

## **ANALISIS KANDUNGAN METABOLIK SEKUNDER PADA DAUN KENIKIR (*Cosmos Caudatus* Kunth.) DENGAN PELARUT METANOL, ETANOL, DAN ETIL ASETAT**

**Masitah<sup>1</sup>**  
**Teguh Pribadi<sup>2</sup>**  
**Muhammad Indra Pratama<sup>3</sup>**  
**Reynaldi Ferdhani Harrist<sup>4</sup>**  
**Prita Asminitya Sari<sup>5</sup>**  
**Feby Dianita<sup>6</sup>**  
**Volta Kellik Setiawan<sup>7</sup>**

<sup>1, 2, 3, 5, 6, 7</sup> Pendidikan Biologi, FKIP, Universitas Mulawarman  
<sup>4</sup>Teknik Lingkungan, Fakultas Teknik, Universitas Mulawarman

E-mail: [sitaeend@gmail.com](mailto:sitaeend@gmail.com)<sup>1</sup>, [teguhpribadi064@gmail.com](mailto:teguhpribadi064@gmail.com)<sup>2</sup>,  
[Indrapratamamohammad@gmail.com](mailto:Indrapratamamohammad@gmail.com)<sup>3</sup>, [reynaldiferdhaniharrist@gmail.com](mailto:reynaldiferdhaniharrist@gmail.com)<sup>4</sup>,  
[pritaasminityas@gmail.com](mailto:pritaasminityas@gmail.com)<sup>5</sup>, [febydianitha21h@gmail.com](mailto:febydianitha21h@gmail.com)<sup>6</sup>, [voltakelliksetiawan@gmail.com](mailto:voltakelliksetiawan@gmail.com)<sup>7</sup>

**Abstract:** *Cosmos Caudatus* Kunth. is one of the most commonly found medicinal plants. *Cosmos* leaves contain phytochemical compounds such as terpenoids, fatty acids, flavonoids, alkaloids, tannins, and saponins. This study aims to determine the effect of differences in methanol, ethanol, and ethyl acetate solvents on the phytochemical tests of *Cosmos* leaf samples. The study was conducted in the Biology Education Laboratory, Faculty of Teacher Training and Education, Mulawarman University, as well as the Organic Chemistry Laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Sciences, Mulawarman University. Qualitative phytochemical screening is conducted by assessing the solubility qualities of the substances. The findings from the examination of secondary metabolic chemicals indicate that the methanol extract derived from *Cosmos* leaves comprises alkaloids, triterpenoids, flavonoids, phenolics, and quinones. While the ethanol extract of *Cosmos* leaves contains alkaloids, flavonoids, saponins, phenolics, and quinones. There is an ethyl acetate extract of *Cosmos* leaves, alkaloids, steroids, flavonoids, phenolics, and quinones.

**Kata kunci:** Metanol, Etanol, Etil Asetat. Uji Fitokimia

### **PENDAHULUAN**

Kenikir merupakan salah satu tumbuhan tingkat tinggi karena perbedaan yang tampak mencolok antara bagian tumbuhan yang meliputi akar, batang, dan daun. Tanaman Kenikir merupakan tanaman asli benua Amerika Serikat, tanaman ini tersebar luas dengan daerah yang memiliki kondisi iklim tropis yang memiliki sinar matahari sepanjang tahun (Hidayat, 2015). Senyawa flavonoid utama yang terdapat pada Kenikir adalah quercetin dan catechin. Quercetin bisa

melakukan penghambatan bakteri Gram-positif dan Gram-negatif dengan menonaktifkan protein seluler, dan katekin diperkirakan berinteraksi dengan dinding sel dan membran, memberikan efek bocornya bahan seluler jaringan yang kemudian meningkatkan permeabilitas membran (Triatmoko dkk., 2020).

Tanaman kenikir (*Cosmos Caudatus* Kunth.) termasuk ke dalam jenis tanaman yang memiliki khasiat untuk pengobatan dan mudah untuk dijumpai. Ekstrak kenikir terdapat kandungan

flavonoid, tanin, asam lemak, saponin maupun terpenoid (Noor & Asih, 2018). Selain bagian daun, Kharismanda (2021) menjelaskan, daun kenikir memiliki kandungan yang mirip dengan batang dan bunganya. Flavonoid pada kenikir bersifat antri bakteri yang sangat berguna bagi tubuh. Selain flavonoid yang terdapat pada Kenikir, kandungan yang ada pada tumbuhan kenikir berupa tanin juga memiliki sifat antibakteri. Senyawa tanin dapat merusak membran sel dan merusak fungsi dari enzim. Hal tersebut berhubungan dengan metabolisme bakteri dan mempengaruhi pertumbuhan bakteri (Lutpiatina, dkk., 2017). Tanaman kenikir ini memiliki efek antibakteri dan juga dapat menyebabkan infeksi saluran pernapasan (Safita dkk., 2015).

*Skrining* fitokimia berfungsi sebagai penyelidikan pertama dalam upaya penelitian, dengan tujuan memberikan wawasan dasar mengenai kelas senyawa spesifik yang ada pada tanaman yang diselidiki. Pemilihan pelarut dan teknik ekstraksi merupakan aspek penting dalam penyaringan fitokimia karena penggunaan beberapa pelarut yang dikategorikan polar, semi-polar, dan non-polar dalam proses ini (Yuliyanti, 2021).

Pelarut adalah suatu zat yang berperan sebagai media untuk melarutkan senyawa lain. Pelarut yang ideal memiliki tingkat kelarutan yang tinggi serta memiliki sifat tidak berbahaya dan tidak beracun. Pelarut yang digunakan dalam prosedur ekstraksi harus mempunyai kemampuan untuk melarutkan ekstrak yang dimaksud secara efektif. Zat tersebut menunjukkan karakteristik kelarutan yang baik, tidak memberikan perubahan kimia yang terlihat pada unsur yang diekstraksi, dan suhu didih kedua unsur tersebut tidak menunjukkan kedekatan yang signifikan (Arsa, dkk., 2020).

Pemilihan pelarut yang tepat merupakan faktor penting dalam prosedur ekstraksi. Pelarut yang dipilih memiliki kemampuan untuk secara efektif menarik

sebagian besar metabolit sekunder yang diperlukan untuk ekstraksi *Simplisia*. Bahan aktif tanaman dapat diekstraksi melalui ekstraksi yang tepat. Tujuan pembuatan formulasi ekstrak adalah agar bahan aktif yang terkandung dalam *Simplisia* tersedia dalam konsentrasi yang lebih tinggi dan untuk memudahkan pemberian bahan aktif tersebut. Penentuan pelarut merupakan faktor penting dalam ekstraksi. Pemilihan pelarut yang cocok untuk proses ekstraksi sangat penting karena harus memiliki kemampuan untuk memisahkan konstituen aktif dari campuran secara efektif. Beberapa faktor penting harus dipertimbangkan ketika memilih pelarut, termasuk selektivitas, karakteristik pelarut, kemampuan ekstraksi, non-toksitas, kemudahan penguapan, dan efektivitas biaya (Labagu dkk., 2022).

Dasar dari ekstraksi pelarut bergantung pada polaritas yang ditunjukkan oleh bahan dalam pelarut selama proses ekstraksi. Bahan kimia polar secara eksklusif menunjukkan kelarutan dalam pelarut polar, seperti etanol, metanol, butanol, dan air. Bahan kimia non-polar secara eksklusif menunjukkan kelarutan dalam pelarut non-polar, seperti eter, kloroform, dan n-heksana. Keberhasilan prosedur ekstraksi bergantung pada karakteristik spesifik dan kaliber pelarut yang digunakan. Pemilihan pelarut yang tepat memerlukan kemampuannya untuk melarutkan bahan kimia yang dimaksud secara efektif, memiliki titik didih yang relatif rendah, menunjukkan efektivitas biaya, tidak memiliki sifat berbahaya, dan menawarkan kemudahan pemanfaatan. Pelarut polar memiliki kemampuan untuk mengekstrak beberapa jenis bahan kimia, antara lain alkaloid kuaterner, senyawa fenolik, karotenoid, tanin, gula, asam amino, dan glikosida. Pelarut semi polar mempunyai kemampuan mengekstraksi banyak golongan bahan kimia, termasuk senyawa fenolik, terpenoid, alkaloid, aglikon, dan glikosida. Zat kimia seperti lilin, lipid, dan minyak atsiri dapat

diekstraksi dengan pelarut non-polar (Dewatisari, 2020).

Penelitian ini bertujuan menganalisis kandungan metabolit sekunder secara kualitatif dengan perbedaan pelarut methanol, etanol, dan etil asetat terhadap uji fitokimia pada sampel daun kenikir (*Cosmos Caudatus* Kunth.)

### METODE

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Pendidikan Biologi yang berada di lingkungan Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan Universitas Murawarman, serta Laboratorium Kimia Organik yang berada di bawah Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (MIPA) Universitas Murawarman.

Adapun bahan yang digunakan adalah daun kenikir yang diambil di Tenggarong Sebrang, Samarinda. methanol, etanol, etil asetat. Kemudian peralatan yang dipakai ialah timbangan analik, erlenmayer, , cawan, kertas saring, alumunium foil, gelas ukur maupun blender.

### Penyiapan Sampel

Daun kenikir diletakan dalam nampan. Kemudian dikeringankan tanpa terkena sinar matahari secara langsung, atau hanya dengan udara ruangan saja selama 5 hari. Setelah kering, daun dihaluskan menggunakan blender, dan selanjutnya serbuk simplisia diambil.

### Ekstraksi

Prosedur ekstraksi dilakukan dengan teknik maserasi. Teknik maserasi dipilih karena kemampuannya menjaga integritas molekul metabolit sekunder yang termolabil, sehingga mencegah potensi kerusakan. Maserasi menggunakan perbandingan 1: 5, yakni 50gram masing masing simplisia dengan 250 ml methanol, etanol, dan etil asetat. Masing masing simplisia direndam selama 5 hari.

## HASIL

Tabel 1. Uji Fitokimia Ekstrak Metanol

| Senyawa      | Hasil | Deskripsi                             |
|--------------|-------|---------------------------------------|
| Alkaloid     | (+)   | Berwarna jingga, dan memiliki endapan |
| Steroid      | (-)   | Berwana coklat, dan terbentuk cincin  |
| Triterpenoid | (+)   | Terbentuk cincin berwarna coklat      |
| Flavanoid    | (+)   | Berwarna merah                        |
| Saponin      | (-)   | Berwarna merah keruh                  |
| Fenolik      | (+)   | Berwarna hitam                        |
| Kuinon       | (+)   | Berwarna coklat                       |

Tabel 2. Uji Fitokimia Ekstrak Etanol

| Senyawa      | Hasil | Deskripsi            |
|--------------|-------|----------------------|
| Alkaloid     | (+)   | Berwarna jingga      |
| Steroid      | (-)   | Berwana kuning pucat |
| Triterpenoid | (-)   | Berwana kuning pucat |
| Flavanoid    | (+)   | Berwarna merah       |
| Saponin      | (-)   | Terbentuk Busa       |
| Fenolik      | (+)   | Berwarna hitam       |
| Kuinon       | (+)   | Kembali kewarna asal |

Tabel 3. Uji Fitokimia Ekstrak Etil Asetat

| Senyawa      | Hasil | Deskripsi                         |
|--------------|-------|-----------------------------------|
| Alkaloid     | (+)   | Terbentuk endapan berwarna jingga |
| Steroid      | (+)   | Terbentuk cincin berwarna hijau   |
| Triterpenoid | (-)   | Terbentuk cincin berwarna hijau   |
| Flavanoid    | (+)   | Berwarna merah                    |
| Saponin      | (-)   | Berwarna Kuning pucat             |
| Fenolik      | (+)   | Berwarna hitam kehijauan          |
| Kuinon       | (+)   | Berwarna coklat                   |

## PEMBAHASAN

Identifikasi senyawa metabolit sekunder dilakukan dengan tujuan memperoleh informasi primer untuk penelitian lebih lanjut. Pada penelitian ini diuji 7 senyawa yang meliputi fenol, kuinon, steroid, alkaloid saponin, triterpenoid maupun flavonoid. *Skrining* fitokimia kualitatif dilakukan dengan menilai kelarutan molekul. Temuan dari pemeriksaan metabolit sekunder menunjukkan bahwa ekstrak metanol yang berasal dari daun kenikiri mengandung alkaloid, triterpenoid, flavonoid, fenol, dan kuinon. Ekstrak etanol daun kenikiri diketahui mengandung banyak senyawa bioaktif, antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, fenol, dan kuinon. Serta terdapat ekstrak etil asetat daun kenikiri, alkaloid, steroid, flavonoid, fenol dan kuinon. Hal ini sesuai dengan pernyataan (Ayu dkk., 2017) bahwa senyawa, tanin, saponin alkaloid, flavonoid maupun polifenol terdapat pada daun kenikiri (*Cosmos caudatus Kunth.*). Senyawa tersebut merupakan sebuah antibakteri (Lutpiatina dkk., 2017).

Bahan kimia flavonoid yang diekstraksi dari metanol, etanol, dan etil asetat diuji, dan memberikan hasil positif ketika sampel merah diolah dengan magnesium (dalam bentuk bubuk logam) dan asam klorida (HCl). Menurut Prayoga dkk. (2019), kombinasi magnesium (Mg) dan asam klorida (HCl) menyebabkan tereduksinya inti benzopyrone di dalam struktur flavonoid, sehingga terbentuk garam flavylum berwarna merah atau oranye. Flavonoid memiliki karakteristik kimia yang mirip dengan zat fenolik, menunjukkan keasaman ringan dan kemampuan larut dalam larutan basa. Flavonoid adalah golongan bahan kimia polihidroksi yang ditandai dengan adanya gugus hidroksil. Karena sifat polarnya, mereka menunjukkan kelarutan dalam beberapa pelarut polar, termasuk metanol, etanol, aseton, air, butanol, dimetilsulfoksida, dan dimetilformamida. Selain itu, penggabungan bagian glikosida

ke dalam struktur flavonoid memberikan peningkatan kelarutan dalam kondisi atmosfer. Flavonoid mewakili kelas metabolit sekunder yang menunjukkan kelimpahan tinggi dan tersebar luas di lingkungan alam. Parubak (2013) menegaskan bahwa flavonoid merupakan salah satu golongan senyawa polifenol yang disintesis oleh tanaman sebagai sarana untuk memperkuat mekanisme pertahanannya terhadap penyakit. Senyawa ini menunjukkan berbagai tindakan, termasuk sifat antioksidan, antikanker, anti-inflamasi, antibakteri, dan antivirus.

Senyawa alkaloid diuji dalam tabung reaksi dengan menggunakan sampel ekstrak metanol, etanol, dan etil asetat. Hasil dari pengujian ini adalah positif, seperti yang ditunjukkan oleh terjadinya presipitasi dan terbentuknya warna oranye setelah penambahan reagen Dragendorff. Temuan ini sejalan dengan pernyataan Dewi dkk. (2021) bahwa pengenalan reagen Dragendorf memberikan hasil positif melalui pembentukan endapan oranye. Reagen Dragendorf terdiri dari bismut nitrat, yang mengalami reaksi dengan kalium iodida sehingga menghasilkan pembentukan endapan yang dikenal sebagai bismut (III) iodida. Endapan ini selanjutnya larut dalam kompleks kalium iodida, menyebabkan pembentukan kalium tetraiodobismutat, yang akhirnya mengendap. Ibrahim & Kuncoro (2012) menegaskan bahwa alkaloid mempunyai efek antibakteri. Proses yang diamati melibatkan pembelahan konstituen peptidoglikan dalam sel bakteri, mengakibatkan pembentukan lapisan dinding sel yang tidak lengkap dan kematian sel selanjutnya.

Pengujian senyawa steroid dari ekstrak metanol dan etanol memberikan hasil negatif bila dibubuhi asetat anhidrida dan asam sulfat pekat, sehingga ekstrak etanol berwarna kuning pucat dan ekstrak metanol berwarna coklat serta berbentuk cincin. Hal ini berbeda dengan hasil yang disampaikan oleh Dewatasari (2020) dan

Prayoga dkk. (2019) bahwa senyawa polar hanya larut dalam pelarut polar seperti etanol, metanol, butanol dan air. Polaritas dan sifat pelarut ini sesuai dengan senyawa golongan steroid, karena steroid merupakan turunan lipid yang tidak terhidrolisis. Namun pelarut etanol dan metanol tidak mengandung senyawa steroid. Selama pengujian senyawa steroid, ekstrak etil asetat memberikan hasil positif. Secara spesifik penambahan asetat anhidrida dan asam sulfat pekat mengakibatkan terbentuknya lingkaran hijau, hal ini sejalan dengan temuan Prayoga dkk. (2019). Penelitian mereka menunjukkan bahwa polaritas dan karakteristik etil asetat konsisten dengan senyawa steroid, karena steroid adalah turunan lipid yang tahan terhadap hidrolisis. Pengenalan asetat anhidrida ke dalam uji Liebermann-Burchard memfasilitasi penyerapan udara dan mendorong oksidasi asam dengan adanya asam sulfat. Hal ini disebabkan terjadinya reaksi oksidasi asam terhambat bila masih terdapat air dalam reagen.

Pengujian senyawa saponin pada ekstrak metanol, etanol dan etil asetat memberikan hasil negatif setelah penambahan HCl (asam klorida), menunjukkan terbentuknya busa pada ekstrak etanol, warna kuning pucat pada ekstrak etil asetat, dan warna merah keruh pada ekstrak metanol. Hal ini menunjukkan bahwa metanol, ekstrak etanol dan etil asetat tidak mengandung senyawa saponin. Hal ini sesuai dengan pernyataan Dewatisari (2020), bahwa senyawa golongan saponin, ekstrak etanolnya berbusa bila ekstraknya diteteskan dalam HCl, sehingga tidak mengandung senyawa saponin. Saponin merupakan senyawa amfifilik. Gugus gula (heksosa) saponin larut dalam air, namun tidak larut dalam alkohol absolut, kloroform, eter dan pelarut organik non-polar lainnya. Sedangkan golongan steroid saponin (sapogenin) yang disebut juga dengan triterpenoid glikon dapat larut dalam lemak dan membentuk

emulsi dengan minyak dan resin. (Pangestu, 2019).

Pengujian senyawa fenolik pada ekstrak metanol, etanol, dan etil asetat menunjukkan hasil positif setelah penambahan  $\text{FeCl}_3$  5%, ditandai dengan warna hitam hingga hitam kehijauan, menunjukkan bahwa ketiga ekstrak tersebut mengandung senyawa fenolik. Menurut Prayogan dkk. (2019), telah diamati bahwa pelarut yang mengandung senyawa fenolik memiliki gugus hidroksil yang memiliki kemampuan untuk bereaksi dengan ion  $\text{Fe}_3$  yang ada dalam larutan  $\text{FeCl}_3$  5%, sehingga menghasilkan pembentukan molekul kompleks yang menunjukkan warna hitam-hijau.

Bahan kimia kuinon yang ada dalam ekstrak metanol, etanol, dan etil asetat menjadi sasaran pengujian. Setelah penambahan NaOH, hasil yang baik diamati. Secara khusus, ekstrak metanol dan etil asetat menunjukkan perubahan warna menjadi coklat, sedangkan ekstrak etanol tetap tidak berubah warnanya, kembali ke keadaan semula. Bukti yang disajikan menunjukkan bahwa ekstrak ketiga mengandung bahan kimia kuinon.

Pengujian senyawa triterpenoid dari ekstrak etanol dan etil asetat memberikan hasil negatif dengan penambahan asam asetat anhidrat dan asam sulfat pekat memberikan ekstrak etanol warna kuning pucat dan ekstrak etil asetat menghasilkan warna hijau dan bentuk cincin. Ekstrak metanol menunjukkan hasil positif yang ditunjukkan dengan adanya warna coklat dan bentuk cincin. Sesuai dengan temuan Dewi dkk. (2021), percobaan Reagen Lieberman Burcard yang terdiri dari campuran asam asetat anhidrat dan  $\text{H}_2\text{SO}_4$  pekat dimasukkan ke dalam larutan uji hingga teramati terbentuknya pola lingkaran berwarna coklat. Masuknya asam sulfat pekat ke dalam dinding tabung memulai reaksi kimia dengan asam asetat anhidrat, menghasilkan pembentukan karbokation yang melibatkan atom karbon anhidrida. Selanjutnya karbokation

mengalami reaksi dengan atom oksigen yang berasal dari gugus hidroksil (-OH) yang terdapat pada molekul triterpenoid. Proses kimia yang dimaksud disebut esterifikasi, khususnya sintesis molekul ester dari bahan kimia triterpenoid dan asetat anhidrida. Penciptaan cincin coklat dapat menjadi bukti pernyataan ini.

## KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat variasi pada hasil analisis fitokimia. Pemeriksaan komponen metabolik sekunder menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun kenikir (*Cosmos Caudatus Kunth.*) menunjukkan adanya kandungan alkaloid, triterpenoid, flavonoid, fenolik, dan kuinon. Sementara itu, ekstrak etanol daun kenikir diketahui banyak mengandung senyawa bioaktif, antara lain alkaloid, flavonoid, saponin, fenolik, dan kuinon. Ekstrak etil asetat daun kenikir mengandung alkaloid, steroid, flavonoid, fenolik, dan kuinon.

## SARAN

1. Perlu dilakukan uji terkait kadar senyawa metabolit sekunder yang terkandung pada daun kenikir (*Cosmos Caudatus Kunth.*), yakni uji fitokimia secara kuantitatif.
2. Peneliti selanjutnya bisa menggunakan pelarut yang bersifat non polar untuk melihat perbedaan hasil senyawa metabolit sekunder pada daun kenikir (*Cosmos Caudatus Kunth.*)

## DAFTAR RUJUKAN

- Arsa, A. K., & Zubaidi, A. 2020. Ekstraksi Minyak Atsiri Dari Rimpang Temu Ireng (*Curcuma aeruginosa Roxb*) Dengan Pelarut Etanol Dan N-Heksana. *Jurnal Teknologi Technoscintia*, 13(1):83-94.
- Ayu, G., Joni, T., & Ronaldy N. 2017. Uji Efek Ekstrak Etanol Daun Kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*) Terhadap Penurunan Kadar Kolesterol Pada Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*) Hiperkolesterolemia-diabetes. *Farmakologika Jurnal Farmasi*, 14(2):111-117.
- Dewatisari, W. F. 2020. Perbandingan Pelarut Kloroform dan Etanol terhadap Rendemen Ekstrak Lidah Mertua (*Sansevieria trifasciata Prain.*) menggunakan Metode Maserasi. *Prosiding Seminar Nasional di Era Pandemi COVID-19*. (Online), 6(1):127-132.
- Dewi, I. S., Tunik, S., & Firstca, A. R. 2021. Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit dan Biji Terong Belanda (*Solanum betaceum Cav.*). *Prosiding Seminar Nasional UNIMUS*. Vol. 4
- Hidayat, S, Rodame, M., N. 2015. *Kitab Tumbuhan Obat*. Jakarta: Lipi Press
- Ibrahim, A., & Kuncoro, H. 2012. Identifikasi metabolit sekunder dan aktivitas antibakteri ekstrak daun sungkai (*Peronema canescens Jack.*) terhadap beberapa bakteri patogen. *Journal of tropical pharmacy and chemistry*, 2 (1):8-18.
- Kharismanda, K., & Yuliani, Y. 2021. Perbandingan Efektivitas Ekstrak Daun, Batang dan Bunga Tanaman Kenikir (*Cosmos sulphureus*) terhadap Mortalitas Larva *Plutella xylostella*. *LenteraBio: Berkala Ilmiah Biologi*, 10(2):146-152.
- Labagu, R., Naiu, A. S., & Yusuf, N. 2022. Kadar saponin ekstrak buah mangrove (*Sonneratia alba*) dan daya hambatnya terhadap radikal bebas DPPH. *Jambura Fish Processing Journal*. 4(1):1-11.
- Lutpiatina, L., Amaliah, N. R., & Dwiyantri, R. D. 2017. Daya hambat ekstrak daun kenikir (*Cosmos caudatus Kunth.*) terhadap *Staphylococcus aureus*. *The Journal of Medical Laboratory*. 5(2):83-91
- Noor, R. & T. Asih. 2018. *Tumbuhan Obat di Suku Semendo Kecamatan Way Tenong Kabupaten Lampung Barat*. Metro Lampung. Penerbit Laduny.

- Pangestu, A. D. 2019. *Perbandingan Kadar Saponin Ekstrak Daun Waru (Hibiscus Tiliaceus L.) Hasil Pengeringan Matahari Dan Pengeringan Oven Secara Spektrofotometri Uv-Vis.* Doctoral dissertation, Akademi Farmasi Putra Indonesia Malang.
- Parubak, A. S. 2013. Senyawa Flavonoid Yang Bersifat Antibakteri Dari Akway (*Drimys beccariana*.Gibbs). *Chem. Prog.* 6 (1):34-37.
- Prayoga D. G. E., Komang, A. N., & Ni Nyoman, P. 2019. Identifikasi Senyawa Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kasar Daun Pepe (*Gymnema reticulatum* Br.) pada Berbagai Jenis Pelarut. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Pangan.* 8(2): 111-121.
- Safita, G., Sakti, E. R. E., & Syafnir, L. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth.) dan Daun Sintrong (*Crassocephalum crepidioides* (Benth.) S. Moore.) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas aeruginosa*. *Prosiding Farmasi*, 421-428.
- Tantriska, W. 2021. Literature Review: Kandungan Metabolit Sekunder Beberapa Tanaman Yang Berkhasiat Sebagai Antidiabetik. *Jurnal Kesehatan Aeromedika.* 7(2):36-44
- Triatmoko, B., Achmad, S. N., & Nuri. 2020. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol dan Fraksi Daun Kenikir (*Cosmos caudatus* Kunth) terhadap *Salmonella typhi*. e-Journal Pustaka Kesehatan, 8(3):177-182.
- Yuliyanti, W. 2021. *Pengaruh Penggunaan Pelarut terhadap Uji Skrining Fitokimia pada Ekstrak Daun Salam (Syzygium polyanthum).* Disertasi tidak diterbitkan. Tegal: Politeknik Harapan Bersama.