

Skrining kandungan metabolit sekunder ekstrak daun lamtoro (*leucaena leucocephala*) secara kualitatif dan kuantitatif menggunakan spektrofotometer uv-vis

Ziskino Qurota A'yun

Program Studi Biologi, Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang
Email: ziskindqurotaayun@gmail.com

Kata Kunci:

Lamtoro, *Leucaena leucocephala*, Kadar Fenol Total, Metabolit Sekunder, antioksidan alternatif

Keywords:

Lamtoro, *Leucaena leucocephala*, Total Phenol Content, Secondary Metabolites, alternative antioxidant

ABSTRAK

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) merupakan salah satu tanaman yang sangat berpotensi dalam dunia farmakologi karena memiliki beberapa kandungan metabolit sekunder yang potensial dikembangkan. Penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder serta menghitung kadar total fenol yang dimiliki ekstrak daun lamtoro. Metode yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji kualitatif dengan penapisan fitokimia menggunakan reaksi warna untuk mengidentifikasi senyawa metabolit sekunder dan metode kuantitatif menggunakan Spektrofotometer UV-Vis untuk menguji kadar fenol total ekstrak daun lamtoro. Hasil uji kualitatif metabolit sekunder ekstrak daun

lamtoro berhasil mengidentifikasi adanya senyawa alkaloid, flavonoid, fenol/tanin, triterpenoid, dan saponin. Uji kuantitatif kadar fenol menunjukkan ekstrak ini memiliki kadar fenol total sebesar 84,5723 mg GAE/g dalam 10,51 mg sampel yang direaksikan menggunakan reagen Folin-Ciocalteu dan Na_2CO_3 . Kadar fenol tersebut dapat dikategorikan ke dalam kadar fenol tinggi, sehingga memiliki potensi untuk dikembangkan dalam bidang farmasi salah satunya sebagai antioksidan alternatif.

ABSTRACT

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) is a plant with potential in pharmacology because it contains several potential secondary metabolites. This study was conducted to identify the secondary metabolite content and calculate the total phenol content of lamtoro leaf extract. The methods used in this study were qualitative tests with phytochemical screening using color reactions to identify secondary metabolite compounds and quantitative methods using a UV-Vis spectrophotometer to test the total phenol content of the extract. The results of the qualitative test of secondary metabolites in lamtoro leaf extract successfully identified the presence of alkaloids, flavonoids, phenols/tannins, triterpenoids, and saponins. The quantitative test of phenol content showed that this extract had a total phenol content of 84.5723 mg GAE/g in 10.51 mg of sample reacted using Folin-Ciocalteu reagent and Na_2CO_3 . This phenol content can be categorized as high phenol content, so it has the potential to be developed in the pharmaceutical field, one of which is as an alternative antioxidant.

Pendahuluan

Metabolit yang diproduksi tumbuhan terbagi menjadi dua macam yaitu metabolit primer dan metabolit sekunder. Metabolit primer dimanfaatkan tumbuhan untuk mendukung pertumbuhan, sedangkan metabolit sekunder tidak langsung digunakan untuk pertumbuhan tetapi untuk perkembangan dan pertahanan tumbuhan itu sendiri. Metabolit sekunder umumnya bersifat toksik bagi hewan. Menurut Divekar et al (2022) bahwa metabolit sekunder memiliki beberapa fungsi diantaranya sebagai pertahanan



This is an open access article under the [CC BY-NC-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/) license.

Copyright © 2023 by Author. Published by Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.

terhadap gangguan organisme lain (jamur, virus, bakteri, tanaman pesaing, atau herbivora), atraktan bagi polinator dan hewan penyebar biji, serta perlindungan terhadap sinar UV dan penyimpanan nutrisi. Menurut Khafid dkk (2023) metabolit sekunder yang dimiliki tumbuhan mampu berperan sebagai pendukung berkembangnya obat baru karena senyawa yang terkandung pada tumbuhan tersebut dapat berkhasiat sebagai obat tradisional. Setiap tumbuhan memiliki karakteristik senyawa metabolit yang berbeda karena berasal dari lingkungan dan cekaman yang berbeda, salah satunya adalah lamtoro (*Leucaena leucocephala*).

Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) merupakan tumbuhan yang berasal dari daerah tropis Amerika dan saat ini mampu beradaptasi di daerah tropis seperti Indonesia. Adanya kemampuan adaptasi tersebut akan mempengaruhi suatu tumbuhan untuk menghasilkan metabolit sekunder yang beragam baik dari struktur, fungsi, dan kadarnya (Wardani dkk, 2020). Sehingga, dapat dianalisis bahwa lamtoro memiliki potensi metabolit sekunder yang beragam sehingga berpotensi dimanfaatkan dalam suatu industri contohnya pengobatan tradisional. Kenyataannya, masih sedikit masyarakat yang mengetahui bahwa terdapat potensi dari tanaman ini sebagai pengobatan alternatif. Masyarakat pada umumnya memanfaatkan lamtoro terutama bagian daunnya sebagai pakan ternak, sedangkan buahnya sebagai bahan masakan dapur. Handayani dkk (2017) menunjukkan adanya pemanfaatan tepung yang berasal dari daun lamtoro sebagai pakan dari benih ikan emas. Selain itu, menurut Saputri dkk (2020) dikatakan bahwa adanya keterbatasan pemanfaatan lamtoro contohnya pada bidang pertanian, yang hanya dimanfaatkan sebagai tanaman penayang bagi kopi, teh, dan lain-lain. Kajian akan kandungan metabolit sekunder dari daun lamtoro perlu diperbarui agar masyarakat juga mengetahui, sehingga upaya pemanfaatannya pun lebih optimal.

Penelitian yang dilakukan oleh Hasan dkk (2025) menunjukkan adanya kandungan metabolit sekunder dari daun lamtoro hasil penapisan fitokimia meliputi alkaloid, flavonoid, tanin, dan saponin. Adanya metabolit sekunder tersebut dikembangkan oleh beberapa penelitian lain dan dimanfaatkan sebagai acuan dalam pengembangan suatu teknologi terbaru. Hasan dkk (2025) juga melakukan penelitian terkait efektivitas ekstrak metanol daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) sebagai antihiperurisemia dan didapatkan hasil bahwa adanya penurunan kadar asam urat dalam darah mencit uji pada dosis 200 mg/kg BB dengan rata-rata penurunan kadar asam urat sebesar 4,67 mg/dL. Penelitian yang dilakukan Hasan ini sebatas skrining metabolit sekunder dan uji efektivitas antihiperurisemia dari ekstrak metanol lamtoro, sehingga perlu dilakukan kajian ulang terkait potensi ekstrak lamtoro menggunakan pelarut lain dan uji terkait kadar flavonoid atau fenolnya sehingga dapat diketahui juga potensi pemanfaatan tanaman ini lebih lanjut.

Tujuan dari penulisan artikel ini adalah untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder daun lamtoro (bentuk simplisia) serta menghitung kadar total fenol yang terkandung didalamnya. Penentuan kadar total fenol penting dilakukan untuk menentukan potensi penangkalan radikal bebas dalam suatu ekstrak, misalnya ekstrak daun lamtoro, sehingga diketahui ada atau tidak potensinya sebagai antioksidan (Rustini & Puspawati, 2025). Diketahui bahwa semakin besar kandungan senyawa fenol pada suatu tumbuhan, maka semakin besar juga aktivitas antioksidannya (Hidayah &





Anggarani, 2022). Sehingga hasil dari penelitian ini dapat dijadikan referensi pengembangan dunia farmasi, seperti alternatif pengobatan herbal.






Pembahasan

Skrining Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)

Uji skrining kandungan metabolit sekunder pada simplisia daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) metode kualitatif dengan penapisan fitokimia menggunakan reaksi warna menunjukkan adanya reaksi yang positif (+) artinya terdapat senyawa tertentu dan negatif (-) artinya tidak terdapat senyawa yang dicari. Senyawa-senyawa metabolit sekunder yang berhasil diidentifikasi adalah senyawa jenis flavonoid, triterpenoid, tanin atau fenol, alkaloid, dan saponin. Kandungan flavonoid ekstrak daun lamtoro ditunjukkan dengan adanya perubahan warna pada larutan ekstrak setelah ditambahkan pereaksi HCl pekat dan serbuk Mg kemudian dikocok dan menghasilkan warna jingga (Tabel 1). Kandungan terpenoid jenis triterpenoid ditunjukkan dengan adanya perubahan warna pada larutan menjadi jingga kehijauan setelah ditambah pereaksi Burchard (Tabel 1). Adanya kandungan tanin atau fenol ditunjukkan dengan perubahan warna larutan menjadi lebih gelap dibandingkan blanko setelah ditetesi FeCl_3 (Tabel 1). Senyawa alkaloid ditunjukkan dengan adanya perubahan warna dan endapan pada larutan menjadi setelah ditetesi dengan pereaksi Dragendorff dan Bouchardat, sedangkan tidak ada endapan pada larutan yang ditetesi Mayer (Tabel 1). Kandungan saponin pada ekstrak ditunjukkan dari terbentuknya buih yang stabil pada larutan setelah dilakukan pengocokkan (Tabel 1).

Tabel 1. Hasil Skrining Fitokimia Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Lamtoro

| Senyawa | Reagen | Gambar | Hasil Uji | Keterangan |
|-----------|--------------------|---|-------------|------------------|
| Blanko | - |  | - | BLANKO |
| Flavonoid | HCl Pekat & Mg |  | Positif (+) | Jingga kemerahan |
| Terpenoid | Lieberman-Burchard |  | Positif (+) | Jingga-kehijauan |
| Steroid | Lieberman-Burchard |  | Negatif (-) | Jingga-kehijauan |

| | | | | |
|-------------|---|---|-------------|--------------------------------|
| Tanin/Fenol | FeCl ₃ |  | Positif (+) | Warna lebih gelap |
| Alkaloid | Pereaksi Dragendorff, Mayer, Bouchardat |  | Positif (+) | Endapan merah bata, dan coklat |
| | Reagen Bouchardat |  | Positif (+) | |
| | Reagen Dragendorff |  | Negatif (-) | |
| Saponin | Air hangat |  | Positif (+) | Adanya Busa |

Hasil skrining kandungan metabolit sekunder ekstrak daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) sesuai dengan hasil skrining fitokimia ekstrak daun lamtoro pada penelitian Hasan dkk (2025) yang menunjukkan adanya kandungan alkaloid (pereaksi Dragendorff), flavonoid (Mg & HCl pekat), tanin (FeCl₃), saponin (air hangat & HCl pekat), namun pada penelitian ini senyawa terpenoid/steroid tidak menunjukkan adanya perubahan warna. Penelitian lain oleh Akuba dkk (2022) menyatakan adanya kandungan terpenoid dari lamtoro, tetapi pada penelitian ini menggunakan pereaksi kloroform dan H₂SO₄. Penelitian ini menunjukkan antara blanko dengan ekstrak yang diuji kandungan terpenoidnya tidak terlalu menunjukkan adanya perubahan yang signifikan hanya berubah lebih terang tetap berwarna jingga. Perbedaan pelarut serta pengamat dapat menjadi faktor perbedaan hasil skrining atau uji kandungan metabolit sekunder.

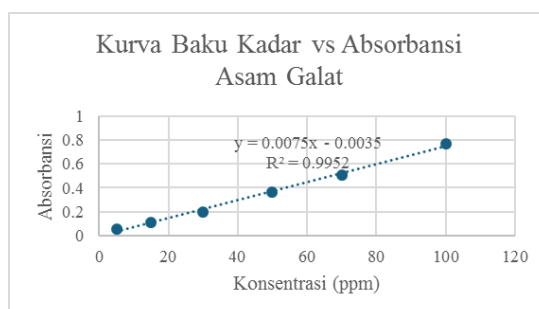
Kandungan-kandungan hasil skrining fitokimia metabolit sekunder ekstrak daun lamtoro di atas juga telah dikembangkan oleh beberapa peneliti seperti pada penelitian Akuba dkk (2022) yang menunjukkan adanya potensi ekstrak etanol 96% daun lamtoro seperti flavonoid, alkaloid, dan tanin yang efektif sebagai penurun kadar glukosa darah pada mencit jantan. Penelitian tersebut menyatakan bahwa pada ekstrak etanol 96%

konsentrasi 5% b/v berhasil menurunkan kadar glukosa darah sebesar 59%. Selain itu, pada penelitian Suryanto (2012) disampaikan bahwa kandungan flavonoid seperti yang terdapat pada lamtoro memiliki peran sebagai analgenik yang mampu menghambat kerja enzim siklooksigenase sehingga mampu mengurangi produksi prostaglandin oleh asam arakidonat akibatnya dapat mengurangi rasa nyeri. Ada juga penelitian oleh Harmileni dkk (2019) yang menunjukkan bahwa ekstrak daun lamtoro berpotensi sebagai biopestisida dalam pengendalian hama ulat api pada tanaman kelapa sawit.

Uji Kadar Fenol Total Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)

Hasil analisis kadar fenol total dari ekstrak daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) yang didasarkan dengan persamaan pada kurva baku asam galat (Gambar 1.4) dengan kadar sampel sebanyak 1051 mg/L atau berat 10,51 mg yang direaksikan menggunakan reagen Folin-Ciocalteu dan Na_2CO_3 didapatkan kadar fenolnya sebanyak 84,5723 mg GAE/g (Tabel 4.3). Sehingga diketahui bahwa dalam setiap gram ekstrak etanol daun lamtoro terdapat fenolik yang setara dengan 84,5723 mg asam galat. Kadar tersebut dapat dikategorikan bahwa ekstrak daun lamtoro memiliki kadar senyawa fenolik tinggi. Penelitian yang dilakukan oleh Casimir et al (2025) menunjukkan hasil pengukuran kadar fenol total ekstrak daun lamtoro menggunakan pelarut etanol-air dengan perbandingan 30 : 70 % menghasilkan kadar fenol sebesar 4.01 ± 0.16 mg GAE/g dengan massa ekstrak kering 0,5 mg. Penelitian sebelumnya oleh Khalid et al (2024) menunjukkan kadar fenol total tinggi dari ekstrak bunga lamtoro menggunakan pelarut etanol 70% yaitu sebesar 196.868 ± 0.072 mg GAE/g dengan massa ekstrak keringnya 0,2 mg.

Gambar 1.4 Kurva Baku Asam Galat



Gambar 1.4 Kurva Baku Asam Galat menunjukkan Persamaan $y = 0.0075x - 0.0035$

Tabel 2. Kadar Sampel Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)

| Sampel | Kadar sampel mg/L | Kadar Sampel GAE (mg/L) |
|---------------------------------|-------------------|-------------------------|
| Ekstrak Etanol 70% Daun Lamtoro | 1051 | 144,0267 |

Tabel 3. Kadar Total Fenol Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*)

| Kadar Ekuivalen (mg/L) | Sampel | Volume sampel (L) | Faktor Pengenceran | Massa Sampel (g) | Kadar Total Fenol (mg GAE/g) |
|------------------------|--------|-------------------|--------------------|------------------|------------------------------|
| 144,0267 | | 0,01 | 1 | 0,01703 | 84,5723 |

Kadar fenol hasil perhitungan dalam penelitian ini kemungkinan memiliki perbedaan dari penelitian-penelitian kadar fenol total ekstrak daun lamtoro yang lain. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya variasi metode ekstraksi sebagaimana yang dikatakan oleh Daud et al (2011) dalam Susanti dkk (2021) bahwa perbedaan metode ekstraksi dapat menghasilkan kadar senyawa bioaktif dan aktivitas yang berbeda pula. Metode ekstraksi sendiri merupakan sebuah proses penarikan komponen (metabolit sekunder) yang diinginkan dari suatu bahan seperti tumbuhan menggunakan pelarut selektif sehingga komponen tersebut dapat larut (Ulfa et al, 2023 dalam Putri dkk, 2025). Jenis metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah maserasi atau merendam sampel menggunakan pelarut tanpa diaduk selama kurang lebih 1 x 24 jam. Kelebihan dari metode maserasi diantaranya metode relatif sederhana, peralatan yang dibutuhkan tidak rumit, mudah, murah, dan menghindari adanya kerusakan pada komponen senyawa akibat panas, sedangkan kelemahannya adalah pada waktu yang dibutuhkan relatif lama.

Proses ekstraksi sendiri dapat dipengaruhi oleh lama ekstraksi dan jenis pelarut. Semakin lama waktu yang digunakan serta semakin sama tingkat kepolaran pelarut dengan ekstrak, maka semakin baik hasil ekstraksinya (Putri dkk, 2025). Hal ini sesuai dengan penelitian dari Dilla dkk (2024) dalam Putri dkk (2025) yang menunjukkan perbedaan jenis pelarut pada ekstrak temulawak dengan menggunakan pelarut aseton dan n-heksana yang dapat mempengaruhi besar kadar isoflavon. Demikian dengan hasil kadar fenol total ekstrak daun lamtoro yang didapatkan dalam penelitian ini, jenis pelarut dan proses ekstraksi yang tepat dapat mempengaruhi hasil kadar fenol total yang tinggi pada daun lamtoro.

Berdasarkan hasil kadar fenol total yang didapatkan diketahui bahwa daun lamtoro memiliki potensi sebagai sumber zat aktif farmasi. Kandungan fenol yang tinggi mengindikasikan bahwa adanya potensi ekstrak daun lamtoro ini sebagai sumber antioksidan alami. Penelitian yang dilakukan oleh Adriana et al (2023) menunjukkan bahwa ekstrak daun lamtoro yang diuji secara kualitatif dan kuantitatif mengandung senyawa fenolik dan flavonoid dengan aktivitas antioksidan yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Shigella flexneri* dan *E. coli*. Diketahui bahwa senyawa fenolik berperan penting dalam melawan radikal bebas yang bersifat toksik dan dapat menyebabkan stress oksidatif. Pemanfaatan sumber antioksidan yang berasal dari tumbuhan dapat meminimalisir adanya efek samping seperti pada obat kimia, sehingga potensi daun lamtoro sebagai antioksidan kemungkinan dapat dikembangkan dalam dunia farmasi.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Hasil skrining fitokimia metabolit sekunder dari ekstrak daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) menunjukkan bahwa tanaman ini memiliki kandungan senyawa berupa flavonoid karena terdapat perubahan warna larutan menjadi lebih jingga kemerahan setelah ditambah HCl pekat dan serbuk Mg, alkaloid yang ditunjukkan adanya endapan setelah ditambahkan reagen Dragendorff dan Buchardatt tetapi

tidak dengan reagen Mayer, kandungan tanin/fenol yang ditunjukkan dengan adanya perubahan warna larutan menjadi pekat setelah ditambah reagen FeCl_3 , kandungan saponin yang ditunjukkan dengan adanya buih stabil setelah ditambahkan dengan air hangat dan dikocok, dan terpenoid yang diuji menggunakan Lieberman-Burchard sehingga memberikan warna jingga.

2. Kadar total fenol (mg GAE/g) yang ditunjukkan dari hasil perhitungan pada ekstrak daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) yaitu sebesar 84,5723 mg GAE/g yang termasuk kategori tinggi, sehingga berpotensi sebagai antioksidan.

Saran

Penggunaan lamtoro sebagai alternatif antioksidan dapat dipertimbangkan lebih lanjut dalam industri farmasi untuk meminimalisir penggunaan bahan kimia dan mengganti dengan bahan-bahan alternatif dari tanaman obat.

Daftar Pustaka

- Adriana, Y., Komarudin, D., Nusantara, B. B., & Sadikin, M. (2023). Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala*) terhadap Bakteri *Shigella flexneri* dan *Escherichia coli* dengan Metode Difusi Sumuran. *ISTA Online Technology Journal*, 4(1), 13-22. <https://doi.org/10.62702/ion.v4i1.70>. (n.d.).
- Akuba, J., Djuwarno, E. N., Hiola, F., Pakaya, M. S., & Abdulkadir, W. (2022). Efektivitas Penurunan Kadar Glukosa Darah Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* L.) Pada Mencit Jantan (*Mus musculus* L.). *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 4(1). <https://doi.org/10.37311/jsscr.v4i1.14913>
- Casimir, K., Magloire, Y. Y., Parfait, K. F., Tagouèlbé, T., & Moussa, K. (2025). Bioactive Compounds and Antioxidant Activity of *Leucaena leucocephala* Leaves Collected in Côte d'Ivoire. *Asian Journal of Chemical Sciences*, 15(1), 85-91. <https://doi.org/10.9734/ajocs/2025/v15i1351>
- Divekar, P. A., Narayana, S., Divekar, B. A., Kumar, R., Gadratagi, B. G., Ray, A., ... & Behera, T. K. (2022). Plant secondary metabolites as defense tools against herbivores for sustainable crop protection. *International journal of molecular sciences*, 23(5), 2690. <https://doi.org/10.3390/ijms23052690>
- Harmileni, K. W., Pratomo, B., Hardianingsih, S., & Fachrial, E. (2019). Uji Efektivitas Daun Lamtoro (*Leucaena Leucocephala* Lam.) Sebagai Biopestisida Dalam Pengendalian Hama Ulat Api (*Setothesa asigna* v. Eecke). In *Seminar Nasional Teknologi Komputer & Sains (SAINTEKS)*. Januari (pp. 177-181). <https://seminar-id.com/semnas-sainteks2019.html>
- Hidayah, L. A., & Anggarani, M. A. (2022). Determination of total phenolic, total flavonoid, and antioxidant activity of india onion extract. *Indonesian Journal of Chemical Science*, 11(2), 123-135. <https://doi.org/10.15294/ijcs.v11i2.54610>
- Khafid, A., Wiraputra, M. D., Putra, A. C., Khoirunnisa, N., Putri, A. A. K., Suedy, S. W. A., & Nurchayati, Y. (2023). Uji kualitatif metabolit sekunder pada beberapa tanaman

- yang berkhasiat sebagai obat tradisional. *Buletin Anatomi Dan Fisiologi*, 8(1), 61-70. <https://doi.org/10.14710/baf.8.1.2023.61-70>
- Khalid, A. M., Mahmod, A. I., Talib, W. H., & Afifi, F. U. (2024). Lc-ms analysis and antioxidant, antimicrobial and antiproliferative investigations of *Leucaena leucocephala* flowers growing in Jordan extracts. *Farmacia*, 72(2), 337-345. <https://doi.org/10.31925/farmacia.2024.2.12>
- Putri, A. L., Lubis, A. R., Dewi, A. F., & Octaviani, A. (2025). Perbedaan Jenis Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Lamtoro (*Leucaena leucocephala* (Lam.) de Wit). *Lambung Farmasi: Jurnal Ilmu Kefarmasian*, 6(1), 34-40.
- Rustini, N.L., & Puspawati, N.M. (2025). Penentuan kadar total fenol dan total flavonoid serta potensi antioksidan berbagai ekstrak daun girang (*Leea angulata* Korth. Ex Miq). *JURNAL KIMIA (JOURNAL OF CHEMISTRY)*, 19(1) : 20-26. <https://doi.org/10.24843/JCHEM.2025.v19.i01.p03>
- Saputri, A. E., Hariyanti, D. B., Ramadhani, I. A., & Harijani, W. S. (2021). Potensi daun lamtoro (*Leucaena leucocephala*) sebagai biopestisida ulat grayak (*Spodoptera litura* F.). *Agritrop*, 18(2), 209-216. <http://jurnal.unmuhjember.ac.id/index.php/AGRITROP>
- Suryanto, E. (2012). *Fitokimia Antioksidan*. PMN : Surabaya.
- Susanti, S., Sundari, R. S., Rizkuloh, L. R., & Mardianingrum, R. (2021). Pengaruh perbedaan pelarut terhadap kadar fenol total dan aktivitas antioksidan ekstrak gadung (*Dioscorea hispida* Dennst.). *Biopropal Industri*, 12(1), 43-49. <https://doi.org/10.36974/jbi.v12i1.6482>
- Ulfa, A. S. M., Emelda, E., Munir, M. A., & Sulistyani, N. (2023). Pengaruh metode ekstraksi maserasi dan sokletasi terhadap standarisasi parameter spesifik dan non spesifik ekstrak etanol biji pepaya (*Carica papaya* L.). *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 6(1), 1-12. <https://doi.org/10.36387/jifi.v6i1.1387>
- Wardani, Y. K., Kristiani, E. B. E., & Sucahyo, S. (2020). Korelasi Antara Aktivitas Antioksidan dengan Kandungan Senyawa Fenolik dan Lokasi Tumbuh Tanaman *Celosia argentea* Linn. *Bioma: Berkala Ilmiah Biologi*, 22(2), 136-142. <https://doi.org/10.14710/bioma.22.2.136-142>.