

## Analisis Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Katang-Katang (*Ipomea pes caprae*) dengan Metode DPPH : *Literature Review*

Tsania Zahra Taslima<sup>1\*</sup>, Zulpakor Oktoba<sup>2</sup>, Atri Sri Ulandari<sup>3</sup>, Muhammad Iqbal<sup>4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup> Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung, Indonesia

Alamat: Jalan Prof. Dr. Sumantri Brojonegoro No. 1, Gedong Meneng, Bandar Lampung

Korespondensi penulis: [zulpakor.oktoba@fk.unila.ac.id](mailto:zulpakor.oktoba@fk.unila.ac.id)

**Abstract.** Free radicals are reactive molecules that contribute to oxidative stress, triggering cellular damage and leading to degenerative diseases such as cancer, diabetes, and cardiovascular diseases. Antioxidants are required to neutralize free radicals and protect the body from oxidative damage. The leaves of *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. contain secondary metabolites, such as flavonoids and phenolics, which have potential antioxidant activity. This article aims to analyze the antioxidant activity of *Ipomoea pes-caprae* leaf extract using the DPPH method. The study employed a literature review approach using Google Scholar with specific keywords and 13 articles met the inclusion criteria with a publication range from 2015 to 2025. The findings indicate that the extraction method and type of solvent significantly affect the effectiveness of antioxidant activity. Maceration and Soxhlet extraction methods were effective in isolating active compounds, particularly flavonoids and phenolics, while polar solvents such as ethanol and methanol produced better results compared to non-polar solvents. Antioxidant strength, determined by IC<sub>50</sub> values, ranged from very strong to very weak. Therefore, it can be concluded that selecting the appropriate extraction method and solvent is crucial to maximizing the antioxidant potential of *Ipomoea pes-caprae* leaves as a natural antioxidant source for health and pharmaceutical applications.

**Keywords:** Antioxidant, DPPH, *Ipomoea pes-caprae*

**Abstrak.** Radikal bebas adalah molekul reaktif yang berkontribusi pada stres oksidatif yang memicu kerusakan sel dan menyebabkan penyakit degeneratif seperti kanker, diabetes, dan penyakit kardiovaskular. Antioksidan dibutuhkan untuk menetralkan radikal bebas dan melindungi tubuh dari kerusakan oksidatif. Daun katang-katang (*Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br.) mengandung senyawa metabolit sekunder, seperti flavonoid dan fenolik, yang memiliki aktivitas antioksidan potensial. Artikel ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas antioksidan ekstrak daun katang-katang dengan metode DPPH. Metode yang digunakan adalah *literature review* dengan basis data *Google Scholar* sesuai dengan kata kunci. Sebanyak 13 artikel memenuhi kriteria inklusi dengan rentang publikasi artikel pada tahun 2015–2025. Hasil kajian pustaka menunjukkan bahwa metode ekstraksi dan jenis pelarut memiliki pengaruh signifikan terhadap efektivitas aktivitas antioksidan. Metode maserasi dan sokletasi efektif dalam mengekstraksi senyawa aktif, terutama flavonoid dan fenolik, sedangkan pelarut polar seperti etanol dan metanol memberikan hasil terbaik dibandingkan pelarut non-polar. Kekuatan antioksidan dilihat dari nilai IC<sub>50</sub> yang menunjukkan tingkat aktivitas antioksidan berkisar dari sangat kuat hingga sangat lemah. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa pemilihan metode ekstraksi dan pelarut yang tepat sangat penting untuk memaksimalkan potensi antioksidan daun katang-katang sebagai sumber antioksidan alami untuk aplikasi kesehatan dan farmasi.

**Kata kunci:** Antioksidan, DPPH, *Ipomea pes caprae*

### 1. LATAR BELAKANG

Metabolisme sel dan reaksi biokimia di dalam tubuh secara fisiologis menghasilkan radikal bebas. Aktivitas luar ruangan seperti paparan radiasi sinar UV, polusi udara, dan asap rokok menjadi sumber eksogen yang menyumbang radikal bebas dalam jumlah tinggi dan dapat memberikan efek berbahaya bagi tubuh (Wahyuningsih *et al*, 2024). Senyawa yang mampu untuk menghambat oksidasi molekul lain adalah antioksidan. Antioksidan dibutuhkan tubuh untuk mencegah stres oksidatif dengan menyumbangkan elektron untuk menetralkan radikal bebas (Malino *et al.*, 2024).

Jumlah radikal bebas berlebihan akan menyebabkan ketidakseimbangan antara produksi radikal bebas dengan sistem pertahanan antioksidan memicu terjadinya stres oksidatif. Spesies oksigen reaktif (ROS) sebagai bentuk oksigen aktif dapat menyebabkan kerusakan oksidatif (Reena *et al.*, 2018). Kerusakan tersebut dapat menyebabkan penyakit degeneratif, seperti kanker, diabetes, dan penyakit kardiovaskular. Senyawa antioksidan yang mampu bertindak sebagai pengikat radikal bebas sehingga dapat menetralkan radikal bebas dan dapat mengurangi kerusakan yang disebabkan oleh stres oksidatif, serta mencegah penyakit degeneratif (Goh *et al.*, 2024).

Tumbuhan obat memiliki potensi terapeutik yang luas untuk menyembuhkan banyak penyakit menular dengan menghindari banyak efek samping. Pemanfaatan tumbuhan obat memiliki peran yang menguntungkan dalam perlindungan terhadap stres oksidatif, yang memainkan peran utama dalam penyakit kronis dan degeneratif (Alagesan *et al.*, 2019). Indonesia merupakan negara dengan keanekaragaman hayati yang tinggi, termasuk berbagai tumbuhan obat (Malino *et al.*, 2024). Tumbuhan obat sebagai bahan baku obat herbal didasarkan pada pengetahuan lokal yang diturunkan dari generasi ke generasi (Nisa *et al.*, 2023). Tumbuhan yang berpotensi dikembangkan menjadi obat tradisional sebagai sumber antioksidan alami adalah katang-katang.

Katang-katang (*Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br.) merupakan tumbuhan obat dari keluarga Convolvulaceae. Tanaman herba ini memiliki daun berbentuk hati dengan bunga berbentuk corong dan ditemukan di pantai daerah tropis dan subtropis (Saengkhae *et al.*, 2021). Katang-katang (*Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br.) merupakan salah satu vegetasi yang tumbuh sebagai halofit atau jenis tumbuhan yang mampu hidup dan berkembang di lingkungan dengan kadar garam tinggi, seperti di daerah pesisir, rawa-rawa asin, atau tanah yang terpengaruh oleh air laut. Hal tersebut yang menyebabkan tumbuhan ini umumnya ditemukan di zona pesisir termasuk daerah tropis dan subtropis. Penduduk lokal di beberapa negara termasuk Brasil, Meksiko, Thailand, India, Guyana Prancis, Papua Nugini, Australia, Nigeria, Bahama, dan Indonesia memanfaatkan tumbuhan ini sebagai tanaman obat untuk mengobati beberapa penyakit, secara tradisional untuk mengobati peradangan, gangguan pencernaan, infeksi kulit, dan peradangan yang disebabkan oleh ubur-ubur (Nuskiya *et al.*, 2023). Semua bagian tumbuhan ini dapat digunakan dalam berbagai pengobatan tradisional untuk mengobati berbagai penyakit seperti sakit perut, demam, rematik, diare, muntah, dan wasir (Islamy *et al.*, 2024). Aktivitas biologis tumbuhan katang-katang sebagian besar diperoleh dari daun (Nuskiya *et al.*, 2023).

Ekstrak katang-katang mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder, yaitu alkaloid, flavonoid, fenolik, terpenoid, tanin, dan saponin, serta tanaman ini mempunyai berbagai aktivitas biologis, yaitu antioksidan, antiinflamasi, antibakteri, antikanker, antijamur, antinosiseptif, antihistaminik, analgesik, imunostimulan, insulogenik, dan hipoglikemik (Nilam *et al.*, 2018 ; Islamy *et al.*, 2024). Tanaman menyediakan sejumlah besar antioksidan, terutama senyawa fenolik seperti, flavonoid, asam fenolik, proantosianidin, alkaloid, dan terpenoid adalah senyawa potensial yang dapat dimanfaatkan sebagai antioksidan alami (Widyantari & Sari, 2023).

Pengujian aktivitas antioksidan dapat dilakukan dengan berbagai metode, salah satunya adalah metode DPPH. Prinsip dari metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) adalah radikal DPPH akan bereaksi dengan atom hidrogen dan akan tereduksi. Kelebihan dari metode ini adalah memerlukan biaya yang murah, prosedur yang sederhana, sensitivitas yang tinggi, dan hanya memerlukan sampel yang sedikit (Malino *et al.*, 2024). Beberapa penelitian yang telah dilakukan sebelumnya mengenai aktivitas antioksidan dalam ekstrak daun katang-katang menggunakan metode uji DPPH memberikan pemahaman penting mengenai potensi manfaat kesehatan dari tumbuhan ini dan menunjukkan variasi tingkat aktivitas antioksidan. Hal tersebut dapat dikarenakan pengaruh dari cara ekstraksi dan jenis pelarut yang digunakan. Oleh karena itu, penulisan artikel ini bertujuan untuk menganalisis aktivitas antioksidan ekstrak daun katang-katang (*Ipomoea pes caprae*) dengan metode DPPH.

## 2. KAJIAN TEORITIS

Radikal bebas merupakan suatu molekul yang tidak stabil dengan elektron tidak berpasangan yang dapat menyebabkan kerusakan sel hingga memicu stres oksidatif apabila diproduksi secara berlebihan. Antioksidan berperan dalam menetralkan radikal bebas dan melindungi sel dari kerusakan oksidatif. Tubuh memiliki sistem antioksidan enzimatis dan non-enzimatis, termasuk senyawa endogen seperti glutathione dan yang berasal dari senyawa eksogen seperti vitamin C dan E (Pathak *et al.*, 2017).

Tumbuhan mempunyai berbagai senyawa metabolit sekunder, kandungan senyawa metabolit sekunder ekstrak katang-katang terdiri dari alkaloid, flavonoid, fenolik, terpenoid, tanin, dan saponin (Nilam *et al.*, 2018). Senyawa yang berpotensi sebagai antioksidan adalah fenolik dan flavonoid yang dalam ekstrak katang-katang terdapat dalam jumlah yang signifikan (Nuskiya *et al.*, 2023). Senyawa fenolik mengandung gugus hidroksi sehingga mempunyai kemampuan sebagai penangkal radikal bebas (Suryanto & Momuat, 2017).

Flavonoid mempunyai tiga mekanisme kerja dalam mencegah radikal bebas, yaitu menghambat pembentukan ROS (*Reactive Oxygen Species*), memusnahkan ROS, dan mengatur dan melindungi dengan antioksidan (Widiasriani *et al.*, 2024).

Metode DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl) merupakan metode untuk mengukur aktivitas antioksidan suatu ekstrak berdasarkan kemampuannya untuk mereduksi radikal DPPH. Interaksi senyawa antioksidan dengan DPPH didasarkan pada transfer atom hidrogen atau elektron kepada radikal bebas DPPH dan mengubahnya menjadi 1,1-diphenyl-2-picrylhydrazine. Hasil dari reduksi radikal DPPH menyebabkan perubahan warna dari ungu menjadi kuning pucat yang menunjukkan aktivitas penangkapan radikal bebas (Reena *et al.*, 2018).

Hasil uji kuantitatif DPPH menunjukkan bahwa aktivitas antioksidan katang-katang bergantung pada konsentrasi. Secara umum, semakin tinggi aktivitas penangkal radikal DPPH ditandai dengan diperolehnya nilai  $IC_{50}$  yang semakin rendah (Manigauha *et al.*, 2021). Berdasarkan Molyneux (2004), kekuatan antioksidan yang dinyatakan dengan nilai  $IC_{50}$  terbagi menjadi beberapa tingkatan, yaitu nilai  $< 50$  ppm (sangat kuat), 50-100 ppm (kuat), 100-150 ppm (sedang), 150-200 ppm (lemah),  $>200$  ppm (sangat lemah) (Dwijayanti *et al.*, 2023).

### 3. METODE PENELITIAN

Penulisan artikel ini dilakukan dengan metode *literature review* atau kajian pustaka menggunakan basis data Google Scholar. Kata kunci yang digunakan adalah “antioksidan”, “*Ipomea pes caprae*”, “DPPH”. Berdasarkan penelusuran pustaka menggunakan kata kunci diperoleh sebanyak 406 artikel. Kriteria inklusi yang digunakan adalah artikel dari jurnal Bahasa Indonesia dan Bahasa Inggris dengan rentang tahun publikasi 10 tahun terakhir (2015-2025), artikel yang membahas mengenai aktivitas antioksidan dari ekstrak daun katang-katang dengan metode uji DPPH, serta artikel yang tersedia dalam teks lengkap dan mudah diakses. Sedangkan, artikel yang termasuk kriteria eksklusi adalah artikel yang tidak tersedia dalam teks lengkap, tidak ditulis dalam Bahasa Indonesia atau Bahasa Inggris, tidak membahas mengenai aktivitas antioksidan ekstrak daun katang-katang dengan metode DPPH, dan artikel yang diterbitkan di luar rentang waktu yang ditentukan.

#### 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelusuran pustaka didapatkan sebanyak 13 artikel ilmiah yang sesuai dengan kriteria inklusi dan disajikan pada Tabel 1 di bawah ini. Data yang diambil dari setiap artikel terdiri dari metode ekstraksi, jenis pelarut, dan nilai aktivitas antioksidan.

**Tabel 1.** Hasil Penelusuran Pustaka

No.	Metode Ekstraksi	Jenis Pelarut	Nilai IC <sub>50</sub> (ppm)	Kekuatan Antioksidan	Rujukan
1.	Maserasi	Etanol 70%	46,774	Sangat kuat	(Andayani & Nugrahani, 2018)
2.	Maserasi	Metanol	13,83	Sangat kuat	(Gazali <i>et al.</i> , 2023)
		Etil asetat	7,36	Sangat kuat	
		<i>n</i> -Heksana	16,01	Sangat kuat	
3.	Maserasi	Etanol 70%	92,5266	Kuat	(Hasan <i>et al.</i> , 2024)
4.	Maserasi	Metanol	69,42	Kuat	(Islamy <i>et al.</i> , 2024)
		Etanol	101,15	Sedang	
		Aquades	140,45	Sedang	
5.	Maserasi	Etil asetat	67,5	Kuat	(Nuskiya <i>et al.</i> , 2023)
		Metanol	81,8	Kuat	
6.	Maserasi	<i>n</i> -Heksana	17,20	Sangat Kuat	(Saengkhae <i>et al.</i> , 2021)
		Etanol	25,14		
7.	Maserasi	Aquades	71,7895	Kuat	(Yusriadi <i>et al.</i> , 2023)
8.	Sokletasi	Etil asetat	31,38	Sangat Kuat	(Alagesan <i>et al.</i> , 2019)
		Aseton	23,78	Sangat Kuat	
		Metanol	33,5	Sangat Kuat	
		Aquades	46,40	Sangat Kuat	
		<i>n</i> -Heksana	65, 86	Kuat	
		Kloroform	64,12	Kuat	
9.	Maserasi	Metanol	259	Sangat lemah	(Uthayam & Vijayarengan, 2019)
		Etil asetat	286	Sangat lemah	
		Kloroform	321	Sangat lemah	
		Petroleum eter	403	Sangat lemah	
10.	Maserasi	Metanol 80%	32,11	Sangat Kuat	(Qasim <i>et al.</i> , 2017)
11.	Maserasi	Metanol	35,69	Sangat Kuat	(Pushparani <i>et al.</i> , 2023)
		<i>n</i> -Heksana	129,09	Sedang	
		Aquades	63,24	Kuat	
12.	Sokletasi	Metanol	63,4	Kuat	(Manigauha <i>et al.</i> , 2021)
		Petroleum eter	71,27	Kuat	
		Aquades	66	Kuat	
13.	Sokletasi	Aseton	112	Sedang	(Sujatha <i>et al.</i> , 2015)

Berdasarkan hasil *literature review* didapatkan bahwa aktivitas antioksidan ekstrak daun katang-katang (*Ipomea pes caprae* (L.) R .Br.) menunjukkan hasil aktivitas antioksidan yang berbeda pada tiap penelitian dengan kekuatan antioksidan dari yang sangat kuat hingga lemah, hal tersebut dapat dipengaruhi oleh metode ekstraksi dan jenis pelarut yang digunakan.

### **Metode Ekstraksi**

Ekstraksi merupakan suatu proses penyarian zat-zat aktif dari bagian tumbuhan yang bertujuan untuk menarik berbagai komponen kimia yang terkandung di dalam simplisia tumbuhan (Widyantari & Armita Sari, 2023). Metode ekstraksi mempengaruhi hasil aktivitas antioksidan dikarenakan penggunaan metode ekstraksi yang berbeda pada tanaman katang-katang dapat menghasilkan hasil yang berbeda juga dalam aktivitas antioksidan. Teknik ekstraksi konvensional yang banyak digunakan untuk mengekstraksi senyawa fenolik dari bahan tanaman adalah sokletasi, perkolasi, dan maserasi (Alara *et al.*, 2021). Berdasarkan hasil penelusuran pustaka pada **Tabel 1** di atas, metode ekstraksi yang dominan digunakan adalah maserasi dan sokletasi.

Maserasi adalah metode ekstraksi yang sederhana, yaitu simplisia sampel tumbuhan direndam dalam pelarut yang sesuai dalam wadah tertutup, kemudian diaduk secara konstan atau sesekali pada suhu kamar. Metode maserasi dilakukan karena prosedur ini banyak diterapkan untuk memperoleh hampir semua senyawa metabolit sekunder, relatif mudah dilakukan, dan efisien waktu. Metode ini dipilih berdasarkan pertimbangan karakteristik sampel dan keberadaan senyawa termolabil yang mudah rusak pada suhu tinggi (Nuskiya *et al.*, 2023). Sokletasi adalah metode ekstraksi yang prosesnya berkesinambungan dan efisien untuk mengekstraksi senyawa yang sulit larut dalam pelarut biasa dan penggunaan pelarut lebih sedikit dibandingkan dengan metode perkolasi dan maserasi, serta keuntungan lain dari metode sokletasi adalah kemudahannya dan memerlukan waktu lebih cepat (Alara *et al.*, 2021).

### **Jenis Pelarut**

Pemilihan jenis pelarut mempunyai berperan penting dalam ekstraksi senyawa antioksidan dalam tumbuhan dikarenakan adanya prinsip “*like dissolves like*”, yaitu pelarut akan mengekstraksi senyawa yang mempunyai kepolaran yang sama (Halim *et al.*, 2024). Senyawa antioksidan dalam ekstrak tumbuhan memiliki perbedaan dalam tingkat kepolaran dan struktur molekul (Altemimi *et al.*, 2017). Berdasarkan hasil penelusuran pustaka pada **Tabel 1** menunjukkan bahwa dalam melakukan ekstraksi digunakan pelarut etanol 70%,

etanol, metanol, metanol 80%, etil asetat, *n*-Heksana, aquades, kloroform, aseton, petroleum eter.

Apabila ditinjau dari aktivitas antioksidannya, dapat dilihat bahwa terdapat perbedaan hasil aktivitas antioksidan, yaitu pelarut yang menunjukkan aktivitas antioksidan sangat kuat adalah pelarut etil asetat dengan nilai  $IC_{50}$  7,36 ppm (Gazali *et al.*, 2023). Sedangkan, pelarut yang menunjukkan aktivitas antioksidan sangat lemah adalah pelarut petroleum eter dengan nilai  $IC_{50}$  403 ppm (Uthayam & Vijayarengan, 2019). Perbedaan hasil aktivitas antioksidan tersebut dikarenakan sifat kepolaran pelarut.

Etil asetat mempunyai polaritas sedang (semi-polar) dan toksisitas rendah sehingga dapat mengekstraksi banyak senyawa antioksidan dari polar hingga non-polar. Pelarut polar seperti etanol dan metanol umumnya lebih efektif dalam mengekstraksi senyawa utama antioksidan, yaitu senyawa fenolik dan flavonoid yang ditemukan dalam kadar yang signifikan di dalam semua ekstrak daun katang-katang (Islamy *et al.*, 2024). Etanol merupakan pelarut yang umum digunakan untuk ekstraksi senyawa antioksidan dikarenakan apabila dibandingkan dengan pelarut organik lainnya seperti metanol, *n*-Heksana, dan etil asetat, etanol relatif murah, mudah didapatkan, dan ramah lingkungan (Goh *et al.*, 2024).

Pada ekstrak dengan pelarut petroleum eter memiliki aktivitas antioksidan sangat lemah dikarenakan termasuk pelarut non-polar yang mempunyai kemampuan untuk mengekstrak senyawa yang bersifat non-polar sehingga tidak mampu untuk mengekstrak senyawa antioksidan yang bersifat polar (Gu *et al.*, 2024). Pelarut yang umum digunakan untuk mengekstraksi polifenol adalah metanol, air, kloroform, *n*-Heksana, etanol, propanol, etil asetat, dan aseton. Beberapa pelarut tersebut berbeda dalam polaritasnya sehingga memiliki pengaruh yang berbeda terhadap ekstraksi fitokimia. Selain itu, pelarut organik dapat dengan mudah tercampur sehingga dipertimbangkan penggunaannya untuk meningkatkan hasil ekstraksi (Zhang *et al.*, 2018).

## 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan hasil kajian pustaka dapat disimpulkan bahwa cara ekstraksi dan jenis pelarut yang digunakan memiliki pengaruh signifikan terhadap efektivitas aktivitas antioksidan. Metode ekstraksi yang optimal, seperti maserasi atau sokletasi mampu meningkatkan efisiensi dalam memperoleh senyawa utama aktif aktivitas antioksidan. Selain itu, jenis pelarut juga menjadi faktor penentu, yaitu pelarut polar menunjukkan kemampuan terbaik dalam mengekstrak senyawa antioksidan dibandingkan pelarut non-polar. Hal ini menunjukkan pentingnya pemilihan metode ekstraksi dan pelarut yang tepat

dalam memaksimalkan potensi antioksidan daun katang-katang sehingga dapat memberikan kontribusi besar dalam pengembangan obat bahan alam untuk aplikasi kesehatan dan farmasi.

## DAFTAR REFERENSI

- Alagesan, V., Ramalingam, S., Kim, M., & Venugopal, S. (2019). Antioxidant activity guided isolation of a coumarin compound from *Ipomoea pes-caprae* (Convolvulaceae) leaves acetone extract and its biological and molecular docking studies. *European Journal of Integrative Medicine*, 32.
- Alara, O. R., Abdurahman, N. H., & Ukaegbu, C. I. (2021). Extraction of phenolic compounds: A review. *Current Research in Food Science*, 4, 200–214.
- Altemimi, A., Lakhssassi, N., Baharlouei, A., Watson, D. G., & Lightfoot, D. A. (2017). Phytochemicals: Extraction, isolation, and identification of bioactive compounds from plant extracts. *Plants*, 6(4).
- Bashir, F., Yahaya, M. F., Yelwa, J. M., & Kubmarawa, D. (2019). Compositional analysis, antioxidant assessment, and antimicrobial activity of extracted essential oil from *Vitex trifolia*. *International Journal of Medicinal Plants and Natural Products*, 5(3), 29–34.
- Dwijayanti, E., Zoraida, M. N., & Kurnianingsih, S. R. (2023). Antioxidant activity testing combination of Moringa leaf (*Moringa oleifera* L.) and Bambian (*Ocimum sanctum* L.) leaves extract using DPPH method. *Stannum: Jurnal Sains dan Terapan Kimia*, 5(1), 43–50.
- Gazali, M., Nufus, H., Syafitri, R., Sarong, M. A., & Fadly, S. A. W. (2023). Evaluasi penangkapan radikal bebas DPPH ekstrak daun *Ipomoea pes-caprae* Linn asal Pantai Labuhan Haji, Aceh Selatan. *Jurnal Pengolahan Hasil Perikanan Indonesia*, 26(2), 340–349.
- Goh, W. W., Sultana, S., & Azlan, A. (2024). Antioxidant properties of Lemuni leaves (*Vitex trifolia* var. *purpurea*) in different concentrations of ethanol-water solvent extraction. *Indonesian Journal of Agricultural Research*, 7(2), 106–118.
- Gu, J., Ge, X., Zhang, M., Wang, L., & Ma, W. (2024). Study on antioxidant activity and immune-enhanced activity of basil crude extract and its solvent fractions. *Natural Product Communications*, 19(8).
- Halim, J., Ranggaini, M., & Tedjokusumo, S. N. (2024). Uji aktivitas antioksidan ekstrak daun *Amaranthus hybridus* L. dalam pelarut heksana, etil asetat, dan air. *Jurnal Kimia*, 13, 157–165.
- Islamy, R. A., Hasan, V., Mamat, N. B., Kilawati, Y., & Maimunah, Y. (2024). Various solvent extracts of *Ipomoea pes-caprae*: A promising source of natural bioactive compounds compare with vitamin C. *Iraqi Journal of Agricultural Sciences*, 55(5), 1602–1611.
- Kumar, A., Paul, S., Kumari, P., Thirugnanasambandan, S., & Kathiresan, K. (2015). Antioxidant and free radical scavenging activities of *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br.

extracts. *International Journal of Current Pharmaceutical Review and Research*, 5(4), 91–109.

- Malino, A. P., Kepel, B. J., Budiarmo, F. D. H., Fatimawali, F., Manampiring, A. E., & Bodhi, W. (2024). *In vitro* test of antioxidant activity of Leilem leaf ethanol extract (*Clerodendrum minahassae*) using DPPH and FRAP methods. *Heca Journal of Applied Sciences*, 2(1), 27–34.
- Manigauha, A., Gupta, V., Ganesh, N., & Kharya, M. D. (2021). Antioxidant and cytotoxic activities of beach morning glory (*Ipomoea pes-caprae*). *Letters in Applied NanoBioScience*, 10(4), 2898–2917.
- Nilam, R., Jyoti, P., & Sumitra, C. (2018). Pharmacognostic and phytochemical studies of *Ipomoea pes-caprae*, a halophyte from Gujarat. *Journal of Pharmacognosy and Phytochemistry*, 7(1), 11–18.
- Nisa, A., Kurniawati, A., & Faridah, D. N. (2023). Morphological characters, phenolic and flavonoid contents of *Vitex trifolia* accessions from Lamongan District, Indonesia. *Biodiversitas*, 24(3), 1635–1641.
- Nurkhasanah, M. A., Mochammad, S., Bachri, S., & Yuliani, M. P. (2023). *Antioksidan dan stres oksidatif*. UAD Press.
- Nuskiya, A., Sibero, M. T., Setyati, W. A., Andriani, C., & Hendryanti, D. N. (2023). Bioprospecting of katang-katang leaves (*Ipomoea pes-caprae*) from Sumba Island, East Nusa Tenggara: Antimicrobial, antioxidant and secondary metabolites content. *IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, 1260(1).
- Pathak, K., Wasifur Rahman, S., & Bhagawati, S. (2017). An overview of antioxidant and free radicals—A review article. *Chemical Science Review and Letters*, 6(21), 242–251.
- Reena, S., William Arputha Sundar, A. S., Sandhya, S. M., & Gopal, L. (2018). A review on free radicals and antioxidants. *Indo American Journal of Pharmaceutical Sciences*, 5(11), 11541–11548.
- Saengkhae, C., Uawongyart, N., Osiri, S., Srisook, K., & Tangwattanachuleeporn, M. (2021). Antioxidant and anti-inflammatory activities of different solvent extracts from *Ipomoea pes-caprae* (L.) R. Br. in lipopolysaccharide-stimulated RAW 264.7 macrophages. *Trends in Sciences*, 18(24), 1–9.
- Suryanto, E., & Irma Momuat, L. (2017). Isolasi dan aktivitas antioksidan fraksi dari ekstrak tongkol jagung. *Agritech*, 37(2), 139.
- Uthayam, C., & Vijayarengan, P. (2019). Antioxidant properties of various solvent extracts from *Ipomoea pes-caprae* L. *International Journal of Scientific Research*, 2(3), 44–47.
- Wahyuningsih, E. S., Gunarti, N. S., Fikayuniar, L., Agustina, P., & Abriyani, E. (2024). Manfaat minum teh bunga telang dan teh putih sebagai antioksidan kepada masyarakat Karawang. *Jurnal Kimia*, 4(1), 73–78.

- Widiasriani, I. A. P., Putu Nyoman, N., Udayani, W., & Putri, G. A. (2024). Peran antioksidan flavonoid dalam menghambat radikal bebas. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 6(2), 188–197.
- Widyantari, N. P. I., & Armita Sari, P. M. N. (2023). Review: Aktivitas antioksidan ekstrak herba suruhan (*Peperomia pellucida* (L.) Kunth). *Jurnal Farmasi dan Kesehatan Indonesia*, 3(1), 1–13.
- Yusriadi, Y. et al. (2023). Identification of anticancer and antioxidant potentials of katang-katang flower extract (*Ipomoea pes-caprae* Linn) with water solvent. *Jurnal Akta Kimia Indonesia*, 16(2), 38–43.
- Zhang, Q. W., Lin, L. G., & Ye, W. C. (2018). Techniques for extraction and isolation of natural products: A comprehensive review. *Chinese Medicine*, 13(1), 1–26.