

**PENETAPAN KADAR SENYAWA ASAM GALAT EKSTRAK ETANOL
70% DAUN PLETEKAN (*Ruellia tuberosa* L.) DENGAN METODE
EKSTRAKSI PERKOLASI SECARA HPLC DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN DENGAN METODE ABTS (*2,2-Azinobis (3-
ethylbenzothiazoline)6-sulfonic acid*)**

Skripsi

Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi



**Oleh :
Cici Nurfala Ardiyanti
1704015113**






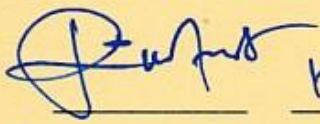


**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2021**

Skripsi dengan Judul

**PENETAPAN KADAR SENYAWA ASAM GALAT EKSTRAK ETANOL
70% DAUN PLETEKAN (*Ruellia tuberosa* L.) DENGAN METODE
EKSTRAKSI PERKOLASI SECARA HPLC DAN UJI AKTIVITAS
ANTIOKSIDAN DENGAN METODE ABTS (*2,2-Azinobis (3-
ethylbenzothiazoline)6-sulfonic acid*)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Cici Nurfala Ardiyanti, NIM 1704015113

	Tanda Tangan	Tanggal
Ketua Wakil Dekan I Drs. apt. Inding Gusmayadi, M.Si.		<u>19/1/22</u>
Penguji I Dr. apt. Supandi, M.Si.		<u>4 - Jan - 2022</u>
Penguji II Dr. apt. Hariyanti, M.Si.		<u>8 - Jan - 2022</u>
Pembimbing I Dr. Adia Putra Wirman, M.Si.		<u>15 - Jan - 2022</u>
Pembimbing II apt. Sofia Fatmawati, M.Si.		<u>10 - Jan - 2022</u>
Mengetahui:		
Ketua Program Studi Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si.		<u>17 1 2022</u>

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

ABSTRAK

PENETAPAN KADAR SENYAWA ASAM GALAT EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PLETEKAN (*Ruellia tuberosa* L.) DENGAN METODE EKSTRAKSI PERKOLASI SECARA HPLC DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE ABTS (2,2-Azinobis (3-ethylbenzothiazoline)6-sulfonic acid)

Cici Nurfala Ardiyanti

NIM 1704015113

Daun Pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) memiliki banyak manfaat diantaranya mengandung senyawa yang dapat berpotensi sebagai antioksidan. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui kadar asam galat serta aktivitas antioksidan dari ekstrak etanol 70% daun pletekan yang diekstraksi secara perkolasi. Penetapan kadar asam galat dilakukan dengan metode HPLC (*High Performace Liquid Chromatoghraphy*) dengan asam galat sebagai standar dan dilakukan secara duplo. Penetapan kadar asam galat ekstrak etanol 70% mendapatkan hasil sebesar $0,3759 \pm 0,1660$ mg/gram ekstrak dan aktivitas antioksidan terhadap ABTS menunjukkan nilai IC_{50} sebesar $194,8404 \pm 12,6590$ μ g/mL.

Kata kunci : Kadar Asam Galat, Antioksidan, Daun Pletekan (*Ruellia tuberosa* L.), ABTS, HPLC.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT atas berkah dan rahmatNya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul **“PENETAPAN KADAR SENYAWA ASAM GALAT EKSTRAK ETANOL 70% DAUN PLETEKAN (*Ruellia tuberosa* L.) DENGAN METODE EKSTRAKSI PERKOLASI SECARA HPLC DAN UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE ABTS (*2,2-Azinobis (3-ethylbenzothiazoline)6-sulfonic acid*)”** : sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar sarjana farmasi pada Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. HAMKA. Pada kesempatan ini penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta.
2. Bapak apt. Drs. Inding Gusmayadi, M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta.
3. Ibu apt. Kori Yati, M.Farm., selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta.
4. Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm., selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta.
5. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag., selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta.
6. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si., selaku Ketua Program Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta.
7. Ibu Dr. apt. Hariyanti, M.Si., selaku Pembimbing Akademik Studi Farmasi, Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka, Jakarta.
8. Bapak Dr. H. apt. Priyanto, M.Biomed. selaku dosen Pembimbing Akademik atas bimbingan dan nasihatnya selama penulis menjalankan proses perkuliahan.
9. Bapak Dr. Adia Putra Wirman, M.Si selaku pembimbing I dan Ibu apt. Sofia Fatmawati, M.Si selaku pembimbing II yang telah meluangkan waktunya

ditengah kesibukan yang sangat padat untuk membimbing, memberi masukan, menelaah, mengoreksi serta mengarahkan penulis dari awal mengajukan judul hingga bisa menyelesaikan skripsi ini.

10. Keluarga besar Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. DR. Hamka serta semua pihak yang tidak bisa disebutkan satu- persatu.

Jakarta, 13 November 2021

Penulis



LEMBAR PERSEMBAHAN

Pada kesempatan ini dan dengan rasa syukur yang mendalam, penulis ingin menyampaikan rasa terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Ayahanda Marledon, Ibunda Desna Frianti yang tidak henti-hentinya memberikan do'a, dukungan moral dan materil kepada penulis, memberikan dorongan dan motivasi sehingga penulis bisa menyelesaikan skripsi ini.
2. Alifa Rahmatul Sakinah, Denyra Rahmayani dan Jumei Indah selaku rekan tim penelitian saya yang telah membantu selama penelitian dengan tulus dan penuh kesabaran dan selalu memberikan masukan serta saran sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. Aini Latifah dan Putri Suci Wardani. Mereka adalah sahabat terbaik bagi penulis, memberikan banyak support sehingga penulis bisa menyelesaikan penelitian dan skripsi ini.
4. Untuk Kim Namjoon, Kim Seokjin, Min Yoongi, Jung Hoseok, Park Jimin, Kim Taehyung, Jeon Jungkook, terima kasih telah memberikan kebahagiaan, motivasi dan semangat bagi penulis dikala menjalani penelitian hingga terselesaikannya skripsi ini.
5. Kepada semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah banyak membantu hingga terselesaikannya skripsi ini.

Jakarta, 13 November 2021

Penulis

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
LEMBAR PERSEMBAHAN	vi
DAFTAR ISI	vii
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN	xi
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 Daun Pletekan (<i>Ruellia tuberosa</i> L.)	4
2. Ekstraksi	6
3. Radikal Bebas	7
4. Antioksidan	8
5. Senyawa Asam Galat	9
6. Metode ABTS	10
7. Spektrofotometer Uv-Vis	11
8. HPLC	11
B. Kerangka Berfikir	12
C. Hipotesis	12
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	13
A. Tempat dan Waktu Penelitian	13
B. Pola Penelitian	13
C. Alat dan Bahan Penelitian	13
1. Alat Penelitian	13
2. Bahan Penelitian	13
D. Prosedur Penelitian	14
1. Determinasi Tumbuhan Daun Pletekan	14
2. Pembuatan Serbuk Simplisia	14
3. Pembuatan Ekstrak Etanol 70% Daun Pletekan	14
4. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak	14
5. Penetapan Kadar Asam Galat	17
6. Pengujian Antioksidan Menggunakan Metode ABTS	17
E. Analisis Data	19
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	20
A. Hasil Determinasi Daun Pletekan	20
B. Hasil Ekstraksi Etanol 70% Daun Pletekan	20
C. Hasil Identifikasi Senyawa Ekstrak Daun Pletekan	22
D. Penetapan Kadar Asam Galat	24
E. Aktivitas Antioksidan	25

BAB V SIMPULAN DAN SARAN	28
A. Simpulan	28
B. Saran	28
DAFTAR PUSTAKA	29
LAMPIRAN	34



DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Hasil Ekstraksi Daun Pletekan	20
Tabel 2. Hasil Karakteristik Mutu Ekstrak Etanol 70% Daun Pletekan	21
Tabel 3. Hasil Identifikasi Senyawa Ekstrak Etanol 70% Daun Pletekan	22
Tabel 4. Hasil IC ₅₀ Asam Galat Dan Ekstrak Etanol 70% Daun Pletekan secara Perkolasi	27



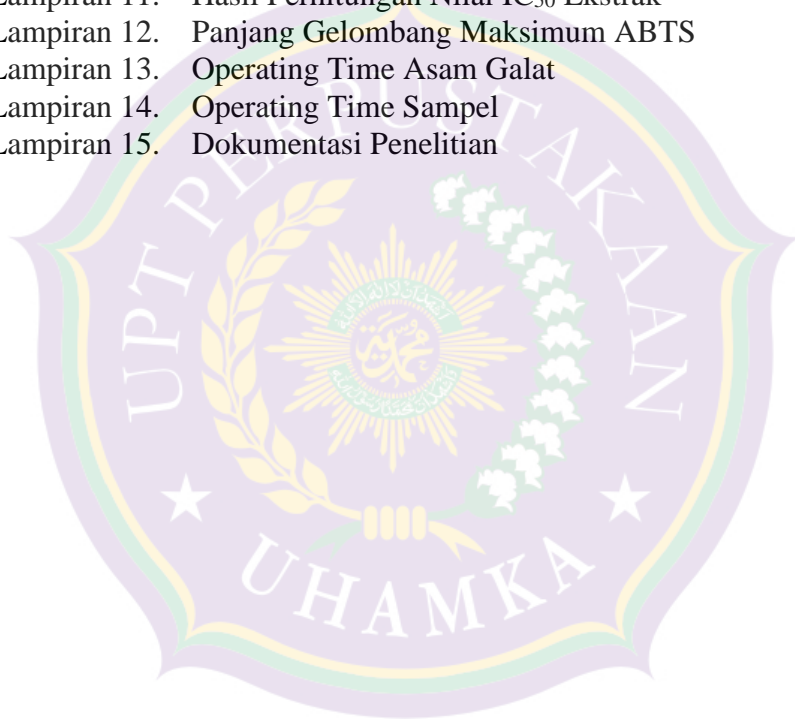
DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Tanaman Pletekan	4
Gambar 2. Struktur Senyawa Asam Galat	9
Gambar 3. Mekanisme Reaksi Asam Galat dengan Radikal Bebas ABTS	10
Gambar 4. Mekanisme Reaksi Pembentukan Radikal Bebas dari ABTS dengan Kalium Persulfat menjadi ABTS ⁺	10
Gambar 5. Hasil Kromatogram Asam Galat pada sampel 1 Ekstrak Daun Pletekan	24
Gambar 6. Kurva Regresi Linear Aktivitas Antioksidan Asam Galat dengan Metode ABTS	26
Gambar 7. Kurva Regresi Linear Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Pletekan dengan Metode ABTS	26



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Skema Prosedur Kerja	34
Lampiran 2. Determinasi Tumbuhan	35
Lampiran 3. Sertifikat Analisis Baku Asam Galat	36
Lampiran 4. Sertifikat Analisis ABTS	37
Lampiran 5. Hasil Penetapan Kadar Asam Galat	38
Lampiran 6. Hasil Perhitungan Rendemen	44
Lampiran 7. Hasil Perhitungan Susut Pengeringan	45
Lampiran 8. Hasil Perhitungan Kadar Abu	46
Lampiran 9. Hasil Perhitungan Penetapan Kadar Asam Galat	47
Lampiran 10. Hasil Perhitungan Nilai IC ₅₀ Asam Galat	48
Lampiran 11. Hasil Perhitungan Nilai IC ₅₀ Ekstrak	51
Lampiran 12. Panjang Gelombang Maksimum ABTS	54
Lampiran 13. Operating Time Asam Galat	55
Lampiran 14. Operating Time Sampel	56
Lampiran 15. Dokumentasi Penelitian	57



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Negara Indonesia memiliki kekayaan hayati yang beraneka ragam, mempunyai potensi untuk bisa memanfaatkan obat-obatan tradisional untuk dijadikan sebagai bahan dalam mencegah penyakit, serta memelihara dan merawat kesehatan mereka. Ramuan obat tradisional ini bisa terbuat dari tanaman, hewan maupun mineral yang bisa di temukan di Indonesia. Seringkali obat tradisional dibuat dari bahan tanaman herbal yang ada (Kemenkes, 2017).

Secara umum, obat tradisional ini memiliki penilaian yang lebih tinggi karena dianggap aman dari pada obat modern, hal ini dikarenakan sedikitnya efek samping yang ditimbulkan apabila dibandingkan dengan obat modern. Efek sampingnya kecil apabila dipakai dengan benar yaitu bahan yang benar, kebenaran dosis, waktu yang tepat untuk menggunakannya, mendapatkan informasi yang tepat, tanpa penyalahgunaan, serta tepat untuk memilih obat yang di sesuaikan dengan diagnosa penyakit tertentu (Oktora *et al.*, 2006).

Bahan alam yang bisa digunakan sebagai obat tradisional adalah daun pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) Tumbuhan pletekan memiliki khasiat sebagai antidiabetes, antihipertensi, antipiretik, dan analgesik (Ratna Wulan *et al.*, 2015). *Ruellia tuberosa* dilaporkan mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, polifenol, tannin, steroid, triterpenoid, kuinon, monoterpenoid, dan seskuiterpenoid (Rahmi *et al.*, 2014).

Asam galat (3,4,5-trihidroksi benzoic acid) merupakan salah satu senyawa fenol yang memiliki aktivitas antijamur, antivirus dan antioksidan (Sohi *et al.*, 2003). Asam galat merupakan salah satu senyawa aktif yang banyak dimanfaatkan di bidang medis. Senyawa ini terdapat sebagai metabolit sekunder pada tanaman (Junaidi & Anwar, 2018). Fenol (C₆H₅O) merupakan senyawa organik yang mempunyai gugus hidroksil yang terikat pada cincin benzena. Fenol umumnya dipakai secara luas dalam industri dan umumnya terdapat di alam. Senyawa fenol berguna dalam sintesis senyawa aromatis yang terdapat dalam batu bara. Banyak kegunaan lain yaitu dalam industri obat, bahan makanan, antioksidan, dan industri

lain yang menggunakan fenol sebagai bahan dasar atau menggunakan fenol sebagai bahan tambahan (Ruslin, 2019).

Radikal bebas dapat menyebabkan tubuh memiliki banyak penyakit apabila tidak ditanggulangi dengan benar, serta dapat menyebabkan kematian pada manusia. Senyawa kimia yang memiliki umur singkat ini bisa menyebabkan kerusakan pada tubuh, serta akan mengganggu karbohidrat, lemak, DNA serta protein pada tubuh, serta bisa merusak tubuh secara parah kecuali jika diketahui pada tahap awal. Radikal bebas tidak dapat dihindari, tetapi ada banyak hal yang bisa dilakukan untuk mengurangi jumlahnya di dalam tubuh dan memastikan bahwa sebagian besar radikal yang diproduksi akan dinetralkan sebelum menimbulkan efek yang berbahaya (Ramadhan, 2015).

Metode peredaman radikal bebas ABTS merupakan metode untuk mengukur jumlah radikal bebas yang dapat ditangkal oleh antioksidan yang dikenal dengan aktivitas antioksidan. Metode ABTS ini memiliki tingkat sensitivitas yang sangat tinggi, serta proses penggunaannya efektif, sederhana, cepat, serta bisa dilakukan berulang kali (Serlahwaty, 2016).

Pada penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh (Chen *et al.*, 2006) yaitu evaluasi aktivitas antioksidan *Ruellia tuberosa* Linn menunjukkan bahwa daun tanaman ini memiliki aktivitas antioksidan yang kuat dengan metode DPPH dan penginduksi hydrogen peroksida (Chen *et al.*, 2006). Penelitian yang telah dilakukan oleh (Inas, 2018) berupa pengujian aktivitas antioksidan dengan metode fosfomolibdat pada ekstrak etanol 70% daun pletekan menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan yang paling besar terdapat pada konsentrasi 90 ppm dengan nilai aktivitas antioksidan sebesar 151,10 mgQE/gram ekstrak.

Berdasarkan penelusuran literatur terhadap tanaman ini, belum ada laporan tentang penetapan kadar fenol secara HPLC dari daun pletekan (*Ruellia tuberosa* L). pada penelitian ini akan dikaji tentang penetapan kadar asam galat ekstrak etanol 70% daun pletekan yang diekstraksi dengan metoda perkolasi secara HPLC (*High Performance Liquid Chromatography*), serta menentukan aktivitas antioksidan dengan metode peredaman radikal bebas asam 2,2'-azino-bis(3-*etilbenzotiazolin-6-sulfonat*) (ABTS).

B. Permasalahan Penelitian

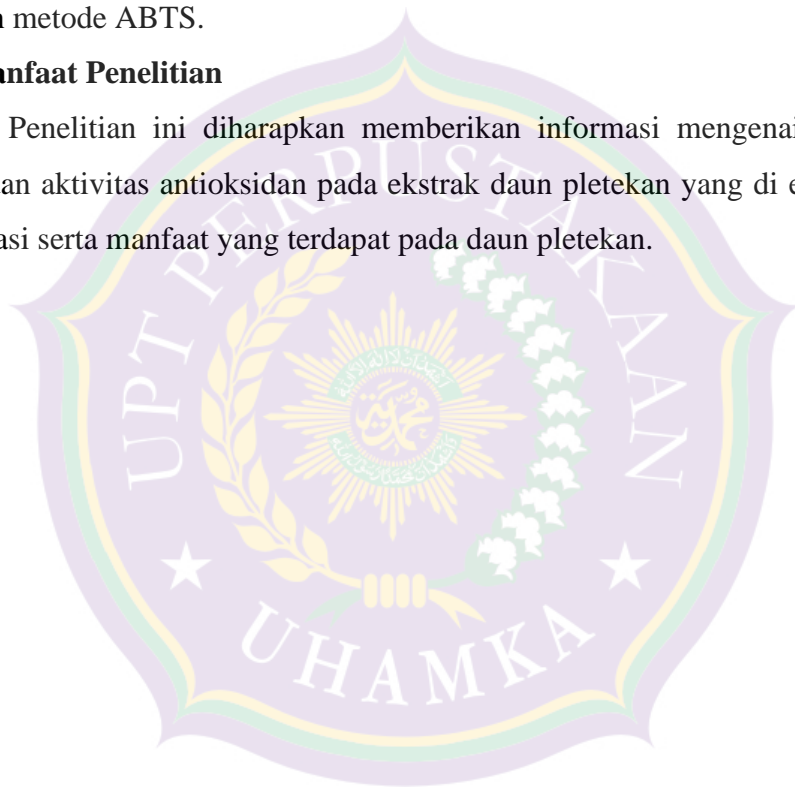
Penelitian ini untuk mengetahui seberapa besar kadar asam galat yang terdapat dalam ekstrak etanol 70% daun (*Ruellia tuberosa* L.) dengan metode ekstraksi secara perkolasi dan untuk mengetahui kadar antioksidan pada daun pletekan dengan metode ABTS.

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini mengetahui kadar asam galat yang terdapat dalam ekstrak etanol 70% daun pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) dengan metode ekstraksi secara perkolasi dan untuk mengetahui kadar antioksidan pada daun pletekan dengan metode ABTS.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi mengenai kadar asam galat dan aktivitas antioksidan pada ekstrak daun pletekan yang di ekstrak secara perkolasi serta manfaat yang terdapat pada daun pletekan.



DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, A. R., Mun'im, A., & Elya, B. (2012). Studi Aktivitas Antioksidan dengan Reduksi Radikal DPPH dan Inhibitor Xanthine Oxidase dari Ekstrak *Ruellia tuberosa* Linn. *Penelitian Internasional Farmasi*, 3(11), 66–70.
- Ahmad, M., dan Suherman 1991. *Analisis Instrumental*. Airlangga University Press. Surabaya.
- Annissa, S., Musfiroh, I., & Indriati, L. (2020). Perbandingan Metode Analisis Instrumen HPLC DAN UHPLC : Article Review. *Farmaka, Volume 17*.
- Anggia, V. 2020. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Pletakan (*Ruellia tuberosa* L.) Terhadap Kadar MDA dan SOD Ginjal Tikus Jantan yang Diinduksi CCl₄. *Skripsi*.
- Chen, F. A., Wu, A. B., Shieh, P., Kuo, D. H., & Hsieh, C. Y. (2006). Evaluation of the antioxidant activity of *Ruellia tuberosa*. *Food Chemistry*. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2004.09.046>
- Chothani, D. L., Patel, M. B., & Mishra, S. H. (2012). HPTLC Fingerprint Profile and Isolation of Marker Compound of *Ruellia tuberosa* . *Chromatography Research International*. <https://doi.org/10.1155/2012/180103>
- Dachriyanus, D. (2017). Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi. In *Analisis Struktur Senyawa Organik Secara Spektroskopi*. <https://doi.org/10.25077/car.3.1>
- Departemen Kesehatan RI. (1995). Farmakope Indonesia Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan RI. Hal 1033.
- Departemen Kesehatan RI. 2008. Farmakope Herbal Indonesia. Edisi I. Departemen Kesehatan RI. Jakarta. Hlm. 165, 169-171, 174.s.
- Departemen Kesehatan RI. 2014. Peraturan Menteri Kesehatan Republik Indonesia Nomor 5. Jakarta: Depkes RI, p441-448.
- Depkes RI. 2000. *Inventaris Tanaman Obat Indonesia Jilid 1*. Departemen Kesehatan dan Kesejahteraan Sosial RI, Badan penelitian dan pengembangan Kesehatan. Jakarta.
- Ditjen POM. (2000). Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat Cetakan Pertama. In *Departemen kesehatan Republik Indonesia*.
- Ergina, Nuryanti, S., & Pursitasari, I. D. (2014). Uji Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Pada Daun Palado (*Agave angustifolia*) yang Diekstraksi dengan Pelarut Air dan Etanol. *J. Akad. Kim*, 3(3), 165–172.
- Faisal, H. 2019. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Okra (*Abelmoschus esculentus* L. Moench) Dengan Metode DPPH (1,1- difenil-2-pikrilhidrazil) dan Metode ABTS (2,2-azinobis-(3-Ethylbenzothiazoline-6-Sulfonic Acid). *READY STAR*, Vol 2, No.

<https://ptki.ac.id/jurnal/index.php/readystar/article/view/26/pdf>

- Fitriana, W. D., Fatmawati, S., & Ersam, T. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH dan ABTS dari Fraksi-fraksi. *SNIP Bandung, 2015*(Snips), 658.
- Hanani, E. (2015). Analisis Fitokimia. In *Egc*.
- Harbone, J.B., (1987). Metode Fitokimia, Edisi ke dua, ITB, Bandung.
- Haryati, N. A., 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*. *Kimia Mulawarman, 13* (1), 35–40.
- Imrawati, Mus, S., Gani, S. A., & Bubua, K. I. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat Daun kersen (*Muntingia calabura* L .) Menggunakan Metode ABTS. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*.
- Inas, U. (2018). *Penetapan Kadar Flavonoid Total dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Pletekan (Ruellia tuberosa L.) dengan Metode Fosfomolibdat*.
- Junaidi, E., & Anwar, Y. A. S. (2018). Aktivitas Antibakteri dan Antioksidan Asam Galat dari Kulit Buah Lokal yang Diproduksi dengan Tanase. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia, 14*(1), 131. <https://doi.org/10.20961/alchemy.14.1.11300.131-142>
- Kataren, S. 2008. Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan. Jakarta: UIPres.
- Kedare, S. B., & Singh, R. P. (2011). Genesis and development of DPPH method of antioxidant assay. In *Journal of Food Science and Technology*. <https://doi.org/10.1007/s13197-011-0251-1>
- Kemenkes RI. 2017. Profil Kesehatan Indonesia 2016. Keputusan Menteri kesehatan Republik Indonesia. Jakarta.
- Khachitpongpanit, S., Singhatong, S., Sastraruji, T., & Jaikang, C. (2016). *Phytochemical study of Ruellia tuberosa chloroform extract : antioxidant and anticholinesterase activities*. 8(6), 238–244.
- Khaira Kuntum. (2010). Meangkal Radikal Bebas dengan Antioksidan. In *Jurnal Sainstek* (Vol. 2, pp. 183–187).
- Lung, J. K. S., & Destiani, D. P. (2007). Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan Metode DPPH. *Farmaka, 15* (1), 53–56.
- Maharani, N. D. (2013). Senyawa Fenolik Dan Terpenoid Daun Jati (*Tectona grandis* (L) Finn.) dan Akasia (*Acaciamangium* Willd) pada Umur Daun Berbeda. In *Universitas Gadjah Mada*.

- Marjoni, M. R., Novita, A. D., & Kunci, K. (2015). *Kandungan Total Fenol Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Air Daun Kersen (Muntingia calabura L .) Total Content of Fenol and Antioxidant Activity of The Aqueous Extract of Cherry Leaf (Muntingia calabura L .)*. 23(3), 187–196.
- Momordica, P., & Pertiwi, L. L. (2016). *Tradisional Bali Dan Isolasi Senyawa Terpenoid Dari Ekstrak Metanol Daun Antioxidant Activities Of Balinese Medicinal Plants And The Isolation Of Terpenoid Compounds From Methanol Extract Of Momordica charantia Leaves*.
- Muchtadie. (2009). *Prinsip Teknologi Pangan Sumber Protein*. Alfabeta. Bandung.
- Mentari, I. (2018). Penetapan Kadar Fenolik Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Daun Pletekan (Ruellia tuberosa L.) Dengan Metode Ferric Thiocyanate. Univ Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka (UHAMKA), 33.
- Noviyanty, Y., Hepiyansori, & Agustian, Y. (2020). Identifikasi dan Penetapan Kadar Senyawa Tanin Pada Ekstrak Daun Biduri (Calotropis gigantea) Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Ilmiah Manuntung*, 6(1), 57–64.
- Nur Adawiyah Kaffah, H. (2018). Isolasi Senyawa Fenolik dari Daun Tumbuhan Putat (Planchonia valida Blume). *Skripsi. Universitas Sumatera Utara*.
- Oktora, L., Kumala, R., Staf, S., Program, P., Farmasi, S., & Pendahuluan, U. J. (2006). Pemanfaatan Obat Tradisional Dengan Pertimbangan Manfaat Dan Keamanannya. *Majalah Ilmu Kefarmasian*.
- Pambayun, R., Gardjito, M., Sudarmadji, S., & Kuswanto, K. R. (2007). Kandungan fenol dan sifat antibakteri dari berbagai jenis ekstrak produk gambir (Uncaria gambir Roxb) Phenolic content and antibacterial properties of various extracts of gambir (Uncaria gambir Roxb). *Majalah Farmasi Indonesia*, 18(3), 141–146.
- Priyanto. (2010). *Toksikologi*. Lembaga Studi dan Konsultasi Farmakologi (LESKONFI).
- Puspitasari, A. D., Susanti, E., & Khustiana, A. 2020. Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Kadar Vitamin C Perasan Daging Buah Lemon (Citrus limon (L.) Osbeck) Menggunakan Metode ABTS. *Jurnal Ilmiah Teknosains*, 5(2). <https://doi.org/10.26877/jitek.v5i2.4591>
- Rahmi, A. N., Sutjiatmo, A. B., & Vikasari, S. N. (2014). Efek Hipoglikemik Ekstrak Air Daun Kencana Ungu (Ruellia tuberosa L.) Pada Tikus Wistar Jantan. *Kartika Jurnal Ilmiah Farmasi*. <https://doi.org/10.26874/kjif.v2i2.17>
- Ramadhan, P. (2015). *Buku Mengenal Antioksidan*. Graha Ilmu.
- Ratna Wulan, D., Priyo Utomo, E., & Mahdi, C. (2015). Antidiabetic Activity of Ruellia tuberosa L., Role of α -Amylase Inhibitor: In Silico, in Vitro, and in Vivo Approaches. *Biochemistry Research International*.

<https://doi.org/10.1155/2015/349261>

- Rizki, K. P., Muslichah, S., & Ningsih, I. Y. (2018). Pengaruh Pemberian Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Sidaguri (*Sida rhombifolia* L.) dan Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* Rosc.) pada Mencit Jantan Hiperurisemia. *Pustaka Kesehatan*, 6(2), 205. <https://doi.org/10.19184/pk.v6i2.7566>
- Rohman, A. 2016. Lipid: sifat fisika-kimia dan analisisnya. Cetakan Pertama. Yogyakarta: Pustaka Pelajar. Halaman 228-240.
- Rosidah, Yam, M. F., Sadikun, A., & Asmawi, M. Z. (2008). Potensi Antioksidan dari *Gynura procumbens*. *Biologi Farmasi*, 46(9), 616–625.
- Ruslin, H. 2019. Kimia Organik. Pengantar Sifat, Struktur Molekul, Tata Nama Reaksi, Sintesis dan Kegunaan. Kolaka.
- Sangi, M., Runtuwenen, M. R. J., Simbala, H. E. I., & Makang, V. M. A. (2008). Analisis Fitokimia Tumbuhan Obat di Kabupaten Minahasa Utara. *Analisis Fitokimia Tumbuhan*, 1(1), 47–53.
- Serlahwaty Diana, A. N. S. (2016). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol 96% kombinasi buah strawberry dan buah tomat dengan metode ABST. *Prosiding Seminar Nasional Tumbuhan Obat Indonesia*.
- Setiawan, F., Yunita, O., & Kurniawan, A. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang dan FRAP. *Media Pharmaceutica Indonesiana*.
- Simaremare, E. S. (2014). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Daun Gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd). *Pharmacy*, 11(1), 98–107.
- Sohi KK, Mittal N, Hundal MK, Khanduja KL, 2003. Gallic acid, an antioxidant, exhibits antiapoptotic potential in normal human lymphocytes: A Bcl-2 independent mechanism. *J. Nutr. Sci. Vitaminol*, 49(4): 221–227
- Suriani, Nastity, G., & Restianingrum, A. I. (2017). Uji Toksisitas LD50 Ekstrak Daun Pletekan (*Ruellia tuberosa* L.) terhadap Mencit (*Mus musculus*). *Majalah Farmasi*.
- Utami, N. F. (2020). Potensi Antioksidan dari Biji Kpi Robusta 9 Daerah di Pulau Jawa. In *Journal of Chemical Information and Modeling* (Vol. 53, Issue 9).
- Utami, Y. P., Umar, A. H., Syahrini, R., & Kadullah, I. (2017). Standardisasi Simplisia dan Ekstrak Etanol Daun Leilem (*Clerodendrum*. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2(1), 32–39.
- Wahid, A. R., & Safwan. (2019). Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Terhadap Ekstrak Tanaman Ranting Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). *Ulul Albab*, 23 (1), 45–47.
- Warono, D., & Syamsudin. (2013). Unjuk Kerja Spektrofotometer Untuk Analisa Zat Aktif Ketoprofen. *Konversi*.

Werdhasari, A. (2014). Peran Antioksidan Bagi Kesehatan. *Jurnal Biomedik Medisiana Indonesia*, 3(2), 59–68.

Wicaksono, B. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Fraksi Polar, Semi Polar dan Non Polar Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*). *Skripsi*.

