



**PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAN AKTIVITAS  
ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK DAUN CEREMAI (*Phyllanthus acidus* (L.)  
Skeels) MENGGUNAKAN METODE ULTRASONIK DENGAN VARIASI  
KONSENTRASI PELARUT ETANOL**

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

**Disusun oleh:  
Ade Shari Putri  
1904019004**




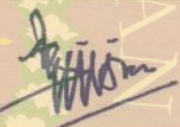




**PROGRAM STUDI FARMASI  
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA  
JAKARTA  
2021**

Skripsi dengan Judul

**PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK DAUN CEREMAI (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) MENGGUNAKAN METODE ULTRASONIK DENGAN VARIASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:  
**Ade Shari Putri, NIM 1904019004**

	<b>Tanda Tangan</b>	<b>Tanggal</b>
Ketua		
Wakil Dekan I		
<b>Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.</b>		<u>5/6/21</u>
Penguji I		
<b>Prof. Dr. apt. Endang Hanani, SU.</b>		<u>06-04-21</u>
Penguji II		
<b>Rindita, M.Si.</b>		<u>28-03-21</u>
Pembimbing I		
<b>Drs. apt. H. Sediarmo, M.Farm.</b>		<u>19-04-21</u>
Pembimbing II		
<b>Dra. Hayati, M.Farm.</b>		<u>29-04-21</u>
Mengetahui :		
Ketua Program Studi		
<b>apt. Kori Yati, M.Farm.</b>		<u>20-05-21</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal: **25 Februari 2021**

## ABSTRAK

### PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK DAUN CEREMAI (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) MENGGUNAKAN METODE ULTRASONIK DENGAN VARIASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL

Ade Shari Putri  
1904019004

Tumbuhan ceremai (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) diketahui mengandung senyawa aktif yang dapat dimanfaatkan dalam bidang kefarmasian. Teknik ekstraksi dan konsentrasi etanol diduga mempengaruhi kadar senyawa aktif yang ada didalamnya. Tujuan dari penelitian ini untuk mengetahui adanya pengaruh perbedaan konsentrasi pelarut etanol pada jumlah flavonoid total dan aktivitas antioksidan pada daun ceremai. Sampel daun ceremai segar didapat dari kebun perorangan. Ekstraksi dilakukan dengan metode ultrasonik menggunakan pelarut etanol dengan konsentrasi 40%, 70%, dan 96% selama 20 menit. Kadar flavonoid total ditentukan dengan metode Chang ( $AlCl_3$ ), sedangkan aktivitas antioksidan ditentukan menggunakan metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH). Hasil kadar flavonoid total ekstrak etanol daun ceremai yang terbesar adalah pada konsentrasi etanol 96 % yaitu 28,182 mgQE/g. Hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai berdasarkan nilai  $IC_{50}$  yang paling rendah ada pada konsentrasi etanol 96 % yaitu sebesar 92,4975 ppm menunjukkan aktivitas antioksidan yang kuat dengan nilai AAI sebesar 1,08 .

**Kata kunci:** *Phyllanthus acidus* (L.) Skeels, Ultrasonik, Flavonoid Total, Aktivitas Antioksidan

## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

Alhamdulillah, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **“PENETAPAN KADAR FLAVONOID TOTAL DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK DAUN CEREMAI (*Phyllanthus acidus* (L.) Skeels) MENGGUNAKAN METODE ULTRASONIK DENGAN VARIASI KONSENTRASI PELARUT ETANOL”**.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi FFS UHAMKA, Jakarta.

Pada kesempatan yang baik ini penulis ingin menyampaikan terima kasih 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 apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA.
4. Bapak Drs. apt. H. Sediarmo, M.Farm., 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 yang berguna selama kuliah dan selama penulisan skripsi ini.
6. Kedua orang tua dan suami tercinta atas doa dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moril maupun materi. Pimpinan dan seluruh staf kesekretariatan yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini dan telah banyak membantu dalam penelitian.
7. Teman-teman seperjuangan angkatan 2012 yang tidak dapat disebutkan satu per satu, serta adik junior yang secara langsung maupun tidak langsung telah memberikan bantuan dan dorongan semangatnya.
8. Pimpinan dan seluruh staff kesekretariatan yang telah membantu segala administrasi yang berkaitan dengan skripsi ini dan telah banyak membantu dalam penelitian.

Penulis menyadari bahwa penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan kritik dan saran yang bersifat membangun demi kesempurnaan skripsi ini. Semoga hasil penelitian dapat bermanfaat bagi masyarakat.

Jakarta, Januari 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

	Hlm.
<b>HALAMAN JUDUL</b>	<b>i</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRAK</b>	<b>iii</b>
<b>KATA PENGANTAR</b>	<b>iv</b>
<b>DAFTAR ISI</b>	<b>v</b>
<b>DAFTAR TABEL</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>ix</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN</b>	<b>1</b>
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b>	<b>4</b>
A. Landasan Teori	4
1. Tanaman Ceremai	4
2. Antioksidan	5
3. Flavonoid	7
4. Penetapan Kadar Flavonoid Total	8
5. Ekstraksi	8
6. Etanol	9
7. Metode DPPH	10
8. Spektrofotometri	10
B. Kerangka Berpikir	11
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>12</b>
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
B. Metode Penelitian	12
1. Alat dan Bahan Penelitian	12
2. Pengumpulan Tanaman	12
3. Pembuatan Serbuk Simplisia	12
4. Pembuatan Ekstrak Etanol Daun Ceremai	13
5. Pemeriksaan Karakteristik Mutu Ekstrak	13
6. Pemeriksaan Parameter Ekstrak	13
7. Skrining Fitokimia Kandungan Senyawa Ekstrak	14
8. Penetapan Kadar Flavonoid Total	14
9. Uji Aktivitas Antioksidan Menggunakan Metode DPPH	16
C. Analisis Data	17
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>19</b>
A. Hasil Determinasi Tanaman	19
B. Ekstraksi Daun Ceremai	19
C. Pemeriksaan Organoleptis	20
D. Pemeriksaan Parameter Ekstrak	21

E. Skrining Fitokimia Kandungan Senyawa	22
F. Penetapan Kadar Flavonoid Total	23
G. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH	26
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>32</b>
A. Simpulan	32
B. Saran	32
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>33</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>37</b>



## DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Rentangan Serapan Spektrum UV-Vis Flavonoid	7
Tabel 2. Perbandingan Ekstraksi Soklet dengan Ekstraksi Sonikasi	9
Tabel 3. Hasil Ekstrasi Daun Ceremai	20
Tabel 4. Organoleptik Ekstrak Etanol Daun Ceremai 40%, 70%, dan 96%	20
Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Parameter Ekstrak	21
Tabel 6. Hasil Skrining Fitokimia	22
Tabel 7. Hasil Absorbansi Kurva Kalibrasi Kuersetin	24
Tabel 8. Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Ceremai	25
Tabel 9. Hasil Uji Antioksidan Kuersetin terhadap DPPH	27
Tabel 10. Hasil Uji Antioksidan Ekstrak Etanol 40% Daun Ceremai	28
Tabel 11. Hasil Perhitungan $IC_{50}$ Ekstrak Etanol 70 % Daun Ceremai	29
Tabel 12. Hasil Perhitungan $IC_{50}$ Ekstrak Etanol 96% Daun Ceremai	29



## DAFTAR GAMBAR

	<b>Hlm.</b>
Gambar 1. Tanaman dan Daun <i>Phyllanthus acidus</i> (L.) Skeels	4
Gambar 2. Kurva Kalibrasi Kuersetin	24
Gambar 3. Kurva Hubungan Konsentrasi Kuersetin dengan Persentase Inhibisi terhadap Radikal DPPH	27
Gambar 4. Kurva Hubungan antara Konsentrasi Ekstrak Etanol 40% dengan Persen Inhibisi terhadap Radikal DPPH	28
Gambar 5. Kurva Hubungan antara Konsentrasi Ekstrak Etanol 70 % dengan Persen Inhibisi terhadap Radikal DPPH	29
Gambar 6. Kurva Hubungan antara Konsentrasi Ekstrak Etanol 96% dengan Persen Inhibisi terhadap Radikal DPPH	30





## DAFTAR LAMPIRAN

	<b>Hlm.</b>
Lampiran 1. Prosedur Penelitian	37
Lampiran 2. Hasil Determinasi Tanaman	38
Lampiran 3. Hasil Perhitungan Rendemen Ekstrak	39
Lampiran 4. Hasil Uji Kadar Air Ekstrak Etanol 40% Metode Karl Fischer	40
Lampiran 5. Hasil Uji Kadar Air Ekstrak Etanol 70% Metode Karl Fischer	41
Lampiran 6. Hasil Uji Kadar Air Ekstrak Etanol 96% Metode Karl Fischer	42
Lampiran 7. Perhitungan Kadar Abu	43
Lampiran 8. Perhitungan Kadar Abu Tidak Larut Asam	44
Lampiran 9. Hasil Skrining Fitokimia	45
Lampiran 10. CoA Kuersetin	46
Lampiran 11. CoA DPPH	47
Lampiran 12. Panjang Gelombang Maksimum Kuersetin	48
Lampiran 13. <i>Operating Time</i> Kuersetin	49
Lampiran 14. Kurva Kalibrasi Kuersetin	50
Lampiran 15. Penentuan Panjang Gelombang Maksimum	51
Lampiran 16. Panjang Gelombang Maksimum DPPH	54
Lampiran 17. Perhitungan Persen Inhibisi dan $IC_{50}$ Kuersetin terhadap DPPH	56
Lampiran 18. Perhitungan Persen Inhibisi dan $IC_{50}$ Ekstrak Etanol 40% Daun Ceremai terhadap DPPH	57
Lampiran 19. Perhitungan Persen Inhibisi dan $IC_{50}$ Ekstrak Etanol 70% Daun Ceremai terhadap DPPH	58
Lampiran 20. Perhitungan Persen Inhibisi dan $IC_{50}$ Ekstrak Etanol 96% Daun Ceremai terhadap DPPH	59
Lampiran 21. Perhitungan Nilai AAI ( <i>Antioxidant Activity Index</i> )	60
Lampiran 22. Gambar Alat dan Bahan	61

# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Tumbuhan ceremai (*Phyllanthus acidus* [L.] Skeels) dengan keluarga *Phyllanthaceae* ini digolongkan sebagai tumbuhan obat dalam Depkes RI (1994) dan Syamsuhidayat dkk (2000), karena daun, kulit, batang, dan kayu pohon ceremai mengandung saponin, flavonoid, tanin dan polifenol, disamping itu juga mengandung alkaloid. Daun ceremai dapat dimanfaatkan untuk mengobati urus-urus dan obat mual serta sebagai antioksidan, akarnya untuk obat asma dan daun muda untuk obat sariawan. Penelitian mengenai potensi tanaman ceremai sebagai tanaman obat telah banyak dilakukan. Ekstrak daun ceremai juga memiliki aktivitas antimikroba terhadap *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, dan *Candida albicans* (Jagaesar dkk 2008), dan aktivitas antiplasmodial (Bagavan dkk 2011).

Selama ini teknik ekstraksi yang dilakukan untuk menyari berbagai macam senyawa dalam simplisia adalah teknik konvensional seperti maserasi ataupun sokletasi. Pada dekade terakhir diperkenalkan beberapa teknik ekstraksi alternatif untuk meminimalkan keterbatasan tersebut, diantaranya ekstraksi sonikasi (Peres dkk 2006). Metode ekstraksi sonikasi atau 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).

Pelarut yang sering digunakan untuk mengekstraksi senyawa fenolik antara lain metanol, etanol, aseton, dan etil asetat (Taroreh dkk 2015). Metanol merupakan bentuk alkohol paling sederhana yang mudah menguap, terbakar, dan beracun sehingga penggunaannya tidak di perbolehkan untuk di konsumsi sebagai bahan minuman. Sedangkan etanol atau disebut juga sebagai etil alkohol merupakan senyawa kimia yang penggunaannya sering digunakan pada kehidupan sehari-hari, sebagai bahan farmakokinetik maupun sebagai bahan minuman yang dikenal dengan minuman beralkohol (Nabila dkk 2011). Etanol merupakan pelarut yang sangat baik

untuk mengekstraksi, karena dapat mengekstraksi senyawa polar maupun nonpolar. Selain itu, penggunaan air sebagai larutan pengekstrak yang dipadukan dengan etanol menyebabkan kemampuan campuran etanol air dalam mengekstrak lebih maksimal, di mana air merupakan senyawa polar sehingga dapat mengekstrak senyawa dengan tingkat kepolaran yang berbeda (Lumenpouw dkk 2012). Oleh karena itu, etanol digunakan dalam penelitian ini untuk menyari kandungan kimia yang terdapat pada simplisia daun ceremai.

Pada penelitian yang dilakukan oleh Arista (2013) tentang aktivitas antioksidan ekstrak etanol 80% dan 96% pada daun katuk, di dapatkan hasil perhitungan  $EC_{50}$  sebesar 813,09 bpj pada ekstrak etanol 80% dan 1024,27 bpj pada ekstrak etanol 96%. Hasil analisis statistik menunjukkan bahwa kedua nilai  $EC_{50}$  tersebut berbeda bermakna dan pelarut ekstraksi yang lebih baik adalah etanol 80%.

Senyawa flavonoid merupakan senyawa antioksidan yang banyak terdapat pada tanaman tropis dan subtropis yang banyak tumbuh di Indonesia (Dewa dkk 2009), termasuk kandungan dalam daun ceremai. Flavonoid adalah golongan senyawa polifenol yang diketahui memiliki sifat sebagai penangkap radikal bebas, penghambat enzim hidrolisis dan oksidatif, dan bekerja sebagai antiinflamasi (Haris 2011). Flavonoid berperan sebagai antioksidan dengan cara mendonasikan atom hidrogennya atau melalui kemampuannya mengkelat logam, biasanya dalam bentuk glukosida atau dalam bentuk aglikon (Cuppett 1954). Flavonoid mempunyai kemampuan untuk memperbaiki ketidakseimbangan sistem antioksidan tubuh. Efektivitas antioksidan dari flavonoid (kuersetin) dilaporkan beberapa kali lebih kuat dibanding dengan vitamin C dan E (Olivia dkk 2006).

Sebelumnya, penelitian tentang aktivitas antioksidan pada ekstrak buah ceremai telah dilakukan oleh Fauza (2017) menggunakan metode DPPH dengan pelarut metanol dan metode ekstraksi maserasi menggunakan pembandingan vitamin C

serta telah didapatkan nilai  $IC_{50}$  ekstrak metanol buah ceremai sebesar 106,908  $\mu\text{g/ml}$  dan  $IC_{50}$  vitamin C sebesar 8,254  $\mu\text{g/ml}$  yang artinya ekstrak metanol buah ceremai memiliki potensi cukup sebagai antioksidan.

Berdasarkan uraian diatas maka peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang penentuan kadar flavonoid total dan antioksidan dengan metode DPPH dalam ekstrak etanol daun ceremai menggunakan metode sonikasi dengan variasi konsentrasi pelarut etanol.

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

Berdasarkan judul diatas dapat diketahui bahwa permasalahan penelitian ini adalah apakah ada hasil yang berbeda dari penetapan kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan ekstrak daun ceremai berdasarkan variasi konsentrasi pelarut etanol menggunakan metode ekstraksi ultrasonik.

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

1. Menentukan kadar senyawa flavonoid total dan aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun ceremai.
2. Mengetahui adanya pengaruh perbedaan hasil dari flavonoid total dan aktivitas antioksidan ekstrak daun ceremai berdasarkan variasi konsentrasi etanol.

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

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan mengenai konsentrasi pelarut etanol yang paling optimal dalam menarik senyawa flavonoid ekstrak daun ceremai menggunakan metode ultrasonik serta tentang penggunaan metode DPPH dalam menentukan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun ceremai menggunakan metode ekstraksi ultrasonik.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agoes G. 2009. Serial Farmasi Industri -2 : Teknologi Bahan Alam, Edisi Revisi. Penerbit ITB,Bandung. Hlm 31-32.
- Arista, M. 2013. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 80% dan 96% Daun Katuk (*Sauropus androgynus* (L.) Merr.). Dalam: *Jurnal Ilmiah Mahasiswa Universitas Surabaya Vol.2 No.2*. Universitas Surabaya, Surabaya. Hlm 1
- Azizah DN, Endang K, Fahrauk F. 2014. Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl<sub>3</sub> pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.). Dalam: *Jurnal Ilmiah Farmasi*. Universitas Jendral Achmad Yani, Cimahi. Hlm.48
- Bagavan A, Rahuman AA, Kamaraj C, Kaushik NK, Mohanakrishnan D, Sahal D. 2011. Antiplasmodial activity of botanical extracts against *Plasmodium falciparum*. *Parasitol Res*. 108(5):1099–1109.
- Chang C, Yang M, and Wen Han Chern J.2002. Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Method. Dalam : *Journal of Food Drug Analysis*. Taiwan. 10(3). Hlm 178-182.
- Cuppert, S. M. (1954). Natural Antioxidant – Are They Reality. In Shahidi, F: Natural Antioxidants, Chemistry, Health Effect and Applications, . *AOCS Press, Champaign, Illinois*, 12-24.
- Dalimartha, S. 1999. *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*, Jilid 1. Trubus Agriwidya. Jakarta. Hlm 32-33.
- Departemen Kesehatan RI.1979. *Farmakope Indonesia*. Edisi III. Jakarta. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm 7,772.
- Departemen Kesehatan RI. 1989. *Materia Medika Indonesia Edisi III*. Departemen Kesehatan Republik Indonesia. Jakarta. Hlm. 549, 552, 553.
- Departemen Kesehatan RI. 1995. *Farmakope Indonesia*. Edisi IV. Jakarta. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan. Hlm 1061.
- Departemen Kesehatan RI. 1994. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia (III)*. Jilid I. Jakarta. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Hlm
- Departemen Kesehatan RI. 2000. Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat. Jakarta: Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan; Hlm 7, 9-11.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. *Materia Media Indonesia*. Jilid II. Jakarta. Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan; Hlm 72-73.

- Dewa G K, Edi S, dan Frenly W. 2009. Potensi Daun Alpukat (*Persea americana Mill*) Sebagai Sumber Antioksidan Alami. Dalam: *Chemical Program Vol.2 No.1 Universitas Sam Ratulangi*. Manado. Hlm 58
- Fauza GH. 2017. Aktivitas Antioksidan dan Pemurnian Ekstrak Metanol Buah Ceremai (*Phyllanthus acidus L. Skeel*). Bogor. IPB
- Hanani E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC. Hlm 11, 14-15, 20, 79, 97, 103-104, 106, 197, 227
- Harborne J B.1987. Metode Fitokimia: Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan, Terjemahan: Dr. Kosasih Padmawinata dan Dr. Iwangsoediro. ITB. Bandung. Hlm 21,71.
- Haris M. 2011. Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Dari Daun Dewa (*Gynura pseudochina [Lour.] DC*) Dengan Spektrofotometer UV-Visibel. Dalam: *R. Medicine Universitas Andalas*. Padang. Hlm 1
- Harmita. 2006. Buku Ajar Analisis Fisikokimia. Departemen Farmasi FMIPA Universitas Indonesia, Jakarta. Hlm 19-20.
- Ikhlas N. 2011. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Herba Kemangi (*Ocinum American Linn*) dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil). *Skripsi*. Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Program Studi Farmasi Universitas Syarif Hidayatullah, Jakarta. Hlm. 22
- Jagaessar RC, Mars A, Gomes G. 2008. Selective antimicrobial properties of *Phyllanthus acidus* leaf extract against *Candida albicans*, *Escherichia coli*, and *Staphylococcus aureus* using Stokes disc diffusion, well diffusion, streak plate and a dilution method. *Nat Sci*. 6(2):24-38.
- Kelly GS, ND. 2011. *Quercetin*. Dalam: *Journal Alternative Medicine Review. American Collage for Advancemet in Medicine*, Ameica. Hlm. 172-176
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Farmakope Herbal Indonesia Edisi III. Jakarta. Direktorat Jenderal Kefarmasian dan Alat Kesehatan. Hlm 92- 96.
- List P H, Schmidt P C. 2000. *Phytopharmaceutical Technology*. CRC Press,USA. Hlm 107,109.
- Lumenpouw LI, Suryanto E, Paendong JJE. 2012. Aktivitas Anti UV-B Ekstrak Fenolik dari Tongkol Jagung (*Zea mays L.*) Dalam: *Jurnal MIPA UNSRAT*, Manado. Hlm 1-4.

- Markham K R. 1988. Cara Mengidentifikasi Flavonoid, Terjemahan : Kosasih Padmawinata. ITB. Bandung. Hlm 39.
- Molyneux P. 2004. The Use of the Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) for Estimating Antioxidant Activity. Dalam: *Journal Science Technology*. Marcrophile Associates, Inggris. Hlm. 211—219
- Nabila, N. Santosa. 2011. Pengaruh Pemberian Etanol dan Metanol Terhadap Kerusakan Sel Hati Tikus Wistar. Skripsi Fakultas Kedokteran Universitas Diponegoro. Semarang. Hlm 4-5.
- Olivia F, Alam S, Hadibroto I. 2006. *Seluk Beluk Food Supplement*. Gramedia Pustaka Utama, Jakarta. Hlm 32
- Pekal, A., & Pyrzyńska, K. (2014). Evaluation of Aluminium Complexation Reaction for Flavonoid Content Assay. *Food Anal. Methods Vol. 7, DOI 10.1007/s12161-014-9814-x*, 1776 – 1782.
- Peres, V.L., Saffia, J., Melecchi, M.I.S., Abad, F.C., Jacques, R.A., Martinez, M.M., Oliveira, E.C dan Caramao, E.B. 2006. *Comparison of Soxhlet, Ultrasound-Assisted and Pressurized Liquid Extraction of Terpenes, Fatty Acids and Vitamin E from Piper Gaudichaudianum Kunth*. Dalam: *Journal of Chromatography*. 1105:115-118.
- Putri R. 2012. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Sirsak Dengan Metode DPPH. Skripsi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN. Jakarta. Hlm 11, 17-19.
- Rahayu WS, Pri IU, Sohib I. 2009. Penetapan Kadar Tablet Ranitidin Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis dengan Pelarut Metanol. Dalam: *Jurnal Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto*. 6(3) Purwokerto. Hlm 29-36.
- Robinson T. 1995. Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi. Terjemahan: Kosasih Padmawinata. ITB, Bandung. Hlm 191.
- Sani RN, Nisa FC, Andriani RD, Maligan JM. 2014. Analisa Rendemen dan Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Mikroalga Laut *Tetraselmis chuii*. Dalam: *Jurnal Pangan Agroindustri*. Universitas Brawijaya. Malang. Hlm 121-126.
- Scherer R, Godoy HT. 2009. *Antioxidant activity index (AAI) by the 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl method*. Dalam: *Food Chem*. 112, 654-658.
- Skeels, Homer C. 1909. *Department of Agriculture of Plant Industry Bulletin*. <https://tropicos.org/name/12800249>. Diakses 11 Maret 2021

- Soeksmanto A, Hapsari Y, Simanjuntak P. 2007. Kandungan Antioksidan pada Beberapa Bagian Tanaman Mahkota Dewa. Dalam: *Biodiversitas, Universitas Pancasila*, Jakarta. Hlm 93.
- Soni, M., Patidar, K., Jain, D dan Jain, S. 2010. *Ultrasound Assisted Extraction (UAE): A Novel Extraction Technique for Extraction of Nutraceuticals from Plants. Journal of Pharmacy Research*. 3: 636–638.
- Sri, PW. 2008. Evaluasi Aktivitas Antioksidatif Ekstrak Daun Beluntas (*Pluchea indica* Less) Berdasarkan Perbedaan Ruas Daun. Penerbit IPB. Bandung
- Subandono. 2006. Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Ceremai (*Phyllanthus acidus L.Skeels*). Surakarta. Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- Supandi A. 2011. Uji aktivitas antioksidan fraksi etanol dan kloroform ekstrak etanol 70% akar alang-alang (*Imperata cylindrical* (L.) Beauv.] Terhadap Radikal Bebas DPPH dan Reduksi Kalium Ferrisianida. *Skripsi*. Fakultas MIPA UHAMKA. Jakarta. Hlm 13.
- Syamsuhidayat SS, Sugati S, Hutapea JR. 2000. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia*. Jakarta (ID): Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial Republik Indonesia.
- Taroreh M, Raharjo S, Hastuti P, Murdiati A. 2015. Ekstraksi Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* L.) Secara Sekuensial dan Aktivitas Antioksidannya. Dalam: *Journal AGRITECH*. 35(3). Fakultas Teknologi Pertanian. UGM. Hlm 280-287.
- Winarsi H. 2007. *Antioksidan Alami dan Radikal Bebas*. Kanisius. Yogyakarta. Hlm 77-81.
- Zou TB, En-Qin X, Tai-Ping H, Ming-Yuan H, Qing J, Hua-Wen L. 2014. Ultrasound-Assisted Extraction of Manganiferin from Mango (*Mangifera indica* L.) Leaves Using Response Surface Methodology. Dalam: *Molecules*. Dongguan. 19(2). Hlm 1411-1421
- Zuhra C F, Tarigan J, Sihotang H. 2008. Aktivitas Antioksidan Senyawa Flavonoid dari Daun Katuk. Dalam: *Jurnal Biologi Sumatera. Departemen Kimia MIPA, USU, Medan*. Hlm 5