

**UJI SENYAWA ANTIOKSIDAN PADA EKSTRAK *DENDROBIUM
CRUMENATUM* DENGAN METODE REAGEN DPPH DAN FeCl_3**

Muhammad Rauf Manggala

Lembaga Pendidikan Sekolah Ghama, Ghama Islamic Stars School, SMA Islam Ghama
Ar-Rasyid, Bidang Studi Ilmu Pengetahuan Alam

Email: raoofgalamang@gmail.com

ABSTRAK

Genus *Dendrobium* merupakan salah satu tanaman anggrek yang telah lama dimanfaatkan sebagai tanaman obat tradisional, terutama dalam sistem Traditional Chinese Medicine (TCM). Berbagai spesies *Dendrobium* diketahui mengandung senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, polisakarida, bibenzil, dan senyawa fenolik yang berpotensi sebagai antioksidan alami. Senyawa antioksidan berperan penting dalam menangkal radikal bebas yang dapat menyebabkan kerusakan sel dan stres oksidatif pada tubuh.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi aktivitas antioksidan pada ekstrak *Dendrobium crumenatum* melalui metode uji kualitatif menggunakan reagen 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) dan Ferric Chloride (FeCl_3). Ekstrak sampel diperoleh melalui metode maserasi menggunakan etanol 96% selama 48–72 jam untuk mengekstraksi senyawa metabolit sekunder tanpa merusak struktur kimia aktifnya. Aktivitas antioksidan diamati berdasarkan perubahan warna larutan DPPH dari ungu menjadi kuning sebagai indikasi reaksi reduksi radikal bebas oleh senyawa antioksidan. Pengujian tambahan menggunakan FeCl_3 dilakukan untuk mengidentifikasi keberadaan senyawa fenolik yang ditandai dengan perubahan warna kompleks larutan.

Hasil pengujian menunjukkan adanya aktivitas antioksidan pada ekstrak *Dendrobium crumenatum* yang diduga berasal dari kandungan senyawa fenolik dan turunannya. Penelitian ini menunjukkan bahwa *Dendrobium crumenatum* memiliki potensi sebagai sumber antioksidan alami yang dapat dikembangkan lebih lanjut dalam bidang farmasi dan pangan fungsional.

Kata kunci: *Dendrobium crumenatum*, antioksidan, DPPH, senyawa fenolik, FeCl_3 , maserasi.

ABSTRACT

The genus Dendrobium is one of the orchid groups long utilized in traditional medicine, particularly within Traditional Chinese Medicine (TCM). Various Dendrobium species are known to contain secondary metabolites—such as alkaloids, polysaccharides, bibenzyls, and phenolic compounds—which have potential as natural antioxidants. Antioxidants play a crucial role in neutralizing free radicals that cause cellular damage and oxidative stress in the body.

This study aims to identify the antioxidant activity of Dendrobium crumenatum extract through qualitative testing using 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH) and Ferric Chloride ($FeCl_3$) reagents. Sample extracts were obtained via maceration in 96% ethanol for 48–72 hours to extract secondary metabolites without damaging their active chemical structures. Antioxidant activity was observed based on the color change of the DPPH solution from purple to yellow, indicating the reduction of free radicals by antioxidant compounds. Additional testing using $FeCl_3$ was conducted to identify the presence of phenolic compounds, marked by color changes in the solution complex.

The results demonstrated antioxidant activity in the Dendrobium crumenatum extract, presumably derived from its phenolic compounds and their derivatives. This research indicates that Dendrobium crumenatum has potential as a natural antioxidant source for further development in the pharmaceutical and functional food industries.

Keywords: *Dendrobium crumenatum, antioxidant, DPPH, phenolic compounds, $FeCl_3$, maceration.*

PENDAHULUAN

Radikal bebas merupakan molekul tidak stabil yang memiliki elektron tidak berpasangan sehingga bersifat sangat reaktif terhadap sel tubuh. Keberadaan radikal bebas dalam jumlah berlebih dapat menyebabkan stres oksidatif yang berkontribusi terhadap berbagai gangguan kesehatan seperti penuaan dini, peradangan kronis, penyakit kardiovaskular, hingga gangguan

metabolik. Untuk menghambat dampak tersebut, tubuh memerlukan senyawa antioksidan yang mampu menstabilkan radikal bebas melalui mekanisme donor atom hidrogen maupun transfer elektron.

Antioksidan dapat diperoleh secara alami maupun sintetis. Antioksidan sintetis umumnya memiliki stabilitas tinggi dalam aplikasi industri, namun penggunaan berlebihan berpotensi

menimbulkan efek samping terhadap kesehatan. Oleh karena itu, pemanfaatan antioksidan alami dari tumbuhan menjadi alternatif yang lebih aman dan ramah bagi tubuh. Senyawa antioksidan alami banyak ditemukan pada metabolit sekunder tumbuhan, terutama golongan fenolik, flavonoid, dan turunan senyawa aromatik lainnya yang berperan dalam sistem pertahanan tumbuhan terhadap stres lingkungan.

Salah satu tanaman yang berpotensi sebagai sumber antioksidan alami adalah anggrek *Dendrobium crumenatum*. Tanaman ini dikenal luas dalam pengobatan tradisional Asia dan dilaporkan mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti alkaloid, polisakarida, serta turunan fenolik termasuk bibenzil. Senyawa-senyawa tersebut diduga memiliki aktivitas antioksidan yang mampu menangkal radikal bebas, namun keberadaan dan aktivitasnya perlu dibuktikan melalui pengujian kimia sederhana sebagai tahap identifikasi awal.

Pengujian aktivitas antioksidan secara kualitatif dapat dilakukan menggunakan metode 2,2-diphenyl-1-picrylhydrazyl (DPPH), yaitu reagen radikal bebas stabil yang menunjukkan perubahan warna ketika bereaksi dengan senyawa

antioksidan. Selain itu, penggunaan reagen Ferric Chloride (FeCl_3) dapat membantu mengidentifikasi keberadaan senyawa fenolik melalui pembentukan kompleks berwarna akibat interaksi dengan gugus hidroksil aromatik. Kombinasi kedua metode tersebut memungkinkan identifikasi awal aktivitas serta jenis senyawa antioksidan dalam ekstrak tumbuhan secara sederhana dan efektif.

Berdasarkan latar belakang tersebut, penelitian ini bertujuan untuk menguji keberadaan senyawa antioksidan pada ekstrak *Dendrobium crumenatum* menggunakan metode uji kualitatif DPPH dan FeCl_3 sebagai pendekatan awal dalam mengevaluasi potensi tanaman ini sebagai sumber antioksidan alami.

METODE PELAKSANAAN PENELITIAN

1. Persiapan objek dan sampel

Objek Penelitian ini adalah aktivitas Senyawa Antioksidan yang dilakukan berdasarkan pengamatan langsung terhadap perubahan warna kedua jenis reagen.

2. Prosedur eksperimen

- a. Preparasi Sampel (Tanpa Pengeringan)

Daun *Dendrobium crumenatum* dan bunga telang yang masih segar dicuci dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran. Sampel kemudian tidak dikeringkan, melainkan langsung dipotong kecil-kecil untuk memperbesar luas permukaan kontak dengan pelarut.

b. Proses Ekstraksi

Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%. Sampel daun segar yang telah dipotong direndam dalam etanol 96% selama 24–48 jam dengan pengadukan sesekali.

c. Uji Aktivitas Antioksidan Metode DPPH (Pengamatan Visual)

Larutan DPPH ditetaskan dengan ekstrak daun dan juga bunga telang. Perubahan warna ungu DPPH menjadi kuning pucat diamati secara visual. Penurunan intensitas warna menunjukkan kemampuan ekstrak dalam meredam radikal bebas. Hasil dibandingkan secara visual dengan bunga telang (*Clitoria ternatea*).

d. Uji Fenolik Dengan Metode Ferric Chloride (FeCl_3)

Ekstrak ditetaskan dengan larutan FeCl_3 . Terbentuknya warna hijau tua, biru, atau kehitaman menunjukkan adanya senyawa fenolik dan tanin. Intensitas warna diamati secara visual dan didokumentasikan.

e. Analisis Data

Data dianalisis secara deskriptif kualitatif, berdasarkan perubahan warna, intensitas reaksi, dan perbandingan visual antara sampel dan kontrol. Hasil disajikan dalam bentuk tabel dan dokumentasi foto tanpa perhitungan numerik.

Hasil Penelitian

Berikut ini, hasil laporan penelitian yang telah dilakukan untuk melihat aktivitas senyawa antioksidan pada *Dendrobium crumenatum* dengan kontrol positif yaitu *Clitoria ternatea*.

Tabel 4.1. Tabel Hasil pengamatan Uji DPPH

No	Sampel	Warna Awal DPPH	Drop(tetes) ekstrak saat mengalami perubahan warna	Warna setelah reaksi	Intensitas Perubahan	Keterangan
1	Ekstrak Dendrobium crumenatum	Ungu	50 tetes	Kuning	Sedang	Menunjukkan aktivitas antioksidan, namun tampaknya lemah karena tidak melalui tahap evaporasi, sehingga intensitas perubahan warna tertutup oleh kadar air yang berlebih.
2	Ekstrak Clitoria ternatea	Ungu	15 tetes	Hijau	Sangat kuat	Menunjukkan aktivitas antioksidan, yang tinggi.



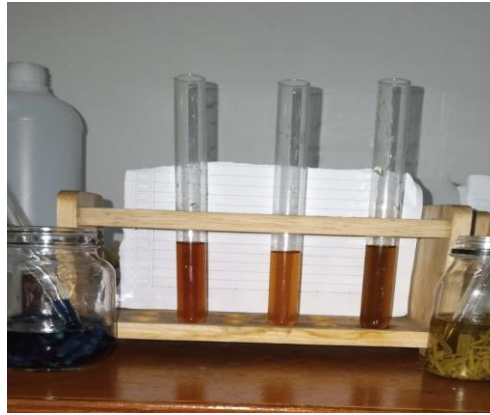
Gambar 4.1. Hasil uji DPPH

Ini merupakan gambar dari perubahan warna pada uji DPPH. Tabung Reaksi di Kiri merupakan sampel dari bunga telang yang mengalami reaksi perubahan saat tetesan ke-15, sedangkan di tabung reaksi kanan merupakan sampel dari anggrek merpati yang mengalami perubahan warna saat tetesan ke-50, sedangkan gambar di tengah kanan dan kiri merupakan larutan DPPH yang tidak ditetaskan kontrol atau sampel. Salah satu faktor kecepatan dalam terjadinya reaksi perubahan warna adalah konsentrasi senyawa antioksidan. Pada bunga telang, konsentrasi yang didapatkan sangatlah pekat pada gramasi 10gr karena pada bunga ini terdapat kadar air yang rendah dengan jumlah helai bunga yang lebih banyak di bandingkan dengan dendrobium crumenatum yang jumlah helai daunnya lebih sedikit daripada bunga telang. Sementara itu, pada Dendrobium crumenatum atau anggrek merpati, kadar air yang didapatkan pada ekstrak sangatlah tinggi, sehingga kecepatan reaksi berlangsung lama dan memerlukan drop yang lebih banyak.

Tabel 4.2: Tabel Hasil pengamatan Uji FeCl₃

No	Sampel	Warna Awal FeCl ₃	Drop(tetesan) ekstrak saat mengalami perubahan warna	Warna setelah reaksi	Intensitas Perubahan	Keterangan
1	Ekstrak Dendrobium crumenatum	Jingga	25 tetes	Coklat gelap	Sedang	Menunjukkan aktivitas senyawa fenolik.
2	Ekstrak Clitoria ternatea	Jingga	5 tetes	Coklat gelap	Sangat kuat	Menunjukkan aktivitas fenolik yang kuat dengan hanya sedikit tetesan.

Berdasarkan data hasil pengamatan yang dilakukan, perubahan warna pada sampel ekstrak dapat dilihat pada gambar di bawah ini.



Gambar 4.2: Hasil uji tetes ekstrak terhadap FeCl_3

Gambar 4.2 merupakan hasil dari uji FeCl_3 yang ditetaskan dengan ekstrak sampel dengan perbandingan 1:5, tabung reaksi kiri 5 tetes bunga telang (*Clitoria ternatea*), sedangkan itu tabung reaksi kanan adalah ekstrak daun *Dendrobium crumenatum* dengan kondisi tetesan 25 tetes, dan tabung reaksi di tengah adalah perlakuan FeCl_3 tanpa kontrol. Perbedaan konsentrasi antioksidan menyebabkan intensitas perubahan warna berlangsung berbeda. Kedua sampel menunjukkan aktivitas senyawa fenolik, tetapi untuk uji ini sangat disarankan hanya untuk sampel berwarna cerah, seperti *Dendrobium crumenatum*.

PEMBAHASAN

Pengujian aktivitas antioksidan pada penelitian ini dilakukan secara kualitatif menggunakan metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) dan Ferric Chloride (FeCl_3). Metode ini dipilih karena sederhana, mudah diamati secara visual, serta sesuai dengan keterbatasan alat laboratorium. Aktivitas antioksidan ditunjukkan melalui perubahan warna larutan uji

sebagai indikator adanya kemampuan senyawa dalam ekstrak untuk mendonorkan atom hidrogen atau elektron.

Larutan DPPH yang berwarna ungu akan mengalami perubahan warna apabila bereaksi dengan senyawa antioksidan karena adanya indikasi perubahan warna akibat donor atom hidrogen pada suatu ekstrak. Sementara itu, uji FeCl_3 digunakan untuk mendeteksi keberadaan senyawa fenolik

melalui perubahan warna akibat pembentukan kompleks antara ion besi(III) dengan gugus fenol.

Larutan DPPH dibuat dengan melarutkan 10 mg DPPH dalam 100 mL alkohol, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 10 mL. Ekstrak *Dendrobium crumenatum* dan bunga telang (*Clitoria ternatea*) masing-masing diperoleh dari 10 gram bahan segar yang diekstraksi menggunakan alkohol 96% sebanyak 40 mL tanpa proses pengeringan. Pada uji DPPH, penambahan ekstrak dilakukan menggunakan metode uji tetes. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa ekstrak bunga telang menyebabkan perubahan warna larutan DPPH pada tetesan ke-15, sedangkan ekstrak *Dendrobium crumenatum* baru menunjukkan perubahan warna pada tetesan ke-50. Perbedaan jumlah tetesan yang dibutuhkan menunjukkan perbedaan kekuatan relatif aktivitas antioksidan antara kedua ekstrak. Semakin sedikit jumlah tetesan yang diperlukan untuk menyebabkan perubahan warna, semakin tinggi kemampuan antioksidan ekstrak tersebut. Dengan demikian, ekstrak bunga telang menunjukkan aktivitas antioksidan yang lebih kuat

dibandingkan ekstrak *Dendrobium crumenatum* pada uji DPPH.

Selain pemudaran warna DPPH, pada ekstrak bunga telang juga diamati perubahan warna ekstrak menjadi hijau setelah penambahan larutan uji. Perubahan warna ini diduga disebabkan oleh interaksi senyawa antosianin dengan kondisi reaksi, termasuk perubahan pH atau interaksi dengan radikal bebas, yang menyebabkan pergeseran warna pigmen alami.

Larutan FeCl_3 dibuat dengan melarutkan 2 gram FeCl_3 dalam 100 mL akuades, kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi sebanyak 10 mL. Pengujian dilakukan setelah uji DPPH selesai, dengan prosedur penambahan ekstrak yang sama menggunakan metode uji tetes. Hasil uji FeCl_3 menunjukkan bahwa kedua ekstrak menghasilkan perubahan warna yang hampir serupa dengan hasil uji DPPH. Ekstrak bunga telang kembali menunjukkan reaksi yang lebih cepat dibandingkan ekstrak *Dendrobium crumenatum*. Hal ini menunjukkan bahwa bunga telang mengandung senyawa fenolik dalam jumlah yang relatif lebih tinggi. Senyawa fenolik memiliki peran penting sebagai antioksidan karena kemampuannya

dalam mendonorkan elektron dan membentuk kompleks dengan ion logam, sehingga dapat menghambat pembentukan radikal bebas.

Berdasarkan hasil uji DPPH dan FeCl_3 secara kualitatif, dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun *Dendrobium crumenatum* menunjukkan perubahan warna yang terjadi yang pada uji DPPH dan FeCl_3 . Pada uji DPPH menunjukkan perubahan warna, dari ungu menjadi kuning cerah, dan pada FeCl_3 menunjukkan perubahan warna dari kuning kecoklatan menjadi coklat pekat. Perbedaan warna ini dipengaruhi oleh jenis dan kandungan senyawa metabolit sekunder pada masing-masing tanaman. Bunga telang dikenal kaya akan antosianin dan flavonoid,

sedangkan *Dendrobium crumenatum* mengandung senyawa fenolik dan bibenzil yang berperan sebagai antioksidan.

Penelitian ini dilakukan secara kualitatif tanpa menggunakan alat spektrofotometer, sehingga hasil yang diperoleh belum dapat dinyatakan dalam bentuk nilai kuantitatif seperti persen inhibisi atau nilai IC_{50} . Sehingga untuk mengamati adanya kandungan antioksidan dilakukan berdasarkan pengamatan visual perubahan warna. Meskipun demikian, metode ini tetap memberikan gambaran awal mengenai potensi antioksidan dari kedua tanaman dan dapat dijadikan dasar untuk penelitian lanjutan dengan metode kualitatif

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai uji antioksidan pada ekstrak daun *Dendrobium crumenatum* yang dilakukan secara kualitatif menggunakan metode DPPH dan Ferric Chloride (FeCl_3), dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak daun *Dendrobium crumenatum* menunjukkan adanya kandungan antioksidan yang ditandai dengan perubahan warna

pada larutan DPPH dan FeCl_3 setelah penambahan ekstrak.

2. Pada pengujian DPPH, ekstrak daun *Dendrobium crumenatum* menunjukkan perubahan warna yang mengindikasikan bahwa ekstrak ini memiliki senyawa antioksidan berdasarkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning cerah. Hal ini disebabkan karena antioksidan pada *Dendrobium crumenatum* memberikan donor

atom hidrogen kepada radikal bebas DPPH kemudian menjadi DPPH-H.

3. Pengujian FeCl juga menunjukkan perubahan warna dari kuning kecoklatan menjadi coklat pekat. Perubahan warna ini dapat dijadikan kesimpulan bahwa ekstrak daun *Dendrobium crumenatum* memiliki kandungan antioksidan bergugus fenol dengan mereduksi Fe ³⁺ menjadi Fe ²⁺ dengan indikasi perubahan warna yang terjadi.

DAFTAR PUSTAKA

- A. I. Vogel, *Buku Teks Praktikum Kimia Organik Vogel*, edisi ke-5, Longman Scientific & Technical, London, 1989.
(<https://id.scribd.com/doc/94348581/Vogel-s-Textbook-of-Practical-Organic-Chemistry-5th-Edition-By-a-I-Vogel-B-S-Furniss-A-J-Hannaford-P-W-G-Smith-a-R-Tatchell-Longman-Scie>)
- Aida Roja Fadlilah dan Keri Lestari, *Peran Antioksidan dalam Imunitas Tubuh*, Jurnal Farmaka, Bandung, 2023.
(<https://jurnal.unpad.ac.id/farmaka/article/view/45929>)
- Alugoju Phanendra, Dinesh Babu Jastadi, Latha Periyasamy, *Free Radicals: Properties, Sources, Targets, and Their Implication in Various Diseases*, Indian Journal of Clinical Biochemistry, 2014.
(<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25646037/>)
- Ary Pratama Samosir, Max Revolta John Runtuwene, Gayatri Citraningtyas, Uji Aktivitas Antioksidan dan Total Flavonoid pada Ekstrak Etanol Pinang Yaki (*Areca vestiaria*), Jurnal Pharmacon, Manado, 2012.
(<https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/pharmacon/article/view/460>)
- Berlian Tasya Tumundo, Adithya Yudistira, dan Elradys Melindah Rumondor, Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol *Sarcophyton sp.* Yang Diperoleh dari Pantai Parentek Kabupaten Minahasa, Jurnal Pharmacon, Manado, 2024.
(<https://doi.org/10.35799/pha.13.2024.55114>)
- Diky Okta Yudha Putra, *Inovasi Formula Sediaan Krim Anti-Aging Ekstrak Daun Anggrek Merpati (Dendrobium crumenatum sp.) sebagai Agen Anti Penuaan Dini pada Kulit*, skripsi, Jurusan Farmasi, Universitas Jambi, Jambi, 2024.
(https://repository.unja.ac.id/73338/7/Skripsi_Diky%20Okta%20Yudha%20Putra_G1E121001_Farmasi.pdf)
- Diky Okta Yudha Putra, Syamsurizal, dan Elisma, "Characterization and Phytochemical Screening of The Crude Drug of The Pigeon Orchid Leaves (*Dendrobium crumenatum Sw.*)", Acta Pharmaceutica

- Indonesia, Bandung, 2025.
(<https://doi.org/10.5614/api.v50i1.24961>)
- Djodi Surya Prawira, Eka Yulawati, Erika Purba, *Keanekaragaman Jenis Anggrek (Orchidaceae) di Area Hutan Bukit Kukus, Bangka Barat*, Jurnal Ekotonia, Bangka Belitung, 2019.
(<https://doi.org/10.33019/ekotonia.v4i2.1785>)
- Dona Rama, Senny Rondunuwu, Roni Koneri, *Pemberian Ekstrak Daun Kiara Payung (Filicium decipiens (Wight dan Arn.) Thwaites) sebagai Bioherbisida terhadap Pertumbuhan Gulma Babadotan (Ageratum conyzoides L.)*, Jurnal Bios Logos, Manado, 2020.
(<https://ejournal.unsrat.ac.id/v3/index.php/bioslogos/article/view/28153>)
- Fenita Shoviantari, Tristiana Erawati Munandar, Widji Soeratri, dkk., *Molecular Docking Anti Melanogenesis Activity of Anthocyanins from Butterfly Pea (Clitoria ternatea) Flower Water Extract*, Research Journal of Pharmacy and Technology, 2023.
- Hasan Syahrizal dan M. Syahrani Jailani, *Jenis-Jenis Penelitian Dalam Penelitian Kuantitatif dan Kualitatif*, QOSIM: Jurnal Pendidikan, Sosial & Humaniora, 2023.
(<https://media.neliti.com/media/publications/579080-jenis-jenis-penelitian-dalam-penelitian-5793578d.pdf>)
- Hesna, Juniati (2023), *Uji Aktivitas Antioksidan Gulma Meniran (Phyllanthus niruri L.) Yang Berasal Dari Berbagai Ketinggian Tempat Tumbuh Menggunakan Metode DPPH (2,2-difenil-1-pikrilhidrazil)*. D3 thesis, Universitas Andalas.
(<http://scholar.unand.ac.id/200710/>)
- Indah Wulandari, Harlinda Kuspradini, dan Irawan Wijaya Kusuma, *Analisis Metabolit Sekunder Lima Jenis Tumbuhan Berkayu dari Genus Litsea*, Jurnal AGRIFOR, Samarinda, 2017. (<http://ejurnal.untagsmd.ac.id/index.php/AG/article/view/3354/3460>)
- Jonathan, Rita Hairani, Ritbey Ruga, *Skrining Fitokimia dan Uji Toksisitas Ekstrak Diklorometana Rimpang Temu Kunci (Boesenbergia rotunda)*, Jurnal Atomik, Samarinda, 2024.
(<https://doi.org/10.30872/ja.v9i2.1407>)
- Jurnal Surya Medika (JSM), Jurnal Kesehatan, Palangka Raya, 2021.
(<https://journal.umpr.ac.id/index.php/jsm/article/view/2024/1942>)
- Kiki Maesaroh, Didik Kurnia, Jamaludin Al Anshori, *Perbandingan Metode Uji Aktivitas Antioksidan DPPH, FRAP dan FIC Terhadap Asam Askorbat, Asam Galat dan Kuersetin, Chimica et Natura Acta*, Bandung, 2018.
(<https://doi.org/10.24198/cna.v6.n2.19049>)

- Kitima Sirivibulkovit, Souksanh Nouanthavong, Yupaporn Sameeno, Paper-based DPPH Assay for Antioxidant Activity Analysis, *Analytical Sciences*, Tokyo, 2018. (<https://link.springer.com/article/10.2116/analsci.18P014>)
- Maharani, Arif Setiawansyah, Mauritz Pandapotan Marpaung, *Pengaruh Lokasi Tumbuh Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Salam (Syzygium polyanthum)*, *Jurnal Kesehatan (Journal of Health Science)*, Palembang, 2025. (<https://doi.org/10.54816/jhs.v3i2.1040>)
- Marinu Waruwu, *Metode Penelitian Kualitatif, Metode Penelitian Kuantitatif dan Metode Penelitian Kombinasi (Mixed Method)*, *Jurnal Pendidikan dan Konseling*, 2023. (<https://repository.penerbitwidina.com/media/publications/619370-metodologi-penelitian-kualitatif-dan-pen-3a335276.pdf>)
- Nisansala Chandimali, dkk., *Free radicals and their impact on health and antioxidant defenses: a review*, *Journal of Biological Sciences*, 2025. (<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11760946/>)
- Nurjanah Rampa, *Efektivitas Antibakteri Ekstrak Daun Tembelakan (Lantana camara L.) Asal Kabupaten Sinjai Menggunakan Metode Difusi, Karya Tulis Ilmiah*, Makassar, 2024. (<https://repository.iikpelamonia.id/id/eprint/339/>)
- Pei-Yuan Li, Li Li, Yuan-Zhong Wang, *Traditional uses, chemical compositions and pharmacological activities of Dendrobium: A review*, *Journal of Ethnopharmacology*, 2023. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378874123002507>)
- Punet Kumar, Deepak Kumar, Sushma Pal, Sangam Singh, *Plant secondary metabolites in defense against phytopathogens: Mechanisms, biosynthesis, and applications*, *Physiological and Molecular Plant Pathology*, 2025. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0885576525000785>)
- Rice-Evans, C., & Miller, N., *Structure-antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids*, *Free Radical Biology and Medicine*, 1996. (<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0891584995022279?via%3Dihub>)
- Undari Sulung, Mohamad Muspawi, *Memahami Sumber Data Penelitian: Primer, Sekunder, dan Tersier*, *Jurnal Edu Research*, Indonesian Institute for Corporate Learning and Studies (IICLS), 2024. (<https://iicls.org/index.php/jer/article/view/238/195p>)
- World Checklist of Selected Plant Families. *Dendrobium*

crumenatum Sw.
(<https://powo.science.kew.org/taxon/urn:lsid:ipni.org:names:627202-1>)

Zaenoon Rabbani, *Pengaruh Pemberitaan Negatif dan Citra Politik Joko Widodo (Studi Kuasi Eksperimental terhadap*

Pemilih Pemula Siswa SMA Negeri di Kota Bandung), Skripsi, Universitas Pendidikan Indonesia, Bandung, 2018. (<https://www.scribd.com/document/624790688/S-IKOM-1401562-Chapter3>)