

Antioxidant Activity of Various Plant Extracts Assessed Using the ABTS Method

Ni Nyoman Radiartini^{1*} & Yayuk Andayani²

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran dan Ilmu kesehatan, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

²Program Studi Magister Pendidikan IPA, Program Pascasarjana, Universitas Mataram, Mataram, Indonesia;

Article History

Received : October 20th, 2024

Revised : November 10th, 2024

Accepted : November 28th, 2024

*Corresponding Author:

Ni Nyoman Radiartini,

Program Studi Farmasi,

Fakultas Kedokteran dan

Ilmu kesehatan, Universitas

Mataram, Mataram,

Indonesia;Email:

nyomanradiartini14@gmail.com

Abstract Free radicals are unpaired electrons, making them highly reactive and unstable, with the potential to damage body cells and trigger various diseases. To prevent the adverse effects caused by free radicals, the body requires protection from antioxidant compounds. Numerous studies have confirmed that certain types of plants possess antioxidant activity, tested using the ABTS method. This review article aims to identify plant extracts with antioxidant activity based on the ABTS method. The method used was a literature study, focusing on journal searches on the Google Scholar platform using relevant keywords and concentrating on publications from the past ten years. The review results indicate that extracts from different plant parts show varying levels of antioxidant activity, ranging from very strong to moderate, supported by different IC₅₀ values.

Keywords: Antioxidant activity, ABTS method, plant extract.

Pendahuluan

Radikal bebas adalah senyawa yang dapat berdiri sendiri dan mempunyai elektron tidak berpasangan sehingga menjadi sangat reaktif dan tidak stabil. (Yuslianti, 2018). Senyawa radikal bebas dapat menyebabkan kerusakan sel tubuh. Kerusakan sel tubuh berakibat timbulnya penyakit seperti kanker, kardiovaskular, dan penyakit degeneratif lainnya (Rani *et al.*, 2015). Paparan radikal bebas berlebihan terhadap tubuh menyebabkan antioksidan yang ada dalam tubuh tidak mampu menanganinya sehingga dibutuhkan antioksidan dari luar (Aulyawati *et al.*, 2021).

Tubuh membutuhkan senyawa antioksidan apabila mengalami dampak reaktivitas senyawa radikal bebas tersebut. Antioksidan alami juga mampu menghambat terbentuknya radikal bebas. Antioksidan berfungsi mendonorkan satu elektron kepada senyawa oksidan, sehingga dapat menghambat radikal bebas. Kehadiran antioksidan sangat penting bagi tubuh untuk melindungi diri dari

serangan radikal bebas (Sayuti *et al.*, 2015). Telah banyak tanaman yang terkonfirmasi memiliki aktivitas antioksidan. Tumbuhan sebagai sumber antioksidan alami, jika mengandung senyawa seperti fenol, flavonoid, vitamin C, vitamin E, karoten (prekursor vitamin A), dan mineral (Sayuti *et al.*, 2015).

Beberapa penelitian aktivitas antioksidan ekstrak tanaman telah banyak dilakukan. Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) adalah salah satu contoh tanaman yang mempunyai aktivitas antioksidan. Penelitian yang dilakukan oleh Cahyaningsih *et al.*, (2019) kandungan metabolit sekunder ekstrak etanol bunga telang yaitu tanin, flavonoid, saponin, dan terpenoid. Hasil uji aktivitas anti radikal dengan metode DPPH diperoleh nilai *inhibitory concentration* sebesar 87,86 ppm yang tergolong dalam antioksidan kuat. Selain bunga telang tanaman lain yang memiliki aktivitas antioksidan yaitu buah senggani, daun bayam merah, daun kedondong hutan, daun kenikir, daun jahe merah, daun asam kandis, daun tempuyung, daun bakau, batang lengkuas

putih, daun karamunting, daging buah semangka, daun teh-tehan, rimpang temulawak, dan bunga brokoli. Metode ABTS, DPPH, dan FRAP merupakan beberapa metode yang digunakan dalam pengukuran aktivitas antioksidan.

Penelitian ini menggunakan metode ABTS. ABTS adalah sebuah radikal yang mempunyai pusat nitrogen berwarna biru-hijau. Jika terjadi proses reduksi akan berubah menjadi bentuk non-radikal yang tidak berwarna (Fitriana *et al.*, 2015). Kelebihan metode ABTS yaitu dapat digunakan pada berbagai pH serta mudah larut dalam air maupun pelarut organik lain (Shalaby & Shanab, 2013). Artikel ini bertujuan untuk mengidentifikasi ekstrak tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan menggunakan metode ABTS, sehingga dapat menjadi pilihan alternatif sebagai antioksidan alami.

Bahan dan Metode

Metode yang digunakan ialah studi literatur dengan penelusuran data-data dari hasil penelitian pada artikel ilmiah dan jurnal penelitian terpublikasi nasional. Setelah dilakukan pencarian didapatkan sebanyak 25

jurnal, dengan kriteria inklusi menjadi 17 jurnal dengan terbitan 10 tahun terakhir. Pencarian dilakukan pada database elektronik Google Scholar dengan kata kunci penelusuran “Antioksidan”, “Ekstrak Tanaman”, Metode ABTS”, “Aktivitas Antioksidan Metode ABTS”. Setiap jurnal yang diperoleh dianalisis mulai dari judul, pendahuluan, tujuan, metode pengujian, dan hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak tanaman menggunakan metode ABTS.

Hasil dan Pembahasan

Hasil

Hasil penelusuran dengan beberapa kata kunci, ditemukan berbagai tanaman yang telah diuji kandungan antioksidannya menggunakan metode ABTS. Informasi yang telah dikumpulkan, disajikan dalam **Tabel.1**, yang mencakup nama tanaman, metode ekstraksi dan pelarut yang digunakan, konsentarsi ekstrak dalam satuan ppm, hasil uji aktivitas antioksidan serta referensinya. Konsentrasi ekstrak yang digunakan pada setiap tanaman berbeda-beda. Hasil pengujian menunjukkan bahwa nilai IC₅₀ ekstrak tanaman tersebut bervariasi.

Tabel 1. Beberapa tanaman yang diuji aktivitas antioksidan menggunakan metode ABTS

No	Nama Tanaman	Metode Ekstraksi	Pelarut	Konsentrasi Eksrak (ppm)	Hasil	Referensi
1.	Buah senggani (Melastoma malabathricum L.)	Maserasi	Etanol 96%	10 20 30 40	Nilai IC ₅₀ ekstrak yang diperoleh sebesar 13,159 ppm (antioksidan sangat kuat)	(Rauf <i>et al.</i> , 2023)
2.	Daun Bayam (Amaranthus hybridus L.)	Maserasi	Etanol 70%	6,25 12,5 25 50 100	Pengujian ekstrak etanol daun Amaranthus hybridus L.) mendapatkan nilai <i>Inhibitory concentration</i> sebesar 71,45 ppm (antioksidan kuat)	(Ranggaini <i>et al.</i> , 2024)
3.	Daun Kedondong Hutan (Spondias pinnata (L.F.) Kurz.)	Maserasi	Etanol 70%	40 50 60 70 80	Nilai IC ₅₀ ekstrak etanol daun sebesar 45,84 ppm, aktivitas antioksidan sangat kuat	(Azizah <i>et al.</i> , 2019)
4.	Daun Kenikir (Cosmos Caudatus K.)	Maserasi	Etanol 96%	5 10 15 20 25	Nilai IC ₅₀ ekstrak etanol diperoleh sebesar 21,704 ppm, yang menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat.	(Afifah <i>et al.</i> , 2023)
5.	Daun Jahe Merah (Zingiber officinale var. rubrum)	Maserasi	Etanol 96%	50 75 100	Nilai IC ₅₀ ekstrak sebesar 47,73 ppm, menunjukkan aktivitas	(Azizah, 2023)

6.	Daun Asam Kandis (Garcinia xanthochymus Hook.f. ex T. Anderson)	Maserasi	Etanol 70%	10 20 40 80 100	antioksidan sangat kuat Nilai IC ₅₀ ekstrak etanol daun asam kandis sebesar 31,32 ppm dengan kategori antioksidan sangat kuat.	(Winata <i>et al.</i> , 2024)
7.	Daun Tempuyung (Sonchus arvensis L.)	Maserasi	Etanol 70%	5 10 15 20 25 30	Nilai IC ₅₀ ekstrak etanol Sonchus arvensis L sebesar 138,26 ppm termasuk dalam kategori sedang	(Istikharah, 2015)
8.	Daun Bakau (Rhizopora apiculata Blum)	Maserasi	Etanol 96%	1 2 3 4 5	Nilai IC ₅₀ ekstrak etanol daun bakau adalah 4,21 ppm menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat	(Mutiananda & Mahbub, 2023)
9.	Batang Lengkuas Putih (Alpinia galanga)	Maserasi	Etanol 95%	8 10 12 14 16	Nilai IC ₅₀ ekstrak etanol batang lengkuas putih sebesar 1,675 ppm (antioksidan sangat kuat)	(Tangkau <i>et al.</i> , 2023)
10.	Daun Karamunting (Melastoma malabatchricum L.)	Maserasi	Etil Asetat	1 2 3 4 5	Nilai IC ₅₀ ekstrak etil asetat daun karamunting sebesar 2,2419 ppm (antioksidan sangat kuat).	(Muthia <i>et al.</i> , 2024)
11.	Daging Buah Semangka (Citrullus lanatus (Thunb.) Matsum. & Nakai)	Maserasi	Metanol	5 10 15 20 25	Nilai IC ₅₀ ekstrak metanol daging buah semangka sebesar 24,996 ppm dengan kategori sangat kuat	(Nasir <i>et al.</i> , 2021)
12.	Rimpang Kunyit Hitam (Curcuma caesia Roxb.)	Maserasi	Etanol 70%	20 40 80 160 320	Nilai IC ₅₀ ekstrak etanol rimpang kunyit hitam sebesar 124,8576 ppm dengan kategori antioksidan sedang.	(Hasan <i>et al.</i> , 2023)
13.	Daun Bayam Merah (Amaranthus tricolor L.)	Maserasi	Etil asetat	5 10 25 50 100	Nilai IC ₅₀ ekstrak daun bayam merah sebesar 67,095 ppm yang mempunyai potensi antioksidan kuat.	(Raharjo <i>et al.</i> , 2023)
14.	Daun Teh-Tehan (Acalypha Siamensis)	Maserasi	Etanol 96%	10 20 30 40 50	Nilai IC ₅₀ ekstrak etanol daun teh-tehan sebesar 41,345 ppm memiliki aktivitas antioksidan sangat kuat	(Hidayat <i>et al.</i> , 2023)
15.	Rimpang temulawak (Curcuma xanthorrhiza Roxb.)	Maserasi	Etanol 70%	12,5 25 50 100 200 400	Nilai IC ₅₀ ekstrak rimpang temulawak sebesar 80,04 ppm yang termasuk dalam kategori kuat.	(Suwardi & Ranggaini, 2022)
16.	Bunga Brokoli ((Brassica oleracea L. var. Italica)	Maserasi	Metanol	10 20 30 40 50	Nilai IC ₅₀ ekstrak metanolik bunga brokoli sebesar 32,1292 ppm termasuk golongan antioksidan sangat kuat.	(Sami & Rahimah, 2015)
17.	Bunga Telang (Clitoria ternatea L.)	Maserasi	Etanol 96%	5 10 15 20 25	Nilai IC ₅₀ ekstrak sebesar 19,9741 ppm (antioksidan sangat kuat).	(Wicaksono <i>et al.</i> , 2021)

Pembahasan

Buah Senggani (*Melastoma malabathricum* L.)

Ekstrak etanol dari buah senggani (*Melastoma malabathricum* L.) diuji menggunakan metode ABTS. Hasil yang didapatkan menunjukkan bahwa nilai IC₅₀ ekstrak mencapai 13,159 ppm, (antioksidan sangat kuat). Penelitian lain oleh Kartikasari *et al.*, (2018) dengan metode DPPH mendapatkan nilai IC₅₀ sebesar 52,032 ppm (antioksidan kuat), sedangkan penelitian Septiani, (2020) memperoleh nilai IC₅₀ sebesar 4,63 ppm menggunakan metode DPPH, menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat. Potensi aktivitas antioksidan yang kuat dan sangat kuat pada kedua metode berkaitan dengan senyawa yang dimiliki ekstrak seperti flavonoid, alkaloid dan tanin. Selain itu sampel buah senggani memiliki senyawa antosianin yang berperan sebagai senyawa antioksidan (Rauf *et al.*, 2023).

Amaranthus hybridus L.

Ekstrak etanol *Amaranthus hybridus* L. menunjukkan perubahan warna dari biru-hijau menjadi transparan ketika dilakukan pengujian menggunakan metode ABTS. Nilai IC₅₀ ekstrak etanol *A. hybridus* L. sebesar 71,45 ppm (antioksidan kuat), hasil ini didukung hasil uji skrining metabolit sekunder mengandung fenol, flavonoid, dan tanin yang berperan sebagai antioksidan (Ranggaini *et al.*, 2024). Hasil uji menggunakan metode ABTS tidak berbeda jauh dengan hasil metode DPPH. Penelitian yang dilakukan oleh Handayani *et al.*, (2023), memperoleh nilai IC₅₀ sebesar 69,34 ppm (antioksidan kuat) menggunakan metode DPPH.

Daun kedondong hutan (*Spondias pinnata* (L.F.) Kurz.)

Ekstrak daun kedondong hutan (*Spondias pinnata* (L.F.) Kurz.) mempunyai kemampuan aktivitas antioksidan yang diukur menggunakan metode ABTS pada panjang gelombang 750 nm. Nilai IC₅₀ sebesar 45,84 ppm (antioksidan sangat kuat) (Azizah *et al.*, 2019). Penelitian yang sama dilakukan oleh Azizah *et al.*, (2019) menguji aktivitas antioksidan dengan metode DDPH mendapatkan nilai IC₅₀ sebesar 32,83 ppm (antioksidan sangat kuat). Senyawa yang terkandung dalam ekstrak yaitu tanin, flavonoid,

terpenoid/steroid, dan saponin.

Daun kenikir (*Cosmos Caudatus* K.)

Pengujian aktivitas anti radikal ekstrak etanol daun kenikir (*Cosmos Caudatus* K.) dengan metode ABTS diukur pada λ_{maks} 731 nm, memperoleh hasil nilai IC₅₀ sebesar 21,704 ppm (antioksidan sangat kuat). Hal ini ditunjukkan dengan absorbansi ABTS sampel yang menurun (Afifah *et al.*, 2023). Penelitian lain oleh Astuti & Sasmito, (2024) dengan metode DPPH pada ekstrak etanol 50% dan 70% *Cosmos Caudatus* K. diperoleh nilai IC₅₀ sebesar 47,017 dan 45,673 ppm yang termasuk dalam kategori sangat kuat. Kadar flavonoid dalam sampel ekstrak sangat berpengaruh terhadap aktivitas antioksidan, semakin tinggi kadar flavonoid suatu sampel maka potensi antioksidannya juga semakin tinggi.

Daun jahe merah

Aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun jahe merah diukur pada λ_{maks} 745 nm, diperoleh nilai *inhibitory concentration* sebesar 47,73 ppm (kategori sangat kuat). Aktivitas antioksidan yang sangat kuat pada ekstrak dikarenakan mengandung senyawa fenolik dan flavonoid. Hal ini disebabkan oleh kemampuan kedua senyawa tersebut untuk menyumbangkan radikal hidrogen kepada molekul radikal bebas yang bersifat tidak stabil. (Azizah, 2023).

Daun asam kandis dan *Sonchus arvensis* L

Sampel ekstrak etanol daun asam kandis (*Garcinia xanthocymus*) dan ekstrak *Sonchus arvensis* L. memiliki potensi menjadi alternatif sebagai antioksidan alami. Hal ini ditunjukkan oleh nilai *inhibitory concentration* ekstrak daun asam kandis yang diperoleh sebesar 48,81 ppm yang artinya memiliki aktivitas antioksidan dalam kategori kuat (Winata *et al.*, 2024), sedangkan nilai IC₅₀ ekstrak *Sonchus arvensis* L. sebesar 138,26 ppm termasuk dalam antioksidan kategori sedang (Istikharah, 2015).

Daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blum) dan Batang lengkuas

Hasil pengujian metabolit sekunder ekstrak daun bakau diperoleh hasil positif mengandung flavonoid, fenol, alkaloid, tanin dan saponin. Ekstrak etanol daun bakau (*Rhizophora apiculata* Blum) diukur pada λ_{maks} 729 nm. Nilai IC₅₀ yang

diperoleh sebesar 4,21 ppm (antioksidan sangat kuat) (Mutiananda & Mahbub, 2023). Aktivitas antioksidan ekstrak etanol batang lengkuas diukur pada λ_{maks} 750 nm. Berdasarkan hasil pengujian diperoleh nilai IC_{50} ekstrak batang lengkuas sebesar 1,675 ppm (antioksidan sangat kuat) (Tangkau *et al.*, 2023).

Daun Karamunting

Ekstrak etil asetat daun karamunting diukur pada λ_{maks} 745 nm. Nilai IC_{50} yang diperoleh sebesar 2,2419 ppm (antioksidan sangat kuat) (Muthia *et al.*, 2024). Penelitian lain oleh Dona *et al.*, (2020) dengan metode DPPH pada ekstrak etanol daun karamunting, mendapatkan hasil nilai *inhibitory concentration* sebesar 14,06 ppm (sangat kuat). Aktivitas antioksidan yang sangat kuat pada ekstrak etanol daun karamunting didukung oleh hasil pengujian kandungan total fenolik dan flavonoid yang tinggi sehingga aktivitas antioksidannya semakin kuat.

Daging buah semangka

Aktivitas antioksidan ekstrak metanol daging buah semangka diukur pada λ_{maks} 734 nm. Nilai IC_{50} yang diperoleh sebesar 24,996 ppm dengan kategori antioksidan sangat kuat. Daging buah semangka memiliki aktivitas paling rendah jika dibandingkan dengan bagian buah semangka yang lain, hal ini dikarenakan rendahnya kandungan fenolik total yang terdapat pada daging buah semangka (Nasir *et al.*, 2021).

Rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.)

Ekstrak etanol rimpang kunyit hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) diukur pada panjang gelombang 739 nm dan termasuk dalam kategori antioksidan sedang karena memiliki nilai IC_{50} sebesar 124,8576 ppm. Faktor yang dapat mempengaruhi kemampuan aktivitas antioksidan suatu sampel diantaranya yaitu perbedaan metode uji, tempat pengambilan sampel, metode dan lama waktu ekstraksi (Hasan *et al.*, 2023).

Daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.)

Aktivitas antioksidan ekstrak daun bayam merah (*Amaranthus tricolor* L.) diukur pada λ_{maks} 740 nm. Nilai IC_{50} yang diperoleh sebesar 67,095 ppm sehingga termasuk dalam aktivitas antioksidan kuat (Raharjo *et al.*, 2023). Berdasarkan pengukuran aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun teh-tehan pada panjang

gelombang 731 nm, memperoleh nilai IC_{50} sebesar 41,345 ppm (Hidayat *et al.*, 2023).

***C. xanthorrhiza* Roxb. dan Bunga brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*)**

Pengujian aktivitas antioksidan ekstrak etanol temulawak, mendapatkan nilai IC_{50} sebesar 80,04 ppm (antioksidan kuat). Fenol dan flavonoid adalah senyawa yang banyak terdapat pada ekstrak etanol *C. xanthorrhiza* Roxb (Suwardi & Ranggaini, 2022). Ekstrak metanolik bunga brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*) diukur pada λ_{maks} 750 nm. Nilai IC_{50} yang diperoleh adalah 32,1292 ppm (antioksidan sangat kuat) (Sami & Rahimah, 2015).

Bunga telang (*Clitoria ternatea* L.)

Aktivitas antioksidan Ekstrak bunga telang (*Clitoria ternatea* L.) diukur dengan metode ABTS pada λ_{maks} 735 nm, mendapatkan nilai IC_{50} sebesar 19,9741 ppm (antioksidan sangat kuat) (Wicaksono *et al.*, 2021). Penelitian Cahyaningsih *et al.*, (2019) mendapatkan hasil uji antioksidan dengan metode DPPH, memperoleh nilai *inhibitory concentration* sebesar 87,86 ppm yang tergolong dalam kategori kuat. Berdasarkan hasil skrining fitokimia ekstrak mengandung senyawa flavonoid, saponin, tanin, dan terpenoid.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil studi literatur menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak dari berbagai bagian tanaman yang diuji menggunakan metode ABTS sangat bervariasi. Nilai *Inhibitory Concentration* (IC_{50}) yang diperoleh, beberapa tanaman memiliki antioksidan sedang, kuat, ataupun sangat kuat.

Ucapan Terima Kasih

Terima kasih penulis ucapkan kepada Dr. Yayuk Andayani, M.Si sebagai dosen pembimbing artikel review ini yang telah berkenan menyediakan waktunya untuk membimbing, mengarahkan, memberikan saran, dan masukan selama proses penyusunan hingga publikasi.

Referensi

- Afifah, P. M. N., Permata, B. R., & Wardani, T. S. (2023). Penetapan Kadar Flavonod Total Dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kenikir (*Cosmos Caudatus* K.) Menggunakan Metode ABTS. *Parapemikir: Jurnal Ilmiah Farmasi*, 12(3), 350–358. <https://doi.org/https://doi.org/10.30591/pji.f.v12i3.5584>
- Astuti, S. W., & Sasmito, E. (2024). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 50% dan 70% Daun Kenikir (*Cosmos Caudatus* Kunth) Dengan Metode DPPH (2,2 Diphenyl-1 Picrylhidrazyl). *Journal of Comprehensive Science*, 3(9). <https://doi.org/https://doi.org/10.59188/jcs.v3i9.978>
- Aulyawati, N., Yahdi, & Suryani, N. (2021). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Jagung Manis (*Zea mays ssaccharata* Strurf) Menggunakan Metode DPPH. *SPIN*, 3(2), 132–142. <https://doi.org/https://doi.org/10.20414/spin.v3i2.4101>
- Azizah, S. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Jahe Merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) dengan Metode ABTS. *Jurnal Borneo Cendekia*, 7(1), 132–141. <https://doi.org/https://doi.org/10.54411/jbc.v7i1.%20Maret.379>
- Azizah, S., Nursamsiar, & Nur, S. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kedondong Hutan (*Spondias pinnata* (L.F.) Kurz.) Dengan Berbagai Metode Uji. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 5(1), 91–96.
- Cahyaningsih, E., Era Sandhi, P. K., & Santoso, P. (2019). Skrining Fitokimia dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 5(1), 2356–4818. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v5i1.851>
- Dona, R., Furi, M., & Suryani, F. (2020). Penentuan Kadar Total Fenolik, Total Flavonoid, dan Uji Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak dan Fraksi Daun Karamunting (*Rhodomyrtus tomentosa* (Aiton) Hassk.). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 9(2).
- Fitriana, W. D., Fatmawati, S., Taslim, D., & Abstrak, E. (2015). Uji Aktivitas Antioksidan terhadap DPPH dan ABTS dari Fraksi-fraksi Daun Kelor (*Moringa oleifera*). *Prosiding Simposium Nasional Inovasi Dan Pembelajaran Sains*.
- Handayani, Y., Islamiyati, R., Ismah, K., & Susiloningrum, D. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bayam Hijau (*Amaranthus hybridus* L) dengan Perendaman DPPH. *Cendekia: Journal of Pharmacy*, 7(2). <http://cjp.jurnal.stikeskendekiautamakudu.s.ac.id>
- Hasan, T., Ikbal, M., Syamsinar, & Hasri. (2023). Uji Aktivitas Ekstrak Rimpang Kunyit Hitam (*Curcuma caesia* Roxb.) dengan Metode ABTS (2,2 azino-bis (3-ethylbenzthiazoline-6-sulfonic acid). *Analit: Analytical and Environmental Chemistry*, 8(02), 34–43. <https://doi.org/10.23960/aec.v6.i2.2021.p104-113>
- Hidayat, A. N., Raharjo, D., & Permatasari, D. A. I. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak dan Fraksi Daun Teh-Tehan (*Acalypha Siamensis*) dengan Metode ABTS. *Jurnal Jamu Kusuma*, 3(2), 2798–0332. <https://doi.org/https://doi.org/10.37341/jurnaljamukusuma.v3i2.37>
- Istikharah, R. (2015). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun *Sonchus arvensis* L. *Jurnal Ilmiah Farmasi*, 11(2), 30–65. <https://doi.org/http://journal.uui.ac.id/index.php/JIF>
- Kartikasari, D., Hairunisa, & Ropiqa Meri. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Metode DPPH (2,2-Diphenyl-1-picrylhidrazyl) serta Aplikasinya pada Krim Antioksidan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 3(2), 205–214. <https://doi.org/https://doi.org/10.36387/jiis.v3i2.169>
- Muthia, R., Azhari, F., & Jamaludin, W. Bin. (2024). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Daun Karamunting (*Melastoma malabathricum* L.) dengan Metode ABTS. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 8(3), 129–138.

- <https://doi.org/https://doi.org/10.36387/jjis.v8i3.1700>
- Mutiananda, F., & Mahbub, K. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 96% Daun Bakau (*Rhizophora Apiculate* Blum) dengan Metode ABTS. *BENZENA Pharmaceutical Scientific Journal*, 02(02). <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.31941/benzena.v2i02.3771>
- Nasir, N. H., Pusmarani, J., & Filmaharani. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanolik Daging Buah Semangka (*Citrullus lanatus* (Thunb.) Matsum. & Nakai) dengan Metode ABTS dan FRAP. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, 7(2). <https://doi.org/10.35311/jmpi>
- Raharjo, O. W., Raharjo, D., & Permatasari, D. A. I. (2023). Penentuan Kadar Flavonoid dan Uji Aktivitas Daun Bayam Merah Menggunakan Metode ABTS dan FRAP. *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan Indonesia*, 3(2), 126–137. <https://doi.org/https://doi.org/10.61179/jfki.v3i2.431>
- Ranggaini, D., Halim, J., & Tjoe, M. A. (2024). Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH dan ABTS Terhadap Ekstrak Etanol Daun *Amaranthus hybridus* L. *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*, 6(1), 65–69. <https://doi.org/10.25105/jkgt.v6i1.20891>
- Rani, V., & Yada U.C.S. Eds. (2015). *Free Radicals in Human Health and Disease*. Springer.
- Rauf, A. A., Himaniarwati, & Saranani, S. (2023). Penetapan Kadar Polifenol Total dan Tanin Total Dari Ekstrak Etanol Buah Senggani (*melastoma malabathricum* L.) serta Uji Aktivitas Antioksidan dengan Metode ABTS. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 2(6), 295–304. <https://doi.org/https://doi.org/10.54883/jp mw.v2i6.40>
- Sami, F. J., & Rahimah, S. (2015). Uji Aktivitas Ekstrak Metanol Bunga Brokoli (*Brassica oleracea* L. var. *Italica*) dengan Metode DPPH (2,2 diphenyl-1-picrylhydrazyl) dan Metode ABTS (2,2 azinobis (3-etilbenzotiazolin)-6-asam sulfonat). *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 2(2), 107–110.
- Sayuti, K., & Yenrina, R. (2015). *Antioksidan Alami dan Sintetik*. Andalas University Press.
- Septiani. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Buah Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) dan Ekstrak Buah Bit (*Beta vulgaris* L.). *Katalis: Jurnal Penelitian Kimia Dan Pendidikan Kimia*, 3(2). <https://doi.org/https://doi.org/10.33059/katalis.v3i2.3108>
- Shalaby, E. A., & Shanab, S. M. M. (2013). Antioxidant Compounds, Assays of Determination and Mode of Action. *African Journal of Pharmacy and Pharmacology*, 7(10), 528–539. <https://doi.org/10.5897/AJPP2013>
- Suwardi, O. A., & Ranggaini, M. D. (2022). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Rimpang *curcuma xanthorrhiza* roxb. dan Asam Askorbat (dengan Metode DPPH, ABTS, Dan NO). *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*, 4(1), 103–109. <https://e-journal.trisakti.ac.id/index.php/jkgt/article/view/14475>
- Tangkau, M. I., Fatimawali, & Suoth, E. J. (2023). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Batang Lengkuas Putih (*Alpinia galanga*) dengan Metode ABTS. *Pharmacoon*, 12(3), 358–366. <https://doi.org/https://doi.org/10.35799/pha.12.2023.49216>
- Wicaksono, B., Pratimasari, D., & 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. <https://doi.org/https://doi.org/10.26874/jk kes.v16i3.187>
- Winata, H. S., Faisal, H., Andry, M., Selayan, A. W. P., & Nasution, M. A. (2024). Uji Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Asam Kandis (*Garcinia xanthochymus* Hook.f. ex T. Anderson) dengan Metode ABTS. *Forte Journal*, 4(2), 413–420. <https://www.ojs.unhaj.ac.id/index.php/fj>
- Yuslianti, E. R. (2018). *Pengantar Radikal Bebas dan Antioksidan*. Depublish