

## Pengaruh Suhu Ekstraksi Metode *Ultrasonic Assisted Extraction* Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Andong (*Cordyline Fruticosa* (L.) A. Cheval)

Helda Dwi Lestari<sup>1</sup>, Rohama<sup>2</sup>, Dede Mahdiyah<sup>3</sup>, Kunti Nastiti<sup>4</sup>

<sup>1234</sup>Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Kesehatan Universitas Sari Mulia

e-mail: ([heldadwilestari03@gmail.com](mailto:heldadwilestari03@gmail.com))

Published: July, 2025

---

### ABSTRAK

Radikal bebas dapat merusak sel dan memicu berbagai penyakit, sehingga diperlukan antioksidan untuk menetralkannya. Daun andong merah diketahui mengandung senyawa flavonoid yang bersifat sebagai antioksidan dan telah digunakan secara tradisional untuk mengatasi berbagai penyakit, salah satunya inflamasi atau peradangan dengan cara mengkonsumsi rebusan daunnya. Metode ekstraksi dapat mempengaruhi aktivitas antioksidan suatu tanaman, penelitian ini menggunakan metode ultrasonik dengan variasi suhu untuk mengoptimalkan ekstraksi senyawa aktif dari daun andong merah. Tujuan penelitian ini untuk menganalisis pengaruh suhu dan optimalisasi suhu terhadap aktivitas antioksidan pada ekstrak etanol daun andong merah. Metode penelitian ini menggunakan metode ekstraksi ultrasonik dengan variasi suhu menggunakan pelarut etanol 70%. Metode ultrasonik adalah proses ekstraksi dengan bantuan gelombang ultrasonik. Dilakukan pembuatan ekstrak kental, kemudian dilakukan skrining fitokimia dengan pereaksi warna dan dilanjutkan uji aktivitas antioksidan dengan metode DPPH. Hasil penelitian ini, berdasarkan uji kualitatif ekstrak daun andong positif mengandung flavonoid, steroid, triterpenoid, saponin, tanin pada berbagai suhu. Sedangkan uji kuantitatif menunjukkan nilai IC<sub>50</sub> aktivitas antioksidan pada suhu 50°C, 60°C dan 70°C selama 20 menit secara berurutan adalah 44,25 ppm (sangat kuat), 46,70 ppm (sangat kuat), dan 50,83 ppm (kuat). Nilai aktivitas antioksidan pada suhu 50°C menghasilkan aktivitas antioksidan terbaik dengan nilai IC<sub>50</sub> 44,25 ppm

**Keywords:** Antioksidan, Daun Andong (*Cordyline Fruticosa* (L.) A. Cheval), Ultrasonik, Variasi Suhu.

---

© The Author(s). 2021 Open Access This article is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License, which permits use, sharing, adaptation, distribution and reproduction in any medium or format, as long as you give appropriate credit to the original author(s) and the source, provide a link to the Creative Commons licence, and indicate if changes were made. The images or other third party material in this article are included in the article's Creative Commons licence, unless indicated otherwise in a credit line to the material. To view a copy of this licence, visit <http://creativecommons.org/licenses/by/4.0>

---

### INTRODUCTION

Radikal bebas adalah molekul tidak stabil yang dapat merusak sel dan memicu berbagai penyakit degeneratif seperti diabetes, hipertensi, dan kanker, baik yang berasal dari metabolisme tubuh maupun faktor eksternal seperti polusi (Manongko *et al.*, 2020). Mengingat terbatasnya produksi antioksidan alami dalam tubuh, asupan antioksidan eksogen menjadi krusial untuk menangkal dampak berbahaya radikal bebas (Kesuma & Yenrina, 2015). Di Indonesia, pemanfaatan tanaman obat sebagai sumber antioksidan telah menjadi bagian dari pengobatan tradisional yang terus berkembang seiring kemajuan ilmu pengetahuan, menawarkan alternatif yang efektif dan aman dibandingkan bahan sintetik (Soetadipura *et al.*, 2022; Hakim & Saputri, 2020).

Salah satu tanaman lokal yang menjanjikan adalah Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa* (L.) A. cheval), yang banyak ditemukan di Kalimantan Selatan. Meskipun sering dianggap tanaman hias, secara empiris masyarakat Suku Dayak Benuaq telah lama memanfaatkannya untuk berbagai pengobatan, seperti mengatasi masalah menstruasi, diare, dan pendarahan (Andani *et al.*, 2022; Utami *et al.*, 2023). Penelitian modern juga mengkonfirmasi potensi ekstrak daun andong merah sebagai antioksidan kuat dan agen sitotoksik terhadap sel kanker (Utami, 2021). Efektivitas ini dikaitkan dengan kandungan metabolit sekundernya, seperti polifenol dan flavonoid, yang mampu

menetralkan radikal bebas dan merangsang produksi enzim antioksidan endogen (Haryoto & Ardiyani, 2021)

Untuk mengoptimalkan perolehan senyawa bioaktif dari daun andong merah, metode ekstraksi menjadi faktor kunci. *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) merupakan teknik modern yang lebih efisien dibandingkan metode konvensional, mampu mempersingkat waktu ekstraksi, mengurangi penggunaan pelarut, dan meningkatkan rendemen ekstrak (Khairana & Elsa, 2022; Lukmayani *et al.*, 2024). Berbagai faktor seperti suhu dan waktu ekstraksi telah terbukti memengaruhi hasil rendemen, di mana peningkatan suhu dan waktu dapat mempercepat proses difusi senyawa bioaktif (Rifkia & Prabowo, 2020). Berdasarkan potensi besar daun andong merah dan keunggulan metode UAE, penelitian ini akan berfokus pada Pengaruh Suhu Ekstraksi menggunakan Metode *Ultrasonic Assisted Extraction* terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Andong (*Cordyline fruticosa*) menggunakan Spektrofotometri UV-Vis.

## BAHAN DAN METODE PENELITIAN

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah metode Eksperimental dengan rancangan *True Eksperimental* dan desain penelitian *Post Test Only Control Group Design*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biologi dan Laboratorium Kimia, Universitas Sari Mulia. Waktu pelaksanaan penelitian dari bulan Februari-April 2025. Sasaran penelitian yang diteliti adalah Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa* (L.) cheval).

Data dilakukan perhitungan nilai  $IC_{50}$  pada masing-masing variasi suhu dan selanjutnya dilakukan pengujian ANOVA (Saputri & Hakim, 2021)

### Alat dan Bahan

Alat yang digunakan dalam penelitian ini meliputi peralatan timbangan analitik, alat-alat gelas (*pyrex*), *waterbath*, cawan porselen, alat ultrasonic, spatula, sendok tanduk, labu ukur (*pyrex*), blender, spektrofotometer UV-Vis.

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa* (L.) A. cheval), etanol 70%, aquadest panas, DPPH (*Diphenyl-picrylhydrazil*), larutan pembanding kuarsetin, serbuk Mg, HCl pekat, *Lieberman-Bouchard*, HCl 2 N, pereaksi salkowasky dan pereaksi FeCl<sub>3</sub>

### Determinasi Tanaman

Identifikasi tanaman Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa* (L.) A. Cheval), dilakukan di laboratorium FMIPA Universitas Lambung Mangkurat Banjarbaru, Kalimantan Selatan

### Pengumpulan Bahan

Saampel dalam penelitian ini adalah Daun Andong Merah yang didapatkan dari daerah Desa Sumber Baru, Kecamatan Angsana, Kabupaten Tanah Bumbu, Kalimantan Selatan.

### Metode Ekstraksi *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE)

Proses ekstraksi dengan menimbang serbuk daun andong merah seberat 100 gram dan ditambahkan 1 liter etanol 70% (rasio 1:10) dengan metode *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE). Ekstraksi dilakukan pada variasi suhu 50°C, 60°C, dan 70°C selama 20 menit pada frekuensi 50 KHz. Filtrat yang dihasilkan kemudian dipekatkan menggunakan *waterbath* pada suhu 50°C untuk mendapatkan ekstrak kental. Ekstrak kental ini akan ditimbang untuk menghitung rendemen dan disimpan untuk pengujian aktivitas antioksidan lebih lanjut (Sekarsari *et al.*, 2019).

### Uji Fitokimia Ekstrak Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa* (L.) A. Cheval)

#### 1. Flavonoid

Campurkan 1 ml ekstrak dengan serbuk magnesium (Mg) dan tambahkan 5 tetes HCl pekat. Munculnya warna jingga, merah, atau kuning setelah pencampuran menunjukkan adanya flavonoid (Novriyanti *et al.*, 2022)

#### 2. Identifikasi Steroid

Siapkan ekstrak yang sudah dikeringkan dan dilarutkan dengan pelarut yang sesuai. Kemudian tambahkan 1 ml kloroform serta 1 ml asam sulfat pekat melalui dinding tabung, terbentuk cincin berwarna kuning dan akan berubah menjadi merah setelah 2 menit menunjukkan adanya senyawa steroid (Ananta *et al.*, 2024).

### 3. Identifikasi Triterpenoid

Uji Triterpenoid dilakukan dengan menambahkan 1 ml ekstrak dalam tabung reaksi dan ditambah pereaksi *Lieberman-Bouchard*, jika terbentuk cincin kecoklatan atau violet maka menunjukkan adanya triterpenoid (Novriyanti *et al.*, 2022).

### 4. Identifikasi Saponin

Uji saponin dilakukan dengan menambahkan 1 ml ekstrak dalam tabung reaksi dan ditambah 5 ml aquadest panas lalu dinginkan, campuran dikocok kuat kuat sampai berbuih dan diamkan beberapa saat. Tambahkan beberapa tetes HCl 2 N dan kocok lagi sampai berbuih yang bertahan selama 10 menit. Terbentuknya buih tersebut menunjukkan adanya saponin (Novriyanti *et al.*, 2022).

### 5. Identifikasi Tanin

Uji Tanin dilakukan dengan menambahkan 1 ml ekstrak dalam tabung reaksi dan ditambah beberapa tetes pereaksi  $\text{FeCl}_3$ . Terjadi perubahan warna menjadi biru atau hijau kehitaman menunjukkan adanya tanin (Novriyanti *et al.*, 2022)

### Uji Aktivitas Antioksidan dengan DPPH

#### 1) Pembuatan Larutan DPPH 158 ppm

DPPH ditimbang sebanyak 15,7728 mg dan dilarutkan dengan etanol 70% hingga 100 ml dalam labu ukur, di kocok hingga homogen.

#### 2) Pembuatan Larutan Blanko

Sebanyak 1 ml larutan DPPH dipipet dan ditambah 4 ml etanol 70%, lalu dimasukkan ke dalam labu ukur 5 ml. Larutan tersebut dibiarkan selama 30 menit di tempat gelap, kemudian serapannya diukur.

#### 3) Pengukuran Panjang Gelombang Maksimum DPPH

Sebanyak 1 ml larutan DPPH 158 ppm dipipet dan diencerkan dengan etanol 70% dalam labu ukur 5 ml hingga mencapai tanda batas. Serapan larutan kemudian diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada rentang panjang gelombang 400-800 nm.

#### 4) Penentuan *Operating Time*

*Operating time* dilakukan dengan cara mereaksikan 4 ml baku pembanding kuersetin dan 4 ml larutan DPPH, homogenkan selama 1 menit dan ukur absorbansinya tiap 2 menit sampai dengan 60 menit pada panjang maksimal yang sudah diperoleh.

#### 5) Pembuatan Larutan Kuersetin

Timbang 2,5 mg kuersetin dan larutkan dalam labu ukur 25 ml menggunakan etanol 70% hingga mencapai tanda batas. Dari larutan induk 100 ppm tersebut, buat variasi konsentrasi 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, dan 5 ppm.

#### 6) Pembuatan Ekstrak

Timbang 2,5 mg masing-masing ekstrak kental dan larutkan dalam labu ukur 25 ml menggunakan etanol 70% hingga mencapai tanda batas. Selanjutnya, buat larutan ekstrak dengan konsentrasi 1 ppm, 2 ppm, 3 ppm, 4 ppm, dan 5 ppm.

#### 7) Uji Aktivitas Antioksidan

Aktivitas antioksidan ekstrak daun Andong Merah dan larutan kuersetin (standar) diuji menggunakan metode DPPH. Setiap sampel (4 ml ekstrak atau kuersetin) dicampur dengan 1 ml larutan DPPH, di vortex, lalu diinkubasi pada 25°C selama 30 menit. Absorbansinya kemudian diukur menggunakan spektrofotometer UV-Vis pada panjang gelombang tertentu, dengan pengulangan sebanyak tiga kali. Aktivitas antioksidan dihitung berdasarkan persen penghambatan radikal bebas

## HASIL

### Hasil Perhitungan Rendemen

Tabel 1. 1 Hasil Aktivitas Antioksidan

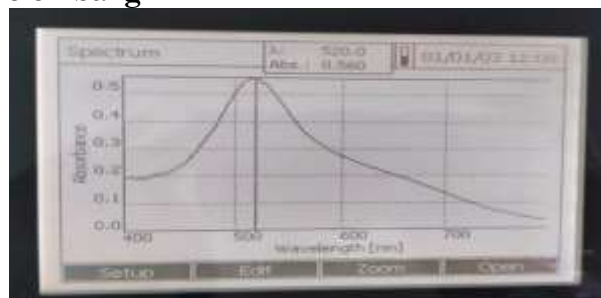
| Suhu Ekstraksi   | Bobot Simplisia (gram) | Bobot ekstrak (gram) | Rendemen ekstrak (%) |
|------------------|------------------------|----------------------|----------------------|
| Daun Andong 50°C | 100                    | 14,85                | 14,85                |
| Daun Andong 60°C | 100                    | 16,32                | 16,32                |
| Daun Andong 70°C | 100                    | 17,13                | 17,13                |

### Hasil Uji Skrining Fitokimia dengan Perekasi Warna

Tabel 1. 2 Hasil Aktivitas Antioksidan

| No. | Uji Senyawa  | Hasil     |           |           |
|-----|--------------|-----------|-----------|-----------|
|     |              | Suhu 50°C | Suhu 60°C | Suhu 70°C |
| 1.  | Flavonoid    | +         | +         | +         |
| 2.  | Steroid      | +         | +         | +         |
| 3.  | Triterpenoid | +         | +         | +         |
| 4.  | Saponin      | +         | +         | +         |
| 5.  | Tanin        | +         | +         | +         |

### Pengukuran Panjang Gelombang



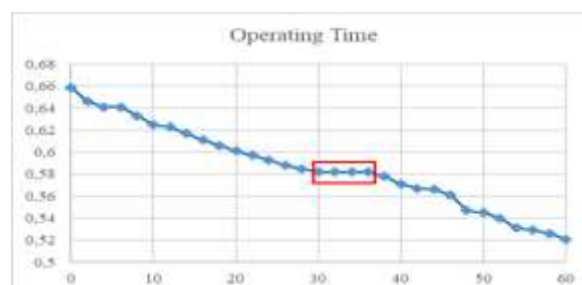
Gambar 1. 1 Panjang Gelombang Maksimum

### Pengukuran Blanko

Tabel 1. 3 Hasil Aktivitas Antioksidan

| Sampel                     | Absorbansi | Rata-rata |
|----------------------------|------------|-----------|
| Blanko                     | 0,551      | 0,550     |
| (1 ml DPPH + ad etanol 70% | 0,550      |           |
| dalam labu ukur 5 ml)      | 0,550      |           |

### Penentuan *Operating Time*



Tabel 1. 2 *Operating Time*

## Kurva Baku Kuersetin

Tabel 1. 4 Hasil Aktivitas Antioksidan

| Konsentrasi (ppm) | Absorbansi |       |       | Rata-Rata |
|-------------------|------------|-------|-------|-----------|
|                   | I          | II    | III   |           |
| 1                 | 0,321      | 0,321 | 0,320 | 0,321     |
| 3                 | 0,198      | 0,198 | 0,197 | 0,198     |
| 4                 | 0,125      | 0,124 | 0,125 | 0,125     |
| 5                 | 0,081      | 0,081 | 0,080 | 0,081     |

## Hasil Aktivitas Antioksidan

Tabel 1. 3 Hasil Aktivitas Antioksidan

| Sampel                        | Konsentrasi (ppm) | Rata-Rata Absorbansi | % Inhibisi | Persamaan Regresi Linier                 | Nilai IC <sub>50</sub> |
|-------------------------------|-------------------|----------------------|------------|------------------------------------------|------------------------|
| Kuarsetin                     | 1                 | 0,321                | 41,63      | $y = 11,143x + 30,831$<br>$R^2 = 0,9951$ | 1,72                   |
|                               | 3                 | 0,198                | 64         |                                          |                        |
|                               | 4                 | 0,125                | 77,27      |                                          |                        |
|                               | 5                 | 0,081                | 85,27      |                                          |                        |
| Ekstrak Daun Andong Suhu 50°C | 1                 | 0,432                | 21,45      | $y = 0,6597x + 20,81$<br>$R^2 = 0,9868$  | 44,25                  |
|                               | 3                 | 0,425                | 22,72      |                                          |                        |
|                               | 4                 | 0,420                | 23,63      |                                          |                        |
|                               | 5                 | 0,418                | 24         |                                          |                        |
| Ekstrak Daun Andong Suhu 60°C | 1                 | 0,426                | 22,54      | $y = 0,6026x + 21,86$<br>$R^2 = 0,9808$  | 46,70                  |
|                               | 3                 | 0,421                | 23,45      |                                          |                        |
|                               | 4                 | 0,416                | 24,36      |                                          |                        |
|                               | 5                 | 0,413                | 24,90      |                                          |                        |
| Ekstrak Daun Andong Suhu 70°C | 1                 | 0,457                | 16,90      | $y = 0,6649x + 16,203$<br>$R^2 = 0,9918$ | 50,83                  |
|                               | 3                 | 0,450                | 18,18      |                                          |                        |
|                               | 4                 | 0,447                | 18,72      |                                          |                        |
|                               | 5                 | 0,442                | 19,63      |                                          |                        |

## PEMBAHASAN

Penelitian ini memproses Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa* (L.) A. cheval) menjadi simplisia melalui pemilihan bahan baku, sortasi basah, pencucian, perajangan, dan pengeringan untuk menjaga kualitas senyawa aktif. Simplisia yang kering kemudian dihaluskan hingga menjadi serbuk dengan alat pengayakan sebesar 60 mesh yang bertujuan untuk memperluas permukaan kontak dan mengoptimalkan ekstraksi (Komang *et al.*, 2020). Proses ekstraksi dilakukan menggunakan *Ultrasonic Assisted Extraction* (UAE) dengan etanol 70% sebagai pelarut pada rasio 1:10. Metode UAE dipilih karena efisien, cepat, dan gelombang ultrasonik mampu meningkatkan kelarutan senyawa aktif. Ekstraksi dilakukan pada variasi suhu 50°C, 60°C, dan 70°C selama 20 menit. Filtrat yang dihasilkan dipekatkan untuk memperoleh ekstrak kental, yang kemudian ditimbang untuk menghitung rendemen (Alviola *et al.*, 2023). Hasil rendemen menunjukkan peningkatan seiring kenaikan suhu, dengan rendemen tertinggi 17,13% pada 70°C, sesuai standar (>10%) (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2017).

Pada uji kualitatif dengan pereaksi warna ekstrak daun andong merah dengan metode ultrasonik positif mengandung flavonoid, steroid, triterpenoid, saponin, dan tanin. Uji kuantitatif aktivitas antioksidan dilakukan menggunakan metode peredaman radikal bebas DPPH (*2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl*) secara spektrofotometer UV-Vis, dengan kuersetin sebagai standar (Carrillo-Martinez *et al.*, 2024). Metode DPPH dipilih karena sederhana, cepat, dan peka, berdasarkan prinsip redoks di mana antioksidan mendonorkan atom hidrogen pada radikal bebas DPPH, menyebabkan pemudaran warna ungu dan penurunan absorbansi (Pratiwi *et al.*, 2023; Theafelicia & Wulan, 2023). Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi sampel berbanding lurus dengan peningkatan aktivitas antioksidan (Agustiarini & Wijaya, 2022).

Nilai IC<sub>50</sub> digunakan sebagai parameter uji penangkapan radikal DPPH, di mana nilai yang lebih rendah mengindikasikan kemampuan peredaman radikal bebas yang lebih tinggi (Susiloningrum & Sari, 2021). Nilai IC<sub>50</sub> kuersetin sebagai standar adalah 1,72 ppm (kategori sangat kuat). Sementara itu, nilai IC<sub>50</sub> ekstrak daun andong merah pada suhu 50°C, 60°C, dan 70°C berturut-turut adalah 44,25 ppm, 46,70 ppm, dan 50,83 ppm. Ekstrak pada suhu 50°C dan 60°C tergolong antioksidan sangat kuat, sedangkan pada 70°C aktivitasnya menurun menjadi kategori

kuat. Peningkatan suhu ekstraksi menunjukkan peningkatan nilai  $IC_{50}$ , yang berarti aktivitas antioksidan menurun. Hal ini disebabkan oleh ketidakstabilan dan degradasi beberapa senyawa metabolit sekunder (flavonoid, fenolik, tanin) pada suhu tinggi, meskipun pemanasan dapat meningkatkan efisiensi ekstraksi, pemanasan berlebihan justru merusak struktur kimia senyawa antioksidan tersebut ((Sekarsari *et al.*, 2019 ; Tchabo *et al.*, 2018) ; Ibrahim *et al.*, 2015)

Analisis statistik menggunakan *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan signifikan secara statistik antara perlakuan suhu ekstraksi 50°C, 60°C, dan 70°C selama 20 menit terhadap nilai  $IC_{50}$  ekstrak daun andong merah ( $P>0,05$ ). Hal ini berarti suhu ekstraksi dalam rentang tersebut tidak memberikan pengaruh bermakna terhadap aktivitas antioksidan daun andong merah

## KESIMPULAN

Suhu 50°C selama 20 menit adalah yang paling efektif untuk ekstraksi antioksidan dari daun andong merah, menghasilkan  $IC_{50}$  terendah (44,25 ppm). Meskipun perbedaan statistik tidak signifikan di antara suhu yang diuji, peningkatan suhu justru menurunkan aktivitas antioksidan karena degradasi senyawa antioksidan pada suhu tinggi.

## REFERENSI

- Agustiarini, V., & Wijaya, D. P. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol-Air (1:1) Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Penelitian Sains*, 24(1), 29. <https://doi.org/10.56064/jps.v24i1.679>
- Alviola, A. B., Amin, A., Mun'im, A., & Radji, M. (2023). Rasio Nilai Rendamen dan Lama Ekstraksi Maserat Etanol Daging Buah Burahol (*Stelecocharpus burahol*) Berdasarkan Cara Preparasi Simplisia. *Makassar Natural Product Journal*, 1(3), 176–184. <https://journal.farmasi.umi.ac.id/index.php/mnpj>
- Ananta, M. N. F., Nuralyza, I., Solehah, K., Pratama, I. S., & Aini, S. R. (2024). Skrining fitokimia ekstrak air dan ekstrak etanol 70% Propolis Trigona sp. asal Lombok Utara. *Sasambo Journal of Pharmacy*, 5(1), 38–45. <https://doi.org/10.29303/sjp.v5i1.305>
- Andani, L., Sari, N. M., Salusu, H. D., Yusdiansyah, Wartomo, Prayitno, J., & Aryani, F. (2022). Analisis Fitokimia, Aktivitas Antioksidan Dan Antibakteri Daun Andong. 18(2), 39–44.
- Carrillo-Martinez, E. J., Flores-Hernández, F. Y., Salazar-Montes, A. M., Nario-Chaidez, H. F., & Hernández-Ortega, L. D. (2024). Quercetin, a Flavonoid with Great Pharmacological Capacity. *Molecules*, 29(5). <https://doi.org/10.3390/molecules29051000>
- Hakim, A. R., & Saputri, R. (2020). Narrative Review: Optimasi Etanol sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik. *Jurnal Surya Medika*, 6(1), 177–180. <https://doi.org/10.33084/jsm.v6i1.1641>
- Haryoto, & Ardiyani, D. siwi. (2021). Aktivitas Farmakologi dan Kadar Senyawa Fenolik Total dari Tanaman Andong Merah (*Cordyline fruticosa* L. A. Chev.). *The 13th University Research Colloquium 2021 Sekolah Tinggi Ilmu Kesehatan Muhammadiyah Klaten*, 743–752
- Ibrahim, A. M., Sriherfyna, F. H., & Yunianta. (2015). Pengaruh Suhu dan Lama Waktu Ekstraksi Terhadap Sifat Kimia dan Fisik pada Pembuatan Minuman Sari JAhe Merah (*Zingiber officinale* var. *Rubrum*) dengan Kombinasi Penambahan Madu sebagai Pemanis. *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 3(2), 530–541.
- Indonesia, K. K. R. (2017). *Farmakope Herbal Indonesia Edisi II*. In K. R. Indonesia (Ed.), *Pills and the Public Purse* (Kementaria). <https://doi.org/10.2307/jj.2430657.12>
- Kesuma, S., & Yenrina, R. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Andalas University Press.
- Khairana, K. Z. P., & Elsa, A. P. (2022). Pengaruh Metode Maserasi dan Ultrasonik terhadap Ukuran Partikel Ekstrak Kulit Buah Kakao (*Theobroma cacao*). *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*, 4(1), 1–6.
- Komang, N. N. T. A., Suhendra, L., & Ganda, G. P. P. (2020). Pengaruh Ukuran Partikel dan Lama Maserasi terhadap Karakteristik Ekstrak Virgin Coconut Oil Wortel (*Daucus carota* L.) sebagai Pewarna Alami. *Jurnal Rekayasa Dan Manajemen Agroindustri*, 8(3), 423. <https://doi.org/10.24843/jrma.2020.v08.i03.p11>
- Lukmayani, Y., Abdiljabbar, N. G., & Mulkiya, K. Y. (2024). Pengujian Aktivitas Antioksidan serta Penetapan Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper ornatum* N.E.Br.) dengan Metode Maserasi dan Ultrasound-Assisted Extraction. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 7(2), 179–191. <https://doi.org/10.29313/jiff.v7i2.3177>
- Manongko, P. S., Sangi, M. S., & Momuat, L. I. (2020). Uji Senyawa Fitokimia dan Aktivitas

- Antioksidan Tanaman Patah Tulang (*Euphorbia tirucalli* L.). Jurnal MIPA, 9(2), 64. <https://doi.org/10.35799/jmuo.9.2.2020.28725>
- Novriyanti, R., Eka, N. K. P., & Rijai, L. (2022). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) menggunakan Metode DPPH. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, (2614–4778), 165–170. <http://prosiding.farmasi.unmul.ac.id/index.php/mpc/article/view/416/399>
- Pratiwi, Yusran, Islawati, & Artati. (2023). Analisis Kadar Antioksidan pada Ekstrak Daun Binahong Hijau *Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 8(August 2022), 66–74. <https://journal.unhas.ac.id/index.php/bioma>
- Rifkia, V., & Prabowo, I. (2020). Pengaruh Variasi Suhu dan Waktu terhadap Rendemen dan Kadar Total Flavonoid pada Ekstraksi Daun *Moringa oleifera* Lam. dengan Metode Ultrasonik. *Pharmaceutical Journal of Indonesia*, 17(02), 387–395.
- Saputri, R., & Hakim, A. R. (2021). *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Cv. Pena Persada.
- Sekarsari, S., I Rai, W. W., & Agung, A. G. N. A. J. (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. <https://doi.org/10.24843/itepa.2019.v08.i03.p05>
- Soetadipura, A. D., Lestari, F., Hazar, S., Farmasi, P., Matematika, F., & Pengetahuan, I. (2022). Skrining Fitokimia dan Karakterisasi Simplisia Buah Apel Hijau (*Malus sylvestris* (L.) Mill). *Bandung Conference Series: Pharmacy*, 2(2), 841–846. <https://doi.org/10.29313/bcsp.v2i2.ID>
- Susiloningrum, D., & Sari, D. E. M. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Dan Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Temu Mangga ( *Curcuma Mangga* Valetton & Zijp ) Dengan Variasi Konsentrasi Pelarut. *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(2), 117–127. <https://doi.org/10.31596/cjp.v5i2.148>
- Tchabo, W., Ma, Y., Kwaw, E., Xiao, L., Wu, M., & Apaliya, M. T. (2018). Impact of extraction parameters and their optimization on the nutraceuticals and antioxidant properties of aqueous extract mulberry leaf. *International Journal of Food Properties*, 21(1), 717–732. <https://doi.org/10.1080/10942912.2018.1446025>
- Theafelicia, Z., & Wulan, S. N. (2023). Perbandingan Berbagai Metode Pengujian Aktivitas Antioksidan (DPPH, ABTS DAN FRAP) pada Teh Hitam (*Camellia sinensis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 24(1), 35–44. <https://doi.org/10.21776/ub.jtp.2023.024.01.4>
- Utami, Y. P. (2021). Potensi Etanol Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa* (L.) A. Cheval) sebagai Antioksidan Penangkal Radikal DPPH. *Pharmacy Medical*, 4(1), 20–23.
- Utami, Y. P., Maryam, F., Mus, S., & Agustin, N. A. (2023). Fraksinasi dan Karakterisasi Senyawa Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Andong Merah (*Cordyline fruticosa* (L.) A. Cheval) Menggunakan Uv-Vis dan FT-IR. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 9(2), 273–281. <https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i2.362>