

Jurnal Pharmascience, Vol. 11, No.1, Maret 2024, hal: 98-114

ISSN-Print. 2355 – 5386

ISSN-Online. 2460-9560

<https://ppjp.ulm.ac.id/journal/index.php/pharmascience>

Review Article

Analisis Aktivitas Senyawa Antioksidan Pada Berbagai Daun Tanaman Herbal dengan Metode DPPH

Asrifaturofingah*, Eni Listiowati, Fadhila Uzlifati Matsna, Salsabila Zulfa Putriliana, Nur Afni Himmatul Ulya

Program Studi Pendidikan Kimia, Fakultas Ilmu Tarbiyah dan Keguruan, Universitas Islam Negeri Sunan Kalijaga, Yogyakarta, Indonesia

Email: asrifaturofingah@gmail.com

ABSTRAK

Radikal bebas dapat berpengaruh terhadap kesehatan manusia, maka diperlukan senyawa antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas. Penelitian ini memiliki tujuan mengidentifikasi senyawa antioksidan yang terdapat pada berbagai daun tanaman menggunakan metode DPPH. Metode penulisan literatur review menggunakan penelusuran jurnal dari *Google Scholar*, dan *Publish or Perish* yang dipublikasi pada tahun 2014 – 2022 dengan berbagai kata kunci. Berdasarkan hasil literatur review diperoleh 10 jurnal, dengan variasi daun tanaman antara lain daun kersen (*Muntingia calabura* L.) daun afrika (*Vernonia amygdalina* Del.), daun salam (*Eugenia polyantha*), daun sirsak (*Annona muricata* L.), daun kesambi (*Schleira oleosa*), daun patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M.Sm), daun putri malu (*Mimosa pudica* Linn), daun gedi hijau (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik), daun ciplukan (*Physalisan gulata* L.), daun mangga (*Mangifera indica* L.). Hasil antioksidan yang paling kuat ditemukan pada daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan nilai IC₅₀ 6,82 ppm dan 9,01 ppm melalui proses ekstraksi maserasi. Adapun aktivitas antioksidan dengan kategori terlemah yaitu daun Afrika (*Vernonia amygdalina Del*) dengan nilai IC₅₀ 371,98 ppm dan 557,058 ppm melalui proses ekstraksi maserasi.

Kata Kunci: Daun Kesambi, Daun Kersen, Daun Sirsak, Daun Afrika, Daun Salam

ABSTRACT

*Free radicals can affect human health, so we need antioxidant compounds that can counteract free radicals. This study aims to identify antioxidant compounds found in various plant leaves using the DPPH method. The literature review writing method uses journal searches from Google Scholar, and Publish or Perish which were published in 2014 – 2022 with various keywords. Based on the results of the literature review, 10 journals were obtained, with various types of plant kersen leaves (*Mangifera indica* L.), African leaves (*Vernonia amygdalina Del.*), salam leaves (*Eugenia polyantha*), soursop leaves (*Annona**

muricata L.), kesambi leaves (*Schleira oleosa*), patikala leaves (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm), putri malu leaves (*Mimosa pudica* Linn), gedi hijau leaves (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik), ciplukan leaves (*Physalis gulata* L.), mango leaves (*Mangifera indica* L.). The strongest antioxidant results were found in kersen leaves (*Muntingia calabura* L.) with IC50 values of 6.82 ppm and 9.01 ppm through the maceration extraction process. The antioxidant activity in the weakest category was African leaf (*Vernonia amygdalina* Del) with an IC50 value of 371.98 ppm and 557.058 ppm through the maceration extraction process.

Keywords: Kesambi Leaf, Kersen Leaf, Sirsak Leaf, Africa Leaf, Salam Leaf

I. PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan senyawa oksigen yang mudah bereaksi dan mempunyai satu atau lebih elektron yang belum terikat (Maulydya *et al.*, 2023; Yunita, 2021). Elektron yang dikandung oleh radikal bebas dapat menarik elektron dari molekul lain dalam tubuh karena mempunyai sifat yang sangat reaktif, hal ini dapat menyebabkan naiknya kadar radikal bebas di dalam tubuh (Theafelicia & Wulan, 2023). Kadar radikal bebas yang melebihi batas normal dapat menyerang berbagai senyawa di dalam tubuh, seperti protein dan lipid sehingga menyebabkan munculnya berbagai jenis penyakit (Putri *et al.*, 2017). Penyakit yang dipicu karena tingginya kadar radikal bebas dapat berupa peradangan, hipertensi, gangguan syaraf, dan gangguan fungsi hati (Santoso *et al.*, 2021). Radikal bebas yang masuk ke tubuh manusia disebabkan oleh dua sumber yaitu dari dalam tubuh berupa outooksidasi atau oksidasi enzimatik, dan dari luar tubuh yang disebabkan oleh paparan polusi misal asap kendaraan, dan radiasi matahari

(Hidayati *et al.*, 2021; Maharani *et al.*, 2021).

Proses oksidasi yang dipicu oleh radikal bebas bisa dihindari menggunakan zat antioksidan (Oktavia & Sutoyo, 2021). Cara kerja antioksidan yaitu dengan menghambat aktivitas senyawa oksidan melalui donor elektron kepada senyawa yang bersifat oksidan (Damanis *et al.*, 2020). Enzim seperti katalase dan *Glutation peroksidase* adalah contoh dari antioksidan alami yang diproduksi dalam tubuh manusia (Makhfirah *et al.*, 2023). Namun, banyaknya antioksidan yang dihasilkan dalam tubuh manusia tidak mampu menangkal kadar radikal bebas abnormal maka dari itu diperlukan antioksidan eksogen (Sueno & Antari, 2020). Antioksidan eksogen diklasifikasikan dalam dua jenis berdasarkan asalnya, yaitu antioksidan alami dan antioksidan buatan (Husni *et al.*, 2014). Antioksidan alami bisa didapatkan pada kandungan dari tumbuhan atau hewan, misalnya fenolik dari golongan flavonoid, kumarin, dan tokoferol

(Nathania *et al.*, 2019). Sedangkan antioksidan sintetik dapat dihasilkan melalui sintesis reaksi kimia, misalnya *butylated hydroxytoluene*, dan profil galat (Manurung & Monica, 2023). Namun, penggunaan antioksidan sintetik dirasa kurang sesuai karena bersifat karsinogenik sehingga dapat membahayakan kesehatan manusia (Kusuma *et al.*, 2020). Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa penggunaan antioksidan sintetik, seperti BHT dan BHA, pada hewan coba dapat menyebabkan tumor dan kanker jika terus digunakan pada jangka waktu yang lama (Purwantoro *et al.*, 2021). Timbulnya rasa khawatir pada efek yang ditimbulkan oleh antioksidan sintetik menyebabkan pentingnya mengonsumsi antioksidan alami sebagai bentuk alternatif sumber antioksidan (Qonitah *et al.*, 2018).

Penggunaan antioksidan alami sebagai alternatif sumber antioksidan dapat diperoleh dari tanaman (Putu & Satriyani, 2021). Potensi penemuan senyawa baru sebagai antioksidan sangat besar di Indonesia karena keanekaragaman hayatinya (Kumalasari *et al.*, 2019). Sejumlah penelitian menunjukkan bahwa beberapa tanaman termasuk tanaman herbal dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan yang memiliki kemampuan melindungi tubuh dari potensi bahaya radikal bebas (Dinda & Ridwanto, 2022). Daun yaitu bagian dari tanaman herbal yang dapat dijadikan

sebagai sumber antioksidan (Asih *et al.*, 2022). Suatu bagian daun tanaman herbal mempunyai senyawa yang berpotensi untuk melawan radikal bebas, seperti flavonoid, karoten, katekin, resveratrol, vitamin C dan E (Langgori & Betty Elok Kristiani, 2021). Aktivitas antioksidan pada daun tanaman herbal dapat dipengaruhi oleh variasi kondisi lingkungan di tempat tumbuhnya, termasuk ketersediaan air, keberadaan nutrisi, paparan sinar ultraviolet, suhu, dan kadar CO₂ dalam atmosfer (Tanamal *et al.*, 2017).

Metode DPPH (2,2-Difenil-1-Pikrilhidrazil) digunakan sebagai cara untuk mengevaluasi aktivitas antioksidan. Radikal yang stabil pada DPPH dapat memberikan indikasi mengenai tingkat reaktivitas terhadap senyawa yang sedang diuji (Rumyaan *et al.*, 2022). Serapan kuat dari DPPH ditandai dengan warna violet gelap pada panjang gelombang 517 nm (Kameliani *et al.*, 2020). Prinsip dasar metode DPPH adalah mengukur sejauh mana suatu senyawa dalam menangkap radikal DPPH dengan aktivitas antioksidan secara kuantitatif menggunakan spektrofotometri UV-Vis, yang kemudian diungkapkan pada nilai IC₅₀ (*Inhibitory Concentration*) sebagai nilai aktivitas perendaman radikal bebas (Sakka & Muin, 2022).

Berdasarkan penjabaran di atas, didapatkan rumusan masalah yaitu

bagaimana aktivitas senyawa antioksidan pada berbagai daun tanaman herbal dengan metode DPPH berdasarkan kajian beberapa literatur. Penulisan ini memiliki tujuan untuk mengetahui aktivitas kandungan senyawa antioksidan pada berbagai daun tanaman herbal dengan metode DPPH berdasarkan kajian beberapa literatur.

II. METODE

Pada review literatur ini digunakan artikel yang didapat secara online melalui *google scholar* dengan menggunakan kata kunci "aktivitas senyawa", "antioksidan", "daun tanaman", "metode DPPH". Pokok bahasan dari studi review literatur ini yaitu bagian daun tanaman herbal yang memiliki kandungan senyawa flavonoid yang diuji melalui metode DPPH. Artikel yang digunakan pada review ini adalah artikel yang dipublikasi pada tahun 2014 - 2022 dengan kriteria inklusi meliputi: 1) Artikel menggunakan bahasa Indonesia atau bahasa Inggris, 2) Artikel dipublikasikan pada jurnal nasional atau internasional 3) Merupakan penelitian eksperimental yang terkait dengan aktivitas senyawa antioksidan pada bagian daun tanaman herbal sebagai antioksidan menggunakan metode pengujian DPPH. Serta kriteria eksklusinya yaitu artikel dengan metode *systematic/literature review*, artikel yang terbit sebelum tahun 2014, artikel yang membahas senyawa flavonoid pada bagian

selain daun tanaman herbal, serta metode pengujian selain DPPH. Artikel yang telah didapatkan selanjutnya dianalisis lebih lanjut untuk menjawab rumusan masalah berdasarkan artikel yang dikaji.

III. HASIL DAN PEMBAHASAN

Radikal bebas dapat dinetralisir atau dihambat laju oksidasinya menggunakan senyawa antioksidan. Antioksidan berperan untuk melindungi tubuh dari kerusakan senyawa oksigen reaktif dan berguna untuk menangkal penyakit degeneratif (Midleton *et al.*, 2000). Penyakit degeneratif di dalam tubuh disebabkan oleh antioksidan yang tidak mampu menetralisir konsentrasi radikal bebas (Sibua *et al.*, 2022). Maka dari itu, dibutuhkannya antioksidan tambahan dari luar seperti berasal dari bahan alam. Negara Indonesia sendiri memiliki berbagai tanaman yang dapat berpotensi sebagai penangkal radikal bebas atau antioksidan. Terdapat berbagai bagian tumbuhan yang bisa digunakan sebagai antioksidan salah satunya adalah bagian daun tanaman. Senyawa antioksidan banyak ditemukan di bagian daun tanaman seperti flavonoid, terpenoid, saponin dan tannin (Saefudin *et al.*, 2013).

Metode DPPH (*2,2-difenil-1-pikrilhidrazil*) dapat digunakan sebagai metode pengujian antioksidan (Hidayah *et al.*, 2021). Metode DPPH adalah metode

yang memungkinkan pengukuran penurunan penyerapan DPPH pada panjang gelombang maksimumnya dengan suatu langkah yaitu menambahkan larutan reagen DPPH yang membuat konsentrasi molekul DPPH sebanding dengan jumlah penghambatan radikal bebas.

Metode DPPH memiliki kelebihan karena memiliki sifat analisis yang lebih sederhana, relatif lebih cepat dan mudah serta lebih peka pada sampel dengan konsentrasi kecil. Akan tetapi, metode uji DPPH hanya bisa dilakukan menggunakan pelarut organik yang mengakibatkan senyawa sulit untuk dianalisis karena mempunyai sifat hidrofilik (Wulansari,

2018). Hasil pengujian aktivitas antioksidan dinyatakan dalam bentuk konsentrasi efektif dengan nilai IC_{50} (*inhibitory concentration*) (Amelian, 2011). Secara spesifik, suatu senyawa akan diklasifikasikan sebagai antioksidan yang sangat kuat apabila nilai IC_{50} -nya kurang dari 50 ppm. Senyawa tersebut tergolong kuat jika nilai IC_{50} berada di rentang 50-100 ppm, sedangkan senyawa dengan nilai IC_{50} antara 100-150 ppm diklasifikasikan sebagai memiliki aktivitas antioksidan sedang. Jika nilai IC_{50} berkisar antara 151-200 ppm, senyawa tersebut dianggap memiliki aktivitas antioksidan yang lemah (Nurdianti & Tuslinah, 2017).

Tabel I. Hasil pencarian pustaka

No	Nama Tanaman	IC50 (ppm)	Pelarut	Metode Ekstraksi	Kategori	Kandungan	Referensi
1.	Daun Kersen (<i>Muntingia calabura</i> L.)	6,82	Etanol 70%	Maserasi	Sangat Kuat	Fenolik , flavonoid, dan saponin.	Sami <i>et al.</i> , 2017
		9,01	Etanol 96%	Maserasi	Sangat Kuat	fenol, flavonoid, tanin, saponin, dan terpenoid	(Widjaya <i>et al.</i> , 2019)
2.	Daun Afrika (<i>Vernonia amygdalina</i> Del.)	371,9 8	Etanol 70%	Maserasi	Sangat Lemah	Alkaloid, flavonoid, tanin, steroid/triterpenoid, dan saponin	(Fatimah & Sundu, 2020)
		557,0 58	Etanol	Maserasi	Sangat Lemah	flavonoid, steroid, fenolik dan saponin	(Kusuma & Yolanda, 2022)
3.	Daun Salam (<i>Eugenia polyantha</i>)	19,97	Metanol	Maserasi	Sangat Kuat	alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, terpenoid dan tanin	(Wilapangga & Sari, 2018)

No	Nama Tanaman	IC50 (ppm)	Pelarut	Metode Ekstraksi	Kategori	Kandungan	Referensi
		31,14	Etanol 96%	Maserasi	Sangat Kuat	flavonoid, triterpenoida/steroid, fenolik, alkaloid, dan tanin	(Rudiana <i>et al.</i> , 2020)
4.	Daun Sirsak (<i>Annona muricata L.</i>)	9,929	Etanol	Maserasi	Sangat Kuat	flavonoid, tanin, fitosterol, kalium oksalat dan alkaloid	(Puspitasari <i>et al.</i> , 2016)
		24,895	n-heksan, etil asetat, Metanol	Maserasi Bertingkat	Sangat Kuat	Alkaloid, flavonoid, tannin, terpen, steroid	(Asbanu <i>et al.</i> , 2019)
5.	Daun Kesambi (<i>Schleira oleosa</i>)	16,12	Metanol	Maserasi	Sangat Kuat	alkaloid, flavonoid, triterpenoid, fenol, steroid, saponin, dan tanin	(Holil & Griana, 2020)
		14,13	Metanol	Soxhletasi	Sangat Kuat	Tanin, saponin, kumarin, fenolik fitosterol, terpenoid	(Khandekar <i>et al.</i> , 2015)
6.	Daun patikala (<i>Etlintera elatior</i> (Jack) R.M.Sm)	30,65	Metanol	Maserasi	Sangat kuat	flavonoid, fenolik, alkaloid dan saponin	(Handayani <i>et al.</i> , 2014)
		99,89	Etanol 96%	Maserasi	Kuat	Alkaloid, flavonoid, tannin, dan saponin	(Jabbar <i>et al.</i> , 2019)
7.	Daun putri malu (<i>Mimosa pudica Linn</i>)	32,04	Etanol 96%	Maserasi	Sangat kuat	flavonoid, alkaloid, terpenoid, saponin, dan kumarin	(Wulan <i>et al.</i> , 2019)
		352,46	Etanol	Maserasi	Sangat lemah	alkaloid, flavonoid, terpenoid, sterol, tannin, dan saponin.	(Adhityasmar <i>et al.</i> , 2022)
8.	Daun gedi hijau (<i>Abelmoschus manihot</i> (L.) Medik)	233	Etil asetat	Maserasi	Sangat lemah	Flavonoid dan saponin	(Manalu & Danya, 2022)
		575	Etanol 96%	Maserasi	Sangat lemah	Flavonoid	(Pine <i>et al.</i> , 2015)

No	Nama Tanaman	IC50 (ppm)	Pelarut	Metode Ekstraksi	Kategori	Kandungan	Referensi
9.	Daun Ciplukan (<i>Physalis peruviana</i> L.)	64,78	Metanol	Maserasi	Kuat	Flavonoid, saponin, dan polifenol	(Artanti & Lisnasari, 2018)
		60,34	Metanol	Maserasi	Kuat	Alkaloid, saponin, steroid	(Nuranda <i>et al.</i> , 2016)
10.	Daun manga (<i>Mangifera indica</i> L.)	21,79	Etil asetat	Refluks	Sangat kuat	Fenol, terpenoid, dan flavonoid	(Nurdianti & Rahmiyani, 2016)
		132	Etanol 70%	Maserasi	Sedang	tanin, flavonoid, saponin, triterpenoid, fenol, alkaloid,	(Seran <i>et al.</i> , 2023)

Daun Kersen (*Muntingia calabura* L.) mempunyai nilai IC₅₀ 6,82 ppm dan 9,01 yang menunjukkan aktivitas antioksidannya termasuk dalam kategori sangat kuat. Ekstraksi daun kersen menggunakan pelarut etanol dengan tujuan dapat melarutnya senyawa yang lebih polar. Penggunaan konsentrasi etanol dalam penelitian Sami *et al.* (2017) dan Widjaya *et al.* (2019) berbeda yaitu etanol 70% dan 96%. Variasi dalam konsentrasi ini bisa menyebabkan perubahan polaritas pelarut yang pada gilirannya akan memengaruhi tingkat kelarutan senyawa bioaktifnya (Zhang *et al.*, 2009). Ketika konsentrasi etanol semakin tinggi, maka tingkat polaritas pelarutnya menjadi semakin rendah (Shadmani *et al.*, 2004). Oleh karena itu, suatu zat akan larut dan diekstraksi dengan efisien jika menggunakan pelarut tingkat kepolaran yang serupa (Yuswi, 2017). Penelitian

Sami *et al.* (2017) dan Widjaya *et al.* (2019) menghasilkan senyawa fitokimia seperti fenolik, flavonoid, dan saponin. Aktivitas antioksidan dalam penelitian tersebut terkait dengan kandungan senyawa fenol dan flavonoid. Senyawa fenol tersebut memiliki kemampuan antioksidan karena mampu menyumbangkan elektron. Senyawa fenol mampu melakukan berbagai fungsi, termasuk mereduksi, mendonor hidrogen, menangkap oksigen singlet, dan berpotensi mengikat logam (Rohman *et al.*, 2007).

Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) memiliki nilai IC₅₀ lebih dari 200 ppm yaitu 371,98 ppm dan 557,058 ppm. Pada pengujian aktivitas antioksidan etanol berperan sebagai pelarut dalam proses ekstraksinya. Aktivitas antioksidan daun Afrika diuji melalui metode DPPH pada beberapa jenis konsentrasi yang beragam. Pada pengujian antioksidan yang dilakukan

oleh Fatimah & Sundu (2020) dan Kusuma & Yolanda (2022) menghasilkan nilai IC_{50} yang berbeda tetapi keduanya menunjukkan kategori yang sama. Menurut Molynux (2004) nilai IC_{50} yang besar akan menunjukkan aktivitas antioksidan yang kecil. Maka dari itu, aktivitas antioksidan daun Afrika termasuk dalam kategori yang sangat lemah (Dillasamola & Linda, 2016). Hal tersebut dapat terjadi karena disebabkan oleh mudahnya larut metabolit sekunder dengan pelarut yang memiliki sifat polar salah satunya etanol sehingga metabolit sekunder bisa tertarik lebih banyak daripada menggunakan pelarut yang sifatnya nonpolar seperti n-heksan (Harborne, 1987). Selain itu, perbedaan spesies dan tempat tumbuhnya tanaman dapat mempengaruhi kadar antioksidan tanaman berdasarkan nilai IC_{50} .

Daun Salam (*Eugenia polyantha*) menunjukkan aktivitas antioksidan yang sangat poten dengan nilai IC_{50} 19,97 ppm dan 31,14 ppm. Pada ekstraksi daun ini digunakan metode maserasi dengan memanfaatkan pelarut metanol dan etanol 96%. Pada penelitian Wilapangga & Sari (2018) Penggunaan metanol dalam proses ekstraksi bertujuan untuk memastikan ekstraksi yang merata dari semua senyawa, karena metanol adalah pelarut universal yang dapat mengekstraksi berbagai senyawa metabolit. Penggunaan pelarut metanol dapat mengidentifikasi adanya

senyawa metabolit sekunder dalam daun salam yaitu alkaloid, flavonoid, saponin, steroid, terpenoid, dan tanin yang berfungsi sebagai antioksidan. Menurut (Rudiana & Indriatmoko, 2020) daun salam mengandung senyawa fenolik yang dapat berperan penting dalam menghambat radikal bebas DPPH. Dalam 300 gram daun salam mengandung fenolik total sebanyak 11,89 mg GAE/g dan diketahui bahwa senyawa fenolik dapat mendonorkan atom hidrogen pada radikal bebas DPPH (Dhinawaty & Ruslin, 2015). Semakin besar total fenolik yang ada dalam tanaman maka semakin besar pula aktivitas antioksidannya (Ghasemzadeh & Ghasemzadeh, 2011).

Daun Sirsak (*Annona muricata L.*) memiliki nilai IC_{50} 9,626 ppm dan 24,895 ppm yang mana hal tersebut termasuk dalam kategori sangat kuat. Perbedaan nilai IC_{50} tersebut dapat dipengaruhi oleh beberapa hal seperti asal kondisi geografis tanaman, iklim dan suhu, udara dan kelembaban, metode, serta pelarut yang digunakan (Maryam *et al.*, 2016). Pada penelitian (Puspitasari *et al.*, 2016) aktivitas antioksidan diuji dengan memanfaatkan UV-Vis spektrofotometer maksimum panjang gelombang 400-600 nm melalui proses ekstraksi maserasi dan etanol berperan sebagai pelarutnya. Adapun penelitian (Asbanu & Wijayati, 2019), panjang gelombang maksimum

yang digunakan hanya 450-550 nm dan menggunakan proses maserasi secara berurutan dengan beberapa pelarut yang berbeda yakni n-heksan, etil asetat, dan metanol. Proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol menunjukkan kemampuan antioksidan yang sangat tinggi. Hal ini dapat terjadi karena adanya senyawa kimia yang teridentifikasi, yang diduga mengandung flavonoid kaempferol dengan presentase yang signifikan (Puspitasari *et al.*, 2016). Di samping itu, analisis fitokimia dari ekstrak etil asetat dan metanol menunjukkan potensi daun sirsak sebagai sumber antioksidan karena mengandung senyawa flavonoid dan tanin. Maka dari itu, daun sirsak dapat digunakan sebagai sumber antioksidan karena mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yang cukup beragam di antaranya alkaloid, fitosterol, flavonoid, kalsium oksalat, dan tanin (Puspitasari *et al.*, 2016).

Daun Kesambi (*Schleichera oleosa*) termasuk dalam kategori memiliki kemampuan aktivitas antioksidan paling baik karena memiliki nilai IC_{50} 16,12 ppm dan 14,13 ppm. Perbedaan nilai IC_{50} secara langsung mempengaruhi aktivitas antioksidan, di mana semakin rendah nilai IC_{50} , maka aktivitas antioksidan akan semakin kuat. Daun kesambi diekstrak menggunakan pelarut metanol karena kemampuan melarutkannya yang baik untuk senyawa polar ataupun non-polar

sehingga efektif dalam mengekstraksi senyawa metabolit sekunder yang dikandung daun kesambi. Pelarut metanol dapat menarik 6 golongan senyawa yaitu alkaloid, tannin, flavonoid, saponin, triterpenoid, steroid dan fenol berdasarkan hasil uji reaksi warna (Holil & Griana, 2020).

Daun Patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M.Sm) menunjukkan tingkat aktivitas antioksidan yang signifikan dengan nilai IC_{50} 30,65 ppm dan 99,89 ppm. Pada penelitian yang dilakukan oleh Handayani *et al.* (2014) dan Jabbar *et al.* (2019) Jabbar et al (2019) Masing-masing metode ekstraksi menggunakan proses maserasi dengan memakai pelarut yang berbeda, yaitu metanol dan etanol. Variasi pelarut akan memengaruhi tipe senyawa aktif yang terikat (Holil & Griana, 2020). Senyawa bioaktif akan lebih efektif terikat dengan pelarut yang memiliki polaritas tinggi (Truong *et al.*, 2019). Pada kedua penelitian tersebut menghasilkan beberapa senyawa berbeda hal itu disebabkan oleh usia sampel dan kondisi lingkungan tumbuhan tersebut tumbuh (Supriatna, 2019). Kandungan senyawa flavonoid, fenolik, dan saponin yang ditemukan di daun patikaa diketahui dapat berperan menangkal radikal bebas. Selain itu, terdapat alkaloid terutama indole, yang mampu menghentikan proses reaksi

berantai dari radikal bebas (Yuhernita & Juniarti, 2011).

Pada penelitian yang dilakukan oleh (Wulan *et al.*, 2019) aktivitas antioksidan daun putri malu (*Mimosa pudica* Linn) diklasifikasikan sangat kuat dengan nilai IC_{50} 32,04 ppm sedangkan penelitian yang dilakukan oleh (Adhityasmara *et al.*, 2022) termasuk dalam kategori sangat lemah dengan nilai IC_{50} 352,46. Menurut (Adhityasmara *et al.*, 2022) Daun putri malu memiliki senyawa fenolik seperti kumarin dan flavonoid dalam bentuk aglikon. Aglikon flavonoid lebih mudah larut pada fraksi yang memiliki karakteristik kurang polar. Karena air adalah pelarut dengan sifat polar, maka flavonoid yang terikat dengan glikonnya akan terlarut dalam air, yang pada gilirannya mengakibatkan adanya hambatan sterik yang menghambat proses penangkapan radikal bebas (Kahkonen *et al.*, 1999). Pada penelitian Wulan *et al.* (2019) pengujian aktivitas antioksidan dilakukan melalui metode DPPH langsung dengan variasi konsentrasi ekstrak, yaitu 100 mg/L, 75 mg/L, 50 mg/L, dan 25 mg/L, serta Vitamin C sebagai kontrol positif. Hasil tertinggi dicapai pada konsentrasi 100 mg/L pada pengulangan kedua, mencapai 89,74%. Menurut Wulan *et al.* (2019) Hasil uji aktivitas antioksidan dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi yang digunakan. apabila konsentrasi semakin tinggi, maka

tingkat aktivitas antioksidannya juga akan semakin tinggi.

Aktivitas antioksidan daun gedi hijau (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) termasuk dalam kategori lemah dengan IC_{50} sebesar 233 ppm dan 575 ppm. Hal tersebut dapat terjadi karena nilai IC_{50} yang cukup tinggi. Pada kedua penelitian tersebut menggunakan pelarut yang berbeda jenis yaitu etil asetat dan etanol 96%. Menurut Manalu *et al.*, 2022 pelarut etil asetat dianggap sebagai pelarut yang lebih baik daripada pelarut lain karena bersifat semi polar sehingga senyawa antioksidan lebih banyak terekstrak. Selain itu, perbedaan nilai IC_{50} juga dipengaruhi oleh faktor lain salah satunya yaitu asal tanaman gedi hijau (Pine *et al.*, 2015). Kategori aktivitas antioksidan yang rendah menunjukkan bahwa daun gedi hijau tidak dapat dijadikan sebagai senyawa penangkap radikal bebas yang efektif (Atuani *et al.*, 2019). Meskipun demikian, daun gedi hijau tetap memiliki senyawa antioksidan seperti flavonoid dan saponin (Manalu *et al.*, 2022).

Daun ciplukan (*Physalis glabra* L.) mempunyai aktivitas antioksidan dengan kategori kuat karena nilai IC_{50} -nya sebesar 64,78 ppm dan 60,43 ppm. Terdapat berbagai kandungan dari daun Ciplukan yaitu flavonoid, saponin, polifenol, dan ekstrak etanol dari daun-daun tersebut memiliki aktivitas

antioksidan yang signifikan (Artanti & Lisnasari, 2018). Menurut Nuranda *et al.*, 2016 adanya kandungan alkaloid menyebabkan daun ciplukan berpotensi sebagai antioksidan. Ekstraksi daun ciplukan dilakukan dengan menerapkan metode maserasi dan metanol sebagai pelarutnya. Metanol dipilih sebagai pelarut dalam ekstraksi daun ciplukan karena sifatnya lebih polar daripada jenis pelarut organik lain serta atom karbon yang dimiliki juga lebih sedikit. Hal ini membantu penyerapan senyawa organik yang memiliki sifat polar, sehingga ekstraksi dapat berlangsung lebih efisien (Satria *et al.*, 2013).

Pada penelitian Nurdianti & Rahmiyani (2016) daun mangga (*Mangifera indica L.*) termasuk dalam kategori aktivitas antioksidan kuat dengan nilai IC_{50} sebesar 21,79 ppm sedangkan pada penelitian Seran *et al.* (2023) termasuk dalam kategori sedang dengan nilai IC_{50} sebesar 132 ppm. Perbedaan nilai IC_{50} tersebut dikarenakan jenis pelarut dan metode yang digunakan juga berbeda. Pelarut memiliki peran penting dalam ekstraksi senyawa (Seran *et al.*, 2023). Ekstraksi senyawa dapat lebih optimal jika pelarut yang digunakan sesuai (Hakim & Saputri, 2020). Pada proses ekstraksi daun mangga melalui metode refluks dan pelarut etil asetat menghasilkan skrining serbuk daun mangga yang menunjukkan bahwa

terdapat kandungan golongan fenol, tanin, kuinon, terpenoid, dan flavonoid. Adapun pada penelitian Seran *et al.* (2023) menggunakan metode maserasi dan diuji dengan beberapa variasi larutan konsentrasi. Dilihat dari tingkat penangkapan radikal bebas DPPH, dapat disimpulkan bahwa konsentrasi ekstrak berpengaruh terhadap reaksi ini, dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak akan meningkatkan tingkat penangkapan radikal bebas DPPH.

Berdasarkan *literature review* yang dilakukan didapatkan aktivitas antioksidan dengan kategori kuat ditemukan pada daun tanaman sirsak, kesambi, patikala, dan ciplukan. Masing-masing tanaman memiliki nilai IC_{50} dan menghasilkan kandungan senyawa yang beragam. Salah satu senyawa yang berfungsi sebagai antioksidan dan paling sering ditemukan pada tanaman adalah flavonoid. Menurut Supriana (2019) Variasi dalam kandungan metabolit sekunder pada tumbuhan dapat disebabkan oleh faktor-faktor seperti usia tanaman dan kondisi lingkungan tumbuh. Selain itu, Metusalach (2007) mengatakan bahwa Faktor-faktor yang memengaruhi pertumbuhan tanaman juga terbagi menjadi faktor eksternal, yang mencakup habitat, musim, suhu air, dan jenis nutrisi, serta faktor internal, yang melibatkan usia, ukuran, dan elemen biologis lainnya. Faktor-faktor tersebutlah yang

mempengaruhi terjadinya perbedaan aktivitas antioksidan dan senyawa yang terkandung dalam suatu tanaman.

IV. KESIMPULAN

Berdasarkan *literature review* yang dilakukan didapatkan 10 jenis daun tanaman yang dapat dijadikan sebagai antioksidan yang bermanfaat mencegah radikal bebas dengan membanding nilai IC₅₀, tanaman tersebut antara lain daun kersen (*Muntingia calabura* L.), daun afrika (*Vernonia amygdalina* Del.), daun salam (*Eugenia polyantha*), daun sirsak (*Annona muricata* L.), daun kesambi (*Schleira oleosa*), daun patikala (*Etilingera elatior* (Jack) R.M.Sm), daun putri malu (*Mimosa pudica* Linn), daun gedi hijau (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik), daun ciplukan (*Physalisan gulata* L.), daun mangga (*Mangifera indica* L.). Berbagai tanaman tersebut dapat berpotensi sebagai antioksidan karena adanya beberapa senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, terpenoid, saponin dan alkaloid. Dari beberapa tanaman yang didapatkan, yang mengandung aktivitas antioksidan dengan kategori paling kuat yaitu daun kersen (*Muntingia calabura* L.) dengan nilai IC₅₀ 6,82 ppm dan 9,01 ppm melalui proses ekstraksi maserasi. Adapun aktivitas antioksidan dengan kategori terlemah yaitu daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del) dengan nilai IC₅₀ 371,98

ppm dan 557,058 ppm melalui proses ekstraksi maserasi.

KONFLIK KEPENTINGAN

Seluruh penulis menyatakan tidak terdapat konflik kepentingan pada penelitian ini.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua individu yang memberikan dukungan dan bantuan pada penulisan artikel literatur review. Kontribusi yang diberikan membantu tersusunnya artikel yang sesuai dengan harapan.

DAFTAR PUSTAKA

- Adhityasmara, D., Elisa, N., & Ramonah, D. (2022). Kajian Kadar Total Flavonoid dan Potensi Anti Oksidan Ekstrak Etanol Daun Putri Malu (*Mimosa pudica* L.) Secara In Vitro. *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan*, 8(2), 31-34.
- Artanti, A. N., & Lisnasari, R. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Ethanol Daun Family Solanum Menggunakan Metode Reduksi Radikal Bebas DPPH. *JPSCR: Journal of Pharmaceutical Science and Clinical Research*, 3(2), 62. <https://doi.org/10.20961/jpscr.v3i2.15378>
- Asbanu, Y. W. A., & Wijayati, N. (2019). Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Daun Sirsak (*Annona muricata* L.) dan Uji Aktivitas Antioksidannya dengan Metode DPPH (2,2-Difenil-1- Pikrilhidrasil). *Indonesian*

- Journal of Chemical Science*, 8(3), 153-160.
- Asih, D. J., Kadek Warditiani, N., Gede, I., Wiarsana, S., & Kunci, K. (2022). Humantech Jurnal Ilmiah Multi Disiplin Indonesia Review Artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Amla (*Phyllanthus emblica* / *Emblica officinalis*). *Jurnal Ilmiah Multidisiplin Indonesia*, 1(6), 674–687.
- Atuani, M. T., Sudewi, S., & Wewengkang, D. S. (2019). Analisis Fraksi Aktif Ekstrak Daun Gedi Hijau (*Abelmoschus manihot* L.) dalam Menangkal Radikal Bebas DPPH. *Pharmakon*, 8(1), 187. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29253>
- Damanis, F. V. M., Wewengkang, D. S., & Antasionasti, I. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol *Ascidian Herdmania Momus* dengan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Pharmakon*, 9(3), 464. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.30033>
- Dhinawaty, D., & Ruslin. (2015). Kandungan Total Polyfenol dan Aktivitas Antioksidan Dari Ekstrak Metanol Akar *Imperata cylidrica* (L) Beauv. (Alang-Alang). *Majalah Kedokteran Bandung (MKB)*, 47(1), 60–64.
- Dillasamola, D., & Linda, M. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Afrika Selatan (*Vernonia amygdalina* Del.) dengan Menggunakan Metode DPPH (1,1-diphenil-2-picrylhidrazil). Fakultas Farmasi Universitas Andalas Padang, Akademi Farmasi Prayoga Padang. *Jurnal Akademi Farmasi Prayoga*, 1(1), 29–35.
- Dinda, V., & Ridwanto. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Bakung (*Hymenocallis littoralis* Jacq Salisb) Dengan Metode Dpph. *Journal of Health and Medical Science*, 1(2), 92–104.
- Fatimah, N., & Sundu, R. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi N-Heksan Daun Afrika (*Vernonia amygdalina* Del.) dengan Metode DPPH. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS) Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 5(2), 250–257. <https://doi.org/10.36387/jiis.v5i2.466>
- Ghasemzadeh, A., & Ghasemzadeh, N. (2011). Flavonoids and Phenolic Acid: Role and Biochemical Activity in Plants and Human. *Journal of Medicinal Plants Research*, 5(31), 697–673.
- Hakim, A. R., & Saputri, R. (2020). Narrative Review: Optimasi Etanol sebagai Pelarut Senyawa Flavonoid dan Fenolik. *Jurnal Surya Medika*, 6(1), 177–180.
- Harborne J.B., (1987), *Metode Fitokimia Penuntun Cara Modern Menganalisa Tumbuhan*. Terbitan Kedua. Penerbit ITB, Bandung
- Handayani, V., Ahmad, A. R., Sudir, M., Etlingera, P., & Sm, R. M. (2014). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Metanol Bunga dan Daun Patikala (*Etlingera elatior* (Jack) R. M. Sm) Menggunakan Metode DPPH. *Pharmaceutical Sciences and Research*, 1(2), 86–93. <https://doi.org/https://doi.org/10.7454/psr.v1i2.3321>
- Hidayah, H., Kusumawati, A. H., Sahevtiyani, S., & Amal, S. (2021). Literature Review Article: Aktivitas Antioksidan Formulasi Serum Wajah Dari Berbagai Tanaman. *Journal of Pharmacopolium*, 4(2).
- Hidayati, R., Restapaty, R., & Sayakti, P. I. (2021). Pemberian Edukasi Bahaya Radikal Bebas melalui Pengolahan Minuman Kesehatan Lidah Buaya pada Penghuni Rumah Yatim Ar-Rohmah Banjarbaru Kalimantan Selatan. *Mitra Mahajana: Jurnal Pengabdian Masyarakat*, 2(2), 170–176.

- <https://doi.org/10.37478/mahajana.v2i2.870>
- Holil, K., & Griana, T. P. (2020). Analisis Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kesambi (*Schleira oleosa*) Metode DPPH. *Journal of Islamic Pharmacy*, 5(1), 28. <https://doi.org/10.18860/jip.v5i1.9387>
- Husni, A., Putra, D. R., & Lelana, I. Y. B. (2014). Antioxidant Activity of *Padina* sp. at Various Temperature and Drying Time. *JPB Perikanan*, 9(2), 165–173.
- Inophyllum, C., & Metode, D. (2021). *PENDAHULUAN Radikal bebas adalah atom atau kelompok atom yang memiliki elektron tidak berpasangan . Keberadaan elektron tidak berpasangan dalam suatu senyawa mengakibatkan senyawa tersebut bersifat sangat reaktif untuk mengikat elektron lain di sekeliling.* 10(2), 128–138.
- Kahkonen, M. P., Hopia, A. I., & Fuorella, H. C. (1999). Antioxidant Activity of Extract Containing Phenolic Compound J. *Agric. Food Chem*, 47, 3954–3962v.
- Kameliani, D., Salamah, N., & Guntarti, A. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Ganggang Hijau (*Ulva Lactuca L.*) dengan Variasi Konsentrasi Pelarut Etanol 60%, 75%, dan 96% Menggunakan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina (JIIS) Ilmu Farmasi Dan Kesehatan*, 5(2), 387–396. <https://doi.org/10.36387/jiis.v5i2.534>
- Kumalasari, E., & Musiam, S. (2019). Perbandingan Pelarut Etanol-Air Dalam Proses Ekstraksi Daun Bawang Dayak (*Eleutherine Palmifolia Linn*) Terhadap Aktivitas Antioksidan dengan Metode DPPH. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 2(1), 98–107. <https://doi.org/10.36387/jifi.v2i1.322>
- Kusuma, I., Veryanti, P., Farma, B. C.-S., & 2020, U. (2020). Aktivitas Antioksidan dari Ekstrak Metanol Buah Kawista (*Limonia acidissima*) dengan Metode DPPH (1, 1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Saintstech Farma Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 13(2), 60.
- Kusuma, A. E., & Yolanda, A. (2022). *UJI* Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Afrika (*Vernonia Arborea Buch-Ham*) Dengan Metode DPPH. *SITAWA: Jurnal Farmasi Sains dan Obat Tradisional*, 1(1). 34-40.
- L, P. B. (2018). Aktivitas Antioksidan Dan Kandungan Fenolik Total Dari Isolat Polar Fraksi Heksana Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper Betle L .*). 7(1), 42–46.
- Langgori, J. A. P., & Betty Elok Kristiani, E. (2021). Kandungan Senyawa Antioksidan Pada Biji, Kulit Buah, Dan Buah Pinanga *Ceasea Blume*. *Sinasis*, 2(1), 542–545.
- Lung, J. K. S., & Destiani, D. P. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan Metode DPPH. *Farmaka*, 15(1), 53–62.
- Maharani, A. I., Riskierdi, F., Febriani, I., Kurnia, K. A., Rahman, N. A., Ilahi, N. F., & Farma, S. A. (2021). Peran Antioksidan Alami Berbahan Dasar Pangan Lokal dalam Mencegah Efek Radikal Bebas. *Prosiding Seminar Nasional Bio*, 1(2), 390–399.
- Makhfirah, Ridwanto, Rahman, F., Daulay, & Sartika, A. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Petai Gajah (*Parkia speciosa Hassk*) di Daerah Kutacane, dengan Metode DPPH (1 , 1-Diphenyl-2-Picrylhydrazil). *FARMASAINKES: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 2(2), 132–144.
- Manalu, R. T., Herdini, & Danya, F. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol dan Fraksi Daun Gedi hijau (*Abelmoschus manihot (L.) Medik*) dengan Metode DPPH (1,1-Difenil-2-Pikrilhidrazil). *Pharmaceutical Journal of*

- Indonesia*, 8(1), 17–23.
<https://doi.org/https://doi.org/10.21776/ub.pji.2022.008.01.3>
- Manurung, B. L., & Monica, E. (2023). Formulasi dan Evaluasi Antioksidan Daun Kellor *Moringa oleifera* L. dalam Sediaan Serum dengan Metode Senyawa Radikal DPPH. *Sainsbertek Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 3(2).
- Maryam, S., Baits, M., & Kalsum, U. (N.D.). Perbandingan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona Muricata* L.) Berdasarkan Tempat Tumbuh Dengan Metode Peredaman DPPH *Jurnal Fitokimia Indonesia*, 3(1), 146-150
- Mauldyda, C. E., Yuniarti, R., Dalimunthe, G. I., Nasution, H. M., Farmasi, P. S., Farmasi, F., Muslim, U., Al, N., Yuniarti, R., Studi, P., Farmasi, F., Muslim, U., Al, N., Garu, J., & No, I. I. (2023). Analisis Aktivitas Antioksidan Teh Daun Jamblang (*Syzygium Cumini* (L .) Skeels) dengan Metode DPPH (1 , 1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl). *FARMASAINKES: Jurnal Farmasi, Sains, Dan Kesehatan*, 2(2), 189–200.
- Middleton, E., Kandaswami, C., & Theoharides, T. C. (2000). The Effects Of Plant Flavonoids On Mammalian Cells: Implications For Inflammation, Heart Disease, And Cancer. *Pharmacological reviews*, 52(4), 673-751.
- Molyneux, P. (2004). The Use Of The Stable Free Radical Diphenylpicrylhydrazyl (DPPH) For Estimating Antioxidant Activity. *SJST*, 26(2), 211-219.
- Nathania, E. K., Maarisit, W., Potalangi, N. O., & Tapehe, Y. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kecubung Hutan (*Brugmansia Suaveolens* Bercht. & J. Presl) dengan Menggunakan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *The Tropical Journal of Biopharmaceutical*, 2(2), 158–169.
<https://doi.org/https://doi.org/10.55724/j.biofar.trop.v3i2.283>
- Nathania, E. K., Maarisit, W., Potalangi O., N., Tapehe, & Yusuf. (2019). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kecubung Hutan (*Brugmansia Suaveolens* Bercht. & J. Presl) dengan menggunakan Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl). *The Tropical Journal of Biopharmaceutical*, 2(2), 158–169.
- Nuranda, A., Saleh, C., & Yusuf, B. (2016). Potensi Tumbuhan Ciplukan (*Physalis Angulata* Linn.) Sebagai Antioksidan Alam. *Jurnal Atomik*, 1(1), 5–9.
- Nurdianti, L., & Rahmiyani, I. (2016). Uji Aktivitas Antioksidan Krim Ekstrak Daun Mangga (*Mangifera indica* L) Terhadap DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazil). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada: Jurnal Ilmu-Ilmu Keperawatan, Analisis Kesehatan Dan Farmasi*, 16(1), 50.
<https://doi.org/10.36465/jkbth.v16i1.165>
- Oktavia, I. N., & Sutoyo, S. (2021). Review Artikel: Sintesis Nanopartikel Perak Menggunakan Bioreduktor Ekstrak Tumbuhan Sebagai Bahan Antioksidan. *UNESA Journal of Chemistry*, 10(1), 37–54.
- Pine, A. T. D., Alam, G., & Attamim, F. (2015). Standardisasi Mutu Ekstrak Daun Gedi (*Abelmoschus manihot* (L.) Medik) Dan Uji Efek Antioksidan dengan Metode DPPH. *Jurnal Farmasi UIN Alauddin Makassar*, 3(3), 111–128.
- Puspitasari, M. L., Wulansari, T. V., Widyaningsih, T. D., & Mahar, J. (2016). Aktivitas Antioksidan Suplemen Herbal Daun Sirsak (*Annona muricata* L .) dan Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L .) : Kajian Pustaka. *Pangan Dan Agroindustri*, 4(1), 283–290.
- Putri, E. P., Gofur, A., & Lestari, S. R.

- (2017). Pengaruh Variasi Campuran Ekstrak Tempe Kedelai Hitam dan Ubi Jalar Ungu terhadap Aktivitas Lipid Peroxidation dan Reactive Oxygen Species (ROS) Total pada Tikus Model Diabetes Melitus Tipe 2. *Jurnal Ilmu Hayat*, 1(2), 76–85.
- Putu, D., & Satriyani, P. (2021). *Review Artikel: Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Kelor (Moringa oleifera Lam .)*. 4(1), 31–43.
- Rohman, A. S. Riyanto, dan N. K. Hidayati. (2007). Aktivitas Antioksidan, Kandungan Fenolik Total, dan Flavonid Total Daun Mengkudu. *Jurnal Agritect*. 27(4): 147-151.
- Rudiana, T., & Indriatmoko, D. D. (2021). Aktivitas Antioksidan Kombinasi Ekstrak Etanol Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*) Dan Daun Kelor (*Moringa Oleifera*). *Majalah Farmasi dan Farmakologi*, 25(1). 20-22
- Rumyaan, E. F., Tetuko, A., Loni, I. M., Salu, C. P. K., & Arisa, Y. (2022). Aktivitas Antioksidan Ekstrak Tanaman Kersen Menggunakan DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmu Kesehatan (JIKA)*, 1(2), 47–54.
- Saefudin, Marusin, S., & Chairul. (2013). Aktivitas Antioksidan pada Enam Jenis Tumbuhan Sterculiaceae (Antioxidan Activity on Six Species of Plants) Sterculiaceae. *Jurnal Penelitian Hasil Hutan*, 31(2), 103–109.
- Sakka, L., & Muin, R. (2022). Identifikasi Kandungan Senyawa Antioksidan Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus mauritiana Lamk.*) Dengan Menggunakan Metode DPPH. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(1), 92–100. <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i1.13518>
- Sami, Fitriyanti. J., Nur, S., Ramli, N., & Sutrisno, B. (2017). Uji Aktivitas Antioksidan Daun Kersen (*Muntingia Calabura L.*) Dengan Metode Dpph (1,1-Difenil 2-Pikrilhidrazil) Dan Frap (Ferric Reducing Antioxidan Power). *As-Syifaa*, 9(2), 106–111.
- Santoso, P., Wahyu Udayani, N. N., Sunadi Putra, I. M. A., & Arman Anita Dewi, N. L. K. (2021). Informasi Obat Penyakit Degeneratif dan Alternatif Terapinya. *COMSERVA: Indonesian Journal of Community Services and Development*, 1(4), 144–149. <https://doi.org/10.36418/comserva.v1i4.19>
- Satria, M. D., Sari, R., dan Wahdaningsih, S. 2013. Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak n-Heksan Buah Lakum (*Cayratia trofolia*) dengan Metode DPPH. *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN*, 5(3): 1-8.
- Seran, I. C., Yulianti, D. R., & Ningsih, A. W. (2023). Pengaruh Perbedaan Pelarut Ekstrak Daun Mangga (*Mangifera Indica L. Var. Arumanis*) Terhadap Aktivitas Antioksidan Dengan Metode Dpph (1,1 dyphenyl-2-pikrilhidrazil). *Jurnal Kesehatan Hesti Wira Sakti*, 11(01), 55–62. <https://doi.org/10.47794/jkhws.v11i01.477>
- Shadmani, A., Azhar, I., Mazhar, F., Hassan, M. M., Ahmed, S. W., Ahmad, I., Usmanghani, K., & Shamim, S. (2004). Kinetic Studies On Zingiber Officinale. *Pakistan Journal of Pharmaceutical Sciences*, 17(1), 47–54.
- Sibua, P., Simbala, H. E. ., & Datu, O. S. (2022). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Pinang Yaki (*Areca vestiaria*) dengan Menggunakan Metode DPPH (1,1-difenil-2-pikrilhidrazil). *Pharmacon*, 11(2), 2–4. <https://doi.org/https://doi.org/10.35799/pha.11.2022.41729>
- Suena, N. M. D. S., & Antari, N. P. U. (2020). Uji Aktivitas Antioksidan Maserat Air Biji Kopi (*Coffea canephora*) Hijau Pupuan dengan

- Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil). *Jurnal Ilmiah Medicamento*, 6(2), 111–117. <https://doi.org/10.36733/medicamento.v6i2.1106>
- Tanamal, M. T., Papilaya, P. M., & Smith, A. (2017). Kandungan Senyawa Flavonoid pada Daun Melinjo (*Gnetum Gnemon L.*) Berdasarkan Perbedaan Tempat Tumbuh. *BIOPENDIX: Jurnal Biologi, Pendidikan Dan Terapan*, 3(2), 142–147. <https://doi.org/10.30598/biopendixv0l3issue2page142-147>
- Theafelicia, Z., & Wulan, S. N. (2023). Antioksidan (DPPH , ABTS DAN FRAP) pada Teh Hitam (*Camellia* Comparison of Various Methods for Testing Antioxidant Activity (DPPH , ABTS , and FRAP) on Black Tea (*Camellia sinensis*). *Jurnal Teknologi Pertanian*, 24(1), 35–44.
- Truong, D.-H., Nguyen, D. H., Ta, N. T. A., Bui, A. V., Do, T. H., & Nguyen, H. C. (2019). Evaluation of the Use of Different Solvents for Phytochemical Constituents, Antioxidants, and *In Vitro* Anti-Inflammatory Activities of *Severinia buxifolia*. *Journal of Food Quality*, 2019, 1–9. <https://doi.org/10.1155/2019/8178294>
- Widjaya, S., Bodhi, W., & Yulistira, A. (2019). Skrining Fitokimia, Uji Aktivitas Antioksidan, Dan Toksisitas Dari Ekstrak Daun Kersen (*Muntingia calabura L.*) Dengan Metode 1,1-Diphenyl-2-Picrylhydrazyl (DPPH) Dan Brine Shrimp Lethality Test (BSLT). *PHARMACON*, 8(2), 315. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29297>
- Wilapangga, A., & Sari, L. P. (2018). Analisis Fitokimia Dan Antioksidan Metode Dpph Ekstrak Metanol Daun Salam (*Eugenia Polyantha*). *Indonesian Journal of Biotechnology and Biodiversity*, 2(1).
- Wulan, W., Yulistira, A., & Rotinsulu, H. (2019). Uji Aktivitas Antiosidan dari Ekstrak Etanol Daun Mimosa pudica Linn. Menggunakan Metode DPPH. *Pharmacoon*, 8(1), 106. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29243>
- Wulansari, Anisa Nur. 2018. Alternatif Cantigi Ungu (*Vaccinium varingiaefolium*) sebagai Antioksidan Alami: Review. *Jurnal Farmaka Suplemen*, 16(2). Jatinangor: Fakultas Farmasi Universitas Padjadjaran.
- Yuhernita, & Juniarti. (2011). Analisis Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Metanol Daun Surian yang Berpotensi sebagai Antioksidan. *Fakultas Kedokteran Universitas Yarsi Jakarta*, 15(1), 48–52.
- Yunita, E. (2021). Mekanisme Kerja Andrografolida dari Sambiloto Sebagai Senyawa Antioksidan. *Herb-Medicine Journal*, 4(1), 43. <https://doi.org/10.30595/hmj.v4i1.8825>
- Yuswi, N. C. R. (2017). Ekstraksi antioksidan bawang dayak (*Eleutherine bawang dayak* (*Eleutherine palmifolia*) dengan metode Ultrasonic bath (kajian jenis pelarut dan lama ekstraksi). *Jurnal Pangan Dan Agroindustri*, 5(1), 71–79.
- Zhang, L., Shan, Y., & Tang, R. P. (2009). Ultrasound-assited extraction flavonoid of lotus (*Nelumbo nucifera Gaertn*) leaf and evaluation of its anti-fatigue activity. *International Journal of Physical Science*, 4(8), 418–422.