

SKRINING FITOKIMIA DAN KAPASITAS TOTAL ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN WALANG SANGIT (*ERYNGIUM FOETIDUM*)

Brian Albert Gaofman¹, Siufui Hendrawan^{2*}, Frans Ferdinal³

Program Studi Sarjana Kedokteran Universitas Tarumanagara Jakarta¹

Bagian Biokimia dan Biologi Molekuler Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, Jakarta, Indonesia^{2,3}

*Corresponding Author : siufui@fk.untar.ac.id

ABSTRAK

Secara geografis Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis dan memiliki keanekaragaman hayati, yang sudah lama digunakan sebagai tanaman herbal untuk menyembuhkan berbagai penyakit secara turun-temurun. Salah satunya daun walang sangit yang berasal dari Meksiko, Karibia, dan Amerika Tengah dan Selatan. Di Indonesia di yakini dapat mencegah penyakit saluran pencernaan namun belum banyak penelitian tentang tumbuhan tersebut. Tanaman ini dipercaya memiliki senyawa bioaktif yang dapat berfungsi sebagai antioksidan untuk mengatasi kondisi stres oksidatif sebagai dasar timbulnya penyakit. Serta memiliki kandungan senyawa kimia non-nutrien (fitokimia). Antioksidan dibutuhkan oleh tubuh untuk meredam radikal bebas yang ada di dalam maupun di luar tubuh akibat paparan lingkungan yang semakin memburuk terutama di Jakarta. Maka dari itu perlu diseimbangi dengan antioksidan eksogen. Salah satunya pada daun walang sangit. Tujuan penelitian adalah untuk menentukan kapasitas antioksidan dan kadar fenolik tumbuhan tersebut. Penelitian eksperimental ini bersifat in vitro mencakup uji fitokimia dan uji kapasitas antioksidan. Daun walang sangit dikeringkan dan diekstraksi dengan metode perkolasi menggunakan pelarut metanol. UV-Vis alat yang digunakan untuk mendapatkan data, selanjutnya diolah menggunakan Graphpad Prism v.7.0 La Jolla, California, USA. Ekstraksi daun walang sangit ditemukan kandungan fitokimia kecuali antosianin dan alkaloid dengan reagen Mayer. IC₅₀ didapatkan pada metode DPPH, ABTS, dan FRAP sebesar 68,752 µg/mL, 25,557 µg/mL, dan 23,364 µg/mL dengan pembandingan vitamin-C untuk DPPH, serta trolox untuk ABTS dan FRAP. Kadar fenolik total ekstrak daun walang sangit sebesar 966 µg/mL. Maka daun walang sangit dapat berfungsi sebagai antioksidan eksogen sedang, dibandingkan pembandingnya tetapi bersifat anti mitotik sehingga dapat dijadikan agen anti kanker.

Kata kunci : ABTS, antioksidan, DPPH, *Eryngium foetidum*, FRAP, uji fitokimia

ABSTRACT

Geographically, Indonesia is a country with a tropical climate and has biodiversity, which has long been used as a herbal plant to cure various diseases for generations. One of them is walang sangit leaves which come from Mexico, the Caribbean, and Central and South America. This plant is believed to have bioactive compounds that can function as antioxidants to overcome oxidative stress conditions which are the basis for disease. It also contains non-nutrient chemical compounds (phytochemicals). Antioxidants are needed by the body to reduce free radicals inside and outside the body due to environmental exposure which is getting worse, especially in Jakarta. The aim of the research was to determine the antioxidant capacity and phenolic content of the plants. This in vitro experimental research includes phytochemical tests and antioxidant capacity tests. Walang Sangit leaves were dried and extracted using the percolation method using methanol solvent. UV-Vis tool used to obtain data, then processed using Graphpad Prism v.7.0 La Jolla, California, USA. Extraction of sangit walang leaves found phytochemical content except anthocyanins and alkaloids using Mayer's reagent. The IC₅₀ obtained by the DPPH, ABTS, and FRAP methods was 68.752 µg/mL, 25.557 µg/mL, and 23.364 µg/mL with the comparison of vitamin-C for DPPH, and trolox for ABTS and FRAP. The total phenolic content of walang sangit leaf extract was 966 µg/mL. So, walang sangit leaves can function as a moderate exogenous antioxidant, compared to its counterpart, but it is anti-mitotic so it can be used as an anti-cancer agent.

Keywords : ABTS, antioxidant, DPPH, *Eryngium foetidum*, FRAP, phytochemical test

PENDAHULUAN

Secara geografis Indonesia merupakan negara yang beriklim tropis dan memiliki keanekaragaman hayati sebagai tanaman obat herbal yang sudah lama digunakan dari nenek moyang kita untuk menyembuhkan berbagai penyakit. Khasiat obat dari suatu tanaman berasal dari suatu senyawa kimia non-nutrien yang dinamakan fitokimia dikutip Asaduzzaman M (2018). Salah satu dari fungsi zat tersebut sebagai antioksidan. Antioksidan dibutuhkan oleh tubuh untuk meredam ROS menurut (Rodwell, 2018) yang merupakan salah satu dari radikal bebas sebagai produk sampingan hasil metabolisme oksigen. Radikal bebas tersebut sebenarnya sangat sensitif untuk bereaksi dengan molekul lain yang tidak memiliki elektron. (Lü et al., 2010) Sehingga elektron yang tidak berpasangan ini cenderung untuk mencari pasangannya. Radikal bebas terbentuk di setiap proses kehidupan aerob yang di mana dia seperti pedang bermata dua dapat berfungsi untuk transduksi sinyal, apoptosis, imunitas, dan lain-lain. Berdasarkan penelitian (Rodwell, 2018) apa bila kadarnya melebihi kapasitas redam dari antioksidan maka dapat merusak keempat makro molekul utama (karbohidrat ,protein , lemak, dan asam nukleat) yang merupakan komponen utama dari struktur dan fungsi sel Kondisi tersebut dinamakan stres oksidatif yang menyebabkan muncullah penyakit degeneratif terutama yang kronik seperti kanker, *atherosclerosis* dan *coronary artery disease* (CAD), penuaan dini dan penyakit autoimun.(Rodrigues et al. 2022).

Antioksidan dapat terbagi menjadi antioksidan eksogen dan endogen, enzimatik dan non enzimatik, struktur, larut lemak dan tidak larut lemak, serta intraseluler atau ekstraseluler dalam suatu organisme.Maka dari itu perlu tambahan dari antioksidan. Antioksidan merupakan mekanisme pertahanan tubuh yang diperoleh di dalam tubuh menjadi enzimatik dan non enzimatik serta dari luar tubuh seperti vitamin dan herbal (Pamela Mancha-Agresti et al., 2020) contohnya pada penelitian ini menjelaskan dari pada ekstrak daun walang sangit sebagai salah satu antioksidan eksogen. (Rodrigues et al., 2022) Dalam penelitian yang dilakukan (Thiara L, 2022) menyatakan bahwa *Eryngium foetidum* memiliki fungsi antibakteri, analgesik, anti flu, antipiretik, serta kandungan antioksidan yang cukup tinggi.(Hemachandra et al., 2021) Tujuan penelitian adalah untuk menentukan kapasitas antioksidan dan kadar fenolik tumbuhan tersebut.

METODE

Penelitian terhadap daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) ini merupakan penelitian eksperimental yang bersifat uji in vitro yang dilakukan terdiri dari uji fitokimia dan uji kapasitas total antioksidan. Penelitian dilakukan berlokasi di Laboratorium Biokimia dan Biologi Molekuler Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara Gedung J, Jalan Letjen S Parman No. 1, Grogol, Jakarta Barat. Penelitian berlangsung pada bulan September 2022 hingga Mei 2023. Sampel yang digunakan diambil bersama dengan akarnya dari hutan yang ada di sekitar parung kuda, sukabumi, sukabumi, Indonesia.

Daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) selanjutnya dikeringkan selama tujuh hari kemudian dihaluskan sampai berbentuk simplisisa. Kemudian diekstraksi menggunakan metode perkolasi menggunakan metanol. Hasil dari perkolasi yang sudah jadi disaring menggunakan kertas saring dan di evaporasi menggunakan *Rotatory Evaporator* dan jadilah ekstrak daun walang sangit. Uji in vitro yang dilakukan mencakup uji fitokimia dan kapasitas total antioksidan dengan tiga metode yaitu ABTS, DPPH, dan FRAP. Hasil pemeriksaan uji fitokimia dan kapasitas total antioksidan dibaca menggunakan spektrofotometer UV-Vis dan diperoleh data yang diolah kembali menggunakan program GraphPad Prism v.7.0 La Jolla, California, USA.

HASIL**Uji Fitokimia (*Herbone*)**

Pada ekstrak daun walang sangit dilakukan uji fitokimia meliputi alkaloid, flavonoid, saponin, antosianin, betasianin, tanin, steroid, trepenoid, fenol, kumarin, glikosida, kardio glikosida, dan kuinon.

Tabel 1. Uji Fitokomia Ekstrak Daun Walang Sangit (*Eryngium foetidum*)

| Uji Fitokimia | Metode/Reagen | Ekstrak daun walang sangit (<i>Eryngium foetidum</i>) |
|-----------------|--------------------------------|---|
| Alkaloid | Mayer | - |
| | Dragendorff | + |
| Antosianin | NaOH 2N | - |
| Betasianin | NaOH 2N | + |
| Kardioglikosida | Keller-Kiliani | + |
| Kumarin | NaOH 1N+Chloroform | + |
| Flavonoid | NaOH | + |
| Glikosida | Modified Borntrager | + |
| Fenolik | Folin Ciocalteu | + |
| Kuinon | H ₂ SO ₄ | + |
| Saponin | Foam/Penyabunan | + |
| Steroid | Liebermann-Buchard | + |
| Trepenoid | Liebermann-Buchard | + |
| Tanin | Ferric-Chloride | + |

Keterangan : (+) = terdapat golongan senyawa aktif
(-) = tidak terdapat golongan senyawa aktif

Dari pengujian fitokimia pada ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) terdapat kandungan alkaloid, flavonoid, saponin, kumarin, fenolik, kuinon, betasianin, glikosida, steroid, terpenoid, dan tanin (Tabel 1). Sedangkan untuk hasil pemeriksaan fitokimia antosianin dan alkaloid dengan reagen Mayer didapatkan hasil negatif.

Uji Kapasitas Total Antioksidan dengan Metode DPPH pada Ekstrak Daun Walang Sangit (*Eryngium foetidum*)

Pada pengujian kapasitas antioksidan dengan metode DPPH pada ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) menggunakan vitamin C sebagai standar pembandingan dengan IC₅₀ sebesar 5,40 ppm (Putri et al., 2022). kemudian diperoleh hasil uji kapasitas antioksidan metode DPPH (Tabel 2).

Table 2. Hasil Uji Kapasitas Antioksidan DPPH Ekstrak Daun Walang Sangit (*Eryngium foetidum*)

| Konsentrasi (µg/mL) | %Inhibisi (%) | IC ₅₀ (µg/mL) |
|---------------------|---------------|--------------------------|
| 10 | 10.161 | 68.752 |
| 30 | 26.129 | |
| 50 | 40.161 | |
| 70 | 51.290 | |
| 90 | 61.935 | |

Selanjutnya dibentuk dalam gambaran grafik kurva persamaan garis linear, pada sumbu X di isi dengan konsentrasi daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) yang berbeda sedangkan

sumbu Y sebagai %inhibisi. Didapatkan persamaan garis linear $Y = 0.6435 * X + 5.758$ dengan $R^2 = 0.9919$. Kemudian nilai IC_{50} diperoleh sebesar $68.752 \mu\text{g/mL}$ dari ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*)

Uji Antioksidan Menggunakan ABTS pada Ekstrak Daun Walang Sangit (*Eryngium foetidum*)

Pada pengujian kapasitas antioksidan dengan metode ABTS pada ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) menggunakan trolox sebagai standar pembandingan dengan IC_{50} sebesar 19,38 ppm (Setiawan et al., 2018). Kemudian diperoleh hasil uji kapasitas antioksidan metode ABTS (Tabel 3).

Tabel 3. Hasil Uji Kapasitas Antioksidan ABTS Ekstrak Daun Walang Sangit (*Eryngium foetidum*)

| Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$) | Absorban ($\mu\text{g/mL}$) | %Inhibisi (%) | IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$) |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------|--------------------------------|
| 10 | 0,192 | 25,292 | 25,557 |
| 20 | 0,168 | 34,63 | |
| 30 | 0,135 | 47,471 | |
| 40 | 0,103 | 59,922 | |
| 50 | 0,058 | 77,432 | |

Selanjutnya dibentuk dalam gambaran grafik kurva persamaan garis linear, pada sumbu X merupakan konsentrasi ekstrak sedangkan sumbu Y sebagai %inhibisi. Didapatkan persamaan garis linear $Y = 1,296 * X + 10,08$ dengan $R^2 = 0,9884$. kemudian nilai IC_{50} yang diperoleh sebesar $25,557 \mu\text{g/mL}$ dari ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*)

Uji Kapasitas Antioksidan dengan Metode FRAP pada Ekstrak Daun Walang Sangit (*Eryngium foetidum*)

Pengujian selanjutnya yaitu kapasitas antioksidan dengan metode FRAP pada ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) menggunakan trolox sebagai standar pembandingan dengan IC_{50} sebesar 11,04 ppm (Setiawan et al., 2018). Kemudian diperoleh hasil uji kapasitas antioksidan metode FRAP (Tabel 4).

Tabel 4. Uji Kapasitas Antioksidan dengan Metode FRAP Ekstrak Daun Walang Sangit (*Eryngium foetidum*)

| Konsentrasi ($\mu\text{g/mL}$) | Absorban ($\mu\text{g/mL}$) | %Inhibisi (%) | IC_{50} ($\mu\text{g/mL}$) |
|----------------------------------|-------------------------------|---------------|--------------------------------|
| 10 | 0,151 | 37,748 | 23,364 |
| 30 | 0,225 | 58,222 | |
| 40 | 0,261 | 63,985 | |
| 50 | 0,302 | 68,874 | |

Lalu dibentuk dalam gambaran grafik kurva persamaan garis linear, pada sumbu X di isi dengan konsentrasi daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) yang berbeda sedangkan sumbu Y sebagai %inhibisi. Didapatkan persamaan garis linear $Y = 0.7889x + 31.568$ dan $R^2 = 0.9695$, dengan menggunakan persamaan garis tersebut, didapatkan nilai IC_{50} ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) sebesar $23.364 \mu\text{g/mL}$.

PEMBAHASAN

Hasil dari uji fitokimia pada daun walang sangit teridentifikasi 12 kandungan fitokimia sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Rodrigues *et al* (2022), yang dimana kadar

alkaloid, flavonoid, tannin, steroid, saponin dan fenol dapat ditemukan. Pada penelitian Kadji *et al* (2013), ditemukan senyawa kardioglikosida. Sedangkan pada penelitian yang dilakukan oleh malik *et al* (2016), ditemukan adanya kandungan terpenoid. Dan ditemukan adanya senyawa kuinon pada penelitian yang dilakukan oleh Basha dan Alagusundaram (2022). Penelitian yang dilakukan oleh Abdy *et al* (2010) menyatakan daun walang sangit merupakan tanaman herbal yang dapat digunakan sebagai obat tradisional untuk terapi demam, muntah, dan diare. Saraswathi *et al* (2013) Peran dari phytochemicals tersebut sebagai agen antibakteri, analgesik, penyakit kulit, penyakit mukosa, penyakit saluran pernapasan, diabetes, flu, demam, hipertensi, konstipasi, anti inflamasi, antihelmintik, anti konvulsan, dan anti kanker dikutip dari Mahendra (2016).

Uji kapasitas antioksidan ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) pada penelitian ini diujikan menggunakan tiga metode yang berbeda namun hasil yang dicari dengan tujuan yang sama yaitu mencari kapasitas total antioksidan ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*). Dengan menggunakan trolox sebagai standar pembanding metode uji FRAP dan vitamin C sebagai standar pembanding pada metode uji coba ABTS dan DPPH, yang merupakan senyawa yang sering digunakan sebagai standar pembanding dibandingkan dengan vitamin A atau vitamin E. Hal tersebut dikarenakan aktivitas antioksidan dari pada vitamin C sangat tinggi dengan rata-rata IC₅₀ sebesar 14,79 µg/mL menurut Kang Sing Lung *et al* (2013). Standar pembanding ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) dan vitamin C digunakan sehingga dapat diperoleh kapasitas antioksidan dengan menghitung IC₅₀. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Rivero-Cruz *et al* (2020), nilai IC₅₀ (*half maximal inhibitory concentration*) adalah suatu parameter yang dapat berfungsi untuk melakukan pengukuran aktivitas antioksidan dari sampel uji pada penelitian ini yaitu ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*).

Untuk mengetahui konsentrasi antioksidan yang dibutuhkan oleh suatu zat agar dapat menghambat aktivitas biologis sebesar 50% dibutuhkan perhitungan dari IC₅₀. Pada pemeriksaan kapasitas antioksidan penelitian ini didapatkan nilai IC₅₀ ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) DPPH setinggi 68.752 µg/mL, ABTS setinggi 25.557 µg/mL, FRAP setinggi 23.364 µg/mL. Uji kapasitas antioksidan yang dilakukan pada ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) dengan metode DPPH dan ABTS sejalan dengan penelitian yang dilakukan Thomas *et al* (2017) dan Manabi Paw *et al* (2022). Namun untuk kapasitas antioksidan ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) dengan metode FRAP masih belum diteliti sampai saat ini, tetapi berdasarkan hasilnya IC₅₀ tergolong sangat kuat. Menurut penelitian yang dilakukan secara spesifik terhadap suatu senyawa dikatakan aktivitas antioksidan yang sangat kuat bila nilai IC₅₀ < 50 ppm, kuat bila nilai IC₅₀ bernilai 50-100 ppm, sedang bila nilai IC₅₀ bernilai 100-150 ppm, dan lemah bila nilai IC₅₀ bernilai 151-200 ppm menurut Kadji *et al* (2013) dan Malik *et al* (2016).

KESIMPULAN

Hasil dari penelitian yang sudah dilakukan didapatkan berbagai jenis fitokimia seperti flavonoid, saponin, betasianin, tanin, steroid, terpenoid, fenol, kardioglikosida, dan kuinon. kecuali pemeriksaan senyawa antosianin dan pemeriksaan senyawa alkaloid dengan reagen Mayer. Pada pemeriksaan kapasitas antioksidan penelitian ini didapatkan nilai IC₅₀ ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) DPPH setinggi 68.752 µg/mL, ABTS setinggi 25.557 µg/mL, FRAP setinggi 23.364 µg/mL. Kadar antioksidan dari daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) memiliki aktivitas antioksidan yang tergolong kuat untuk pemeriksaan DPPH dan sangat kuat untuk metode ABTS dan FRAP. Untuk kapasitas antioksidan ekstrak daun walang sangit (*Eryngium foetidum*) dengan metode FRAP belum pernah diteliti sampai saat ini, tetapi berdasarkan hasilnya IC₅₀ tergolong sangat kuat. Peneliti menyarankan perlu penelitian lebih

lanjut tentang ekstrak daun walang sangit, pada bagian lain dari tumbuhan tersebut seperti akar dan bunga, dan penelitian lebih lanjut pada hewan percobaan.

UCAPAN TERIMAKASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, selaku dosen pembimbing, Ketua Bagian Biokimia dan Biologi Molekuler Fakultas Kedokteran Universitas Tarumanagara, dan Staf Akademik Departemen Biokimia dan Biologi Molekuler, serta orang tua, keluarga dan teman-teman yang selalu memberikan semangat dan dukungan baik dari segi moral maupun materi.

DAFTAR PUSTAKA

- Abd, A., Aly, E.-H., & Aly, A. A. (2010). *Of Phenolic Compounds And Water Soluble Vitamins In Culantro (Eryngium foetidum L.) Plantlets As Affected By Low Doses Of Gamma Irradiation*.
- Asaduzzaman M, A. T. I. (2018). *Chapter: Phytochemicals and Disease Prevention*.
- Gp, B., Kj, C. R., & Saraswathi, T. (2013). Quantitative determination of secondary compounds in populations of *Eryngium foetidum* L. from India. *INT J CURR SCI*, 2013, 24–28. www.currentsciencejournal.info
- Hemachandra, G. H. T. K., Thuvaragan, S., & Sanmugarajah, V. (2021). Pharmacological screening of *Eryngium foetidum* Linn – A Review. *Borneo Journal of Pharmacy*, 4(4), 248–259. <https://doi.org/10.33084/bjop.v4i4.2377>
- Kadji, M. H., Runtuwene, M. R. J., & Citraningtyas, G. (2013). *UJI FITOKIMIA DAN AKTIVITAS ANTIOKSIDAN DARI EKSTRAK ETANOL DAUN SOYOGIK (Saurauia bracteosa DC)*.
- Kang Sing Lung, J., Pramita Destiani, D., & Raya Bandung Sumedang km, J. (2013). *REVIEW ARTIKEL Uji Aktivitas Antioksidan Vitamin A, C, E dengan metode DPPH*.
- Lü, J. M., Lin, P. H., Yao, Q., & Chen, C. (2010). Chemical and molecular mechanisms of antioxidants: Experimental approaches and model systems. *Journal of Cellular and Molecular Medicine*, 14(4), 840–860. <https://doi.org/10.1111/j.1582-4934.2009.00897.x>
- Mahendra, C. (2016). *PHYTOCHEMICAL SCREENING AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF LEAF EXTRACTS OF ERYNGIUM FOETIDUM L. (APIACEAE)*. www.iajpr.com
- Malik, T., Pandey, D. K., Roy, P., & Okram, A. (2016). Evaluation of phytochemicals, antioxidant, antibacterial and antidiabetic potential of alpinia galanga and *Eryngium foetidum* plants of Manipur (India). *Pharmacognosy Journal*, 8(5), 459–464. <https://doi.org/10.5530/pj.2016.5.8>
- Manabi Paw, Roktim Gogoi, Neelav Sarma, Samarjeet Saikia, Sanjoy Kumar Chanda, Himangshu Lakhak, & Mohan Lal. (2022). Anti-microbial, Anti-oxidant, Anti-diabetic study of leaf Essential Oil of *Eryngium foetidum* L. Along with the Chemical Profiling Collected from North East India. *Journal of Essential Oil Bearing Plants*.
- Pamela Mancha-Agresti, Bithika Chalih, Siddhartha P, Saikia, Debajit Saikia, Sami El Khatib, Mariam Muhieddine, Nilay Seyidoglu, Cenk Aydin, Samuel Walker, Brittany Allman, & Tamara Bucher. (2020). *The Health Benefits of Foods Current Knowledge and Further Development*.
- Putri, N. I., Hendrawan, S., & Ferdinal, F. (2022). Uji fitokimia dan kapasitas total antioksidan ekstrak bunga kantong Semar (*Nepenthes rafflesiana* Jack). In *Tarumanagara Medical Journal* (Vol. 4, Issue 2).
- Rivero-Cruz, J. F., Granados-Pineda, J., Pedraza-Chaverri, J., Pérez-Rojas, J. M., Kumar-Passari, A., Diaz-Ruiz, G., & Rivero-Cruz, B. E. (2020). Phytochemical constituents,

- antioxidant, cytotoxic, and antimicrobial activities of the ethanolic extract of mexican brown propolis. *Antioxidants*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/antiox9010070>
- Rodrigues, T. L. M., Silva, M. E. P., Gurgel, E. S. C., Oliveira, M. S., & Lucas, F. C. A. (2022). *Eryngium foetidum* L. (Apiaceae): A Literature Review of Traditional Uses, Chemical Composition, and Pharmacological Activities. In *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine* (Vol. 2022). Hindawi Limited. <https://doi.org/10.1155/2022/2896895>
- Setiawan, F., Yunita, O., & Kurniawan, A. (2018). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Kayu Secang (*Caesalpinia sappan*) Menggunakan Metode DPPH, ABTS, dan FRAP. In *Media Pharmaceutica Indonesiana* (Vol. 2, Issue 2).
- Thomas, P., Essien, E., Ntuk, S., & Choudhary, M. (2017). *Eryngium foetidum* L. Essential Oils: Chemical Composition and Antioxidant Capacity. *Medicines*, 4(2), 24. <https://doi.org/10.3390/medicines4020024>
- Victor W. Rodwell, Victor William Rodwell, David A. Bender, Harold A., & Harper. (2018). *Harper's Illustrated Biochemistry* Ed.; 31st ed., Vol. 31. McGraw-Hill Education.