

**ULASAN PENENTUAN KADAR FLAVONOID PADA BEBERAPA  
TANAMAN ASTERACEAE YANG DIEKSTRAKSI DENGAN  
BANTUAN *ULTRASOUND* DAN *MICROWAVE***

**Skripsi**

**Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi  
pada Program Studi Farmasi**

**Oleh:**

**RORO ARUM LARASATI**

**1704015248**



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

**Skripsi dengan Judul**

**ULASAN PENENTUAN KADAR FLAVONOID PADA BEBERAPA  
TANAMAN ASTERACEAE YANG DIEKSTRAKSI DENGAN  
BANTUAN *ULTRASOUND* DAN *MICROWAVE***

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:

**Roro Arum Larasati, NIM 1704015248**

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> Wakil Dekan 1 Drs. apt. Inding Gusmayadi, M. Si.		<u>27/222</u>
<u>Penguji 1</u> apt. Landyyun Rahmawan Sjadid, M. Sc.		<u>13 Januari 2022</u>
<u>Penguji I</u> Ema Dewanti, M. Si.		<u>28 Desember 2021</u>
<u>Pembimbing I</u> Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm.		<u>14 Januari 2022</u>
<u>Pembimbing II</u> Prof. Dr. apt. Endang Hanani, SU.		<u>18 Januari 2022</u>
Mengetahui :  Ketua Program Studi Farmasi Dr. apt Rini Prastiwi, M. Si.		<u>29 - 1 - 2022</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal : **1 Desember 2021**

## ABSTRAK

### ULASAN PENENTUAN KADAR FLAVONOID PADA BEBERAPA TANAMAN ASTERACEAE YANG DIEKSTRAKSI DENGAN BANTUAN *ULTRASOUND* DAN *MICROWAVE*

**Roro Arum Larasati**  
**1704015248**

*Asteraceae* merupakan salah satu famili tumbuhan terbesar yang diketahui memiliki senyawa metabolit sekunder termasuk flavonoid. Flavonoid dapat diekstraksi menggunakan metode ekstraksi non konvensional seperti *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE) dan *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Penelitian ini merupakan ulasan artikel berbentuk ulasan naratif mengenai penentuan kadar flavonoid pada *Asteraceae* yang diekstraksi dengan metode UAE dan MAE. Hasil penelitian menjelaskan bahwa tumbuhan *Asteraceae* dapat diekstraksi menggunakan metode UAE dan MAE. Kedua metode ini dinilai lebih efektif dan efisien dibanding metode konvensional, serta dapat dipertimbangkan prospeknya sebagai metode ekstraksi untuk skala industri.

**Kata kunci:** *Asteraceae*, Ekstraksi, Flavonoid, MAE, UAE, Ulasan Naratif



## KATA PENGANTAR

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Alhamdulillah rabbil' alamin*, penulis mengucapkan puji syukur kehadiran Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **“ULASAN PENENTUAN KADAR FLAVONOID PADA BEBERAPA TANAMAN ASTERACEAE YANG DIEKSTRAKSI DENGAN BANTUAN *ULTRASOUND* DAN *MICROWAVE*”**.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA.

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/Ibu Wakil Dekan I, Wakil Dekan II, Wakil Dekan III, Wakil Dekan IV, dan Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA.
3. Bapak Apt. Fahjar Prisiska, M.Farm. atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik.
4. Ibu Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm. selaku pembimbing I dan Ibu Prof. Dr. apt. Endang Hanani, SU. selaku pembimbing II yang telah membantu, memberikan bimbingan, arahan, nasihat, motivasi, serta pembelajaran baru selama penyusunan skripsi ini.
5. Seluruh staf dosen yang telah memberikan ilmu dan pembelajaran selama kuliah dan penyusunan skripsi ini.
6. Kedua orang tua saya Bapak Sucoko dan Ibu Hartati, serta kakak-adik tersayang Rinita Ayuning Hapsari dan Ratih Anggraeni Puspawerdi atas doa dan dukungannya sejak dulu, sekarang, dan selamanya.
7. Semua pihak yang membantu penulis baik secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

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

Jakarta, November 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>vi</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b>	<b>vii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b>	<b>viii</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. <i>Asteraceae</i>	4
2. Senyawa Flavonoid	5
3. Ekstraksi	8
4. <i>Ultrasound Assisted Extraction (UAE)</i>	9
5. <i>Microwave Assisted Extraction (MAE)</i>	10
6. Kajian Literatur	12
B. Kerangka Berfikir	15
<b>BAB III METODOLOGI PENELITIAN</b>	<b>16</b>
A. Waktu Penelitian	16
B. Prosedur Penelitian	16
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN</b>	<b>18</b>
A. Hasil Pencarian Pustaka	18
B. Hasil Telaah Pustaka	19
C. Hasil Ulasan Pustaka	20
<b>BAB V SIMPULAN DAN SARAN</b>	<b>31</b>
A. Simpulan	31
B. Saran	31
<b>DAFTAR PUSTAKA</b>	<b>32</b>
<b>LAMPIRAN</b>	<b>36</b>

## DAFTAR TABEL

	Hlm.
Tabel 1. Hasil Pencarian Artikel Dari Berbagai Mesin Pencarian	18
Tabel 2. Hasil Pencarian Artikel Yang Telah Sesuai dengan Kriteria Inklusi	19
Tabel 3. Hasil Seleksi Artikel Kesesuaian Judul dengan Abstrak	20
Tabel 4. Hasil Ringkasan Artikel	23





## DAFTAR GAMBAR

	Hlm.
Gambar 1. Contoh Tanaman dari Famili <i>Asteraceae</i> ( <i>Inula helenium</i> )	5
Gambar 2. Struktur Kimia Flavonoid dan Kelas-Kelasnya	8
Gambar 3. <i>Ultrasound Bath</i>	10
Gambar 4. Susunan Alat UAE	10
Gambar 5. Skema Alat MAE	11
Gambar 6. Bagan Alur Seleksi Artikel	19
Gambar 7. Genus yang Paling Banyak Diteliti	26
Gambar 8. Jumlah Penelitian Menggunakan UAE dan MAE	26
Gambar 9. Pelarut yang Digunakan pada UAE	28
Gambar 10. Pelarut yang Digunakan pada MAE	29



## DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm.
Lampiran 1. Hasil Pencarian <i>Science Direct</i> Kata Kunci (( <i>Asteraceae</i> ) AND ( <i>Flavonoid</i> ) AND ( <i>Ultrasonic Assisted Extraction</i> ) OR ( <i>Microwave Assisted Extraction</i> )) Sebelum Diseleksi	36
Lampiran 2. Hasil Pencarian <i>Science Direct</i> Kata Kunci (( <i>Asteraceae</i> ) AND ( <i>Flavonoid</i> ) AND ( <i>Ultrasonic Assisted Extraction</i> ) OR ( <i>Microwave Assisted Extraction</i> )) Setelah Diseleksi	37
Lampiran 3. Hasil Pencarian PubMed Kata Kunci (( <i>Asteraceae</i> ) AND ( <i>Flavonoid</i> ) AND ( <i>Ultrasonic Assisted Extraction</i> ) OR ( <i>Microwave Assisted Extraction</i> )) Sebelum Diseleksi	38
Lampiran 4. Hasil Pencarian PubMed Kata Kunci (( <i>Asteraceae</i> ) AND ( <i>Flavonoid</i> ) AND ( <i>Ultrasonic Assisted Extraction</i> ) OR ( <i>Microwave Assisted Extraction</i> )) Setelah Diseleksi	39
Lampiran 5. Hasil Pencarian <i>Google Scholar</i> Kata Kunci (( <i>Asteraceae</i> ) AND ( <i>Flavonoid</i> ) AND ( <i>Ultrasonic Assisted Extraction</i> ) OR ( <i>Microwave Assisted Extraction</i> )) Sebelum Diseleksi	40
Lampiran 6. Hasil Pencarian <i>Google Scholar</i> Kata Kunci (( <i>Asteraceae</i> ) AND ( <i>Flavonoid</i> ) AND ( <i>Ultrasonic Assisted Extraction</i> ) OR ( <i>Microwave Assisted Extraction</i> )) Setelah Diseleksi	41
Lampiran 7. Hasil Pencarian Garudaristek Kata Kunci <i>Asteraceae</i> Sebelum Diseleksi	42
Lampiran 8. Hasil Pencarian Garudaristek Kata Kunci <i>Asteraceae</i> Setelah Diseleksi	43
Lampiran 9. Hasil Pencarian Garudaristek Kata Kunci <i>Microwave Assisted Extraction</i> Sebelum Diseleksi	44
Lampiran 10. Hasil Pencarian Garudaristek Kata Kunci <i>Microwave Assisted Extraction</i> Setelah Diseleksi	45
Lampiran 11. Hasil Pencarian Garudaristek Kata Kunci <i>Ultrasound Assisted Extraction</i> Sebelum Diseleksi	46
Lampiran 12. Hasil Pencarian Garudaristek Kata Kunci <i>Ultrasound Assisted Extraction</i> Setelah Diseleksi	47



# BAB I

## PENDAHULUAN

### A. Latar Belakang

Tumbuhan dan sebagian besar senyawa yang berasal dari tumbuhan telah lama dikenal karena potensi efek farmasinya. Mereka terkenal berperan penting dalam pengobatan beberapa penyakit. Saat ini sebagian besar obat-obatan yang efektif secara klinis dikembangkan dari nenek moyang yang berasal dari tumbuhan dalam sejarah pengobatan. Tumbuhan yang banyak digunakan sebagai obat salah satunya berasal dari famili *Asteraceae* (Koc *et al.*, 2015).

*Asteraceae*; juga disebut *Compositae*, keluarga aster, *daisy*, atau komposit dari ordo tanaman berbunga *Asterales*. Dengan lebih dari 1.620 genera dan 23.600 spesies herba, semak, dan pohon yang tersebar di seluruh dunia. *Asteraceae* merupakan salah satu famili tumbuhan terbesar (Augustyn *et al.*, 2021). Keberhasilan evolusi *Asteraceae* mungkin disebabkan oleh turunan metabolit sekundernya. Meskipun tidak memiliki senyawa iridoid yang ditemukan pada ordo lain dari garis keturunan inti tanaman berbunga asteroid, *Asteraceae* banyak mengeksploitasi poliasetilen, seskuiterpen pahit (terutama seskuiterpen lakton), minyak atsiri terpenoid, lateks, beberapa jenis alkaloid (terutama alkaloid pirolizidin dalam suku *senecionaceae*), dan berbagai senyawa lainnya termasuk flavonoid (Berry, 2021). Beberapa penelitian menunjukkan kapasitas antibakteri, antijamur, anti-inflamasi, insektisida, dan antitumor dari spesies *Asteraceae* (Koc *et al.*, 2015).

Flavonoid merupakan kelompok penting dari produk alami, khususnya mereka termasuk ke dalam kelompok metabolit sekunder tumbuhan yang memiliki struktur polifenol, banyak ditemukan pada buah, sayuran, dan minuman tertentu (Panche *et al.*, 2016). Flavonoid bersifat polar karena memiliki sejumlah gugus yang hidroksil yang mengandung gula, yang akan melarut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol, aseton, dimetilsulfoksida, dimetilformamida, dan air (Yuliani *et al.*, 2015). Flavonoid menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih baik dibanding dengan antioksidan vitamin E ( $\alpha$ -tokoferol) tetapi dengan bioavailabilitas yang mungkin lebih rendah. Hal ini dikarenakan banyaknya gugus

hidroksil yang memungkinkan senyawa tersebut mendonasikan H<sup>+</sup> dan mendelokalisi elektron bebas yang dihasilkan. Semakin banyak gugus hidroksil terikat pada molekul, semakin besar aktivitas antioksidannya (Shukri *et al.*, 2011).

Langkah pertama dan tantangan utama dalam alur kerja analisis produk alami adalah persiapan sampel, yang melibatkan pemisahan metabolit target dari matriks sampel menggunakan teknik ekstraksi yang sesuai. Metode ekstraksi terbagi menjadi 2, yaitu metode konvensional dan non konvensional. Metode ekstraksi konvensional termasuk maserasi, infusa, perkolasi, dekoktasi, sokletasi, dan refluks. Sedangkan metode ekstraksi non konvensional yaitu *Ultrasound Assisted Extraction* (UAE), *Microwave Assisted Extraction* (MAE), *Supercritical Fluid Extraction* (SFE), dan *Pressurized Liquid Extraction* (PLE). Kelebihan dari ekstraksi non konvensional yaitu, waktu pengerjaan lebih singkat, penggunaan pelarut yang sedikit atau tidak membutuhkan pelarut, hasil rendemen lebih tinggi dan efisien, serta ekstraksi senyawa tidak mudah dilakukan dengan menggunakan metode konvensional (Louie, 2020).

Metode ekstraksi yang dibahas pada ulasan artikel ini difokuskan pada UAE dan MAE yang merupakan metode ekstraksi non konvensional yang saat ini sedang dikembangkan penggunaannya. UAE menggunakan getaran frekuensi tinggi (20kHz) untuk menghasilkan *hotspot* lokal dengan tegangan geser dan temperatur tinggi dengan menghasilkan gelembung kavitasi. Sementara pada MAE, molekul dipanaskan oleh gelombang mikro melalui konduksi ion dan rotasi dipol (Louie, 2020).

Penelitian terhadap penetapan kadar flavonoid dari tanaman famili *Asteraceae* menggunakan metode UAE dan MAE sudah banyak dilakukan. Oleh karena itu, peneliti ingin mengulas terkait kadar flavonoid yang diperoleh dari tanaman dengan famili *Asteraceae* menggunakan metode UAE dan MAE dari artikel yang telah terpublikasi menjadi suatu karya ilmiah berbentuk ulasan.

Ulasan artikel digunakan oleh para peneliti sebagai titik awal untuk memperbarui pengetahuan mereka dan untuk membuat pedoman mengenai suatu topik. Nilai sebuah ulasan dikaitkan dengan apa yang telah dilakukan, apa yang telah ditemukan, dan bagaimana temuan tersebut dipresentasikan. Tujuan utama dan mendasar dari menulis ulasan artikel adalah untuk membuat kombinasi yang

dapat dibaca dari sumber terbaik yang tersedia dalam literatur untuk sebuah penelitian penting atau area tertentu dari sebuah penelitian (Gülpinar & Güçlü, 2013).

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

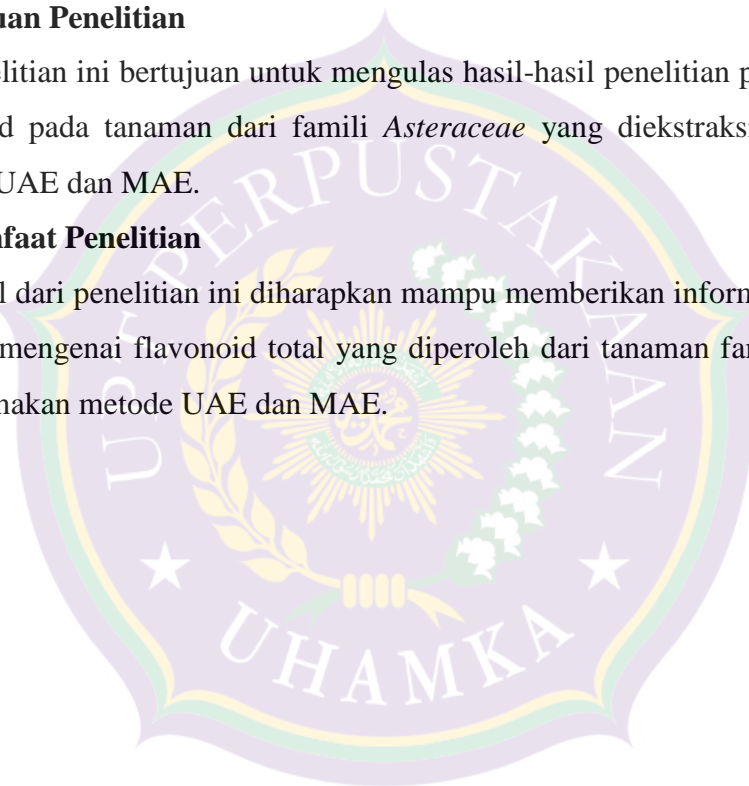
Berdasarkan penelitian yang dilakukan dan artikel yang telah terpublikasi, metode UAE dan MAE cukup menjanjikan untuk mengekstraksi kadar flavonoid pada tanaman famili *Asteraceae*. Dengan demikian, peneliti ingin mengulas hasil-hasil penelitian penentuan kadar flavonoid pada tanaman dari famili *Asteraceae* yang diekstraksi menggunakan metode UAE dan MAE melalui studi pustaka.

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

Penelitian ini bertujuan untuk mengulas hasil-hasil penelitian penentuan kadar flavonoid pada tanaman dari famili *Asteraceae* yang diekstraksi menggunakan metode UAE dan MAE.

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

Hasil dari penelitian ini diharapkan mampu memberikan informasi ilmiah bagi peneliti mengenai flavonoid total yang diperoleh dari tanaman famili *Asteraceae* menggunakan metode UAE dan MAE.



## DAFTAR PUSTAKA

- Abbas, A., Naqvi, S. A. R., Rasool, M. H., Noureen, A., Mubarik, M. S., & Tareen, R. B. 2021. Phytochemical Analysis, Antioxidant and Antimicrobial Screening of *Seriphidium Oliverianum* Plant Extracts. *Dose-Response*, Vol. 19 No. 1. Hlm. 3, 4.
- Ak, G., Zengin, G., Sinan, K. I., Mahomoodally, M. F., Picot-Allain, M. C. N., Cakir, O., Bensari, S., Yilmaz, M. A., Gallo, M., & Montesano, D. 2020. A comparative bio-evaluation and chemical profiles of *Calendula officinalis* L. extracts prepared via different extraction techniques. *Applied Sciences (Switzerland)*, Vol. 10 No. 17. Hlm. 5.
- Alara, O. R., Abdurrahman, N. H., & Mudalip, A. S. K. 2019. Screening of microwave-assisted-batch extraction parameters for recovering total phenolic and flavonoid contents from *Chromolaena odorata* leaves through two-level factorial design. *Indonesian Journal of Chemistry*, Vol. 19 No. 2. Hlm. 512, 514.
- Alara, O. R., Abdurahman, N. H., & Olalere, O. A. 2020. Ethanolic extraction of flavonoids, phenolics and antioxidants from *Vernonia amygdalina* leaf using two-level factorial design. *Journal of King Saud University - Science*, Vol. 32 No. 1. Hlm. 7, 9.
- Alara, O. R., Abdurahman, N. H., & Olalere, O. A. 2018. Ethanolic extraction of bioactive compounds from *Vernonia amygdalina* leaf using response surface methodology as an optimization tool. *Journal of Food Measurement and Characterization*, Vol. 12 No. 2. Hlm. 1108, 1109.
- Alara, O. R., Abdurrahman, N. H., Ukaegbu, C. I. 2021. Extraction of phenolic compounds: A review. *Current Research in Food Science* Vol.4. Hlm 208.
- Augustyn, A. 2021. Asteraceae. In *Britannica*. Britannica. <https://www.britannica.com/plant/Asteraceae>. Diakses pada tanggal 2 November 2021 pukul 09.57.
- Berry, P. E. 2021. Asterales. In *Britannica*. <https://www.britannica.com/plant/Asterales#ref595861>. Diakses pada tanggal 2 November 2021 pukul 10.19.
- Castro-López, C., Rojas, R., Sánchez-Alejo, E. J., Niño-Medina, G., & Martínez-Ávila, G. C. G. 2016. Phenolic Compound Recovery from Grape Fruit and By- Products: An Overview of Extraction Methods. *Grape and Wine Biotechnology, February 2017*. Hlm. 9.
- Chang, C. C., Yang, M. H., Wen, H. M., & Chern, J. C. 2002. Estimation of total flavonoid content in propolis by two complementary colometric methods. *Journal of Food and Drug Analysis*, Vol. 10 No. 3, Hlm. 179–180.

- Cronin, P., Ryan, F., & Coughlan, M. 2008. Undertaking a literature review: a step-by-step approach. *British Journal of Nursing (Mark Allen Publishing)*, Vol. 17 No. 1, Hlm. 42–43.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi IV (IV)*. Jakarta: Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan Departemen Kesehatan RI. Hlm 7.
- Engida, A. M., Kasim, N. S., Tsigie, Y. A., Ismadji, S., Huynh, L. H., & Ju, Y. H. 2013. Extraction, identification and quantitative HPLC analysis of flavonoids from sarang semut (*Myrmecodia pendan*). *Industrial Crops and Products*, Vol. 41 No. 1, Hlm. 393.
- Gülpinar, Ö., & Güçlü, A. G. 2013. How to Write a Review Article?. *Turkish Journal of Urology*, Vol. 39 No. 1, Hlm. 44.
- Hanani, E. 2015. *Analisis Fitokimia*. Jakarta: EGC. Hlm 103-122.
- Hu, X., Chen, L., Shi, S., Cai, P., Liang, X., & Zhang, S. 2016. Antioxidant capacity and phenolic compounds of *Lonicerae macranthoides* by HPLC-DAD-QTOF-MS/MS. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical Analysis*, 124, Hlm. 10.
- Koc, S., Isgor, B. S., Isgor, Y. G., Shomali Moghaddam, N., & Yildirim, O. 2015. The potential medicinal value of plants from Asteraceae family with antioxidant defense enzymes as biological targets. *Pharmaceutical Biology*, Vol. 53 No. 5, Hlm. 746, 747.
- Kumar, K., Srivastav, S., & Sharanagat, V. S. 2021. Ultrasound assisted extraction (UAE) of bioactive compounds from fruit and vegetable processing by-products: A review. *Ultrasonics Sonochemistry*, 70(May 2020), 105325.
- Laouini, S. E., Kelef, A., & Ouahrani, M. R. 2018. Free radicals scavenging activity and phytochemical composition of *astermisia (Herba-Alba)* extract growth in Algeria. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, Vol. 10 No. 1, Hlm. 270, 271.
- Llompert, M., Garcia-Jares, C., Celeiro, M., & Dagnac, T. 2019. Extraction | Microwave-Assisted Extraction. In *Encyclopedia of Analytical Science* (3rd ed., Issue June). Santiago de Compostela: Elsevier Inc. Hlm 1, 2, 4, 6, 10.
- Louie, K. B., Kosina, S. M., Hu, Y., Otani, H., Raad, M. D., Kuftin, A. N., Mouncey, N. J., Bowen, B. P., Northen, T. R. 2020. Mass Spectrometry for Natural Product Discovery. In *Comprehensive Natural Products III (Third Edition)*. California: Elsevier Ltd. PP. 269, 275, 276.
- Marzali, A. 2016. Menulis Kajian Literatur. *ETNOSIA: Jurnal Etnografi*



- Indonesia*, Vol. 1 No. 2, Hlm. 27, 28, 29, 32.
- Panche, A. N., Diwan, A. D., & Chandra, S. R. 2016. Flavonoids: An overview. *Journal of Nutritional Science*, Vol. 5 No. 47. Hlm. 1-3.
- Petkova, N., Ivanov, I., Vrancheva, R., Denev, P., & Pavlov, A. 2017. Ultrasound and microwave-assisted extraction of elecampane (*Inula helenium*) roots. *Natural Product Communications*, Vol. 12 No. 2, Hlm. 172, 173.
- Petkova, N., Ivanova, L., Filova, G., Ivanov, I., & Denev, P. 2017. Antioxidants and carbohydrate content in infusions and microwave extracts from eight medicinal plants. *Journal of Applied Pharmaceutical Science*, Vol. 7 No. 10, Hlm. 57.
- Shukri M.A.M, Alan C., & Site N. A. R. 2011. Polyphenols and antioxidant activities of selected traditional vegetables. *Journal of Tropical Agriculture and Food Science*, Vol. 39 No. 1, Hlm. 79.
- Suharyanto & Ramadhani, D. A. 2020. Penetapan Kadar Flavonoid Total Jus Buah Delima ( *Punica Granatum L .* ) Yang Berpotensi Sebagai Hepatoprotektor Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, Vol. 6 No. 2, Hlm. 196.
- USDA, NRCS. 2021. PLANTS Database. <https://plants.usda.gov/home/plantProfile?symbol=INHE>. Diakses pada tanggal 06 Desember 2021 pukul 22.43.
- Vinatoru, M., Mason, T. J., & Calinescu, I. 2017. Ultrasonically assisted extraction (UAE) and microwave assisted extraction (MAE) of functional compounds from plant materials. *TrAC - Trends in Analytical Chemistry*, Vol. 97, Hlm. 45.
- Yang, Y., Sun, X., Liu, J., Kang, L., Chen, S., Ma, B., & Guo, B. 2016. Quantitative and qualitative analysis of flavonoids and phenolic acids in snow chrysanthemum (*Coreopsis tinctoria* Nutt.) by HPLC-DAD and UPLC-ESI-QTOF-MS. *Molecules*, Vol. 21 No. 10. Hlm. 4, 5.
- Yashashri, H., Akshay S, J., Sagar, K., & Prmod, C. 2017. Application of Magnetic Stirrer for Influencing Extraction Method on *Tectona grandis* as Analgesic Activity. *International Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*, Vol. 9 No. 9, Hlm. 634.
- Yuliani, Soemarno, Yanuwadi, B., & Leksono, A. S. 2015. Total phenolic and flavonoid contents of *pluchea indica* less leaves extracts from some altitude habitats. *International Journal of ChemTech Research*, Vol. 8 No. 4, Hlm. 1618.
- Zahari, N. A. A. R., Chong, G. H., Abdullah, L. C., & Chua, B. L. 2020. Ultrasonic-assisted extraction (UAE) process on thymol concentration from



*Plectranthus amboinicus* leaves: Kinetic modeling and optimization.  
*Processes*, Vol. 8 No. 3. Hlm. 3.

Zhou, C., Sun, C., Chen, K., & Li, X. 2011. Flavonoids, phenolics, and antioxidant capacity in the flower of *eribotrya japonica* lindl. Yangzhou: MDPI.  
*International Journal of Molecular Sciences*, Vol.12 No. 5, Hlm. 2941.

