

Qualitative Phytochemical Screening of Ethanolic Extract of *Centella asiatica* L. Leaves

Rizky Hasyara Putri¹, Rahmawati^{1*}, Mukarlina¹

¹ Program Studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia;

Article History

Received : January 10th, 2026

Revised : January 20th, 2026

Accepted : January 28th, 2026

*Corresponding Author:

Rahmawati, Program studi Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak, Indonesia;

Email:

rahmawati@fmipa.untan.ac.id

Abstract: Indonesia is a tropical country with high plant biodiversity, including *Centella asiatica* L., a medicinal plant known to contain various bioactive secondary metabolites. This study aimed to identify the classes of secondary metabolites present in the ethanolic leaf extract of *C. asiatica* through qualitative phytochemical screening. The research was conducted as a laboratory-based study using standard phytochemical methods based on classical procedures to detect alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, and steroids. The results showed that the ethanolic extract of *C. asiatica* leaves contained all tested secondary metabolite groups, indicating a diverse phytochemical profile. The presence of these compounds suggests potential biological and pharmacological activities, such as antimicrobial and antioxidant properties. Further studies are recommended to isolate and characterize individual bioactive compounds and to evaluate their specific biological activities.

Keywords: *Centella asiatica* L., Ethanolic extract, Phytochemical screening, Secondary metabolites.

Pendahuluan

Kondisi iklim tropis menjadikan Indonesia menjadi salah satu wilayah dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk tumbuhan yang berpotensi menghasilkan senyawa bioaktif yang bernilai farmakologis. Wilayah tropis menyimpan spesies tumbuhan terbesar yang banyak dimanfaatkan dalam kajian biologi, kimia, dan kajian di bidang lainnya (Sodik *et al.*, 2024). Namun, pemanfaatan keanekaragaman tumbuhan tersebut masih memerlukan penguatan data ilmiah, khususnya terkait identifikasi kandungan metabolit sekunder yang dimilikinya (Hilal *et al.*, 2024).

Salah satu tanaman yang banyak tumbuh di daerah tropis adalah pegagan (*Centella asiatica* L.) dari famili *Apiaceae*. Tanaman ini tumbuh liar di area persawahan, perkebunan, dan pekarangan, serta dikenal memiliki berbagai khasiat farmakologis (Susilawati, 2024). Studi fitokimia terkini melaporkan

bahwa daun pegagan mengandung berbagai metabolit sekunder, seperti steroid, flavonoid, tanin, dan saponin, yang berperan penting dalam aktivitas biologis dan fisiologis tanaman, termasuk aktivitas antioksidan dan antiinflamasi (Silvia *et al.*, 2024).

Aktivitas biologis suatu tanaman sangat dipengaruhi oleh keberadaan dan keragaman senyawa metabolit sekunder yang dimilikinya. Metabolit sekunder adalah senyawa hasil metabolisme lanjutan tumbuhan yang tidak terlibat langsung dalam pertumbuhan primer, namun berperan penting dalam adaptasi ekologis dan interaksi biologis (Akbar *et al.*, 2024). Oleh karena itu, identifikasi awal terhadap golongan senyawa tersebut penting dilakukan melalui metode skrining fitokimia sebagai pendekatan kualitatif awal untuk mengetahui keberadaan kelompok metabolit sekunder tertentu dalam ekstrak tumbuhan melalui reaksi spesifik dengan pereaksi kimia (Swintari *et al.*, 2017). Namun demikian, sebagian besar penelitian sebelumnya hanya

melaporkan profil metabolit sekunder daun pegagan dari lokasi tertentu atau menggunakan variasi konsentrasi pelarut yang berbeda, sehingga data yang dihasilkan belum merepresentasikan kondisi tumbuh tanaman di berbagai wilayah secara komprehensif, khususnya untuk wilayah Kalimantan Barat.

Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi secara kualitatif golongan metabolit sekunder pada daun pegagan (*C. asiatica*) melalui skrining fitokimia yang bersifat spesifik lokasi dan menggunakan kondisi ekstraksi yang terkontrol. Hasil penelitian diharapkan dapat memperkuat kebaruan dan kontribusi ilmiah penelitian sekaligus mendukung pemanfaatan pegagan sebagai sumber senyawa bioaktif serta referensi dasar bagi pengembangan penelitian biologi dan tanaman di daerah tropis.

Bahan dan Metode

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini termasuk eksperimental laboratorium dengan pendekatan kualitatif yang dirancang untuk mengidentifikasi keberadaan golongan metabolit sekunder pada ekstrak etanol daun pegagan berdasarkan perubahan visual akibat reaksi antara ekstrak dan pereaksi. Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juli-Agustus 2025 di Laboratorium Mikrobiologi, Jurusan Biologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Tanjungpura, Pontianak. Pengambilan sampel daun pegagan dilakukan di pinggir jalan, pekarangan rumah, pinggir parit sekitar kota Pontianak dan evaporasi ekstrak etanol 70% daun pegagan dilakukan di UPT Laboratorium Terpadu Universitas Tanjungpura.

Populasi Sampel dan Teknik Sampling

Populasi adalah daun pegagan yang tumbuh di wilayah Kota Pontianak, Kalimantan Barat. Sampel penelitian berupa daun pegagan segar yang diambil dari tanaman yang sehat. Pengambilan sampel menggunakan teknik *purposive sampling* dengan kriteria daun berwarna hijau segar, tidak rusak, dan bebas dari gejala penyakit. Daun pegagan dikumpulkan dari beberapa tempat dan digabungkan menjadi satu untuk mewakili kondisi habitat tumbuh tanaman.

Alat dan Bahan Penelitian

Alat penelitian ini meliputi tabung reaksi, rak tabung reaksi, plat tetes, botol vial, pipet tetes, spatula, penjepit tabung reaksi, label nama, karet, hot plate, dan timbangan analitik. Bahan penelitian ini meliputi ekstrak etanol 70% daun pegagan (*C. asiatica* L.), air panas, asam asetat glasial (CH_3COOH), asam sulfat pekat (H_2SO_4), asam klorida (HCl), larutan besi (III) klorida (FeCl_3) 10%, serta pereaksi Wagner.

Prosedur Penelitian

Uji Alkaloid: Ekstrak etanol daun pegagan ditetaskan masing – masing sebanyak ± 3 tetes ke dalam 2 buah tabung reaksi. Satu bagian sebagai kontrol dan satunya ditetesi pereaksi *Wagner*. Penambahan pereaksi *Wagner*, positif mengandung alkaloid jika terbentuk endapan cokelat (Farnshworth & Cordell, 1976).

Uji Steroid: Ekstrak etanol daun pegagan ditetaskan masing – masing sebanyak ± 3 tetes ke dalam 2 buah tabung reaksi. Satu bagian sebagai kontrol dan satunya ditetesi larutan CH_3COOH glasial sebanyak 10 tetes dan larutan H_2SO_4 pekat sebanyak 2 tetes. Jika warna berubah menjadi hijau, biru atau ungu, menandakan adanya kelompok senyawa steroid (Harborne, 1987).

Uji Saponin: 1 ml ekstrak etanol daun pegagan dimasukkan ke dalam tabung reaksi, lalu ditambahkan dengan air panas dan dikocok dengan kuat selama 10 menit sampai berbuih, terbentuknya buih menandakan ekstrak sampel mengandung saponin (Harborne, 1996).

Uji Tanin: Ekstrak etanol daun pegagan ditetaskan masing – masing sebanyak ± 3 tetes ke dalam 2 buah tabung reaksi. Satu bagian sebagai kontrol dan satunya ditetesi larutan FeCl_3 10 %. Perubahan warna menjadi biru tua menunjukkan positif tanin (Robinson, 1995).

Uji Flavonoid: 1 ml ekstrak etanol daun pegagan dimasukkan ke dalam tabung reaksi kemudian ditambahkan HCl Pekat lalu dipanaskan dengan waktu 15 menit di atas penangas air. Apabila terbentuk warna merah, jingga, atau kuning berarti positif flavonoid (Harborne, 1996).

Variabel Penelitian dan Analisis Data

Variabel penelitian terdiri atas variabel bebas berupa ekstrak etanol daun pegagan dan variabel terikat berupa keberadaan golongan metabolit sekunder ditunjukkan perubahan

warna, terbentuknya endapan, atau pembentukan busa pada masing-masing hasil skrining fitokimia. Data hasil skrining fitokimia dianalisis secara deskriptif berdasarkan indikator visual yang diamati, kemudian disajikan dalam bentuk gambar dan tabel.

Hasil dan Pembahasan

Skrining Fitokimia Kandungan Senyawa Metabolit Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*C. asiatica*)

Hasil skrining fitokimia senyawa metabolit sekunder ekstrak etanol daun pegagan menunjukkan hasil positif untuk semua metabolit sekunder yang diujikan seperti alkaloid, steroid, saponin, tanin, dan flavonoid yang dapat diamati pada Gambar 1 dan Tabel 1.

Metabolit Sekunder

Berdasarkan hasil pengujian kualitatif ekstrak etanol daun pegagan (*C. asiatica*) menunjukkan reaksi positif terhadap uji alkaloid dengan menggunakan pereaksi *Wagner*, yang

ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna coklat sebagaimana disajikan pada Gambar 1 dan Tabel 1. Pengujian steroid pada ekstrak etanol daun pegagan (*C. asiatica*) memberikan reaksi positif dengan penambahan asam asetat glasial dan asam sulfat pekat yang ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau kebiruan. Hasil uji saponin pada ekstrak etanol daun pegagan (*C. asiatica*) memperlihatkan terbentuknya buih stabil sebagai reaksi positif dengan menggunakan air panas setelah pengocokan selama 10 menit yang ditunjukkan pada Gambar 1 dan Tabel 1.

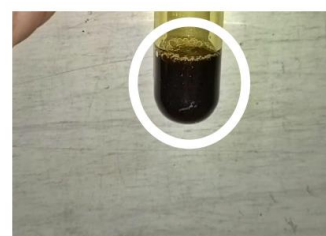
Hasil skrining fitokimia pada Gambar 1 dan Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun pegagan (*C. asiatica*) memberikan reaksi positif terhadap uji tanin dengan perubahan warna hijau kehitaman atau biru kehitaman setelah penambahan larutan FeCl_3 . Hasil skrining fitokimia flavonoid ekstrak etanol daun pegagan (*C. asiatica*) menunjukkan hasil positif ditandai dengan perubahan warna menjadi jingga setelah penambahan asam klorida pekat (HCl) yang ditunjukkan pada Gambar 1 dan Tabel 1.



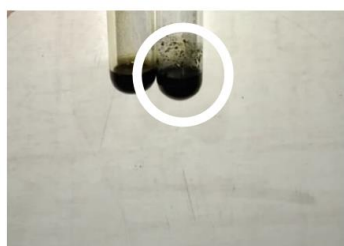
Uji Alkaloid



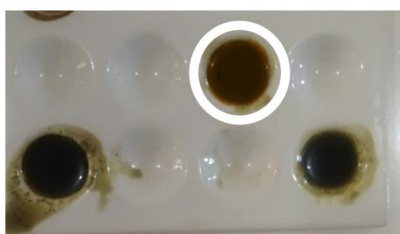
Uji Steroid



Uji Saponin



Uji Tanin



Uji Flavonoid

Gambar 1. Skrining Fitokimia (*C. asiatica*)

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*C. asiatica*)

No	Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil	Keterangan
1.	Alkaloid	<i>Wagner</i>	+	Terbentuk endapan coklat
2.	Steroid	CH_3COOH & H_2SO_4	+	Berwarna hijau kebiruan
3.	Saponin	Air panas	+	Terbentuk busa/buih
4.	Tanin	FeCl_3	+	Berwarna biru kehitaman
5.	Flavonoid	HCl	+	Berwarna jingga

Keterangan : tanda (+) = mengandung senyawa metabolit sekunder

Pembahasan

Terbentuknya endapan cokelat merupakan indikator positif alkaloid, karena senyawa alkaloid yang bersifat basa bereaksi dengan ion kompleks iodin–kalium iodida dalam pereaksi *Wagner* sehingga membentuk senyawa kompleks tidak larut (Harborne, 1998). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa daun pegagan yang tumbuh di Kalimantan Barat dengan kondisi curah hujan relatif tinggi tetap memberikan hasil positif pada uji alkaloid. Temuan ini sejalan dengan penelitian Efendi (2024), yang mengatakan bahwa daun pegagan yang tumbuh pada lingkungan dengan curah hujan relatif rendah juga menunjukkan hasil positif berdasarkan uji kualitatif menggunakan pereaksi *Wagner* yang ditandai dengan terbentuknya endapan berwarna cokelat kemerahan. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa kandungan alkaloid dalam daun pegagan relatif stabil terhadap variasi kondisi lingkungan, meskipun perbedaan habitat berpotensi memengaruhi konsentrasi senyawa. Alkaloid diketahui berperan dalam mekanisme pertahanan tanaman terhadap herbivora dan mikroorganisme melalui sifat toksik atau penghambatan metabolisme sel lawan (Cushine *et al.*, 2014). Keberadaan alkaloid dalam ekstrak etanol daun pegagan yang mengandung senyawa bioaktif dengan peran ekologis dan farmakologis memberikan dasar bagi penelitian lanjutan mengenai isolasi dan uji aktivitas biologis alkaloid secara kuantitatif.

Metabolit Sekunder Steroid

Perubahan warna disebabkan oleh reaksi oksidasi dan pembentukan kompleks antara senyawa terpenoid dengan asam kuat (Harborne, 1998). Reaksi positif menunjukkan keberadaan senyawa yang sesuai dengan ciri metabolit sekunder tersebut yang memiliki inti siklopentanoperhidrofenantren. Berdasarkan penelitian Noreen *et al* (2023), tanaman dari famili yang sama (*Apiaceae*) dengan *C. asiatica* seperti tanaman adas (*Foeniculum vulgare*) menunjukkan hasil positif terhadap metabolit sekunder steroid yang ditandai dengan perubahan warna menjadi hijau kebiruan. Dari segi biologis, Steroid terutama pada daun pegagan, diketahui berperan dalam struktur membran, regulasi pertumbuhan, serta mekanisme perlindungan

tanaman terhadap tekanan lingkungan (James & Dubery, 2009). Senyawa steroid secara umum dilaporkan memiliki aktivitas antiinflamasi, imunomodulator, dan potensi terapeutik lainnya dalam studi fitofarmaka modern (Hein *et al.*, 2025). Keberadaan steroid dalam ekstrak etanol daun pegagan meningkatkan profil metabolit sekunder spesies ini dan memberikan dasar ilmiah untuk mengeksplorasi aktivitas bioaktif yang berkaitan dengan modulasi sistem imun dan respon inflamasi.

Metabolit Sekunder Saponin

Busa terbentuk karena saponin memiliki sifat amfipatik, yaitu terdiri atas bagian hidrofilik dan hidrofobik, sehingga mampu menurunkan tegangan permukaan air dan menghasilkan buih yang relatif stabil (Harborne, 1998). Penelitian lain yang dilakukan oleh Khusnul *et al* (2021), menjelaskan bahwa ekstrak etanol 70% daun pegagan yang tumbuh dari pekarangan rumah daerah kampung Lembur balong kota Banjar menunjukkan hasil positif saponin yang ditandai dengan terbentuknya buih. Kesamaan hasil dengan penelitian yang dilakukan pada daun pegagan yang tumbuh di wilayah Pontianak, Kalimantan Barat, menunjukkan bahwa keberadaan saponin pada daun pegagan relatif konsisten meskipun tanaman berasal dari lokasi tumbuh yang berbeda. Menurut Saalino & Pagarra (2023), saponin dilaporkan memiliki aktivitas dan potensi farmakologis termasuk antiinflamasi dan antimikroba. Secara biologis, saponin berfungsi sebagai senyawa pertahanan tanaman karena dapat merusak membran sel organisme lain melalui interaksi dengan sterol membran (Francis *et al.*, 2002). Keberadaan saponin menambah kompleksitas profil metabolit sekunder daun pegagan, serta memperkuat basis ilmiah untuk pengembangan aktivitas bioaktif tanaman.

Metabolit Sekunder Tanin

Perubahan warna yang terjadi disebabkan karena pembentukan kompleks antara ion Fe^{3+} dengan gugus fenolat pada senyawa tanin (Trease & Evans, 2002). Penelitian yang dilakukan oleh Mech *et al* (2024), menjelaskan ekstrak etanol 90% daun pegagan yang dikumpulkan dari wilayah perbukitan Galtas, Jaipur, India positif mengandung tanin melalui uji kualitatif seperti tes *ferric chloride* dengan

menggunakan FeCl menghasilkan warna hijau atau biru kehitaman. Hasil ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan yaitu pada ekstrak etanol 70% daun pegagan yang tumbuh di wilayah Pontianak, Kalimantan Barat, Indonesia menunjukkan reaksi positif tanin dengan indikator visual serupa. Temuan ini menunjukkan bahwa variasi konsentrasi pelarut dan perbedaan lokasi tumbuh tidak menghilangkan keberadaan tanin secara kualitatif, namun dapat berkontribusi terhadap perbedaan kuantitatif yang memerlukan kajian lanjutan.

Tanin berperan dalam perlindungan tanaman dengan cara mengendapkan protein dan enzim, sehingga dapat menghambat aktivitas organisme lain yang berinteraksi dengan jaringan tumbuhan (Scalbert, 1991). Selain itu, penelitian Saalino & Pagarra (2023), mengatakan bahwa tanin telah dihubungkan dengan potensi aktivitas biologis seperti penghambatan radikal bebas dan efek protektif terhadap jaringan biologis, sehingga keberadaannya menunjukkan potensi penggunaan tanaman sebagai sumber antioksidan alami. Deteksi tanin dalam ekstrak etanol daun pegagan menguatkan profil fitokimia tanaman ini serta memperluas dasar ilmiah untuk kajian lebih lanjut terkait aktivitas antioksidan dan mekanisme biologis lainnya.

Metabolit Sekunder Flavonoid

Reaksi positif disebabkan oleh keberadaan cincin flavonoid yang dapat terdeteksi melalui perubahan warna akibat pembentukan kompleks dengan asam (Harborne, 1998). Penelitian ini sejalan dengan Shalsyabillah *et al* (2023), menyatakan tanaman dari famili yang sama dengan *C. asiatica* yaitu tanaman seledri (*Apium graveolens*) menunjukkan kandungan metabolit sekunder flavonoid melalui *Shinoda test* yang ditandai dengan perubahan warna menjadi jingga. Temuan ini juga sesuai dengan Kandasamy *et al* (2023), yang melaporkan keberadaan flavonoid dalam berbagai kultur pegagan (*C. asiatica*) seperti tunas dan sel suspensi serta dalam ekstrak etanol yang menunjukkan aktivitas antioksidan yang signifikan. Flavonoid berperan sebagai pigmen tanaman, pelindung dari radiasi ultraviolet, serta berperan dalam interaksi ekologis dan respon stres lingkungan (Panche *et al.*, 2016). Variasi kondisi ekstraksi berpengaruh terhadap

komposisi flavonoid yang terekstraksi, yang secara fungsional berkaitan dengan aktivitas antioksidan. Deteksi flavonoid pada penelitian ini memperkuat potensi daun pegagan sebagai sumber flavonoid bioaktif untuk aplikasi biomedis dan nutraceutical.

Kesimpulan

Skrining fitokimia ekstrak etanol daun pegagan (*C. asiatica*) menunjukkan adanya beberapa metabolit sekunder diantaranya alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, serta steroid. Keberadaan senyawa-senyawa tersebut mengindikasikan bahwa ekstrak etanol 70% daun pegagan memiliki metabolit sekunder yang beragam. Hasil skrining ini memberikan informasi dasar mengenai karakteristik fitokimia daun pegagan dan dapat menjadi landasan bagi penelitian lanjutan terkait isolasi, karakterisasi, serta kajian fungsi biologis metabolit sekunder pada tumbuhan tropis.

Ucapan Terima Kasih

Ucapan terima kasih penulis sampaikan kepada semua pihak yang telah membantu dalam proses penelitian dan penulisan.

Referensi

- Akbar, R., Sun, J., Bo, Y., Khattak, W. A., Khan, A. A., Jin, C., Zeb, U., Ullah, N., Abbas, A., Liu, W. (2024). Understanding the Influence of Secondary Metabolites in Plant Invasion Strategies: A Comprehensive Review. *Plants*, 13, 3162. <https://doi.org/10.3390/plants13223162>
- Cushnie, T. P. T., Cushnie, B. & Lamb, A. J. (2014). Alkaloids: An overview of their antibacterial, antibiotic-enhancing and antivirulence activities. *International Journal of Antimicrobial Agents*, 44 (5): 377–386. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ijantimicag.2014.06.001>.
- Efendi, M. R. S. (2024). Daya inhibisi ekstrak pegagan (*Centella asiatica*) terhadap aktivitas enzim xantin oksidase sebagai antihiperurisemia secara *in vitro*. *CHEDS: Journal of Chemistry, Education, and Science*, 8(2), 243–249. DOI:

- https://doi.org/10.30743/cheds.v7i1.10168.
- Farnsworth, N. R. & Cordell, G. A. (1976). Biological and phytochemical screening of plants. *Journal of Pharmaceutical Sciences*, 55 (3): 225–276. DOI: <https://doi.org/10.1002/jps.2600550302>.
- Francis, G., Kerem, Z., Makkar, H. P. S. & Becker, K. (2002). The biological action of saponins in animal systems: A review. *British Journal of Nutrition*, 88 (6): 587–605. DOI: <https://doi.org/10.1079/BJN2002725>.
- Kandasamy, A., Aruchamy, K., Rangasamy, P., et al. (2023). Phytochemical Analysis and Antioxidant Activity of *Centella Asiatica* Extracts: An Experimental and Theoretical Investigation of Flavonoids. *Plants*, 12(20), 3547. <https://doi.org/10.3390/plants12203547>
- Khusnul, Anggraeni, R., & Arrizqiyani, T. (2021). Pengaruh ekstrak etanol daun pegagan (*Centella asiatica*) terhadap pertumbuhan *Escherichia coli* secara in vitro. *Jurnal Farmasi Galenika*, 8(1), 11–21. DOI: <https://doi.org/10.70410/jfg.v8i1.185>.
- Harborne, J. B. (1987). *Phytochemical methods: A guide to modern techniques of plant analysis*. Chapman and Hall: London. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-009-5921-7>.
- Harborne, J. B. (1996). *Metode fitokimia: Penuntun cara modern menganalisis tumbuhan*. ITB Press: Bandung. <https://penerbit.itb.ac.id>.
- Harborne, J. B. (1998). *Phytochemical methods: A guide to modern techniques of plant analysis (3rd ed.)*. Chapman and Hall: London. <https://link.springer.com/book/10.1007/978-94-009-5921-7>.
- Hein, Z. M., Gopalakrishna, P. K., Kanuri, A. K., Thomas, W., Hussan, F., Naik, V. R., Shantakumari, N., Che Ramli, M. D., Mohd Moklas, M. A., Che Mohd Nassir, C. M. N. (2025). *Centella asiatica*: Advances in Extraction Technologies, Phytochemistry, and Therapeutic Applications. *Life*, 15, 1081. <https://doi.org/10.3390/life15071081>.
- Hilal, B., Khan, M. M., & Fariduddin, Q. (2024). Recent advancements in deciphering the therapeutic properties of plant secondary metabolites: phenolics, terpenes, and alkaloids. *Plant Physiology and Biochemistry*, 194, 108674. <https://doi.org/10.1016/j.plaphy.2024.108674>.
- James, J. T. & Dubery, I. A. (2009). Pentacyclic triterpenoids from the medicinal herb, *Centella asiatica* (L.) Urban. *Molecules*, 14 (10): 3922–3941. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules14103922>.
- Mech P, Lakhawat, S. S., Sharma, G., Kotecha, M., Kumar, V., Sharma, P. K. (2024). Pharmacognosy and Phytochemical Screening of *Centella asiatica*. *International Journal of Drug Delivery Technology*. 14 (4): 2023-28. DOI: <https://doi.org/10.25258/ijddt.14.4.11>.
- Noreen, S., Tufail, T., Bader Ul Ain, H., Ali, A., & Aadil, R. M. (2023). Antioxidant activity and phytochemical analysis of fennel seeds and flaxseed. *Food Science & Nutrition*, 11, 1309–1317. <https://doi.org/10.1002/fsn3.3165>.
- Panche, A. N., Diwan, A. D. & Chandra, S. R. (2016). Flavonoids: An overview. *Journal of Nutritional Science*, 5: e47. DOI: <https://doi.org/10.1017/jns.2016.41>.
- Robinson, T. (1995). *The organic constituents of higher plants (6th ed.)*. Cordus Press: North Amherst, MA. <https://archive.org/details/organicconstitu/e00robi>.
- Saalino, E., & Pagarra, H. (2023). Phytochemical screening and antioxidant activity of the *Centella asiatica* leaf extracts in a variety of solvents. *Bionature*, 24(2), 255–262. <http://ojs.unm.ac.id/bionature>
- Scalbert, A. (1991). Antimicrobial properties of tannins. *Phytochemistry*, 30 (12): 3875–3883. DOI: [https://doi.org/10.1016/0031-9422\(91\)83426-L](https://doi.org/10.1016/0031-9422(91)83426-L).
- Shalsyabillah, F. & Sari, K. (2023). Skrining Fitokimia Serta Analisis Mikroskopik dan Makroskopik Ekstrak Etanol Daun Seledri (*Apium graveolens* L.). *Health Information : Jurnal Penelitian*, 15(2), 1-9. <https://myjurnal.poltekkeskdi.ac.id/index.php/hijp/article/view/1130/1086>.
- Silvia, R., Wahyuni, W. T., Rohaeti, E., Aisyah, S., Septaningsih, D. A., Karomah, A. H.,

- & Rafi, M. (2024). LC-HRMS-Based Metabolomics Approach Reveals Antioxidant Compounds from *Centella asiatica* Leaves Extracts. *Indonesian Journal of Chemistry*, 24(6), 1861–1869. DOI: <https://doi.org/10.22146/ijc.90782>.
- Sodik, J. J., Saputro, M. R., & Pahlevi, M. R. (2024). Review: Potensi Tanaman Pegagan (*Centella asiatica* L.) dalam Dunia Pengobatan Modern. *Jurnal Farmasi Udayana*, 13(2). <https://doi.org/10.24843/JFU.2024.v13.i02.p04>.
- Susilawati Harahap. (2025). Bioactive Compound Analysis and Antioxidant Activity Test on Ethanol Extract of Gotu Kola Leaves (*Centella asiatica*). *Formosa Journal of Science and Technology*, v3i2. <https://doi.org/10.55927/fjst.v3i2.8166>.
- Swintari, N. W., Sudiarta, I. W. & Suarsana, I. N. (2017). Skrining fitokimia ekstrak tumbuhan tropis menggunakan metode kualitatif. *Jurnal Kimia*, 11(1): 47–54. DOI:<https://doi.org/10.24843/JCHEM.2017.v11.i01.p08>.
- Trease, G. E. & Evans, W. C. (2002). *Pharmacognosy (15th ed.)*. Saunders Elsevier: London. <https://www.sciencedirect.com/book/9780702026171/pharmacognosy>.