Penetapan Kadar Flavonoid Total	9
9. Metode DPPH	9
10. Spektrofotometri UV-Vis	9
11. Pengaruh Variasi Waktu Ekstraksi Terhadap Rendemen Ekstraksi	10
B. Kerangka Berfikir	10
C. Hipotesis	11
BAB III METODOLOGI	12
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	12
B. Pola Penelitian	12
C. Metode Penelitian	12
1. Alat Penelitian	12
2. Bahan Penelitian	12
D. Prosedur Penelitian	13
1. Determinasi Tanaman	13
2. Pengambilan Bahan	13
3. Pembuatan Serbuk Kulit Buah Okra Merah	13
4. Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Okra Merah	13
E. Pemeriksaan Karakteristik dan Mutu Ekstrak	13
1. Pemeriksaan Organoleptis	13
2. Mikroskopis	14
3. Rendemen	14

4. Susut Pengerinan	14
5. Penetapan Kadar Abu Total	14
F. Skrining Fitokimia	15
G. Penetapan Kadar Flavonoid Total	16
H. Penetapan Kadar Fenol Total	17
I. Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH	18
J. Analisa Data	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Determinasi tanaman	20
B. Karakteristik Simplisia	20
C. Hasil Ekstrak	22
D. Skrining Fitokimia	24
E. Penetapan Kadar Flavonoid Total	26
F. Penetapan Kadar Fenolik Total	29
G. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	31
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	34
A. Simpulan	34
B. Saran	34
DAFTAR PUSTAKA	35
LAMPIRAN	40



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil Ekstrak Kulit Buah Okra Merah	23
Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Ekstrak	24
Tabel 3. Hasil Karakteristik Ekstrak Etanol	24
Tabel 4. Hasil Skrining Fitokimia	25
Tabel 5. Hasil Absorbansi Kurva Kalibrasi Kuersetin	27
Tabel 6. Hasil Kadar Flavonoid Total	28
Tabel 7. Hasil Absorbansi Kurva Kalibrasi Asam Galat	29
Tabel 8. Hasil Kadar Fenolik Total	30
Tabel 9. Hasil Uji Aktivitas Antioksidan	32



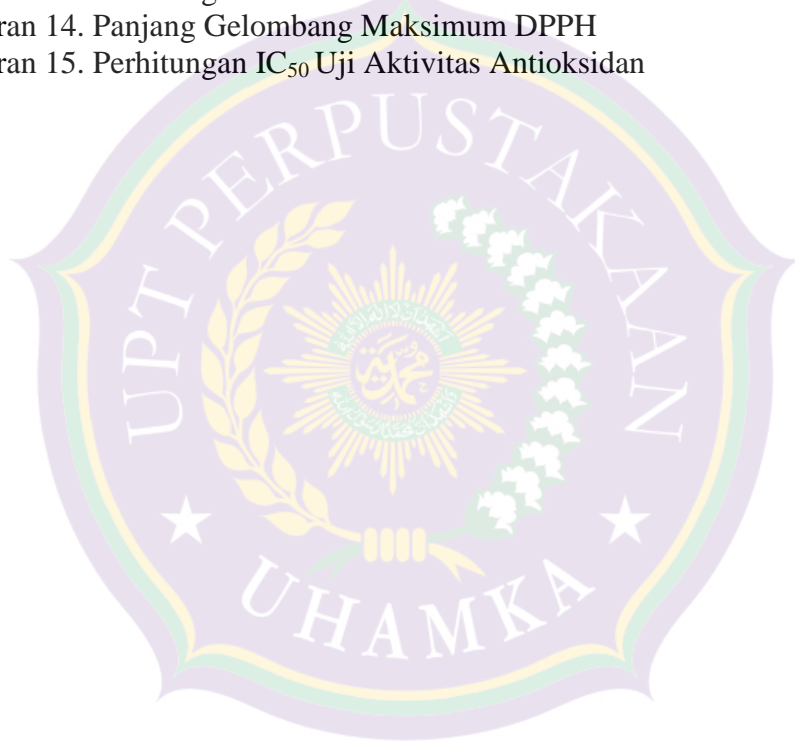
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 1. Tanaman Okra Merah	4
Gambar 2. Struktur Flavonoid	7
Gambar 3. Penampang Melintang Buah Okra Merah	20
Gambar 4. Penampang Melintang Buah Okra Merah (10x10)	21
Gambar 5. Penampang Membujur Epidermis Buah Okra (10x10)	21
Gambar 6. Mikroskopis Serbuk dari Kulit Buah Okra (10x10)	22
Gambar 7. Kurva Baku Kuersetin	27
Gambar 8. Kurva Baku Asam Galat	29
Gambar 9. Reaksi antara Antioksidan (Flavonoid) dengan Radikal DPPH	32



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Pola Penelitian	40
Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman	41
Lampiran 3. Sertifikat Kuersetin	42
Lampiran 4. Sertifikat Asam Galat	43
Lampiran 5. Sertifikat DPPH	44
Lampiran 6. Alat dan Bahan yang digunakan	45
Lampiran 7. Hasil Skrining Fitokimia	46
Lampiran 8. Perhitungan Parameter Mutu Ekstrak	52
Lampiran 9. Sertifikat Penetapan Kadar Abu Total	54
Lampiran 10. Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin	57
Lampiran 11. Perhitungan Kadar Flavonoid Total	58
Lampiran 12. Panjang Gelombang Maksimum Asam Galat	63
Lampiran 13. Perhitungan Kadar Fenolik Total	64
Lampiran 14. Panjang Gelombang Maksimum DPPH	69
Lampiran 15. Perhitungan IC_{50} Uji Aktivitas Antioksidan	70



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia memiliki kekayaan alam yang cukup melimpah. Beraneka ragam tanaman obat tumbuh subur di alam Indonesia. Kekayaan alam ini bermanfaat besar bagi kesehatan penduduknya, bahkan bagi penduduk dunia. Beberapa penelitian membuktikan kepada dunia bahwa Indonesia sangat berpotensi sebagai tempat tumbuh dan berkembangnya bahan obat untuk masyarakat dunia (Fahey 2005). Masyarakat Indonesia lebih memilih menggunakan obat tradisional dibandingkan dengan menggunakan obat sintetik karena pengobatan tradisional lebih menguntungkan. Oleh karena itu, masyarakat mulai beralih untuk menggunakan obat herbal sebagai alternatif pengobatan. Karena obat herbal memberikan respon penyembuhan yang lebih baik dengan efek samping yang lebih kecil (Supriyatna dkk. 2014).

Abelmoschus esculentus Moench. dari keluarga *Malvaceae* (kapas-kapasan), juga dikenal sebagai *Hibiscus esculentus*, adalah sayuran penting yang didistribusikan secara luas dari Afrika ke Asia, Eropa Selatan, dan Amerika yang lebih dikenal sebagai *Lady's Finger*, okra, atau gumbo. Serat di okra merah membantu menstabilkan gula darah dengan mengatur laju gula diserap dari saluran usus (Panadda *et al.* 2010). Kulit buah okra merah mengandung komponen metabolit sekunder seperti alkaloid, terpenoid, flavonoid (Lisnawati 2016) Flavonoid di okra merah memiliki efek farmakologis hepatoprotektif, antidiabetes, antiulcer, antikanker, antiinflamasi, laksatif, antikolesterol, antijamur, dan aktivitas antioksidan (Panadda *et al.* 2010).

Radikal bebas merupakan atom atau gugus atom apa saja yang memiliki satu atau lebih elektron tak berpasangan sehingga bersifat sangat reaktif. Radikal bebas secara terus menerus terbentuk di dalam tubuh, jika jumlahnya di dalam tubuh sangat banyak dapat berpotensi menonaktifkan berbagai enzim, mengoksidasikan lemak dan mengganggu DNA tubuh sehingga terjadi mutasi sel yang merupakan awal timbulnya kanker (Handayani 2014). Antioksidan adalah senyawa yang mampu menunda, memperlambat dan mencegah proses oksidasi

lipid. Dalam arti khusus antioksidan adalah zat yang dapat menunda atau mencegah terjadinya reaksi radikal bebas dalam oksidasi lipid (Ahmad 2012).

Flavonoid sebagai salah satu kelompok senyawa fenolik yang banyak terdapat pada jaringan tanaman dapat berperan sebagai antioksidan. aktivitas antioksidan flavonoid bersumber pada kemampuan mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam, berada dalam bentuk glukosida (mengandung rantai samping glukosa) atau dalam bentuk bebas yang disebut aglikon (Redha 2010). Flavonoid adalah suatu kelompok senyawa polifenol yang terbesar ditemukan di alam. Senyawa-senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, dan biru, dan sebagian zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan. Flavonoid merupakan kelompok molekul organik yang tersebar di hampir seluruh bagian tanaman. Hampir semua bagian tanaman yaitu daun, akar, kayu, tepung sari, nektar, bunga, buah dan biji dapat mengandung flavonoid (Markham 1988). Senyawa fenolik merupakan kelompok terbesar metabolit sekunder pada tanaman. Senyawa ini termasuk dalam alkohol aromatik karena gugus hidroksilnya selalu melekat pada cincin benzen. Senyawa fenolik secara umum memiliki potensi sebagai bakterisidal, antiseptik, antioksidan, dan sebagainya (Pengelly 2004).

Ekstraksi adalah proses penarikan atau pemisahan kandungan senyawa simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Adapun pemilihan metode ekstraksi yang akan digunakan pada jenis, sifat fisik, sifat kandungan senyawa dan pelarut yang akan digunakan (Hanani 2015). Ada beberapa metode ekstraksi yang umum digunakan antara lain maserasi, perkolasi, refluks, sokletasi, infusa, dekok, dan destilasi. Metode ekstraksi modern salah satunya yaitu ultrasonik (*Ultrasonic Assisted Extraction*) merupakan ekstraksi yang menggunakan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 20–2000 kHz sehingga permeabilitas dinding sel meningkat dan isi sel keluar (Hanani 2015). Adanya variasi waktu dalam penggunaan metode ekstraksi ultrasonik dapat mempengaruhi hasil ekstrak. Semakin lama waktu yang digunakan maka semakin banyak hasil kadar yang didapat (Winata dan Yuniarta 2015).

Pada penelitian sebelumnya oleh Lisnawati dkk (2016) pengukuran kandungan flavonoid secara kuantitatif dengan metode sokletasi yang terdapat

dalam ekstrak etanol 96% kulit buah okra merah (*Abelmoschus esculentus* Moench.) menggunakan metode Spektrofotometer UV-Vis adalah 0,84339%. Serta dalam penelitian oleh Abobaker *et al.* (2017) pengukuran kandungan flavonoid dengan metode maserasi buah okra (*Abelmoschus esculentus* Moench.) menggunakan metode TLC *Analysis* adalah 11,7%. Berdasarkan penelitian tersebut, maka dilakukan penelitian penetapan kadar flavonoid dan fenolik total serta aktivitas antioksidan dengan metode ultrasonik berdasarkan variasi waktu ekstraksi.

B. Permasalahan Penelitian

1. Apakah ekstrak kulit buah okra merah mengandung senyawa flavonoid, fenolik serta aktivitas antioksidan?
2. Berapakah kadar flavonoid dan fenolik total dari ekstrak kulit buah okra merah yang menggunakan metode ekstraksi ultrasonik dengan variasi waktu ekstraksi?

C. Tujuan Penelitian

1. Menentukan kadar senyawa flavonoid, fenolik serta aktivitas antioksidan pada ekstrak kulit buah okra merah berdasarkan variasi waktu ekstraksi.
2. Mengetahui adanya pengaruh perbedaan hasil dari flavonoid dan fenolik total dari kulit buah okra merah berdasarkan variasi waktu ekstraksi.

D. Manfaat Penelitian

Dengan dilakukannya penelitian ini, diharapkan dapat memberikan informasi tambahan mengenai perbandingan variasi waktu ekstraksi kulit buah okra merah (*Abelmoschus esculentus* Moench.) menggunakan metode ekstraksi ultrasonik.

DAFTAR PUSTAKA

- Abobaker DM, Edrah SM, Altwair K. 2017. Phytochemical Screening of *Abelmoschus esculentus* From Leptis area at Al-Khums Libya. Dalam: *International Journal of Chemical Science*. Al-Khums. **1**(2). Hlm. 48-53.
- Ahmad R, Munim A, Elya B. 2012. Study of Antioxidant Activity with Reduction of Free Radical DPPH and Xanthine Oxidase Inhibitor of the Extract *Ruellia tuberosa* Linn Leaf. Dalam: *International Research Journal of Pharmacy*. Jakarta. **3**(11). Hlm. 66-70.
- Alfian R, Susanti H. 2012. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Bunga Rosella Merah (*Hibiscus subdariffa* Linn) Dengan Variasi Tempat Tumbuh Secara Spektrofotometri. Dalam: *Jurnal Ilmiah Kefarmasian*. Yogyakarta. **2**(1). Hlm. 73-80.
- Ardhie AM. 2011. Radikal Bebas dan Peran Antioksidan dalam Mencegah Penuaan. Dalam: *Medicinus*. Jakarta. **24**(1). Hlm. 4-9.
- Azizah DN, Kumolowati E, Faramayuda F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode $AlCl_3$ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). Dalam: *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*. **2**(2). Hlm. 45-49.
- Blainski A, Lopes GC, de Mello JCP. 2013. Application and Analysis of the Folin Ciocalteu Method for the Determination of the Total Phenolic Content From *Limonium brasiliense* L. Dalam: *Molecules*. Parana. **18**(2). Hlm. 6852-6865.
- Boo CM, Omar-Hor K, Ou-Yang CL. 2006. *1001 Garden Plants in Singapore Book Second Edition*. <https://florafaunaweb.nparks.gov.sg/Special-Pages/plant.detail.aspx?id=1581>. Diakses 26 Mei 2018
- Chanchal DK, Alok S, Kumar M, Bijauliya RK, Rashi S, Gupta S. 2018. A Brief Review on *Abelmoschus esculentus* LINN. Okra. Dalam: *International Journal of Pharmaceutical Sciences and Research*. Uttar Pradesh. **9**(1). Hlm. 58-66.
- Chang CC, Yang MH, Wen HM, Chern JC. 2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods. Dalam: *Journal of Food Drug Analysis*. Taiwan. **10**(3). Hlm. 178-182.
- Cindric IJ, Kunstic M, Zeiner M, Stinger G, Rusak G. 2011. Sample Preparation Methods for the Determination of the Antioxidative Capacity of Apple Juices. Dalam: *Croat Chem Acta*. Zagreb. **84**(3). Hlm. 435-438.
- Dehpour AA, Ebrahimzadeh MA, Fazel NS, Mohamad NS. 2009. Antioxidant Activity of Methanol Extract of *Ferula Assafoetida* and its Essential Oil Composition. Dalam: *Grasas Y Aceites*. Qaemshahr. **60**(4). Hlm. 405-412.

- Departemen Kesehatan RI. 1989. *Materia Medika Indonesia*. Edisi III. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm. 549, 552, 553.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Materia Medika*. Edisi VI. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. 325, 333-337.
- Departemen Kesehatan RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta Hlm. 12, 31, 106.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Farmakope Herbal Indonesia*. Edisi I. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Jakarta. Hlm. xxv, 169, 171.
- Desthia UM, Yuniarni U, Choesrina R. 2015. Uji Aktivitas Hipoglikemik Ekstrak Etanol Daun Okra (*Abelmoschus esculentus* (L.) Moench) pada Mencit Jantan Galur Swiss Webster dengan Metode Toleransi Glukosa Oral. Dalam: *Prosiding Penelitian SPeSIA*. Bandung. **1**(1). Hlm 115-120.
- Fahey JW. 2005. *Moringa oleifera*: A review of the medical evidence for its nutritional, Therapeutic, and prophylactic properties. Part 1. Dalam: *Tress for life Journal*. **1**(5). Hlm. 55-67.
- Gembong T. 2003. *Morfologi Tanaman*. Gadjah Mada University Press. Yogyakarta. Hlm. 235.
- Gustandy M, Soegihardjo CJ. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Radikal 1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil dan Penetapan Kandungan Fenolik Total Fraksi Etil Asetat Ekstrak Etanol Buah Anggur Bali (*Vitis vinifera* L.). Dalam: *Jurnal Farmasi Sains dan Komunitas*. Yogyakarta. **10**(2). Hlm. 109-120.
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm 10,13, 69, 89, 103-104.
- Hanani E, Vera L, Ardina CA. 2017. Pharmacognostical and Phytochemical Evaluation of Indonesian *Peperomia pellucida* (Piperaceae). Dalam: *International Journal of Biological & Pharmaceutical Research*. **8**(1). Hlm. 10-17.
- Handayani V, Ahmad AR, Sudir W. 2014. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga dan Daun Patikala (*Etilingera elation* (Jack) R.M.Sm) Menggunakan Metode DPPH. Dalam: *Journal Pharm Sci Res*. Makassar **1**(2). Hlm. 86-93.
- Harbone JB. 1987. *Metode Fitokimia Penentuan cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Ahli Bahasa Padmawinata K, Iwang S. Dari: Phytochemical methods. ITB. Bandung. Hlm 147.

- Harmita. 2014. *Analisis Fisikokimia Potensiometri & Spektroskopi*. Buku Kedokteran EGC. Jakarta. Hlm 19.
- Ikhlas N. 2011. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Herba Kemangi (*Ocimum American Linn*) Dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrihidrazil). *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi Universitas Syarif Hidayatullah. Jakarta. Hlm. 13-17.
- Khoddami A, Wilkes MA, Roberts TH. 2013. Techniques for Analysis of Plant Phenolic Compounds. Dalam: *Molecules*. Sydney. **18**(2). Hlm 2328-2375.
- Lisnawati N, Handayani IA, Fajrianti N. 2016. Analisa Flavonoid dari Ekstrak Etanol 96% Kulit Buah Okra Merah (*Abelmoschus esculentus L. Moench*) Secara Kromatografi Lapis Tipis dan Spektrofotometri Uv-Vis. Dalam: *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*. Banjarmasin. **1**(1). Hlm. 105-112.
- Maharani ND. 2013. *Senyawa Fenolik dan Terpenoid Daun Jati (Tectona grandis (L.) Finn) dan Akasia (Acacia mangium Willd) pada Umur Daun Berbeda*. Tesis. Universitas Gadjah Mada.
- Male A, Grandhi S, Kumar DP, Mohan V. 2017. a Phytopharmacological review on *Abelmoschus esculentus* LINN. Dalam: *European Journal of Biomedical and Pharmaceutical Sciences*. Mangalagiri. **4**(1). Hlm. 775-880.
- Markham KR. 1988. *Cara Mengidentifikasi Flavonoid*. Diterjemahkan oleh Kosasih Padmawinata. Penerbit ITB. Bandung. Hlm. 15.
- Marliana SD, Suryanti V, Suyono. 2005. Skrining Fitokimia dan Analisis Kromatografi Lapis Tipis Komponen Kimia Buah Labu Siam (*Sechium edule Jacq. Swartz.*) dalam Ekstrak Etanol. Dalam: *Jurnal Biologi FMIPA Universitas Negeri Surakarta*. Surakarta. **3**(1). Hlm. 26-31.
- McClements DJ. 1995. Advances in The Application of Ultrasound in Food Analysis and rocessing. Dalam: *Journal Trends in Food Science & Technology*. Bristol. **6**(9). Hlm 293-299.
- Molyneux P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. Dalam: *Songklanakarian Journal of Science and Technology*. **26**(2): 211-219.
- Panadda K, Thongjarunbuangam W, Pakdeenarong N, Suttajit M, Chantiratikul P. 2010. Antioxidative activities and phenolic content of extracts from Okra (*Abelmoschus esculentus L.*). Dalam: *Research Journal of Biological Sciences*. Kantarawichai. **5**(4). Hlm. 310-313.
- Pengelly A. 2004. *The Constituents of Medicinal Plants: An Introduction to the Chemistry and therapeutics of Herbal Medicines*. Allen & Unwin. Australia. Hlm. 15.

- Pourmorad F, Hossenimehr SJ, Shahabimajd N. 2006. Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. Dalam: *African Journal of Biotechnology*. Hlm. 1142-1145.
- Prakash A, Rigelhof F, Miller E. 2001. Antioxidant Activity. Dalam: *Medallion Laboratories-Analytical Progress*. **19**(2). Hlm 1-4.
- Prashant. 2011. Phytochemical Screening and Extraction. Dalam: *Internationale Pharmaceutica Science*. **1**(1). Hlm. 1-9.
- Proestos C, Sereli D, Komaitis M. 2006. Determination of Phenolic Compounds in aromatic plants by RP-HPLC and GC-MS. Dalam: *Journal Food Chemistry*. **95**(1) Hlm. 44-52.
- Rahayu WS, Pri IU, Sochib I. 2009. Penetapan Kadar Tablet Ranitidin Menggunakan Metode Spektrometri Uv-Vis dengan Pelarut Metanol. Dalam: *Jurnal Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto*. **6**(3) Purwokerto. Hlm. 29-36.
- Redha A. 2010. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif Dan Peranannya Dalam Sistem Biologis. Dalam: *Jurnal Belian*. Pontianak. **9**(2). Hlm. 196-202.
- 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 Pharmacia*. **5**(1). Hlm. 25-34.
- Savatovic SM, Cetkovic GS, Canadonovic-Brunet JM, Djilas SM. 2012. Kinetic behavior of the DPPH radical-scavenging activity of tomato waste extracts. Dalam *Journal of the Serbian Chemical Society*. Novi Sad. **77**(10). Hlm. 1381-1389.
- Scherer R, Godoy HT. 2009. Antioxidant activity index (AAI) by the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl method. Dalam: *Journal Food Chemistry*. Campinas-SP. **112**(3). Hlm. 654-658.
- Siemonsma JS, Piluek K. 1994. *Plant Resources of South-East Asia* 8. Prosea Foundation. Bogor. Hlm. 57-60.
- Sochor J, Zitka O, Skutkova H, Pavlik D, Babula P, Krska B, Horna A, Adam V, Provaznik I, Kizek R. 2010. Content of Phenolic Compounds and Antioxidant Capacity in Fruits of Apricot Genotypes. Dalam: *Molecules*. Lednice. **15**(9). Hlm 6285-6305.
- Supriyatna, Moelyono MW, Iskandar Y, Febriyanti RM. 2014. *Prinsip Obat Herbal Sebuah Pengantar Untuk Fitoterapi*. Deepublish. Yogyakarta. Hlm 16.

- Winata EW, Yunianta. 2015. Ekstraksi Antosianin Buah Murbei (*Morus alba* L.) Metode *Ultrasonic Bath* (Kajian Waktu dan Rasio Bahan : Pelarut). Dalam: *Jurnal Pangan dan Agroindustri*. Malang. **3**(2). Hlm. 773-783.
- Zou TB, En-Qin X, Tai-Ping H, Ming-Yuan H, Qing J, Hua-Wen L. 2014. Utrasound-Assisted Extraction of Manganese from Mango (*Mangifera indica* L.) Leaves Using Response Surface Methodology. Dalam: *Molecules*. Dongguan. **19**(2). Hlm. 1411-1421.

