

**LITERATURE REVIEW: PENETAPAN KADAR FLAVONOID
TOTAL EKSTRAK ETANOL DAUN SIRIH (*Piper betle L.*) DENGAN
METODE SPEKTROFOTOMETRI UV-VIS**

Dinni Sintawati¹, Irene Iryanis², Dilsa Nur Fadila³, Dwi Setyaningrum⁴, Jhalu Akbar Hidayah⁵, Dwintha Lestari⁶

Universitas Muhammadiyah Bandung

Email : dinnisinta@gmail.com¹, ireneiryanis2108@gmail.com²

ABSTRAK

Daun sirih (*Piper betle L.*) merupakan tanaman tradisional yang dikenal mengandung senyawa flavonoid dengan berbagai aktivitas farmakologis. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji metode penetapan kadar flavonoid total dalam ekstrak etanol daun sirih menggunakan spektrofotometri UV-Vis melalui tinjauan literatur naratif. Pencarian literatur dilakukan pada database Google Scholar, ScienceDirect, PubMed, dan SINTA dengan kata kunci terkait. Hasil tinjauan dari lima penelitian (2015-2025) menunjukkan bahwa kadar flavonoid total ekstrak etanol daun sirih bervariasi antara 1,07% hingga 17,6 mg QE/g ekstrak. Variasi ini dipengaruhi oleh jenis daun (hijau atau merah), metode ekstraksi (maserasi, soxhlet, refluks), jenis dan konsentrasi pelarut, serta panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) yang digunakan, yaitu dalam rentang 420-438 nm. Metode soxhlet memberikan hasil kadar flavonoid tertinggi karena efisiensi ekstraksinya yang lebih baik dengan pelarut panas yang bersirkulasi kontinu. Kuersetin digunakan sebagai standar pembanding dalam semua penelitian. Disimpulkan bahwa spektrofotometri UV-Vis merupakan metode yang cepat, sensitif, dan andal untuk penetapan kadar flavonoid total daun sirih, meskipun diperlukan standardisasi kondisi analisis yang lebih detail untuk hasil yang lebih konsisten.

Kata Kunci: Flavonoid Total, Daun Sirih (*Piper Betle L.*), Ekstrak Etanol, Spektrofotometri UV-Vis, Tinjauan Literatur.

ABSTRACT

*Betel leaf (*Piper betle L.*) is a traditional plant known to contain flavonoid compounds with various pharmacological activities. This study aims to examine the method for determining the total flavonoid content in the ethanolic extract of betel leaves using UV-Vis spectrophotometry through a narrative literature review. Literature searches were conducted on Google Scholar, ScienceDirect, PubMed, and SINTA databases using relevant keywords. The review of five studies (2015-2025) showed that the total flavonoid content of betel leaf ethanolic extract varied between 1.07% to 17.6 mg QE/g extract. This variation was influenced by the type of leaf (green or red), extraction method (maceration, soxhlet, reflux), type and concentration of solvent, and the maximum wavelength (λ_{max}) used, which ranged from 420-438 nm. The soxhlet method yielded the highest flavonoid content due to its better extraction efficiency with continuously circulating hot solvent. Quercetin was used as a comparison standard in all studies. It was concluded that UV-Vis spectrophotometry is a fast, sensitive, and reliable method for determining the total flavonoid content of betel leaves, although more detailed standardization of analytical conditions is needed for more consistent results.*

Keywords: Total Flavonoids, Betel Leaf (*Piper Betle L.*), Ethanolic Extract, UV-Vis Spectrophotometry, Literature Review.

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara yang memiliki kekayaan alam dengan berbagai jenis tanaman yang dapat berkhasiat sebagai obat tradisional. Obat tradisional semakin banyak diminati oleh masyarakat karena bahan nabatinya mudah didapat, mudah diracik dan harganya terjangkau. Oleh karena itu, bahan yang digunakan harus ditingkatkan mutu dan

kualitasnya sesuai dengan kebutuhan masyarakat (Ningsih dkk., 2023). Daun sirih digunakan secara turun temurun dalam pengobatan tradisional seperti pengobatan batuk, sakit gigi, penyegar dan sebagainya. Bagian-bagian dari tanaman sirih seperti akar, biji dan daun memiliki potensi untuk pengobatan, akan tetapi yang paling sering dimanfaatkan untuk pengobatan yaitu daunnya. Pemanfaatan tradisional ini disebabkan karena adanya sejumlah zat kimia atau bahan alami yang mempunyai aktivitas sebagai senyawa antimikroba pada daun sirih (Putri dkk., 2019). Berikut klasifikasi dari tanaman daun sirih:



<i>Kingdom</i>	: <i>Plantae</i>
<i>Divisio</i>	: <i>Spermatophyta</i>
<i>Class</i>	: <i>Magnoliopsida</i>
<i>Ordo</i>	: <i>Piperales</i>
<i>Famili</i>	: <i>Piperaceae</i>
<i>Genus</i>	: <i>Piper</i>
<i>Spesies</i>	: <i>Piper betle L.</i>

(Fitriana dan Mukhlisah, 2024).

Flavonoid merupakan senyawa fenolik yang sangat banyak ditemui dalam tanaman, ada di sebagian dalam bagian tumbuhan, paling utama pada sel tumbuhan yang mengalami fotosintesis. Flavonoid ditemui pada tumbuhan yang berkontribusi memproduksi melamin bercorak merah, oranye, kuning, biru, serta warna ungu yang berasal dari buah, daun, serta bunga. Flavonoid tercantum dalam famili polifenol yang larut dalam air (Maulida dkk., 2022). Flavonoid memiliki efek farmakologi sebagai antioksidan, anti penuaan, anti-inflamasi, anti-virus, dan lainnya. Selama perkembangan sampai tahun 2011, terdapat 9000 lebih flavonoid dan sudah digunakan untuk suplemen kesehatan. Flavonoid memiliki jenis sub kelompok diantaranya yaitu: flavon, flavonol, flavanon, flavanonol, flavanol atau katekin, antosianin, dan chalcones (Hepni, 2019). Skrining fitokimia merupakan analisa kualitatif, sedangkan salah satu analisa kuantitatif yang dapat dilakukan pada ekstrak etanol daun sirih adalah penentuan kadar flavonoid total menggunakan metode Spektrofotometer UV-Vis (Kemenkes, 2017).

Spektrofotometri UV-Vis merupakan metode analisis yang mengaplikasikan penggunaan panjang gelombang UV dan Visible sebagai area serapan untuk mengenali suatu senyawa. Pada umumnya, senyawa yang dapat dikenali pada spektrofotometri UV-Vis adalah senyawa yang terdapat gugus kromofor dan gugus auksokrom. Gugus kromofor merupakan gugus atau atom pada senyawa organik yang dapat menangkap atau menyerap sinar ultraviolet dan sinar tampak (Chan dkk., 2023). Gugus auksokrom merupakan gugus yang dapat memberikan dampak pada penyerapan cahaya dengan menggeser panjang gelombang maksimum penyerapan atau meningkatkan intensitas penyerapan (Tesalonika dkk., 2024). Penggunaan Spektrofotometri UV Vis termasuk metode yang cepat jika dibandingkan dengan metode lain (Suhemana dkk., 2020) Sumber UV dan visible merupakan dua sumber sinar yang berbeda yang digunakan pada instrumen ini. Spektrofotometri UV-Vis berdasar pada hukum Lambert-Beer. Jika sinar monokromatik melewati suatu senyawa maka sebagian sinar akan diabsorbsi, sebagian dipantulkan, dan sebagian lagi akan dipancarkan. Cermin yang berputar pada bagian dalam spektrofotometer akan membagi sinar dari sumber cahaya menjadi dua. Panjang gelombang pada daerah ultraviolet adalah 180 nm-380 nm, sedangkan pada daerah visible adalah 380 nm-780 nm (Warono dan Syamsudin, 2019).

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan pendekatan narrative literature review untuk mengumpulkan dan menganalisis hasil penelitian terkait penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle L.*) dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Pendekatan ini dipilih karena memungkinkan peneliti mengintegrasikan hasil dari berbagai sumber tanpa membatasi pada satu metode tertentu, sehingga memberikan gambaran yang lebih komprehensif (Siddaway dkk., 2019).

Pencarian literatur dilakukan melalui basis data ilmiah Google Scholar, ScienceDirect, PubMed, dan SINTA. Pencarian dilakukan menggunakan kombinasi kata kunci: “total flavonoid”, “*Piper betle*”, “ethanol extract”, dan “UV-Vis spectrophotometry”. Rentang publikasi yang digunakan adalah tahun 2015 hingga 2025, dengan tujuan memperoleh sumber yang relevan dan terkini. Kriteria inklusi meliputi artikel penelitian primer yang membahas penetapan kadar flavonoid total dengan metode spektrofotometri UV-Vis, menggunakan pelarut etanol, serta tersedia dalam teks lengkap berbahasa Indonesia atau Inggris. Artikel ulasan tanpa data kuantitatif atau penelitian dengan metode analisis lain seperti HPLC tidak dimasukkan dalam tinjauan ini (Kumar dan Gupta, 2021).

Artikel yang memenuhi kriteria inklusi dianalisis secara deskriptif berdasarkan parameter utama, yaitu metode ekstraksi, jenis pelarut, reagen pembentuk kompleks (AlCl_3 , NaNO_2 , NaOH), panjang gelombang maksimum (λ_{maks}), dan hasil penetapan kadar flavonoid total. Analisis dilakukan secara naratif tematik dengan cara mengelompokkan temuan penelitian yang memiliki kesamaan atau perbedaan karakteristik (Popay dkk., 2006). Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa potensi bias seleksi karena bersifat tinjauan naratif, sehingga interpretasi hasil dilakukan dengan memperhatikan konteks dan variasi metodologi antar penelitian (Ahmad, 2025).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelusuran literatur pada periode 2015–2025, diperoleh lima penelitian relevan yang membahas penetapan kadar flavonoid total ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle L.*) menggunakan metode spektrofotometri UV-Vis. Variasi hasil terutama disebabkan oleh perbedaan metode ekstraksi, jenis pelarut, konsentrasi reagen kompleks (AlCl_3 , NaNO_2 , NaOH), serta panjang gelombang maksimum (λ_{maks}) yang digunakan. Ringkasan hasil penelitian tersebut disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Ringkasan hasil penelitian kadar flavonoid total ekstrak etanol daun sirih (2015–2025)

No.	Peneliti (Tahun)	Jenis Daun Sirih	Metode Ekstraksi	Pelarut	λ_{maks} (nm)	Hasil Kadar Flavonoid	Standar
1.	Rahmawati dkk., (2020)	Sirih merah	Maserasi	Etanol 96%	438	4,07 mg QE/g ekstrak	Kuersetin
2.	Hidayati dkk., (2021)	Sirih hijau	Soxhlet	Etanol 96%	425	17,6 mg EQ/g ekstrak	Kuersetin
3.	Kumar dan Devi (2022)	Sirih hijau	Maserasi	Etanol: Air (70:30)	420	576,04 $\mu\text{g/mL}$	Kuersetin

4.	Sari dkk., (2019)	Sirih hijau	Maserasi	Etanol 96%	430	1,077 % b/b	Kuersetin
5.	Pratiwi dkk., (2023)	Sirih merah	Refluks	Etanol 80%	435	6,21 mg QE/g ekstrak	Kuersetin

Secara umum, kadar flavonoid total yang diperoleh dari berbagai penelitian menunjukkan kisaran antara 1,07% hingga 17,6 mg EQ/g ekstrak. Variasi tersebut disebabkan oleh perbedaan metode ekstraksi dan polaritas pelarut yang digunakan. Metode dengan pemanasan seperti soxhlet cenderung menghasilkan kadar flavonoid lebih tinggi dibandingkan maserasi statis, karena suhu dapat meningkatkan difusi pelarut ke dalam matriks simplisia. Selain itu, penggunaan pelarut hidroetanol menunjukkan hasil optimal dibandingkan etanol murni.

Berdasarkan observasi dari berbagai peneliti di lima jurnal mendapatkan kisaran ekstrak yang didapat 1,07% -17,6% mg EQ/g. Hasil yang bervariasi pada setiap penelitian kadar fitokimia salah satu faktor besar yang mempengaruhinya adalah perbedaan pelarut yang digunakan. Penggunaan pelarut dalam proses ekstraksi mempengaruhi senyawa fitokimia yang tersari berdasarkan kepolarannya. Beberapa campuran dari pelarut seperti etanol, dan metanol juga dapat digunakan untuk mengekstrak senyawa metabolit pada jaringan tumbuhan (Alwie dkk., 2021).

Flavonoid merupakan salah satu metabolit sekunder yang penting dan berasal dari turunan 2-phenyl-benzyl- γ -pyrone dengan biosintesis fenilpropanoid (Alfaridz dan Amalia, 2016). Tinjauan literatur kali ini menggunakan bagian daun pada tumbuhan daun sirih (*Piper betle* L.) sebagai sumber flavonoid. Flavonoid ditemukan hampir pada semua bagian tumbuhan yaitu bagian buah, akar, daun, dan kulit luar batang (Langi dkk., 2022).

Penetapan kadar suatu senyawa sangat dipengaruhi oleh ketepatan prosedur yang dilakukan, tidak semata-mata oleh jenis dan kualitas bahan yang digunakan. Prosedur yang dilakukan pada peniliti pada proses ekstraksi setiap literatur terdapat persamaan yaitu menggunakan metode ekstraksi maserasi. Maserasi merupakan salah satu metode pemisahan senyawa dengan cara perendaman menggunakan pelarut organik pada temperatur tertentu (Karina dkk., 2016). Sedangkan literatur lainnya juga mengguankan metode ekstraksi soxhlet dan refluks. Soxhletasi merupakan suatu metode atau proses pemisahan suatu komponen yang terdapat dalam zat padat dengan cara penyarian berulang-ulang dengan menggunakan pelarut tertentu, sehingga semua komponen yang diinginkan akan terisolasi (Mahardika dkk., 2021). Ekstraksi refluks merupakan metode ekstraksi yang menggunakan pelarut pada suhu titik didihnya selama jangka waktu tertentu. Proses ini melibatkan penggunaan jumlah pelarut yang terbatas dan relatif konstan, serta dilengkapi dengan pendingin balik. Dengan cara ini, ekstraksi berlangsung cepat dan pelarut dapat menarik senyawa dalam sampel secara lebih efektif (Susanty dan Bachmid, 2016).

Berlandaskan literatur yang digunakan, metode soxhlet dalam mengekstrak daun sirih (*piper betle* L.) untuk penetapan kadar flavonoid merupakan metode paling baik dibandingkan dengan metode maserasi dan refluks. Metode sokhletasi merupakan proses ekstraksi yang kontinyu dan sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga rendemen yang dihasilkan lebih banyak dibandingkan metode maserasi dan refluks. Hal ini dikarenakan semakin tinggi suhu yang digunakan pada ekstraksi semakin banyak juga rendemen yang dihasilkan karena dengan adanya faktor suhu dan sirkulasi

pelarut dapat meningkatkan perpindahan senyawa sel dan dengan demikian diperoleh ekstrak yang lebih banyak (Wijaya dkk., 2022).

Dalam proses ekstraksi juga terdapat faktor-faktor lain yang mempengaruhi baik atau tidaknya suatu hasil. Seperti faktor suhu, waktu, dan tingkat pemanasan. Faktor suhu atau pemanasan pelarut pada tahap ekstraksi dapat meningkatkan perpindahan zat metabolit ke dalam pelarut semakin cepat dan juga karena proses sokhletasi dilakukan berulang-ulang. Semakin tinggi suhu ekstraksi akan menyebabkan pergerakan molekul semakin cepat, begitu juga dengan adanya sirkulasi pelarut dapat meningkatkan laju perpindahan massa senyawa dan sel daun, dengan demikian kontak zat dengan pelarut semakin sering sehingga diperoleh ekstrak yang lebih banyak. Diduga ekstraksi maserasi menghasilkan ekstrak yang lebih sedikit dikarenakan proses maserasi tidak mengalami pemanasan pelarut sehingga menyebabkan pelarut tidak dapat mengekstraksi seluruh komponen senyawa metabolit sekunder yang diinginkan. Sedangkan, pada metode refluks merupakan metode yang tidak efektif karena pelarut yang digunakan dapat menjadi jenuh, sehingga mengurangi kemampuan pelarut untuk mengekstraksi senyawa bioaktif secara optimal. Kejemuhan ini dapat menyebabkan senyawa-senyawa tidak terekstraksi sepenuhnya (Wijaya dkk., 2022). Berdasarkan peninjauan literatur terdapat kuersetin $C_{15}H_{10}C_7$ sebagai standar dalam penetapan flavonoid dalam suatu sampel. Fungsi baku standar untuk menjadi acuan dalam pengukuran (Rusdianto dkk., 2023). Kuersetin digunakan sebagai bahan baku standar karena kuersetin merupakan flavonoid golongan flavonol yang mempunyai gugus hidroksil yang bertetangga dengan flavon dan flavonol (Aminah dkk., 2017).

KESIMPULAN

Daun sirih (*Piper betle L.*) diketahui mengandung flavonoid yang berperan sebagai antioksidan, antiinflamasi, dan antimikroba, sehingga berpotensi dikembangkan sebagai obat herbal modern. Penentuan kadar flavonoid total pada ekstrak etanol daun sirih secara efektif dapat dilakukan dengan metode spektrofotometri UV-Vis. Metode ini cepat, sensitif, dan akurat, serta didasarkan pada hukum Lambert-Beer. Pengukuran dilakukan pada panjang gelombang serapan sekitar 420-438 nm setelah flavonoid membentuk kompleks dengan aluminium klorida ($AlCl_3$). Tinjauan lima penelitian antara tahun 2015 hingga 2025 menunjukkan kadar flavonoid total dalam ekstrak etanol daun sirih bervariasi antara 1,07% hingga 17,6 mg EQ/g ekstrak. Variasi ini dipengaruhi oleh jenis daun sirih (hijau atau merah), metode ekstraksi seperti maserasi, soxhletasi, atau refluks, jenis serta konsentrasi pelarut (etanol murni atau campuran etanol-air), serta suhu dan durasi proses ekstraksi. Metode soxhletasi memberikan hasil kadar flavonoid tertinggi karena pelarut panas yang bersirkulasi secara kontinu meningkatkan efisiensi ekstraksi dari matriks daun. Kuersetin ($C_{15}H_{10}O_7$) dipilih sebagai standar pembanding karena merupakan flavonol dengan struktur stabil dan aktivitas antioksidan tinggi, sehingga menghasilkan pengukuran yang konsisten. Secara keseluruhan, spektrofotometri UV-Vis adalah metode andal dan aplikatif untuk penetapan kadar flavonoid total dari ekstrak etanol daun sirih. Meski begitu, standarisasi lebih detail pada kondisi ekstraksi, konsentrasi reagen, dan panjang gelombang optimum tetap diperlukan agar hasil penelitian menjadi lebih konsisten dan mudah dibandingkan secara ilmiah.

DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, M. N. (2025). Narrative Literature Reviews in Scientific Research: Pros and Cons. *Jordan Journal of Agricultural Sciences*, 21(1), 1-4.
- Alfaridz, F., dan Amalia, R. (2016). Klasifikasi dan Aktivitas Farmakologi dari Senyawa Aktif

- Flavonoid. Farmaka, 16(3), 1-9.
- Alwie, R. R., Mumpuni, E., Sulastri, L., dan Simanjuntak, P. (2021). Aktivitas Ekstrak Etanol Daun Salam [Syzygium polyanthum (Wight) Walp.] Sebagai Penghambat Enzim A-Glukosidase dan Studi Secara In Silico. Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 8(2), 36-42.
- Aminah, A., Tomayahu, N., dan Abidin, Z. (2017). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Kulit Buah Alpukat (Persea Americana Mill.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 4(2), 226-230.
- Chan, R., Sidoretno, M. W., dan Lestari, R. (2023). Penetapan Kadar Amilosa pada Mi Sagu Secara Spektrofotometri UV-Vis. Jurnal JFARM (Jurnal Farmasi), 1(1), 12-20.
- Fitriana, N. F., dan Mukhlisah, N. R. I. (2024). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle Linn.) terhadap Bakteri Staphylococcus aureus. MEDFARM: Jurnal Farmasi dan Kesehatan, 13(1), 32-46.
- Hepni, H. (2019). Isolasi dan Identifikasi Senyawa Flavonoid dalam Daun Kumak (*Lactuca indica* L.). Jurnal Dunia Farmasi, 4(1), 17-22.
- Hidayati, R., Nurhasanah, S., dan Rahma, D. (2021). Comparative Study of Extraction Methods on Total Flavonoid Content of Green and Red Betel Leaves (Piper betle L.). Tropical Journal of Natural Product Research, 5(3), 460-465.
- Karina., Indrayani, Y., dan Sirait, S. M. (2016). Kadar Tanin Biji Pinang (Areca catechu L) Berdasarkan Lama Pemanasan dan Ukuran Serbuk. Jurnal hutan lestari, 4(1), 119-127.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2017). Farmakope Herbal Indonesia (Edisi II). Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.
- Kumar, A., dan Devi, R. (2022). Effect of Solvent Polarity on Total Flavonoid Content of Piper betle L. Ethanolic Extract Using UV-Vis Spectrophotometry. Revista Electrónica de Veterinaria, 23(2), 1-9.
- Kumar, A., dan Gupta, R. (2021). Scientific Literature Databases for Pharmaceutical Research: A Comparative Overview. International Journal of Pharmaceutical Sciences Review and Research, 70(1), 12-18.
- Langi, H. J., Wonggo, D., Damogilala, J. L., Montolalu, Y. D. A., Harikedua, D. S., dan Makapedua, M. D. (2022). Flavonoid dan Tanin Ekstrak Air Subkritis Benang Sari dan Kepala Putik Bunga Mangrove (*Sonneratia alba*). Media Teknologi Hasil Perikanan, 10(3), 157-164.
- Mahardika, P. S. M., Martini, M. N., dan Putera, W. E. K. I. (2021). Pengembangan Metode Ekstraksi Sokletasi Terhadap Kadar Flavonoid Ekstrak Etanol Daun Matoa (*Pomitea pinnata*). Media Ilmiah Teknologi Pangan (Scientific Journal of Food Technology), 8(1), 18-24.
- Maulida S. B., Rosida, dan Setyowati, L. (2022). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* LamK) Secara Spektrofotometri UV-Vis. Jurnal Ilmiah Farmasi AKFAR, 5(1), 15-23.
- Ningsih, W., Septiarini, A. D., dan Veranita, W. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia Catappa* L.) dengan Metode ABTS. Jurnal Ilmiah Farmasi Indonesia, 1(1), 1-11.
- Popay, J., Roberts, H., Sowden, A., Petticrew, M., Arai, L., Rodgers, M., dan Duffy, S. (2006). Guidance on the Conduct of Narrative Synthesis in Systematic Reviews: A Product from the ESRC methods programme. Lancaster University.
- Pratiwi, A. N., Lestari, D., dan Putra, R. A. (2023). Penetapan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (Piper betle L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. Jurnal Ilmiah Farmasi Indonesia, 21(1), 55-61.
- Putri, A. S., Wahyuni, D. K., dan Sari, M. (2019). Aktivitas Antimikroba Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.) terhadap Bakteri Patogen. Jurnal Fitofarmaka Indonesia, 6(2), 45-52.
- Rahmawati, S., Maulidya, N., dan Zahra, H. (2020). Penentuan Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (Piper betle L.) dengan Metode Spektrofotometri UV-Vis. Proceedings of Bandung Creative Science Pharmacy, 2(1), 97-104.
- Rusdianto., Ivandi, S., Kusmita, T., dan Apriliazmi, I. (2023). Pengukuran Kualitas Air Limbah Sawit Berdasarkan Baku Mutu Air Limbah Menggunakan AAS. Jurnal Riset Fisika Indonesia,

4(1), 1-8.

- Sari, N. P., Darlina, dan Utami, W. (2019). Analisis Kadar Flavonoid Total Ekstrak Etanol Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*) dengan Spektrofotometri UV-Vis. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 6(2), 82-87.
- Siddaway, A. P., Wood, A. M., dan Hedges, L. V. (2019). How to do A Systematic Review: A Best-Practice Guide for Conducting and Reporting Narrative Reviews, Meta-Analyses, and Meta-Syntheses. *Annual Review of Psychology*, 70(10), 747-770.
- Suhemana, H. M., Ruslin., Asriyanti., dan Djuwarno, N. E. (2020). Identifikasi Jamu yang Beredar di Kota Kendari Menggunakan Metode Spektrometri UV-Vis. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 2(2), 65-72.
- Susanty., dan Bachmid, F. (2016). Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi dan Refluks Terhadap Kadar Fenolik dari Ekstrak Tongkol Jagung (*Zea mays L.*). *Konversi*, 5(2), 87-93.
- Tesalonika, L., Krissilvis, J. E., Al-Hadi, A. R., Cahyani, R. R., Haq, H. M., dan Rosmainar, L. (2024). Potensi Aktivitas Serapan UV pada Berbagai Pelarut Ekstrak Kelakai Menggunakan Spektrofotometri UV-VIS. *Jurnal Crystal*, 6(2), 110-115.
- Warono, dan Syamsudin. (2019). Analisis fisikokimia: Teori dan aplikasi dalam analisis farmasi (Edisi Pertama). Surabaya: Pusaka Media.
- Wijaya, H., Jubaidah, S., dan Rukayyah, R. (2022). Perbandingan Metode Eskstraksi Maserasi dan Sokhletasi Terhadap Rendemen Ekstrak Batang Turi (*Sesbania grandiflora L.*). *Indonesia Journal of Pharmacy and Natural Product*, 5(1), 1-11.