



**PENGARUH VARIASI WAKTU TERHADAP KADAR FLAVONOID DAN
FENOLIK TOTAL DAUN ZINIA ANGGUN (*Zinnia elegans* Jacq.)
MENGUNAKAN METODE ULTRASONIK**

Skripsi

Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

Oleh:

**DANANG DWI HARTANTO
1804015063**


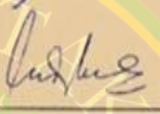

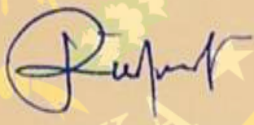



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2022**

Skripsi dengan judul

**PENGARUH VARIASI WAKTU TERHADAP KADAR FLAVONOID DAN
FENOLIK TOTAL DAUN ZINIA ANGGUN (*Zinnia elegans* Jacq.)
MENGUNAKAN METODE ULTRASONIK**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
DANANG DWI HARTANTO, NIM 1804015063

	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ketua</u>		
Wakil Dekan I Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>21/9/22</u>
<u>Penguji</u>		
Penguji I Prof. Dr. apt. Endang Hanani, SU.		<u>29/08/2022</u>
Penguji II apt. Agustin Yumita, M.Si.		<u>03/09/2022</u>
<u>Pembimbing</u>		
Pembimbing I Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si		<u>9/9/2022</u>
<u>Mengetahui:</u>		
Ketua Program Studi Farmasi Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.		<u>9/9/2022</u>

Dinyatakan Lulus pada tanggal : 10 Agustus 2022

ABSTRAK

PENGARUH VARIASI WAKTU TERHADAP KADAR FLAVONOID DAN FENOLIK TOTAL DAUN ZINIA ANGGUN (*Zinnia elegans* Jacq.) MENGGUNAKAN METODE ULTRASONIK

Danang Dwi Hartanto
1804015063

Tanaman zinia anggung merupakan salah satu tanaman hias yang juga menjadi obat tradisional karena memiliki berbagai efek biologis seperti antioksidan, sitotoksik, antibakteri, aktivitas insektisida, hepatoprotektif dan antijamur. Pada penelitian ini dilakukan penetapan kadar fenol dan flavonoid total menggunakan variasi waktu ekstraksi 10, 20 dan 30 menit agar dapat diketahui waktu yang tepat pada ekstraksi daun zinia anggung sehingga didapatkan kadar fenolik dan flavonoid yang optimal. Hasil penelitian menunjukkan kadar fenolik total pada 10 menit waktu ekstraksi adalah $28,98 \pm 2,18$ mgGAE/g, pada 20 menit waktu ekstraksi $29,55 \pm 0,98$ mgGAE/g dan pada 30 menit waktu ekstraksi $30,75 \pm 1,45$ mgGAE/g. Kadar flavonoid total pada 10 menit waktu ekstraksi $40,55 \pm 0,52$ mgQE/g, pada 20 menit waktu ekstraksi $44,44 \pm 1,21$ mgQE/g dan pada 30 menit waktu ekstraksi $34,83 \pm 0,89$ mgQE/g. Data kadar fenol total dan flavonoid total dianalisis menggunakan uji ANOVA satu arah. Hasil analisis statistik menunjukkan tidak adanya perbedaan bermakna antar variasi waktu ekstraksi terhadap kadar fenolik ($p > 0,05$) sedangkan pada kadar flavonoid total ada perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$). Waktu ekstraksi yang optimum untuk kadar fenol total adalah 30 menit sedangkan waktu ekstraksi yang optimum untuk kadar flavonoid total adalah 20 menit

Kata kunci : fenolik, flavonoid, ultrasonik, *Zinnia elegans* Jacq.

KATA PENGANTAR

Bismillahirrohmanirrohim

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: **Pengaruh Variasi Waktu Terhadap Kadar Flavonoid Dan Fenolik Total Daun Zinia Anggun (*Zinnia Elegans* Jacq.) Menggunakan Metode Ultrasonik.**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk memperoleh 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. Hadi Sunaryo, M.Si., Apt, selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
2. Bapak Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.
3. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi. M, Si, selaku Ketua Program Studi Farmasi FFS UHAMKA dan selaku pembimbing yang telah banyak membantu dan mengarahkan penulis sehingga skripsi ini dapat diselesaikan.
4. Bapak Dr. apt. Supandi, M. Si atas bimbingan dan nasihatnya selaku pembimbing akademik, dan para dosen yang telah memberikan ilmu dan masukan-masukan yang berguna selama kuliah.
5. Kedua orang tua tercinta (Alm. H. Rahmat Sutomo dan Ibu Sungkawati Anastasia) atas do'a dan dorongan semangatnya kepada penulis, baik moril maupun materi serta kepada kakak dan adik tersayang (Budi Eko Putra Setiawan dan Wahyu Tri Utomo) yang telah memberikan dukungan kepada penulis.
6. Pimpinan dan seluruh staf kesekretariatan yang telah membantu segala administrasi 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, Agustus 2022

Penulis

DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN 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. Tanaman Zinia Anggun	4
2. Ekstraksi	5
3. <i>Ultrasound Assisted Extraction (UAE)</i>	6
4. Fenolik	7
5. Flavonoid	7
6. <i>Microplate Reader (ELISA Reader)</i>	8
7. Spektrofotometri UV-Vis	9
8. Penetapan Flavonoid Total	9
9. Penetapan Fenolik Total	9
B. Kerangka Berpikir	10
C. Hipotesis	11
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	12
A. Tempat dan Waktu Penelitian	12
1. Tempat Penelitian	12
2. Waktu Penelitian	12
B. Pola Penelitian	12
C. Cara Penelitian	12
1. Alat dan Bahan Peneltian	12
D. Prosedur Penelitian	13
1. Determinasi Tanaman	13
2. Pengambilan Bahan	13
3. Pembuatan Serbuk Daun Zinia Anggun	13
4. Pembuatan Ekstrak Daun Zinia Anggun	13
E. Pemeriksaan Karakteristik dan Mutu Ekstrak	14
1. Pemeriksaan Organoleptis	14
2. Mikroskopis	14
3. Rendemen	14
4. Susut Pengeringan	14
5. Penetapan Kadar Abu Total	14
F. Skrinning Fitokimia	15
1. Alkaloid	15

	2. Flavonoid	15
	3. Fenolik	15
	4. Saponin	16
	5. Steroid	16
	6. Triterpenoid	16
	7. Tanin	16
	G. Penetapan Kadar Flavonoid Total	16
	1. Pembuatan Kurva Standar Kuersetin	16
	2. Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Zinia Anggun	17
	H. Penetapan Kadar Fenol Total	17
	1. Pembuatan Kurva Baku Asam Galat	17
	2. Penetapan Kadar Fenolik Total Ekstrak Daun Zinia Anggun	18
	I. Analisis Data	18
BAB IV	HASIL DAN PEMBAHASAN	19
	A. Determinasi Tanaman	19
	B. Ekstraksi	19
	C. Organoleptis	21
	D. Uji Makroskopis dan Mikroskopis	22
	E. Skrinning Fitokimia Kandungan Senyawa Ekstrak	24
	F. Pemeriksaan Parameter Ekstrak	26
	G. Penetapan Kadar Fenol Total	27
	H. Hasil Analisa Statistik Kadar Fenolik Total	30
	1. Uji Normalitas	30
	2. Uji Homogenitas	30
	3. Uji ANOVA One Way	31
	4. Uji Tukey	31
	I. Penetapan Kadar Flavonoid Total	31
	J. Hasil Analisa Statistik Kadar Flavonoid Total	34
	1. Uji Normalitas	35
	2. Uji Homogenitas	35
	3. Uji ANOVA One Way	35
	4. Uji Tukey	35
BAB V	SIMPULAN DAN SARAN	36
	A. Simpulan	36
	B. Saran	36
	DAFTAR PUSTAKA	37
	LAMPIRAN	41

DAFTAR TABEL

		Hlm
Tabel	1. Hasil Ekstraksi Daun Zinia Anggun	19
Tabel	2. Hasil Uji Organoleptis Simplisia dan Ekstrak Daun Zinia Anggun	21
Tabel	3. Hasil Skrinning Fitokimia Kandungan Senyawa Ekstrak	24
Tabel	4. Hasil Pemeriksaan Parameter Ekstrak	26
Tabel	5. Penentuan Absorbansi Larutan Standar Asam Galat	27
Tabel	6. Hasil Analisa Statistik Kadar Fenolik Total	30
Tabel	7. Penentuan Absorbansi Larutan Standar Kuersetin	32
Tabel	8. Hasil Uji Analisa Statistik Kadar Flavonoid Total	34



DAFTAR GAMBAR

		Hlm
Gambar	1. Tanaman Zinia Anggun	4
Gambar	2. Daun Zinia Anggun	4
Gambar	3. Mekanisme Kerja <i>Ultrasound-Assisted Extraction</i> (UAE)	6
Gambar	4. Struktur Kimia Fenol	7
Gambar	5. Struktur Umum Senyawa Flavonoid	8
Gambar	6. Daun zinia anggun tampak depan	22
Gambar	7. Daun zinia anggun tampak belakang	22
Gambar	8. (a) Stomata tipe anisositik, (b) Epidermis bawah dengan stomata	23
Gambar	9. (c) Epidermis atas	23
Gambar	10. (d) Rambut penutup	23
Gambar	11. (e) Pembuluh kayu dengan spiral	23
Gambar	12. (f) Hablur kalsium oksalat	23
Gambar	13. Grafik Kurva Baku Asam Galat	27
Gambar	14. Reaksi senyawa fenol dengan pereaksi Folin-Ciocalteu	28
Gambar	15. Bagan hasil kadar fenolik total	29
Gambar	16. Grafik kurva baku kuersetin	32
Gambar	17. Reaksi pembentukan kompleks kuersetin dengan $AlCl_3$	32
Gambar	18. Bagan hasil kadar flavonoid total	33

DAFTAR LAMPIRAN

		Hlm
Lampiran	1. Skema Kerja	41
Lampiran	2. Hasil Determinasi Tanaman Zinia Anggun	42
Lampiran	3. Sertifikat Etanol	43
Lampiran	4. Alat dan Bahan yang digunakan	44
Lampiran	5. Serbuk dan Ekstrak Daun Zinia Anggun	50
Lampiran	6. Perhitungan Rendemen	51
Lampiran	7. Hasil Skrinning Fitokimia Ekstrak Daun Zinia Anggun 10 menit Ekstraksi	52
Lampiran	8. Hasil Skrinning Fitokimia Ekstrak Daun Zinia Anggun 20 menit Ekstraksi	54
Lampiran	9. Hasil Skrinning Fitokimia Ekstrak Daun Zinia Anggun 30 menit Ekstraksi	56
Lampiran	10. Hasil Perhitungan Parameter Ekstrak	58
Lampiran	11. Hasil Perhitungan Susut Pengerinan	59
Lampiran	12. Perhitungan Kadar Fenol Total	60
Lampiran	13. Perhitungan Kadar Flavonoid Total	67
Lampiran	14. Hasil Statistik	74



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang memiliki kelembapan tinggi sehingga memungkinkan untuk tumbuhnya berbagai tanaman dengan baik. Tanaman yang dapat tumbuh dengan baik diantaranya adalah tanaman hias. Salah satunya yaitu tanaman zinia anggun (*Zinnia elegans* Jacq.). Tanaman zinia anggun banyak ditemukan tumbuh di pekarangan rumah sebagai tanaman hias, karena memiliki bunga yang besar, indah dan menarik. Tanaman zinia anggun selain dimanfaatkan sebagai tanaman hias juga menjadi obat tradisional karena memiliki berbagai efek biologis seperti antioksidan, sitotoksik, antibakteri, aktivitas insektisida, hepatoprotektif dan antijamur (Gomaa *et al.*, 2018). Tanaman zinia anggun memiliki hubungan kekerabatan dengan bunga matahari dan merupakan keluarga bunga matahari (*Asteraceae*). Tanaman dari keluarga ini tersebar luas di seluruh dunia terutama Asia selatan, Afrika selatan dan Amerika selatan. Zinia anggun oleh masyarakat banyak digunakan untuk mengatasi malaria, obat sakit perut, antiparasit, antijamur dan obat liver (Gomaa *et al.*, 2018). Selain menjadi tanaman hias Zinia anggun juga mengandung Kandungan senyawa kimia yang telah diketahui keberadaannya yaitu saponin, steroid, glikosida, polifenol dan flavonoid (Fractions *et al.*, 2019).

Flavonoid adalah termasuk kelompok polifenol dan diklasifikasikan berdasarkan struktur kimia serta biosintesisnya (Seleem *et al.*, 2017). Flavonoid memiliki struktur dasar yang merupakan gabungan dari dua gugus aromatik dan jembatan karbon ($C_6-C_3-C_6$) (Uzel *et al.*, 2005). Flavonoid memiliki berbagai manfaat seperti kardioprotektif, anti-inflamasi, anti virus, antibakteri, anti-diabetes, anti-kanker, anti penuaan (Wang *et al.*, 2018). Sedangkan senyawa fenolik adalah suatu senyawa bahan alam yang sangat luas pemanfaatannya saat ini. Fenolik bermanfaat untuk pencegahan dan pengobatan penyakit degeneratif, kanker, gangguan sistem imun, antioksidan dan penuaan dini (Ahmad *et al.*, 2015). Senyawa kimia yang terkandung didalam tanaman dapat ditarik keluar agar penggunaannya dapat lebih maksimal bagi kehidupan yaitu dengan menggunakan metode ekstraksi.

Ekstraksi merupakan suatu proses penarikan atau pemisahan kandungan senyawa menggunakan suatu pelarut yang sesuai. Namun perlu diperhatikan dalam pemilihan metode ekstraksi yang akan digunakan seperti pada sifat fisik, jenis, sifat kandungan senyawa dan pelarut yang nantinya akan digunakan (Hanani, 2015). Ekstraksi terbagi menjadi dua, yaitu konvensional dan modern, tetapi dikarenakan metode ekstraksi konvensional memiliki banyak kelemahan, maka banyak peneliti yang beralih ke metode ekstraksi modern, contohnya ekstraksi ultrasonik, mikro fase padat (SPME) dan *Microwave*. Ultrasonik (*Ultrasonic Assisted Extraction*) adalah suatu metode ekstraksi dengan cara memanfaatkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 20-2000 kHz sebagai akibatnya isi sel keluar karena permeabilitas dinding sel yang semakin tinggi (Hanani, 2015).

Pemanfaatan ultrasonik dalam proses ekstraksi dipercaya mampu dikerjakan dalam tempo yang singkat bahkan hanya dalam hitungan menit dan menghasilkan reprodutivitas tinggi (Chemat *et al.*, 2011). Metode ini lebih singkat, aman dan meningkatnya jumlah rendemen. Metode ekstraksi menggunakan bantuan gelombang ultrasonik dapat menghemat waktu hingga 50% jika dibandingkan oleh cara yang konvensional atau termal seperti metode ekstraksi Soxhlet (Fuadi, 2012).

Beberapa penelitian menunjukkan adanya pengaruh variasi waktu pada hasil kadar flavonoid dan fenolik total, seperti pada penelitian Yuswi (2017) dilakukan penentuan kadar fenolik dan flavonoid total pada ekstrak bawang dayak menggunakan metode ekstraksi ultrasonik menggunakan variasi waktu ekstraksi 10, 20 dan 30 menit, didapatkan kadar flavonoid terbaik pada menit 20 sebanyak 100.75 mg QE/g (Heksan) dan 116.56 mg QE/g (Etanol 96%), sedangkan untuk fenolik didapatkan kadar fenolik terbaik pada menit 30 sebanyak 159.83 mg GAE/g (Heksan) dan 240.62 mg GAE/g (Etanol 96%). Pada penelitian Sekarsari dkk (2019) juga dilakukan hal yang sama hingga didapatkan nilai rata-rata total fenol tertinggi pada menit 20 (45 °C) sebesar 331,77 mg GAE/g, begitu pula pada nilai rata-rata flavonoid tertinggi didapatkan pada menit 20 (45 °C) sebesar 637,33 mg QE/g. Pada penelitian Mohamed *et al* (2015) juga telah dilakukan penentuan kadar flavonoid dan fenolik total pada daun zinia anggun menggunakan metode

ekstraksi maserasi, didapatkan kadar flavonoid sebesar $0,61 \pm 0,61$ mgQE/gr ekstrak dan kadar fenolik sebesar $2,60 \pm 0,34$ mgGAE/gr. Pemilihan daun zinia anggun untuk diteliti karena tanaman ini sangat luas penyebarannya namun pemanfaatannya kurang optimal yang disebabkan karena minimnya informasi mengenai kandungan apa yang bermanfaat bagi kesehatan dan berapa kadarnya. Maka pada penelitian ini dilakukan penentuan kadar flavonoid dan fenolik total zinia anggun menggunakan ekstraksi ultrasonik dengan tiga variasi waktu ekstraksi yang berbeda yaitu 10, 20 dan 30 menit, sehingga dapat diketahui manakah waktu ekstraksi terbaik pada zinia anggun.

B. Permasalahan Penelitian

Metode ekstraksi ultrasonik merupakan metode ekstraksi modern yang memiliki kelebihan diantaranya waktu ekstraksi lebih cepat dan hasil rendemen yang didapatkan lebih banyak. Salah satu faktor yang mempengaruhi metode ekstraksi ultrasonik adalah waktu, dimana setiap sample memiliki waktu optimumnya sendiri pada proses ekstraksi. Beberapa penelitian menunjukkan hasil kadar fenol dan flavonoid total yang berbeda dalam setiap variasi waktu pada metode ekstraksi ultrasonik, seperti yang diteliti oleh Yuswi (2017), Sekarsasari *et al* (2019) dan Mohamed *et al* (2015) untuk mencari waktu ekstraksi dan kadar flavonoid dan fenolik terbaik pada setiap sample. Berdasarkan beberapa rujukan penelitian tersebut maka dilakukan penelitian pada daun zinia anggun untuk mencari adanya perbedaan pada hasil rendemen ekstrak menggunakan metode ekstraksi ultrasonik terhadap variasi waktu dan berapa kadar fenol dan flavonoid total pada ekstrak daun zinia anggun.

C. Tujuan Penelitian

Untuk melihat adanya perbedaan pengaruh variasi waktu pada penetapan kadar fenolik dan flavonoid total ekstrak daun zinia anggun dengan metode ekstraksi ultrasonik.

D. Manfaat Penelitian

Setelah dilakukan penelitian ini, diharapkan adanya informasi tambahan mengenai perbandingan variasi waktu ekstraksi daun zinia anggun dan berapa kadar fenol dan flavonoid totalnya menggunakan metode ekstraksi ultrasonik.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. R., Juwita, J., & Ratulangi, S. A. D. (2015). Penetapan Kadar Fenolik dan Flavonoid Total Ekstrak Metanol Buah dan Daun Patikala (*Etlintera elatior* (Jack) R.M.SM). *Pharmaceutical Sciences and Research*, 2(1), 1–10.
- Andriani, M., Gde Mayun Permana, I. D., & Rai Widarta, I. W. (2019). Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Terhadap Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Ultrasonic Assisted Extraction (Uae) Method. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 8(3), 330–340.
- Anisa, N., Najib, S. Z., Yannas, A. F., & Bangkalan, H. (2022). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kadar Total Fenol Flavonoid Dan Tanin Pada Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L.). In *Indonesian Journal Pharmaceutical And Herbal Medicine (IJPHM) Akademi Farmasi Yannas Husada Bangkalan* (Vol. 1, Issue 2).
- Azizah, DN., Endang, K., Fahrauk, F. (2014). Penetapan Kadar Flavonoid Metode AlCl₃ Pada Ekstrak Metanol Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao* L.) Dyah Nur Azizah, Endang Kumolowati, Fahrauk Faramayuda. *Des*, 2014(2), 45–49.
- Bergua, J. F., Álvarez-Diduk, R., Idili, A., Parolo, C., Maymó, M., Hu, L., & Merkoçi, A. (2022). Low-Cost, User-Friendly, All-Integrated Smartphone-Based Microplate Reader for Optical-Based Biological and Chemical Analyses. *Analytical Chemistry*, 94(2), 1271–1285.
- Blainski, A., Lopes, G. C., & de Mello, J. C. P. (2013). Application and analysis of the folin ciocalteu method for the determination of the total phenolic content from *limonium brasiliense* L. *Molecules*, 18(6), 6852–6865.
- Cameron, D. K., & Wang, Y. J. (2006). Application of protease and high-intensity ultrasound in corn starch isolation from degermed corn flour. *Cereal Chemistry*, 83(5), 505–509.
- 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*, 10(3), 178–182.
- Chemat, F., Rombaut, N., Sicaire, A. G., Meullemiestre, A., Fabiano-Tixier, A. S., & Abert-Vian, M. (2017). Ultrasound assisted extraction of food and natural products. Mechanisms, techniques, combinations, protocols and applications. A review. *Ultrasonics Sonochemistry*, 34, 540–560.
- Chemat, F., Zill-E-Huma, & Khan, M. K. (2011). Applications of ultrasound in food technology: Processing, preservation and extraction. *Ultrasonics Sonochemistry*, 18(4), 813–835.
- Dachriyanus. (2004). *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. Lembaga Pengembangan Teknologi Informasi dan Komunikasi (LPTIK) Universitas Andalas.
- Departemen Kesehatan RI. (1989). *Materia Medika Indonesia* (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, Ed.; III).
- Departemen Kesehatan RI. (1995). *Materia Medika* (Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Ed.; VI).

- Departemen Kesehatan RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat* (Direktorat Jenderal Pengawasan Obat dan Makanan, Ed.).
- Departemen Kesehatan RI. (2008). *Farmakope Herbal Indonesia* (Direktorat Jendral Pengawasan Obat dan Makanan, Ed.; I).
- Dhurhania, C. E., & Novianto, A. (2019). Uji Kandungan Fenolik Total dan Pengaruhnya terhadap Aktivitas Antioksidan dari Berbagai Bentuk Sediaan Sarang Semut (*Myrmecodia pendens*). *Jurnal Farmasi Dan Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 5(2), 62.
- Dwi, A., Madjid, R., Rahmawati, D. A., Ghanaim Fasya, A., & Kimia, J. (2020). *Variasi Komposisi Eluen pada Isolasi Steroid dan Triterpenoid Alga Merah Eucheuma cottonii dengan Kromatografi Kolom Basah. Alchemy : Journal Of Chemistry.*
- Farasat, M., Khavari-Nejad, R.-A., Mohammad, S., Nabavi, B., & Namjooyan, F. (2014). Antioxidant Activity, Total Phenolics and Flavonoid Contents of some Edible Green Seaweeds from Northern Coasts of the Persian Gulf. In *Shaheed Beheshti University of Medical Sciences and Health Services Iranian Journal of Pharmaceutical Research* (Vol. 13, Issue 1). www.iranhydrography.org
- Fatimah, S. dan Y. (2016). Pengaruh Konsentrasi Pelarut untuk Menentukan Paduan U-Zr dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. *Pusat Teknologi Bahan Nuklir*, 9(17), 22–33.
- Fractions, J., Burlec, A. F., Pecio, L., Mircea, C., Cioanc, O., Corciov, A., Nicolescu, A., Oleszek, W., & Monica, H. (2019). Chemical Profile and Antioxidant Activity of *Zinnia elegans* Jacq. Fractions. *Molecules*, 24, 1–16.
- Fuadi, A. (2012). 4 Ultrasonik Sebagai Alat Bantu Ekstraksi Oleoresin Jahe. *Jurnal Teknologi*, 12(1), 14–21.
- Global Biodiversity Information Facility Secretariat (2021). *GBIF Backbone Taxonomy Checklist* dataset <https://doi.org/10.15468/39omei> accessed via GBIF.org on 2022-08-24.
- Gomaa, A., Samy, M., Desoukey, S., & Kamel, M. (2018). A comprehensive review of phytoconstituents and biological activities of genus *Zinnia*. *Journal of Advanced Biomedical and Pharmaceutical Sciences*, 2(1), 29–37.
- Gusnedi, R. (2013). Analisis Nilai Absorbansi dalam Penentuan Kadar Flavonoid untuk Berbagai Jenis Daun Tanaman Obat. *Pillar of Physics*, 2, 76–83.
- Hanani, E. (2015). *Analisis Fitokimia*. Buku Kedokteran EGC.
- Hanani, E., Anggia, V., & Amalina, I. N. (2020). *Ochna kirkii* Oliv: Pharmacognostical evaluation, phytochemical screening, and total phenolic content. *Pharmacognosy Journal*, 12(6), 1317–1324.
- Handayani, D. (2022). *Review: Sintesis Hijau Nanopartikel Perak Turunan Kappaphycus alvarezii*. Fakultas Sains dan Analitika Data. Instrirur Teknologi Sepuluh Nopember Surabaya.
- Haryati, AN., Saleh, C., Erwin. (2015). *Uji Toksisitas Dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Merah Tanaman Pucuk Merah (Syzygium Myrtifolium Walp.) Terhadap*

Bakteri Staphylococcus Aureus Dan Escherichia Coli. FMIPA Universitas Mulawarman.

- Ishak, A. (2018). Analisis Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Biskuat Biji Labu Kuning (*Curcubita* sp.) Sebagai Snack Sehat. *Skripsi Program Studi Ilmu Gizi, Fakultas Kesehatan Masyarakat, Universitas Hasanuddin, Makassar*, 1–101.
- Jafar, W., Sukmawaty, E., Masriany. (2020). *Prosiding Seminar Nasional Biotik 2020 Uji Fitokimia Ekstrak Etanol Bunga Pohon Hujan (Spathodea Campanulata) Secara In Vitro*. Program Studi Jurusan Biologi. Fakultas Sains dan Teknologi, UIN Alauddin Makassar.
- Khoddami, A., Wilkes, M. A., & Roberts, T. H. (2013). Techniques for analysis of plant phenolic compounds. *Molecules*, 18(2), 2328–2375.
- Khumaira Sari, A., & Ayuchecaria, N. (2017). Penetapan Kadar Fenolik Total Dan Flavonoid Total Ekstrak Beras Hitam (*Oryza Sativa* L) Dari Kalimantan Selatan. In *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina* (Vol. 2, Issue 2). Akademi Farmasi ISFI Banjarmasin.
- Kristanti, AN. A. NS. T. Mulyadi. K. B. (2008). *buku ajar fitokimia* (N. K. Kristanti, Ed.; D). Airlangga University Press. Hlm. 120-128.
- Mohamed, A. H., Ahmed, F. A., & Ahmed, O. K. (2015). Hepatoprotective and Antioxidant Activity of *Zinnia Elegans* Leaves Ethanolic Extract. *International Journal of Science and Engineering*, 6(2), 154–161.
- Nurmalasari, P., Andyhapsari, D., & Marizka, S. P. (2019). Keanekaragaman Jenis Bunga di Bantul sebagai Sumber Belajar Biologi Berbasis Potensi Lokal. *Jurnal Bioeducation*, 7(2), 56–65.
- Pourmorad, F., Hosseinimehr, S. J., & Shahabimajd, N. (2006). Antioxidant activity, phenol and flavonoid contents of some selected Iranian medicinal plants. *African Journal of Biotechnology*, 5(11), 1142–1145. <http://www.academicjournals.org/AJB>
- Prastiwi, R., Dewanti, E., Fadliani, I. N., Aqilla, N., Salsabila, S., & Ladeska, V. (2020). The nephroprotective and antioxidant activity of *sterculia rubiginosa* zoll. ex miq. leaves. *Pharmacognosy Journal*, 12(4), 843–849.
- Prastiwi, R & Marlita, N. (n.d.). *Parameter Fisikokimia dan Analisis Kadar Allyl Disulfide dalam Ekstrak Etanol 70% Bawang Putih (Allium sativum L.) dengan Perbandingan Daerah Tempat Tumbuh Parameter*. UHAMKA. Jakarta.
- Pratiwi, D., & Wardaniati, I. (2019). Pengaruh Variasi Perlakuan (Segar Dan Simplisia) Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica*) Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Fenol Total. In *Jurnal Farmasi Higea* (Vol. 11, Issue 2).
- Riswiyanto. (2015). *Kimia Organik* (A. Safitri & R. Astikawati, Eds.; II). Erlangga. Hlm. 177.
- Saini, I., Yadav, K., & Aggarwal, A. (2017). Effect of bioinoculants on morphological and biochemical parameters of *Zinnia elegans* Jacq. In *Journal of Applied Horticulture* (www.horticultureresearch.net) *Journal of Applied Horticulture* (Vol. 19, Issue 2). www.horticultureresearch.net

- Sangi, M., Runtuwene, M. R. J., Simbala, H. E. I., & Makang, V. M. A. (2008). Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. In *Chem. Prog* (Vol. 1, Issue 1).
- Sekarsari, S., Widarta, I. W. R., & Jambe, A. A. G. N. A. (2019). Pengaruh Suhu Dan Waktu Ekstraksi Dengan Gelombang Ultrasonik Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* L.). *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan (ITEPA)*, 8(3), 267.
- Seleem, D., Pardi, V., & Murata, R. M. (2017). Review of flavonoids: A diverse group of natural compounds with anti-*Candida albicans* activity in vitro. *Archives of Oral Biology*, 76, 76–83.
- Suryani, N., Mahmudah, A., & Efendi, D. D. (2022). Penetapan Kadar Asam Galat dan Kuersetin Serta Aktivitas Inhibisi Enzim Tirosinase Freeze Dry Jus Buah Jambalang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) Determination Of Gallic Acid and Quercetin Content And Tyrosinase Enzyme Inhibition Activities From Freeze Dry Jambalang (*Syzygium cumini* (L.) Skeels) Fruit Juice. *Jurnal Farmasi Indonesia*, 19(1).
- Tenri, U Dg Pine Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan UIN Alauddin Makassar, A. (2016). Penentuan Kadar Flavonoid Total dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bidara (*Ziziphus spina-christi* L.). In *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences* (Vol. 1, Issue 2).
- Tiwari, P., Kumar, B., Kaur, M., Kaur, G., & Kaur, H. (2011). *Phytochemical screening and Extraction: A Review*. <http://www.ipharmsciencia.com>
- Uzel, A., Sorkun, K., Önçağ, Ö., Çoğulu, D., Gençay, Ö., & Salih, B. (2005). Chemical compositions and antimicrobial activities of four different Anatolian propolis samples. *Microbiological Research*, 160(2), 189–195.
- Wang, T. yang, Li, Q., & Bi, K. shun. (2018). Bioactive flavonoids in medicinal plants: Structure, activity and biological fate. *Asian Journal of Pharmaceutical Sciences*, 13(1), 12–23.
- Wan-Ibrahim, W. I., Sidik, K., & Kuppusamy, U. R. (2010). A high antioxidant level in edible plants is associated with genotoxic properties. *Food Chemistry*, 122(4), 1139–1144.
- Widodo, H., Kustiyah, E., Sari, N. W., Andhy, & Prastia, M. (2019). Ekstraksi Pektin dari Kulit Pisang dengan Proses Sokletasi. *Jurnal Siliwangi*, 5(1), 28–31.
- World health organization_2008*. (n.d.). Maintenance manual for laboratory equipment, (2nd ed). Geneva, Siwtzerland WHO Press. Hlm. 14.
- Yuswi, N. C. R. (2017). Ekstraksi Antioksidan Bawang Dayak (*Eleutherine palmifolia*) dengan Metode Ultrasonic Bath (Kajian Jenis Pelarut dan Lama Ekstraksi. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(1), 71–79.
- Zou, T. bin, Xia, E. Q., He, T. P., Huang, M. Y., Jia, Q., & Li, H. W. (2014). Ultrasound-assisted extraction of mangiferin from mango (*Mangifera indica* L.) leaves using response surface methodology. *Molecules*, 19(2), 1411–1421.