

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE ABTS DAN
PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN FLAVONOID TOTAL
EKSTRAK CALINCING (*Oxalis corniculata* Linn.) DENGAN METODE
ULTRASOUND ASSISTED EXTRACTION (UAE)**

Skripsi

Untuk melengkapi syarat-syarat guna memperoleh gelar Sarjana Farmasi

Disusun Oleh:

**HESYA BRAHMANDITYA PUTRA
1904015005**



**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI DAN SAINS
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PROF. DR. HAMKA
JAKARTA
2024**

Skripsi dengan Judul

**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE ABTS DAN
PENETAPAN KADAR FENOLIK TOTAL DAN FLAVONOID TOTAL
EKSTRAK CALINCING (*Oxalis corniculata* Linn.) DENGAN METODE
ULTRASOUND ASSISTED EXTRACTION (UAE)**

Telah disusun dan dipertahankan di hadapan penguji oleh:
Hesya Brahmanditya Putra, NIM 1904015005

Tanda Tangan

Tanggal

Ketua

Wakil Dekan I

Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M.Si.



25-4-2024

Penguji I

apt. Agustin Yumita, S. Farm., M. Si.



1-4-2024

Penguji II

apt. Novia Delita, M.Farm.



1-4-2024

Pembimbing I

Ema Dewanti, S. Si., M. Si.



2-4-2024

Pembimbing II

apt. Nuriza Rahmadini, M.CMM.

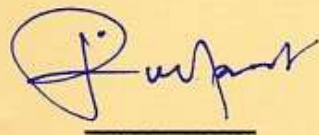


19-4-2024

Mengetahui:

Ketua Program Studi Farmasi

Dr. apt Rini Prastiwi, M.Si.



22-4-2024

Dinyatakan lulus pada tanggal : **13 Februari 2024**

ABSTRAK

UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DENGAN METODE ABTS DAN PENETAPAN KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID EKSTRAK CALINCING (*Oxalis corniculata* Linn.) DENGAN METODE *ULTRASOUND ASSISTED EXTRACTION* (UAE)

Hesya Brahmanditya Putra
1904015005

Tanaman Calincing (*Oxalis corniculata* L.) adalah salah satu tanaman yang banyak dijumpai di tegalan dan pinggiran parit. Tanaman ini mengandung salah satu senyawa metabolit sekunder yaitu fenolik dan flavonoid serta mengandung aktivitas antioksidan. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kadar fenolik total dan flavonoid total serta aktivitas antioksidan menggunakan metode ABTS yang ada pada tanaman calincing dengan menggunakan metode ekstraksi ultrasonik. Metode ultrasonik ini dilakukan dengan menggunakan suhu 45 °C dengan waktu ekstraksi 30 menit dan menggunakan tiga pelarut yang berbeda yaitu N-heksan, etil asetat dan metanol. Dari penelitian didapatkan hasil kadar fenolik total dari ketiga pelarut yaitu ekstrak n-heksan dengan kadar 89,66 mgGAE/g, ekstrak etil asetat dengan kadar 89,78 mgGAE/g dan ekstrak metanol dengan kadar 95,12 mgGAE/g. Hasil kadar flavonoid total dari ketiga pelarut yaitu ekstrak N-heksan dengan kadar 68 mgQE/g, ekstrak etil asetat dengan kadar 59,06 mgQE/g dan ekstrak metanol dengan kadar 38,15 mgQE/g. Aktivitas antioksidan diperoleh nilai IC50 dari ketiga pelarut adalah ekstrak metanol 1,993 ppm, ekstrak n-heksan 1,896 ppm dan ekstrak etil asetat 1,412 ppm. Dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa kadar fenolik total dengan pelarut metanol memiliki hasil yang lebih baik, sedangkan flavonoid total dengan pelarut n-heksan memiliki hasil yang lebih baik serta aktivitas antioksidan dengan pelarut etil asetat memiliki hasil yang lebih baik dari 2 pelarut lainnya. Pernyataan ini sesuai dengan beberapa penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa kadar fenolik terbesar pada pelarut polar, kadar flavonoid pada pelarut non-polar serta kadar antioksidan pada pelarut polar/ semipolar.

Kata kunci: Antioksidan, Fenolik, Flavonoid, *Oxalis corniculata* L., *Ultrasound Assisted Extraction*

KATA PENGANTAR

Segala puji syukur saya ucapkan kepada Allah SWT atas beribu nikmat ataupun karunia-Nya yang telah diberikan, sehingga terselesaikan proposal penelitian ini tepat waktu. Proposal penelitian skripsi yang berjudul “**UJI AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DAN PENETAPAN KADAR FENOLIK DAN FLAVONOID EKSTRAK CALINCING (*Oxalis corniculata* Linn.) DENGAN METODE *ULTRASONIK ASSISTED EXTRACTION (UAE)*”.**

Penulisan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi tugas akhir sebagai salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Fakultas Farmasi dan Sains UHAMKA, Jakarta.

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

1. Terimakasih kepada kedua orang tua saya tercinta yaitu Ayahanda Mu'ali dan Ibunda Mini Diana yang telah memberikan doa dan dukungan kepada penulis baik moril maupun material, serta adik dari penulis yang juga memberikan doa dan semangat kepada penulis.
2. Bapak Dr. apt. Hadi Sunaryo, M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
3. Ibu Dr. apt. Fith Khaira Nursal, M.Si. selaku Wakil Dekan I Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
4. Ibu Dr. apt. Kori Yati, M.Farm. selaku Wakil Dekan II Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
5. Bapak apt. Kriana Efendi, M.Farm. selaku Wakil Dekan III Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
6. Bapak Anang Rohwiyono, M.Ag. selaku Wakil Dekan IV Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
7. Ibu Dr. apt. Rini Prastiwi, M.Si. selaku Ketua Program Studi Fakultas Farmasi dan Sains Universitas Muhammadiyah Prof. Dr. Hamka
8. Ibu apt. Maifitrianti., M.Farm. selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan nasihat.
9. Ibu Ema Dewanti, S.Si., M.Si. selaku pembimbing I yang telah banyak membantu dan memberikan arahan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan penuh kesabaran.
10. Ibu apt. Nuriza Rahmandini, M.CMM. selaku pembimbing II yang telah banyak membantu dan memberikan arahan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini dengan penuh kesabaran.
11. Ratika Yusuanti yang telah memberikan doa dan semangat kepada penulis sehingga penulis termotivasi dalam penulisan dan penyusunan skripsi.
12. Teman-teman komunitas bowling yaitu Fitriastuti Amalia dan Muhammad Abiyasa Nur Affan yang selalu memberikan dukungan, semangat dan juga doa kepada penulis dalam penyusunan skripsi.
13. Fendi Afrizal dan Ahmad Zuhdi Firmansyah yang telah menemani dan membantu penulis dalam pengerjaan skripsi.

14. Sahabat-sahabat dan teman-temanku yang tidak bisa disebutkan satu persatu yang telah memberikan doa dan dukungannya kepada penulis.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan ini masih memiliki banyak kekurangan karena keterbatasan ilmu dan kemampuan penulis. Untuk itu saran dan kritik dari pembaca akan sangat berarti untuk kedepannya. Penulis berharap semoga skripsi ini dapat berguna bagi semua pihak yang memerlukan.

Jakarta, 19 Desember 2023

Penulis



DAFTAR ISI

	Hlm
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PENGESAHAN	ii
ABSTRAK	iii
KATA PENGANTAR	iv
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	viii
DAFTAR GAMBAR	ix
DAFTAR LAMPIRAN	x
PERNYATAAN BEBAS PLAGIARISME	xi
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Permasalahan Penelitian	3
C. Tujuan Penelitian	4
D. Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
A. Landasan Teori	5
1. Tanaman Calincing	5
2. Ekstraksi	7
3. Flavonoid	9
4. Fenolik	9
5. Radikal Bebas	9
6. Antioksidan	10
7. Reagen Follin-ciocalteu	12
8. Reagen $AlCl_3$	13
9. Metode Uji Aktivitas Antioksidan	13
10. Spektrofotometri Uv-Vis	14
B. Kerangka Berfikir	14
C. Hipotesis	15
BAB III METODOLOGI PENELITIAN	16
A. Tempat dan Jadwal Penelitian	16
1. Tempat Penelitian	16
2. Jadwal Penelitian	16
B. Pola Penelitian	16
C. Alat dan Bahan Penelitian	16
1. Alat Penelitian	16
2. Bahan Penelitian	16
D. Prosedur Penelitian	17
1. Determinasi Tanaman	17
2. Pembuatan Serbuk Tanaman Calincing	17
3. Pembuatan Ekstrak	17
4. Pemeriksaan Karakteristik	18
5. Penapisan Fitokimia Dengan Uji Warna	19
6. Penetapan Kadar Fenolik Total	20

7. Penetapan Kadar Flavonoid Total	22
8. Penentuan Aktivitas Antioksidan Metode ABTS	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
A. Hasil Determinasi Tanaman	26
B. Pembuatan Simplisia	26
C. Hasil Ekstraksi tanaman Calincing	26
D. Pemeriksaan Karakteristik Ekstrak	27
E. Penetapan Kadar Fenolik Total	31
F. Penetapan Kadar Flavonoid Total	33
G. Penetapan Aktivitas Antioksidan	35
BAB V SIMPULAN DAN SARAN	38
A. SIMPULAN	38
B. SARAN	38
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN	43



DAFTAR TABEL

	Hlm
Tabel 1. Data Rendemen Ekstrak	27
Tabel 2. Data Organoleptik Ekstrak N-heksan, etil asetat dan metanol	28
Tabel 3. Data Rata – rata Kadar Air	28
Tabel 4. Data Rata – rata Kadar Abu	29
Tabel 5. Hasil Penapisan Fitokimia	29
Tabel 6. Kurva Kalibrasi Asam Galat	32
Tabel 7. Hasil Total Fenolik	32
Tabel 8. Kurva Kalibrasi Kuersetin	34
Tabel 9. Hasil Total Flavonoid	34
Tabel 10. Hasil Aktivitas Antioksidan	37



DAFTAR GAMBAR

	Hlm
Gambar 1. Tanaman Calincing (<i>Oxalis corniculata</i> . Linn)	6
Gambar 2. Bagan Jenis – Jenis Antioksidan	12



DAFTAR LAMPIRAN

	Hlm
Lampiran 1. Skema Pola Penelitian	43
Lampiran 2. Surat Hasil Determinasi	44
Lampiran 3. Perhitungan Rendemen Ekstrak	45
Lampiran 4. Penapisan Fitokimia	46
Lampiran 5. Panjang Gelombang Asam Galat	51
Lampiran 6. <i>Operating Time</i>	52
Lampiran 7. Kurva Kalibrasi Asam Galat	53
Lampiran 8. Hasil Penetapan Kadar Fenolik	54
Lampiran 9. Perhitungan Kadar Fenolik Total	55
Lampiran 10. Panjang Gelombang Flavonoid	58
Lampiran 11. Kurva Baku Standar Kuersetin	59
Lampiran 12. <i>Operating Time</i> Flavonoid	60
Lampiran 13. Hasil Absorbansi Flavonoid	61
Lampiran 14. Perhitungan Kadar Flavonoid Total	62
Lampiran 15. <i>Operating Time</i> Antioksidan	65
Lampiran 16. Kurva Standar Kuersetin	66
Lampiran 17. Hasil Absorban Aktivitas Antioksidan	67
Lampiran 18. Aktivitas Antioksidan	70
Lampiran 19. Perhitungan Kadar Air	75
Lampiran 20. Perhitungan Kadar Abu	76
Lampiran 21. Sertifikat Asam Galat	77
Lampiran 22. Sertifikat AlCl_3	78
Lampiran 23. Sertifikat Sodium Asetat	79
Lampiran 24. Sertifikat ABTS	80
Lampiran 25. Sertifikat Quercetin	81
Lampiran 26. Dokumentasi Penelitian	82

PERNYATAAN PENULIS

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : **HESYA BRAHMANDITYA PUTRA**

NIM : **1904015005**

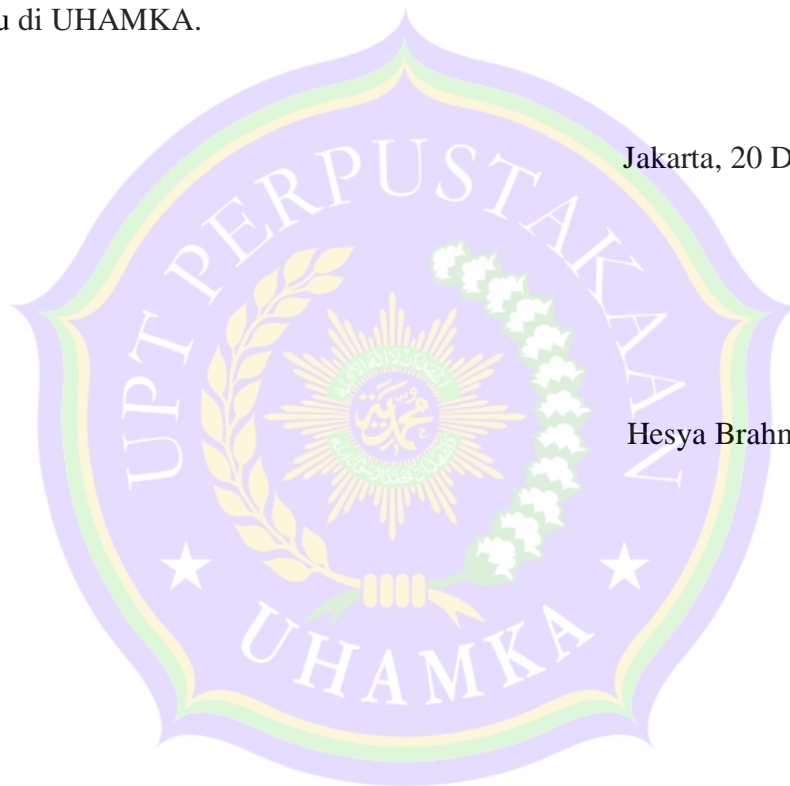
Dengan ini menyatakan bahwa hasil penelitian dalam skripsi ini **BEBAS dari unsur PLAGIARISME**, Apabila di kemudian hari ternyata pernyataan ini tidak benar maka dengan ini saya sebagai penulis naskah skripsi ini bersedia mendapatkan sanksi akademik sesuai ketentuan yang berlaku di UHAMKA.

Jakarta, 20 Desember 2023

Penulis



Hesya Brahmanditya Putra



BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Sejak zaman dahulu hingga saat ini obat tradisional telah digunakan oleh masyarakat Indonesia. Indonesia merupakan satu diantara negara yang memiliki kekayaan alam terbesar didunia dengan lebih dari 30.000 jenis tumbuhan berkualitas tinggi. Naik turun nya perkembangan obat herbal yang merupakan obat asli Indonesia terjadi pada zaman modern ini, mengingat perkembangan ilmu pengetahuan dan teknologi yang sudah maju, obat tradisional cukup menyita perhatian agar dapat dikembangkan dan diupayakan menjadi bagian dari pengobatan formal di Indonesia. WHO telah menganjurkan penggunaan obat herbal salah satu nya yaitu jamu untuk menjaga kesehatan masyarakat, mencegah dan mengobati penyakit terutama penyakit kimia, penyakit degeneratif dan kanker. Atas dasar tersebut maka jenis tanaman obat potensial di Indonesia mengandung beraneka ragam jenis senyawa kimia alam yang dapat digunakan sebagai pengobatan kesehatan alternatif (Mukhriani, 2014).

Calincing (*Oxalis corniculata* Linn.) adalah tumbuhan yang bisa dijadikan obat herbal, umumnya tumbuhan ini banyak dijumpai di Afrika, Cina, Filipina, India dan Pakistan. Tanaman calincing sangat banyak manfaatnya antara lain pada bagian akar digunakan untuk mengobati berbagai masalah kesehatan termasuk pusing, disentri, diare dan cacingan (Ibrahim *et al.*, 2013). Daunnya dapat menyembuhkan berbagai penyakit seperti demam, batuk, sakit perut, menghentikan perdarahan dari luka dan sebagai obat cacing (Ibrahim *et al.*, 2013). Tanaman calincing adalah ramuan yang terkenal memiliki rasa asam karena kandungan asam oksalat yang tinggi di daun dan batangnya. Investigasi pada tanaman calincing telah mengungkapkan adanya asam palmitat, tannin dan campuran asam olea, linoleate, linolenat dan stearat (Ibrahim *et al.*, 2013).

Tanaman calincing pada umumnya dikenal sebagai gulma air yang hidup ditepi jalan atau ditanah yang tidak terawat, yang lembap dan teduh. Tanaman calincing sebenarnya adalah tanaman yang merugikan karena keberadaanya dalam pertanian dapat menjadi gulma pada tanaman utama. Karena belum banyak masyarakat Indonesia yang melihat kandungan dan khasiat yang ada di tanaman

calincing, maka penting untuk melakukan penelitian penetapan kadar flavonoid dan fenol dengan metode ekstraksi yaitu dengan ultrasonik untuk mengetahui kadar flavonoid dan fenolik.

Metode UAE adalah metode ekstraksi modern dengan memanfaatkan gelombang ultrasonik. Pada penelitian ini metode UAE dipilih sebagai metode ekstraksi karena metode UAE memiliki kelebihan seperti mempercepat waktu ekstraksi, mengurangi jumlah pelarut dan menghasilkan ekstrak yang baik.

Flavonoid merupakan senyawa polifenol yang memiliki 15 atom karbon dengan struktur terdiri atas dua cincin aromatik yang dihubungkan oleh 3 atom karbon atau dapat dinyatakan dengan penulisan C₆ – C₃ – C₆. Flavonoid terdapat pada semua tumbuhan hijau sehingga banyak ditemukan pada ekstrak tanaman. Flavonoid merupakan pigmen yang banyak ditemukan pada tumbuhan dan larut dalam air (Heliawati, 2018).

Pada penelitian sebelumnya telah dilakukan kajian mengenai kandungan flavonoid total pada tanaman calincing menggunakan metode ekstraksi maserasi menggunakan 4 pelarut. Lalu didapatkan hasil bahwa tanaman calincing memiliki kandungan flavonoid total sebanyak 362,43 RE/mg dengan pelarut methanol, 214,14 RE/mg dengan pelarut n-heksan, lalu didapatkan hasil 317,13RE/ mg dengan pelarut kloroform, didapatkan hasil 177,09 dengan pelarut etil asetat, dan didapatkan hasil 98,82 dengan pelarut n – butanol (Ahmed, 2013).

Senyawa fenol adalah antioksidan yang menetralkan reaksi oksidasi dari radikal bebas yang dapat merusak struktur sel dan dapat berperan dalam pencegahan kanker serta penyakit jantung. Polifenol dapat bereaksi sebagai pereduksi, penangkap radikal bebas, pengkelat logam dan peredam terbentuknya singlet oksigen (Sulistiyani *et al.*, 2018). Pada penelitian sebelumnya mengenai kandungan total fenolik ekstrak tanaman calincing menggunakan metode ekstraksi maserasi yaitu dengan merendam tanaman calincing dengan pelarut yaitu etanol. Lalu ekstrak etanol disuspensikan dengan air suling ganda dan diekstraksi berturut – turut dengan n – hexane, kloroform, etil asetat dan n – butanol. Dari hasil ekstrak didapatkan hasil kandungan fenolik pada pelarut etanol sebesar 165,56 GAE/ g ekstrak. Pelarut n – heksana didapatkan hasil sebesar 140,11 GAE/ g ekstrak. Pelarut kloroform didapatkan hasil sebesar 168, 56 GAE/ g ekstrak.

pelarut etil asetat didapatkan hasil sebesar 171,11 GAE/ g ekstrak. Dan pada pelarut n – butanol didapatkan hasil sebesar 129,56 GAE/ g ekstrak (Imran, 2020).

Antioksidan adalah sebagai senyawa yang mampu melindungi sel dari bahaya radikal bebas oksigen reaktif. Senyawa ini memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas tanpa mengganggu fungsinya dan dapat memutus reaksi berantai dari radikal bebas. Antioksidan bermanfaat untuk mencegah berbagai penyakit degeneratif seperti kardiovaskuler, karsinogenesis, dan penyakit lainnya (Gulcin, 2020). Pengujian aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan beberapa cara, yang paling sering digunakan yaitu dengan metode ABTS (2,2-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonate), FRAP (*Ferric reducing antioxidant power*), DPPH (2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl), dan CUPRAC (*Cupric ion reducing antioxidant capacity*). Dibandingkan metode DPPH, Metode ABTS memiliki keuntungan yaitu memberikan absorbansi yang spesifik pada panjang gelombang yang terlihat dan memiliki waktu reaksi yang lebih cepat, selain itu metode ABTS memiliki kelebihan seperti hemat biaya, stabil, cepat, selektif dan cocok untuk berbagai antioksidan terlepas dari jenis kimia atau sifat hidrofobiknya (Gulcin, 2020).

Dari uraian diatas, maka dilakukan penelitian untuk mengetahui kadar flavonoid total dan fenolik total dari tanaman Calincing (*Oxalis corniculata.L*) yang diekstraksi menggunakan metode modern UAE (*Ultrasound Assisted Extraction*) dan mengetahui aktivitas antioksidannya dengan menggunakan metode ABTS (2,2-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonate)).

B. Permasalahan Penelitian

1. Berapa kadar flavonoid total dan fenolik total dari ketiga ekstrak yang berbeda yaitu n-heksan, etil asetat dan metanol menggunakan metode *Ultrasound Assisted Extraction*?
2. Bagaimanakah hasil aktivitas antioksidan dari ekstrak n-heksana, etil asetat dan metanol tanaman calincing menggunakan metode ABTS (2,2-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonate))?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan utama dari penelitian ini adalah

1. Untuk mengetahui kadar flavonoid dan fenolik total dari ekstrak n-heksana, etil asetat dan metanol tanaman calincing (*Oxalis corniculata* Linn.) menggunakan metode modern yaitu *Ultrasound Assisted Extract (UAE)*.
2. Untuk mengetahui hasil uji aktivitas antioksidan dari ekstrak n-heksana, etil asetat dan metanol tanaman calincing (*Oxalis corniculata* Linn.) dengan menggunakan metode ABTS (2,2-azinobis(3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonate)).

D. Manfaat penelitian

1. Manfaat dari penelitian ini adalah memberikan informasi tentang karakteristik dari tanaman calincing dengan metode ekstraksi UAE.
2. Memberikan informasi tentang aktivitas antioksidan dari tanaman calincing (*Oxalis corniculata* Linn.) dengan menggunakan metode ABTS (2,2-azinobis-3-ethylbenzothiazoline-6-sulfonate).
3. Diharapkan dapat dijadikan bukti ilmiah kepada peneliti selanjutnya

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmed, D., Zara, S., & Baig, H. (2013). In vitro analysis of antioxidant activities of *Oxalis corniculata* Linn. fractions in various solvents. *African Journal of Traditional, Complementary, and Alternative Medicines : AJTCAM / African Networks on Ethnomedicines*, 10(1), 158–165.
- Ahwan. (2016). Identifikasi dan Isolasi Isolat Non Polar, Semipolar dan Non Polar Dari Fraksi Heksana Ekstrak etanol Daun (*Piper betle* L.) Dengan Metode TLC Scanner dan GC-MS. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 1(2), 88–98
- Apsari, P.D., Susanti, H., (2011). Perbandingan Kadar Fenolik Total Ekstrak Metanol Kelopak Merah dan Ungu Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* Linn) Secara Spektrofotometri, *Prosiding Seminar Nasional Home Care*, Fakultas Farmasi dan Kesehatan Masyarakat UAD, Yogyakarta.
- Astuti, S. (2008). Isoflavon Kedelai Dan Potensinya Sebagai Penangkap Radikal Bebas. *Jurnal Teknologi Industri dan Hasil Pertanian*. 13(2), 126–136.
- Ayuchecaria, N., Alfiannor Saputera, M. M., & Niah, R. (2020). Penetapan Kadar Fenolik Total ekstrak Batang Bajakah Tampala (*Spatholobus littoralis* Hassk.) Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 3(1), 132–141.
- Ayucitra, A. (2013). Potensi Senyawa Fenolik Bahan Alam Sebagai Antioksidan Alami Minyak Goreng Nabati. *Widya Teknik*, 10(1), 1–10.
- Burhan, A., Aisyah, A. N., Awaluddin, A., Zulham, Z., Taebe, B., & Gafur, A. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Antikanker Ekstrak Batang Murbei (*Morus Alba* L.) Terhadap Sel Kanker Widr Secara in Vitro. *Kartika : Jurnal Ilmiah Farmasi*, 7(1), 17.
- Chang, C., Yang, M., Wen, H., & Chern, J. (2002). Estimation of Total Flavonoid Content in Propolis by Two Complementary Colorimetric Methods CHIA-CHI. *Journal Of Food and Drugs Analysis*. 10(3), 178–182.
- Depkes, RI. (2000). *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat*. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.
- Dyah Nur Azizah. (2014). Penetapan Kadar flavonoid metode $AlCl_3$ pada ekstrak metanol kulit buah kakao (*Theobroma cacao* L.). *Skripsi*. Universitas Jenderal Achmad Yani.
- Febriana, I. D., Kusuma, H. S., Gala, S., & Mahfud, M. (2016). The effect of temperature on extraction of *Swietenia mahagoni* by ultrasound–assisted extraction (UAE) method. *ASEAN Journal of Chemical Engineering*, 16(2), 44–49.

- Gulcin, İ. (2020). Antioxidants and antioxidant methods: an updated overview. In *Archives of Toxicology* (Vol. 94).
- Hanani, E. (2015). *Analisis fitokimia*. Jakarta: Buku Kedokteran EGC
- Harmita, (2004). Petunjuk Pelaksanaan Validasi Metode dan Cara Perhitungannya, *Majalah Ilmu Kefarmasian*, 1(3), 117-135
- Heliawati, L. (2018). *Kimia Organik Kimia Bahan Organik Alam*. Pascasarjana-UNPAK. Bandung
- Ibrahim, M., Hussain, I., Imran, M., Hussain, N., Hussain, A., & Mahboob, T. (2013). Corniculatin A, a new flavonoidal glucoside from *Oxalis corniculata*. *Revista Brasileira de Farmacognosia*, 23(4), 630–634
- Ikalinus, R., Widyastuti, S., & Eka Setiasih, N. (2015). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Batang Kelor (*Moringa Oleifera*). *Indonesia Medicus Veterinus*, 4(1), 71–79.
- Ilyasov, I. R., Beloborodov, V. L., Selivanova, I. A., & Terekhov, R. P. (2020). ABTS/PP decolorization assay of antioxidant capacity reaction pathways. *International Journal of Molecular Sciences*, 21(3).
- Imran, M., Irfan, A., Ibrahim, M., Assiri, M. A., Khalid, N., Ullah, S., & Al-Sehemi, A. G. (2020). Carbonic anhydrase and cholinesterase inhibitory activities of isolated flavonoids from *Oxalis corniculata* L. and their first-principles investigations. *Industrial Crops and Products*, 148(February), 112285.
- Imrawati, I., Mus, S., Gani, S. A., & Bubua, K. I. (2018). Antioxidant Activity of *Muntingia calabura* L. Leaves Ethyl Acetate Fraction. *Journal of Pharmaceutical and Medicinal Sciences*, 2(2).
- Kemenkes, R. I. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. Jakarta: Kementrian Kesehatan RI.
- Khumaira, A., & Ayuhecara, N. (2017). Penetapan kadar fenolik total dan flavonoid total ekstrak beras hitam (*Oryza sativa* L) Dari Kalimantan Selatan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(2), 327-335.
- Levita, J., Salim, S. A., Saptarini, N. M., & Saputri, F. A. (2020). Review Artikel: Kelebihan dan Keterbatasan Pereaksi *Folinciocalteu* dalam Penentuan Kadar Fenol Total Pada Tanaman. *Farmaka*, 18(1), 46–57.
- Mukhriani. (2014). Farmaknosi analisis. *Universitas Islam Negeri (IUN) ALuddin*, 1–188.
- Nur, S., Sami, F. J., Awaluddin, A., & Afsari, M. I. A. (2019). Korelasi Antara Kadar Total Flavonoid dan Fenolik dari Ekstrak dan Fraksi Daun Jati Putih (*Gmelina Arborea* Roxb.) Terhadap Aktivitas Antioksidan. *Jurnal*

Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal), 5(1), 33–42.

Parwata, I.M.O.A. (2016). *Antioksidan*. Kimia Terapan: Universitas Udayana

Permadi, A., Sutanto, & Sri, W. (2015). Perbandingan Metode Ekstraksi Bertingkat dan Tidak Bertingkat Terhadap Flavonoid Total Herba Ciplukan (*Physalis angukata* L.) Secara Kolorimetri. *Jurnal Online Mahasiswa (JOM) Bidang Farmasi*, 1(1), 1–10.

Prior, R.L., Wu, X., Schaich, K., (2005). Standarized Methods for The Determination of Antioxidant Capacity and Phenolics in Foods and Dietary Supplements. *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 53, 4290-4302.

Rachma, D. F., Widyasanti, A., & Harnesa, S. (2021). Ekstraksi Oleoresin dari Kulit Mangga Kuweni (*Mangifera Odorata*. Griff) dengan *Ultrasound Assisted Extraction (UAE)* Bertingkat. *Jurnal Keteknikan Pertanian Tropis Dan Biosistem*, 9(1), 20–25.

Ramadhan, P. (2015). *Mengenal antioksidan*. Yogyakarta. Graha Ilmu.

Satriyani, D. P. P. (2021). Review artikel: Aktivitas antioksidan ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* Lam.). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 4(1), 31-43

Sayuti, M. (2017). Pengaruh perbedaan metode ekstraksi, bagian dan jenis pelarut terhadap rendemen dan aktifitas antioksidan bambu laut (*Isis hippuris*). *Technology Science and Engineering Journal*, 1(3).

Setiawan, F., Yunita, O., & Kurniawan, A. (2018). Uji aktivitas antioksidan ekstrak etanol kayu secang (*Caesalpinia sappan*) menggunakan metode DPPH, ABTS, dan FRAP. *Media Pharmaceutica Indonesiana*, 2(2), 82-89.

Sinala, S. (2015). Efek Antioksidan Minyak Kemiri (*Aleurites moluccana* Linn) Menggunakan Metode DPPH (1,1-Diphenyl-2Picrylhydrazil). *Jurnal Farmasi dan Bahan Alam: FARBAL*, 3(1), 35-37.

Singh, B., Singh, J.P., Kaur, A., and Singh, N. (2017). Phenolic composition and antioxidant potential of grain legume seeds: A review. *Food Research International*, 101(June): 1-16

Sriarumtias, F. F. (2018). Pengukuran kadar Betakaroten Dan fenol Total Buah Pepino Kuning (*Solanum muricatum* Aiton) Pada Tingkat Kematangan Yang Berbeda. *Jurnal Ilmiah Farmako Bahari*, 7(2), 12-21.

Suhartati, T. (2017). *Dasar-dasar spektrofotometri UV-Vis dan spektrometri massa untuk penentuan struktur senyawa organik*. Anugrah Utama Raharja

Sulistiyani, Y., Andrianto, S., Indraswati, N., & Ayucitra, A. (2018). Ekstraksi

- senyawa fenolik dari limbah kulit kacang tanah (*Arachis Hypogaea L*) sebagai antioksidan alami. *Jurnal Teknik Kimia Indonesia*, 10(3), 112.
- Syafrida, M., Darmanti, S., & Izzati, M. (2018). Pengaruh Suhu Pengeringan Terhadap Kadar Air, Kadar Flavonoid dan Aktivitas Antioksidan Daun dan Umbi Rumput Teki (*Cyperus rotundus L.*). *Bioma : Berkala Ilmiah Biologi*, 20(1), 44.
- Tibuhwa, D. D. (2017). Antioxidant potentialities and Antiradical Activities of *Oxalis corniculata* Linn from Tanzania. *Journal of Applied Biosciences*, 116(1), 11590.
- Utami, M. R., & Anjani, R. D. (2020). Analisis Fitokimia Dan Toksisitas Ekstrak Etanol Daun, Kulit Batang, Akar Tanaman Simpur (*Dillenia indica L*) Dengan Metode Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *Media Farmasi*, 16(2), 230-237.
- Wicaksono, B., Pratimasari, D., & Yety Lindawati, N. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol, Fraksi Polar, Semi Polar dan Non Polar Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*) Dengan Metode ABTS. *Jurnal Kesehatan Kartika*, 16(3), 88–94.
- Widhyastini, I. G. A. M., Yuliani, N., & Nurilmala, F. (2017). Identifikasi Dan Potensi Gulma Di Bawah Tegakan Jati Unggul Nusantara (Jun) Di Kebun Percobaan Universitas Nusa Bangsa, Cogreg, Bogor. *Jurnal Sains Natural*, 2(2), 186.
- Winata, I. P., & Putri, A. D. (2019). Biji Mahoni sebagai Antioksidan. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*, 1(1), 89–94.
- Yahya, S. (2013). *Spektrofotometri UV-Vis*. Jakarta: Erlangga.
- Zeb, A., & Imran, M. (2019). Carotenoids, pigments, phenolic composition and antioxidant activity of *Oxalis corniculata* leaves. *Food Bioscience*, 32(September 2018), 100472.
- Zhang, Q. W., Lin, L. G., & Ye, W. C. (2018). Techniques for extraction and isolation of natural products: A comprehensive review. *Chinese Medicine (United Kingdom)*, 13(1), 1–26.
- Zheng, S., Zhang, G., Wang, H. J., Long, Z., Wei, T., & Li, Q. (2021). Progress in ultrasound-assisted extraction of the value-added products from microorganisms. *World Journal of Microbiology and Biotechnology*, 37(4), 1–14.
- 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.