



**ULASAN PENENTUAN KUANTITATIF FENOLIK PADA BEBERAPA
TUMBUHAN ASTERACEAE DARI EKSTRAKSI DENGAN BANTUAN
ULTRASONIC DAN *MICROWAVE***

Skripsi

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

**Oleh :
Sekar Mufidah Indriana
1704015348**


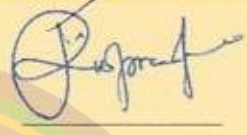
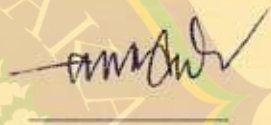
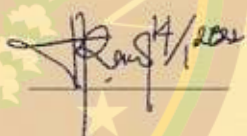

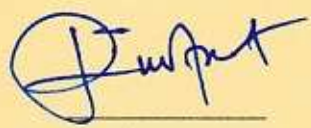


**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021**

Skripsi dengan Judul
ULASAN PENENTUAN KUANTITATIF FENOLIK PADA BEBERAPA
TUMBUHAN *ASTERACEAE* DARI EKSTRAKSI DENGAN BANTUAN
ULTRASONIC DAN MICROWAVE

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:

Sekar Mufidah Indriana, NIM 1704015348

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u> <u>Wakil Dekan I</u> Drs. apt. Inding Gusmayadi, M. Si.		<u>2/3 22</u>
<u>Penguji I</u> Dr. apt Rini Prastiwi, M. Si.		<u>13 Desember 2021</u>
<u>Penguji II</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>27 Januari 2022</u>
 <u>Mengetahui :</u>		
Ketua Program Studi Farmasi Dr. apt Rini Prastiwi, M. Si.		<u>20-2-2022</u>

Dinyatakan lulus pada tanggal : 1 Desember 2021

ABSTRAK

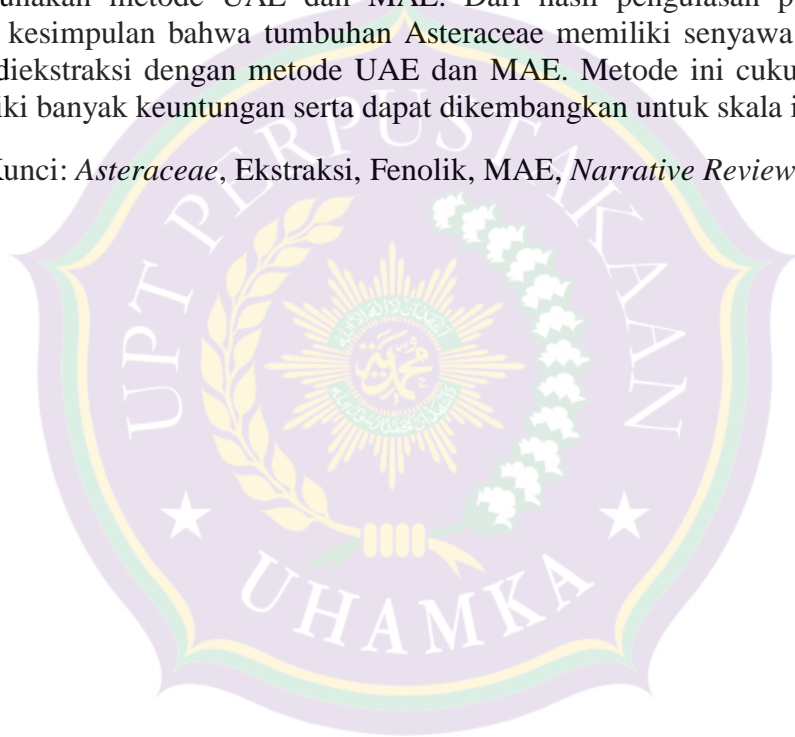
ULASAN PENENTUAN KUANTITATIF FENOLIK PADA BEBERAPA TUMBUHAN ASTERACEAE DARI EKSTRAKSI DENGAN BANTUAN *ULTRASONIC* DAN *MICROWAVE*

Sekar Mufidah Indriana

1704015348

Asteraceae merupakan keluarga tumbuhan berbunga terbesar yang memiliki berbagai macam metabolit sekunder terutama senyawa fenolik yang sudah banyak dimanfaatkan sebagai obat tradisional sejak dulu. Senyawa fenolik tersebut dapat diekstraksi dengan metode ekstraksi non konvensional yaitu *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) dan *Microwave Assisted Extraction* (MAE). Penelitian ini merupakan ulasan artikel dalam bentuk *narrative review* yang membahas tentang bagaimana penentuan kuantitatif senyawa fenolik dari *Asteraceae* yang diekstraksi menggunakan metode UAE dan MAE. Dari hasil pengulasan pustaka, dapat ditarik kesimpulan bahwa tumbuhan *Asteraceae* memiliki senyawa fenolik yang dapat diekstraksi dengan metode UAE dan MAE. Metode ini cukup efisien dan memiliki banyak keuntungan serta dapat dikembangkan untuk skala industri.

Kata Kunci: *Asteraceae*, Ekstraksi, Fenolik, MAE, *Narrative Review*, UAE.



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillah rabbil'alamin, penulis memanjatkan puji dan syukur ke hadirat Allah SWT karena berkat rahmat dan hidayah-Nya penulis dapat menyelesaikan penelitian dan penulisan skripsi, dengan judul **“ULASAN PENENTUAN KUANTITATIF FENOLIK PADA BEBERAPA TUMBUHAN ASTERACEAE DARI EKSTRAKSI DENGAN BANTUAN ULTRASONIC DAN MICROWAVE”**.

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana farmasi pada fakultas farmasi dan sains jurusan farmasi di Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA, Jakarta.

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

1. Kedua orang tua saya (Bapak Indra Subiyantoro dan Ibu Diana) yang tak henti-hentinya memberikan doa, kasih sayang, dan dukungan sehingga saya dapat berada pada posisi ini.
2. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. Selaku Dekan FFS UHAMKA.
3. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si. Selaku Wakil Dekan I FFS UHAMKA.
4. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm. Selaku Wakil Dekan II FFS UHAMKA.
5. Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm. Selaku Wakil Dekan III FFS UHAMKA.
6. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. Selaku Wakil Dekan IV FFS UHAMKA
7. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si. Selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA.
8. Bapak Fahjar Prisiska, M.Farm., Apt. atas bimbingan dan nasihatnya selaku Pembimbing Akademik.
9. Ibu Ni Putu Ermi Hikmawanti, M.Farm. selaku pembimbing I dan Ibu Prof. Dr. apt. Endang Hanani, SU. Selaku pembimbing II yang telah banyak membantu memberikan ilmu, nasihat, masukan-masukan serta semangat yang berguna selama kuliah sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi 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, November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR GAMBAR	vii
DAFTAR LAMPIRAN	viii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	2
C. Tujuan Penelitian	2
D. Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
A. Landasan Teori	3
1. Asteraceae	3
2. Ekstraksi	4
3. <i>Ultrasonic Assisted Extraction</i> (UAE)	5
4. <i>Microwave Assisted Extraction</i> (MAE)	5
5. Senyawa Fenolik	6
6. Kajian Literatur	7
7. Tujuan Kajian Literatur	7
8. Jenis Kajian Literatur	7
9. Sistematika Pembuatan Kajian Literatur	8
10. Bagian-Bagian Dalam Ulasan Literatur	9
B. Kerangka Berpikir	10
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	11
A. Waktu Penelitian	11
B. Prosedur Penelitian	11
1. Pencarian Pustaka	11
2. Telaah Pustaka	11
3. Penulisan Ulasan	12
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	13
A. Hasil Pencarian Pustaka	13
B. Hasil Telaah Pustaka	14
C. Hasil Ulasan Pustaka	15
1. Senyawa Fenolik Pada Tumbuhan <i>Asteraceae</i>	15
2. Ekstraksi Senyawa Fenolik Menggunakan Metode UAE	34
3. Ekstraksi Senyawa Fenolik Dengan Metode MAE	36
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	39
A. Simpulan	39
B. Saran	39
DAFTAR PUSTAKA	40
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Hasil Pencarian Atikel Dari Berbagai Mesin Pencarian	13
Tabel 2. Hasil Pencarian Artikel Yang Telah Diseleksi	14
Tabel 3. Jumlah Artikel Yang Dikaji Dalam Ulasan	14
Tabel 4. Hasil Ringkasan Artikel	16
Tabel 5. Hasil Ringkasan Identifikasi Profil Senyawa Fenolik Pada Asteraceae.	30



DAFTAR GAMBAR

		Hlm
Gambar 1.	Struktur Fenol	6
Gambar 2.	Garfik Pelarut Ekstraksi Senyawa Fenolik pada Asteraceae	15
Gambar 3.	Grafik Beberapa Genus Tumbuhan Famili Asteraceae yang Diteliti	27
Gambar 4.	Grafik Metode Ekstraksi yang Digunakan	36



DAFTAR LAMPIRAN

		Hlm
Lampiran 1.	Pencarian pada Advanced search Science Direct menggunakan kata kunci (Asteraceae) AND (Phenolic) AND (Ultrasonic Assisted Extraction) OR (Microwave Assisted Extraction)	45
Lampiran 2.	Hasil pencarian artikel pada Science Direct sebelum difilter	46
Lampiran 3.	Hasil pencarian artikel pada Science Direct setelah difilter	47
Lampiran 4.	Hasil pencarian artikel pada Advanced search Pubmed menggunakan kata kunci (Asteraceae) AND (Phenolic) AND (Ultrasonic Assisted Extraction) OR (Microwave Assisted Extraction) sebelum difilter	48
Lampiran 5.	Hasil pencarian artikel pada Pubmed sesudah difilter	49
Lampiran 6.	Hasil Pencarian melalui Google Scholar dengan kata kunci (Asteraceae) AND (Phenolic) AND (Ultrasonic Assisted Extraction) OR (Microwave Assisted Extraction) sebelum difilter	50
Lampiran 7.	Hasil pencarian artikel pada Google Scholar sesudah difilter	51
Lampiran 8.	Pencarian artikel melalui Garuda Ristek dengan kata kunci <i>Microwave Assisted Extraction</i> sebelum difilter	52
Lampiran 9.	Hasil pencarian artikel melalui Garuda Ristek dengan kata kunci <i>Microwave Assisted Extraction</i> sesudah difilter	53
Lampiran 10.	Hasil pencarian artikel melalui Garuda Ristek dengan kata kunci <i>Asteraceae</i> sebelum difilter	54
Lampiran 11.	Hasil pencarian artikel melalui Garuda Ristek dengan kata kunci <i>Asteraceae</i> sesudah difilter	55
Lampiran 12.	Hasil pencarian artikel melalui Garuda Ristek dengan kata kunci <i>Ultrasonic Assisted Extraction</i> selama 10 tahun terakhir	56

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Bahan alam sudah lama dimanfaatkan dalam dunia pengobatan, khususnya tanaman. Tanaman memiliki peran penting karena potensinya dalam mensintesis metabolit sekunder yang dapat dimanfaatkan aktivitas biologisnya untuk kehidupan manusia. Dalam pengobatan tradisional, tanaman diolah dan digunakan dengan berbagai macam cara untuk mengobati berbagai penyakit. Salah satu tanaman yang sudah dikenal untuk pengobatan sejak zaman dahulu adalah tanaman yang berasal dari keluarga *Asteraceae* (Rolnik & Olas, 2021).

Asteraceae adalah keluarga tumbuhan berbunga terbesar yang memiliki lebih dari 1.600 genus dan 25.000 spesies yang tersebar di seluruh dunia. Beberapa diantaranya yang sering dijumpai adalah selada, sawi putih, *daisy*, *artichoke* dan *dandelion* (Rolnik & Olas, 2021). Tanaman yang berasal dari keluarga ini secara tradisional telah digunakan sebagai antipiretik, hepatoprotektif, anti inflamasi, laksatif, diaforetik dan masih banyak lagi. Berbagai aktivitas biologis tersebut dikarenakan tanaman dari keluarga *Asteraceae* telah diketahui memiliki beragam metabolit sekunder seperti flavonoid, sterol, kumarin, asam fenolik, serta terpenoid yang terkandung di dalamnya (Achika *et al.*, 2014).

Senyawa fitokimia yang dapat memiliki aktivitas biologis yang luas salah satunya adalah senyawa fenolik. Fenolik adalah metabolit sekunder yang banyak ditemukan terkandung dalam tumbuhan. Selain itu, senyawa ini juga dapat berperan dalam karakteristik buah dan sayur seperti rasa, warna, dan tingkat kepahitannya (Watson, 2014). Senyawa fenolik kini banyak dimanfaatkan karena dikaitkan dengan aktivitas antioksidannya. Mereka mampu menangkal radikal bebas superoksida, mengurangi risiko kanker serta melindungi sistem biologis terhadap efek berbahaya dari proses oksidatif pada makromolekul seperti karbohidrat, protein, lipid dan DNA (Basli *et al.*, 2017).

Senyawa fenolik dari tanaman dapat diambil dengan cara mengekstraksi tanaman tersebut. Ekstraksi adalah tahap awal yang penting dalam analisis tanaman obat. Proses ekstraksi yang baik diperlukan untuk mengekstrak komponen kimia yang diinginkan dari tanaman tersebut untuk dilakukan

pemisahan serta identifikasi lebih lanjut (Tradit *et al.*, 2011). Senyawa fenol dapat diekstraksi dengan berbagai macam metode baik secara konvensional maupun non konvensional. Metode ekstraksi non konvensional seperti *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) dan *Microwave Assisted Extraction* (MAE) saat ini sering digunakan untuk mengekstraksi senyawa dari tumbuhan karena dianggap memiliki beberapa keunggulan dibandingkan dengan metode konvensional diantaranya seperti waktu ekstraksi yang lebih singkat, penggunaan pelarut yang lebih sedikit, serta selektivitas yang tinggi (Zhang *et al.*, 2018).

Penelitian terkait ekstraksi senyawa fenolik menggunakan metode non-konvensional khususnya UAE dan MAE dari tanaman dengan famili *Asteraceae* telah banyak dilakukan. Berdasarkan hal itu, penelitian ini ditujukan untuk mengulas artikel – artikel penelitian tersebut.

Ulasan atau *review* artikel dapat menjadi landasan untuk sebuah penelitian, dapat juga berperan sebagai dasar pengembangan sebuah kebijakan, memaparkan bukti dari sebuah efek, serta menjadi sumber ide-ide penelitian kedepannya (Snyder, 2019).

B. Permasalahan Penelitian

Berdasarkan artikel-artikel penelitian yang sudah terpublikasi, metode UAE dan MAE merupakan metode yang cukup menjanjikan untuk mengekstraksi senyawa fenolik yang terkandung dalam tumbuhan *Asteraceae*. Untuk itu perlu dibuat ulasan mengenai penentuan kadar fenolik pada Tanaman dari *Asteraceae* yang diekstraksi dengan UAE dan MAE melalui studi pustaka.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengulas penentuan kadar fenolik pada Tanaman dari *Asteraceae* yang diekstraksi dengan UAE dan MAE serta melihat bagaimana prospeknya jika dikembangkan dalam skala besar.

D. Manfaat Penelitian

Manfaat dari pengulasan artikel ini adalah sebagai sumber informasi yang dapat dijadikan acuan untuk penelitian selanjutnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Achika JI, Arthur DE, Gerald I, Adedayo A. 2014. A Review on the Phytoconstituents and Related Medicinal Properties of Plants in the Asteraceae Family A Review on the Phytoconstituents and Related Medicinal Properties of Plants in the Asteraceae Family. *IOSR Journal of Applied Chemistry*, 7(8).
- Aghraz A, Gonçalves S, Rodríguez-Solana R, Dra LA, Di Stefano V, Dugo G, Cicero N, Larhsini M, Markouk M, Romano A. 2018. Antioxidant activity and enzymes inhibitory properties of several extracts from two Moroccan Asteraceae species. *South African Journal of Botany*, 118, Hlm. 58–64.
- Ak G, Zengin G, Sinan KI, Mahomoodally M, Picot-Allain MCN, Cakir O, Bensari S, Yilmaz MA, 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)*, 10(17).
- Akhtar I, Javad S, Yousaf Z, Iqbal S, Jabeen K. 2019. Microwave assisted extraction of phytochemicals an efficient and modern approach for botanicals and pharmaceuticals. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 32(1), Hlm. 223–230.
- Alara OR, Abdurahman NH, Olalere OA. 2020. Ethanolic extraction of flavonoids, phenolics and antioxidants from *Vernonia amygdalina* leaf using two-level factorial design. *Journal of King Saud University - Science*, 32(1). Hlm. 7–16.
- Alara OR, Abdurahman NH, Mudalip SKA, Olalere OA. 2019. Effects of microwave-assisted extraction parameters on the recovery yield and total phenolic content of *vernonia amygdalina* leaf extracts with different methods of drying. *Jundishapur Journal of Natural Pharmaceutical Products*, 14(1). Hlm. 1–11.
- Andressa B, G. C. L. and J. C. P. de M. 2013. Application and Analysis of the Folin Ciocalteu Method for the Determination of the Total Phenolic Content from *Limonium Brasiliense* L. *Molecul*, 18. Hlm. 6852–6864.
- Aourach M, González-De-peredo AV, Vázquez-Espinosa M, Essalmani H, Palma M, Barbero GF. 2021. Optimization and comparison of ultrasound and microwave-assisted extraction of phenolic compounds from cotton-lavender (*Santolina chamaecyparissus* L.). *Agronomy*, 11(1).
- Basli A, Belkacem N, Amrani I. 2017. Health Benefits of Phenolic Compounds Against Cancers. In *Phenolic Compounds - Biological Activity*. InTech.
- Bener M. 2020. Modeling and Optimizing of Microwave-Assisted Extraction of Antioxidants and Phenolics from Wormwood (*Artemisia absinthium* L.)

Using Response Surface Methodology. *Journal of the Institute of Science and Technology*, 10(1). Hlm. 357–367.

Covarrubias-Cárdenas AG, Martínez-Castillo JI, Medina-Torres N, Ayora-Talavera T, Espinosa-Andrews H, García-Cruz NU, Pacheco N. 2018. Antioxidant capacity and uplc-pda esi-ms phenolic profile of stevia rebaudiana dry powder extracts obtained by ultrasound assisted extraction. *Agronomy*, 8(9).

Cronin P, Ryan F, Coughlan M. 2008. Undertaking a literature review: a step-by-step approach. *British Journal of Nursing*, 17(1), 38–43.

Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2017. Farmakope Herbal Indonesia Edisi II. In *Farmakope Herbal Indonesia* (p. 6).

Farahani ZK. 2021. The effect of extraction method (ultrasonic , maceration , and soxhlet) and solvent type on the extraction rate of phenolic compounds and extraction efficiency of *Arctium lappa* L . roots and *Polygonum aviculare* L . grass. *Food & Health*, 4(2) Hlm. 28–34.

Francavilla M, Marone M, Marasco P, Contillo F, Monteleone M. 2021. Artichoke biorefinery: From food to advanced technological applications. *Foods*, 10(1).

Guss KL, Pavanni S, Prati B, Dazzi L, de Oliveira JP, Nogueira BV, Pereira TMC, Fronza M, Endringer DC, Scherer R. 2017. Ultrasound-assisted extraction of *Achyrocline satureioides* prevents contrast-induced nephropathy in mice. *Ultrasonics Sonochemistry*, 37. Hlm. 368–374.

Hanani E. 2015. *Analisis Fitokima*. Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.

Hashemi Z, Ebrahimzadeh MA, Khalili M. 2019. Sun protection factor, total phenol, flavonoid contents and antioxidant activity of medicinal plants from iran. *Tropical Journal of Pharmaceutical Research*, 18(7). Hlm. 1443–1448.

Joujeh R. 2020. Phytochemical Analysis, Total Phenolic Content, Hemolytic and Antihemolytic Activities of *Centaurea iberica* (Asteraceae). *Basic and Applied Sciences - Scientific Journal of King Faisal University*, 1. Hlm. 35–43.

Kayahan S, Saloglu D. 2020. Optimization and kinetic modelling of microwave-assisted extraction of phenolic contents and antioxidants from Turkish artichoke. *CYTA - Journal of Food*, 18(1). Hlm. 635–643.

Kollia E, Markaki P, Zoumpoulakis P, Proestos C. 2017. Comparison of different extraction methods for the determination of the antioxidant and antifungal activity of *cynara scolymus* and *c. cardunculus* extracts and infusions. *Natural Product Communications*, 12(3). Hlm. 423–426.

- Kumar K, Srivastav S, Singh V. 2021. Ultrasonics - Sonochemistry Ultrasound assisted extraction (UAE) of bioactive compounds from fruit and vegetable processing by-products : A review. *Ultrasonics - Sonochemistry*, 70, 105325.
- Laouini SE, Kelef A, Ouahrani MR. 2018. Free radicals scavenging activity and phytochemical composition of astermisia (Herba-Alba) extract growth in Algeria. *Journal of Fundamental and Applied Sciences*, 10(1), 268.
- Latiff NA, Ong PY, Abd Rashid SNA, Abdullah LC, Mohd Amin NA, Fauzi NAM. 2021. Enhancing recovery of bioactive compounds from *Cosmos caudatus* leaves via ultrasonic extraction. *Scientific Reports*, 11(1). Hlm. 1–12.
- Latiff NA, Ong PY, Abdullah LC, Nor S, Abd A. 2021. Ultrasonic-Assisted Extraction (UAE) for Enhanced Recovery of Bioactive Phenolic compounds from *Cosmos Caudatus* leaves. *Research Square*. Hlm. 4–6.
- Marzali A. 2017. Menulis Kajian Literatur. *ETNOSIA: Jurnal Etnografi Indonesia*, 1(2), 27.
- Momchev P, Ciganović P, Jug M, Marguí E, Jablan J, Zovko Končić M. 2020. Comparison of Maceration and Ultrasonication for Green Extraction of Phenolic Acids from *Echinacea purpurea* Aerial Parts. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 25(21).
- Nizioł-Łukaszewska Z, Furman-Toczek D, Zagórska-Dziok M. 2018. Antioxidant activity and cytotoxicity of Jerusalem artichoke tubers and leaves extract on HaCaT and BJ fibroblast cells. *Lipids in Health and Disease*, 17(1). Hlm. 1–12.
- Petkova N, Ivanov I, Vrancheva R, Denev P, Pavlov A. 2017. Ultrasound and microwave-assisted extraction of elecampane (*Inula helenium*) roots. *Natural Product Communications*, 12(2). Hlm. 171–174.
- Putranto AW, Dewi SR, Izza N, Yuneri DR, Danchi MSY, Sumarlan SH. 2018. Rona Teknik Pertanian, 11 (1) April 2018. *Rona Teknik Pertanian*, 11(1), Hlm. 59–70.
- Ramdhani A, Ramdhani MA, Amin AS. 2014. Writing a Literature Review Research Paper: A step-by-step approach. *International Journal of Basic and Applied Science*, 3(1). Hlm. 47–56.
- Rolnik A, Olas B. 2021. The Plants of the Asteraceae Family as Agents in the Protection of Human Health. *International Journal of Molecular Sciences*, 22(6), 3009.
- Salarbashi D, Khanzadeh F, Hosseini SM, Mohamadi M, Rajaei A, Garmakhany, AD. 2014. Prediction of the extraction yield using artificial neural network

- and response surface methodology: Ultrasound-assisted extraction from *Achillea berbrestinii* L. *Quality Assurance and Safety of Crops and Foods*, 6(4). Hlm. 431–438.
- Salarbashi D, Fazly Bazzaz BS, Sahebkar A, Karimkhani MM, Ahmadi A. 2012. Investigation of optimal extraction, antioxidant, and antimicrobial activities of *Achillea biebersteinii* and *A. wilhelmsii*. *Pharmaceutical Biology*, 50(9). Hlm. 1168–1176.
- Salarbashi D, Mortazavi SA, Rezaei K, Rajaei A, Karimkhani MM. 2012. Optimization of ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from yarrow (*Achillea beibrestinii*) by response surface methodology. *Food Science and Biotechnology*, 21(4),. Hlm. 1005–1011.
- Sirijeerachai G, Khunasinkun S, Boonleau P, Oonsivilai R, Nuchitprasitchai A. 2021. Optimization of Ultrasonic-assisted Extraction of Total Phenolic Compound from Leaves of *Chromolaena Odorata* L. Using Response Surface Methodology. *MATEC Web of Conferences*, 333, 06005.
- Snyder H. 2019. Literature review as a research methodology : An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 104. Hlm. 333–339.
- Souhila T, Fatma ZB, Tahar HS. 2019. Identification and quantification of phenolic compounds of *Artemisia herba-alba* at three harvest time by HPLC–ESI–Q–TOF–MS. *International Journal of Food Properties*, 22(1). Hlm. 843–852.
- Souri M, Shakeri A. 2018. Optimization of Total Phenol and Tannin Content and Biological Activity of *Dittrichia graveolens* (L.) GREUTER. . *Current Bioactive Compounds*, 16(2). Hlm. 124–132.
- Stankov S, Fidan H, Petkova N, Stoyanova A, Dincheva I, Dogan H, Senkal B, Uskutoglu T, Bas H, Yilmaz G. 2020. Phytochemical composition of *Helichrysum arenarium* (L.) Moench essential oil (aerial parts) from Turkey. *Ukrainian Food Journal*, 9(3). Hlm. 503–512.
- Subhash CM, Vivekananda Mandal AKDas. 2015. *Essentials of Botanical Extractions: Principle and Applications*. Elsevier Inc.
- Tadesse M. 2015. How to study the Asteraceae.pdf. *Ethiopian Journal of Biological Sciences*, 13(October).
- Tanase C, Cosarcă S, Muntean DL. 2019. A critical review of phenolic compounds extracted from the bark of woody vascular plants and their potential biological activity. *Molecules*, 24(6).
- Tradit AJ, Altern C, Sasidharan S, Chen Y, Saravanan D, Sundram KM, Latha LY, Bedong-semeling J, Nasi BA. 2011. *EXTRACTION , ISOLATION AND*

CHARACTERIZATION OF BIOACTIVE COMPOUNDS FROM PLANTS ' EXTRACTS Institute for Research in Molecular Medicine (*INFORM*), Universiti Sains Malaysia , Minden 11800 ,. 8(1). Hlm. 1–10.

- Villalva M, Santoyo S, Salas-Pérez L, Siles-Sánchez M de las N, García-Risco MR, Fornari T, Reglero G, Jaime L. 2021. Sustainable extraction techniques for obtaining antioxidant and anti-inflammatory compounds from the lamiaceae and asteraceae species. *Foods*, 10(9).
- Vinatoru M, Mason TJ, Calinescu I. 2017. Ultrasonically assisted extraction (UAE) and microwave assisted extraction (MAE) of functional compounds from plant materials. *TrAC Trends in Analytical Chemistry*, 97. Hlm. 159–178.
- Vuolo MM, Lima VS, Maróstica Junior MR. 2018. Phenolic Compounds: Structure, Classification, and Antioxidant Power. In *Bioactive Compounds: Health Benefits and Potential Applications*. Elsevier Inc.
- Wang J, Zhao YM, Guo CY, Zhang SM, Liu CL, Zhang DS, Bai XM. 2012. Ultrasound-assisted extraction of total flavonoids from *Inula helenium*. *Pharmacognosy Magazine*, 8(30). Hlm. 166–170.
- Watson RR. 2014. Polyphenols in Plants. In *Polyphenols in Plants: Isolation, Purification and Extract Preparation*. Elsevier.
- Zeb A. 2020. Concept, mechanism, and applications of phenolic antioxidants in foods. *Journal of Food Biochemistry*, 44(9). Hlm. 1–22.
- Zhang QW, Lin LG, Ye WC. 2018. Techniques for extraction and isolation of natural products: A comprehensive review. *Chinese Medicine (United Kingdom)*, 13(1). Hlm. 1–26.
- Zoumpoulakis P, Sinanoglou VJ, Siapi E, Heropoulos G, Proestos C. 2017. Evaluating modern techniques for the extraction and characterisation of sunflower (*Helianthus annuus* L.) seeds phenolics. *Antioxidants*, 6(3).