



E-002

STUDI KAJIAN HASIL EKSTRAKSI DAUN SIRIH HIJAU SEBAGAI PRODUK ANTISEPTIK ALAMI

Irsya Emilia Putri¹⁾, Aldy Cahya Putra¹⁾, Jouvita Rosanti¹⁾, Ika Nawang Puspitawati¹⁾,
Sani^{1)*}

¹⁾ Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jawa Timur
Jl. Raya Rungkut Madya, Gunung Anyar, Kota Surabaya 60294 Telp. (031) 872179 Fax. (031)872257
* Penulis Korespondensi: E-mail: sani.tk@upnjatim.ac.id

Abstrak

Indonesia merupakan negara tropis dengan varietas tumbuhan yang bervariasi. Satu diantaranya yang tumbuh subur di iklim tropis Indonesia adalah tanaman sirih. Daun sirih tergolong sebagai obat alternatif yang dapat mengobati berbagai jenis penyakit diantaranya bronchitis, sariawan, mimisan, batuk, dan pendarahan gusi. Pemanfaatan tanaman sirih secara lebih luas juga dimanfaatkan untuk perawatan kecantikan, seperti mengatasi bau badan, keputihan, penghalusan kulit dan penyakit kulit. Daun sirih dipercaya memiliki kandungan zat antiseptik atau zat antibakteri. Antiseptik merupakan substansi yang digunakan untuk menghentikan atau memperlambat pertumbuhan mikroorganisme (virus, bakteri, dan jamur) pada berbagai jenis permukaan. Penelitian ini dilakukan dengan metode pendekatan kuantitatif berupa literature review yang bertujuan memberikan informasi mengenai potensi kandungan senyawa aktif dalam daun sirih hijau (*Piper betle* L.) sebagai antiseptik alami penghambat pertumbuhan bakteri patogen. Senyawa aktif yang berperan sebagai zat antiseptik yaitu senyawa flavonoid, fenol, dan saponin. Flavonoid berperan merusak membran dan merubah atau memodifikasi struktur sekunder, tersier, dan kuaterner molekul protein pada mikroorganisme misalnya bakteri. Fenol dan saponin yang merupakan agen antibakteri yang memiliki aktivitas farmakologi antiinflamasi, antiseptik, antibiotik, antifungi, antivirus, dan hepatoprotektor.

Kata kunci: antibakteri; antiseptik; daun sirih hijau; fenol

STUDY OF EXTRACTION RESULTS OF GREEN BETEL LEAF AS A NATURAL ANTISEPTIC PRODUCT

Abstract

Indonesia is a tropical country with various plant varieties. One of them that thrives in Indonesia's tropical climate is the betel plant. Betel leaf is classified as an alternative medicine that can treat various types of diseases including bronchitis, canker sores, nosebleeds, coughs, and bleeding gums. The wider use of betel plants is also used for beauty treatments, such as overcoming body odor, vaginal discharge, skin smoothing and skin diseases. Betel leaf is believed to contain antiseptic or antibacterial substances. Antiseptics are substances that play a role in stopping or slowing the growth of microorganisms (viruses, bacteria, and fungi) on various types of surfaces. This research was conducted using a quantitative approach in the form of a literature review that aims to provide information about the potential content of active compounds in green betel leaf (*Piper betle* L.) as a natural antiseptic that inhibits the growth of pathogenic bacteria. The active compounds that act as antiseptics are flavonoid compounds, phenols, and saponins. Flavonoids play a role in damaging membranes and changing or modifying the secondary, tertiary, and quaternary structure of protein molecules in microorganisms such as bacteria. Phenols and saponins are antibacterial agents that have anti-inflammatory, antiseptic, antibiotic, antifungal, antiviral, and hepatoprotective pharmacological activities.

Keywords: antibacterial; antiseptic; green betel leaf; pheno

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan negara tropis dengan varietas tumbuhan yang bervariasi. Satu diantaranya yang tumbuh subur di iklim tropis Indonesia adalah tanaman sirih hijau yang memiliki nama latin *Piper betle Linn*. Tanaman Sirih hijau banyak dimanfaatkan menjadi tanaman obat keluarga (TOGA). Selain itu, daun sirih juga tergolong sebagai obat alternatif yang dapat mengobati berbagai jenis penyakit diantaranya *bronchitis*, sariawan, mimisan, batuk, dan pendarahan gusi. Pemanfaatan tanaman sirih secara lebih luas juga dimanfaatkan untuk perawatan kecantikan, seperti mengatasi bau badan, keputihan, penghalusan kulit dan penyakit kulit.

Bagian tanaman sirih hijau yang sering dimanfaatkan adalah bagian daun. Daun sirih hijau berbentuk pipih menyerupai jantung, memiliki warna daun pada permukaan yaitu hijau dan licin (Moeljanto, 2003). Daun sirih hijau memiliki lebar daun 3,5-10 cm dan panjang daun 5,5-18 cm. Daun sirih tumbuh berselang seling, berujung lancip, dan aromatik (Noventi, 2016). Daun sirih dipercaya memiliki kandungan zat antiseptik atau zat antibakteri (Bustanussalam, 2015).

Antiseptik adalah substansi berupa zat atau senyawa yang berfungsi memperlambat atau bahkan menghentikan pertumbuhan mikroorganisme baik bakteri, virus, ataupun jamur. Antiseptik banyak digunakan untuk keperluan medis ataupun sehari-hari karena mampu mengurangi resiko penyebaran penyakit akibat adanya paparan mikroorganisme. Zat antiseptik dapat diaplikasikan pada kulit, baik dalam kondisi tertutup atau terbuka (luka). Daun sirih mengandung senyawa minyak atsiri yang memiliki metabolisme sekunder seperti diantaranya *fenol*, *flavonoid*, *saponin*, *kavikol*, *tanin*, *terpenoid*, *isoprenoid*, *eugenol*, dan *cyanogenic*. *Fenol*, *flavonoid*, dan *saponin* merupakan senyawa yang diketahui memiliki aktivitas antibakteri dan antiseptic (Aisyiyah, 2021).

Pengambilan minyak atsiri daun sirih hijau biasanya menggunakan metode ekstraksi. Secara komersial, pelarut yang digunakan adalah pelarut yang memiliki sifat volatilitas tinggi. Biasanya pelarut yang digunakan adalah etanol 70%. Prinsip metode ini melarutkan minyak atsiri dalam *solvent*

extraction. Minyak atsiri daun sirih hijau diketahui memiliki zat *antiseptic* paling besar diantara jenis sirih lainnya yaitu sekitar 4,2%.

Zat antiseptik banyak diaplikasikan pada berbagai produk misalnya *handsanitizer*, sabun cuci tangan, dan obat kumur. Namun, kurangnya informasi terkait potensi daun sirih hijau (*Piper betle Linn*) sebagai antiseptik menjadikan minimnya pengetahuan masyarakat sehingga tidak dimanfaatkan secara optimal. Penelitian ini dilakukan untuk memberikan informasi dan gagasan melalui kegiatan evaluasi terhadap penelitian terdahulu terkait kandungan senyawa aktif yang berpotensi sebagai antiseptik dalam ekstrak daun sirih hijau.

METODE PENELITIAN

Metodologi penelitian dilakukan dengan pendekatan kuantitatif yang berupa *literature review*. Cara yang digunakan yaitu studi literatur dengan mengumpulkan beberapa jurnal dan artikel baik nasional maupun internasional dengan durasi tahun terbit kurang dari 10 tahun menggunakan platform *ScienceDirect* dan *Google Scholar* dengan kata kunci awal antibakteri, antiseptik, daun sirih hijau, dan kandungan senyawa fenol dalam sirih hijau.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Klasifikasi Taksonomi Daun Sirih Hijau (*Piper betle Linn*.)

Tanaman sirih berasal dari keluarga Piperaceae yang tumbuh luas di Indonesia. Spesies sirih dibagi berdasarkan jenis warnanya yaitu sirih hijau, hitam, merah, dan kuning (Pratiwi, 2016). Secara alamiah, aktivitas antibakteri aktif dalam daun sirih yang biasanya memiliki aroma yang khas dan dimanfaatkan untuk pengobatan (Noventi, 2016). Berikut merupakan klasifikasi taksonomi daun sirih (Tjitrosoepomo, 2007) :

Kingdom : *Plantae*
Subkingdom : *Tracheobionta*
Divisi : *Spermatophyta*
Subdivisi : *Angiospermae*
Kelas : *Dikotiledonae*
Ordo : *Piperales*
Famili : *Piperaceae*
Genus : *Piper*
Spesies : *Piper betle L.*



Gambar 1. Tumbuhan Sirih Hijau (*Piper betle* Linn)

Morfologi Sirih Hijau (*Piper betle* L.)

Tanaman sirih hijau merupakan jenis tumbuhan rambat yang bisa tumbuh sepanjang 5-15 m. Daun sirih hijau memiliki lebar daun 3,5-10 cm dan panjang daun 5,5-18 cm. Daun sirih tumbuh berselang-seling, berujung lancip, dan aromatik (Noventi, 2016). Daun sirih hijau berbentuk pipih menyerupai jantung, memiliki warna daun pada permukaan yaitu hijau dan licin (Moeljanto, 2003).

Penggunaan Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Secara Empiris

Secara empiris, daun sirih hijau (*Piper betle* L.) dimanfaatkan sebagai antiseptik, antimikroba, antisariawan, antibatuk, dan *astringent* (Aiello, 2015). Daun sirih hijau juga dapat mengobati batuk, bau mulut, asma, radang tenggorokan, dan demam nifas (Sudarsono, 1996). Pemanfaatan lain dari daun sirih juga dapat digunakan sebagai obat pembersih mata, mimisan, gusi berdarah, bronchitis, keputihan, dan obat kecantikan (Bustanussalam, 2015).

Beberapa Macam Metode Ekstraksi

Beberapa jenis ekstraksi yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :

1) Maserasi

Maserasi adalah metode yang paling mudah untuk digunakan. Prinsip metode ini adalah ekstraksi dengan mencampur irisan daun sirih hijau yang kemudian ditambahkan dengan pelarut etanol 70% dalam keadaan tertutup rapat selama 5 hari. Keuntungan dari metode ini adalah melindungi sentawa senyawa termolabil dari kerusakan, sedangkan kerugiannya adalah memakan waktu yang cukup lama dalam prosesnya.

2) Ultrasound – Assisted Solvent Extraction

Ultrasound – Assisted Solvent Extraction merupakan modifikasi dari metode maserasi yang dibantu dengan ultrasound (sinyal dengan frekuensi yang tinggi).

3) Perkolasi

Perkolasi adalah metode ekstraksi dalam wadah silinder dengan kran pada bawahnya (perkulator). Prinsip metode ini, irisan daun sirih hijau dialiri solvent secara perlahan dibiarkan hingga menetes perlahan kebawah.

4) Soxhlet

Soxhlet merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dalam sarung selulosa (kertas saring) dalam klosong yang ditempatkan diatas labu dan dibawah kondensor. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi dapat dilakukan secara kontinyu.

5) Reflux dan Destilasi Uap

Metode ini bahan dimasukkan labu yang menghubungkan dengan kondensor bersamaan dengan pelarut. Destilasi uap biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak atsiri (Tetti, 2014).

Kandungan Senyawa Sirih Hijau (*Piper betle* L.)

Kadar minyak atsiri yang terkandung dalam daun sirih hijau sebesar 4,2% dengan komponen utama terdiri dari bethel phenol dan beberapa derivatnya diantaranya *eugenol*, *allypyrotechine*, *cineol*, *methyleuganol*, *caryophyllene*, *hidrosis kavikol*, *kavikol*, *kavibetol*, *estragol*, *ilypyrokatekol*, *karvavrrol*, *alkalid*, *flavonoid*, *triterpenoid*, *saponin*, *terpen*, *fenilpropan*, *terpinene*, *diastase*, dan *tannin* (Noventi, 2016).

Skrining Fitokimia Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.)

Hasil skrining fitokimia daun sirih hijau (*Piper betle* L.) menunjukkan bahwa terdapat senyawa aktif seperti fenol, tanin, sterol, flavonoid, saponin, glikosidan, protein, fenilpropan, dan hidroksi kavikol dalam ekstrak daun sirih hijau. Berikut pada Tabel 1. Dijelaskan mengenai kandungan metabolit sekunder daun sirih hijau (*Piper betle* L.).

Tabel 1. Kandungan Metabolit Sekunder pada Berbagai Macam Proses Ekstraksi Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*)

Ekstrak Pelarut	Kandungan Senyawa Aktif yang dihasilkan	Referensi
Methanol	Fenol (kavikol), tanin, flavonoid, glikosidan dan protein	(Bustanussalam, 2015)
Etilasetat (1:5)	Fenol, tanin, sterol, dan flavonoid	(Noventi, 2016)
Ethanol 70%	Saponin, tanin, dan flavonoid	(Fathoni, 2019)
Ethanol 96%	Fenol dan Fenilpropan	(Samantha, 2021)

Flavonoid berperan merusak membran dan mendenaturasi protein sel bakteri. Fenol dan saponin yang merupakan agen antibakteri bekerja menerobos masuk dinding dan mengendapkan protein sel sehingga bakteri tidak mampu melakukan regenerasi. Selain itu, fenol juga berperan sebagai racun dalam sitoplasma. Tanin dan saponin diketahui mempunyai aktivitas farmakologi anti-inflamasi, antiseptik, antibiotik, antifungi, antivirus, dan hepatoprotektor (Noventi, 2016).

Potensi Antiseptik

Setelah dilakukan kajian melalui studi literatur pada penelitian sebelumnya terkait aktivitas antiseptik yang ada pada ekstrak daun sirih hijau diperoleh beberapa senyawa yang secara ilmiah mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen. Senyawa aktif dalam ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) yang berpotensi sebagai zat antseptik secara singkat dijelaskan pada tabel 2 sebagai berikut :

Tabel 2. Potensi Antiseptik Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*)

Nama senyawa	Aktivitas	Temuan / Mekanisme	Referensi
Flavonoid, saponin, tanin, kavikol, dan kavibetol	Antiseptik	Ekstrak daun sirih hijau memiliki efektifitas antibakteri yang lebih tinggi terhadap <i>Porphyromonas gingivalis</i> .	(Dwianggraini, 2013)
Fenol (kavikol), tanin, flavonoid, dan glikosidan	Antiseptik	Ekstrak methanol daun sirih hijau yang diperoleh efektif menghambat pertumbuhan <i>Staphylococcus Aureus A TCC 25923</i> .	(Bustanussalam, 2015)
Fenol, saponin, tani, dan flavonoid	Antiseptik	Ekstrak etanol daun sirih hijau dengan variasi konsentrasi 12,5%; 25%; dan 50% efektif menghambat pertumbuhan <i>S. Aureus</i> , <i>S. Agalactiae</i> . Dan <i>S. Epidermidis</i>	(Noventi, 2016)
Saponin, tani, dan flavonoid	Antiseptik	Ekstrak daun sirih hijau dengan menggunakan alkohol 70% secara maserasi yang ditambahkan dalam produk <i>handsanitizer</i> efektif menghambat bakteri <i>S. Aurelius</i> .	(Fathoni, 2019)
Fenol	Antiseptik	Penambahan ekstrak etanol daun sirih hijau pada pembuatan obat kumur antiseptik secara <i>in vitro</i> efektif dalam pertumbuhan <i>Staphylococcus Aureus</i> .	(Sundari, 2019)
Tanin	Antiseptik	Uji aktivitas antibakteri pada ekstrak daun sirih hijau 50% mampu menghambat pertumbuhan <i>Salmonella sp.</i> , <i>S Aureus</i> , <i>E. Coli</i> dan <i>P. Aeruginosa</i> .	(Ermawati, 2021)
Fenol (kavikol)	Antiseptik	Dalam pembuatan <i>handsanitizer</i> tanpa alkohol dengan penambahan ekstrak daun sirih hijau 20% mampu mengurangi bakteri <i>E. Coli</i> , dimana formulasi ini menghasilkan pH sebesar 5,8 dan hasil uji	(Rusdianto, 2021)

		antibakteri dan pertumbuhan koloni sesuai dengan SNI yang ada.	
Fenol dan fenilpropan	Antiseptik	Penambahan ekstrak daun sirih hijau dalam pembuatan gel antiseptik dengan perbandingan ekstrak daun sirih : <i>TEA (Trietanolamin)</i> (35% : 0,5%) memiliki kemampuan daya hambat pada bakteri <i>Staphylococcus Aurieus</i> sebesar 10,33 mm. Sedangkan pada perbandingan (35% : 1%) memiliki kemampuan daya hambat pada bakteri <i>Eschericia Coli</i> sebesar 10,2 mm.	(Samantha, 2021)
Flavonoid dan fenolik	Antiseptik	Penggunaan jeruk nipis dan ekstrak daun sirih hijau sebagai desinfektan efektif membasmi jamur, virus, kuman, dan menghambat penyebaran patogen seperti <i>Staphylococcus Aureus</i> , <i>Staphylococcus Haemoliticus</i> , <i>Bacillus sp</i> , <i>Eschericia Coli</i> , <i>Klebsiella Pneumonia</i> , <i>Pseudomonas</i> , <i>Streptococcus Mutans</i> , <i>Eschericia Coli</i> , <i>Helocobacter Pylori</i> , dan <i>Salmonella Rafi</i> .	(Mustam, 2022)

Aktivitas Senyawa Antiseptik atau Antimikroba

Kandungan senyawa aktif ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle L.*) sebagai zat antiseptik diantaranya *bethel phenol* dan beberapa derivatnya diantaranya *eugenol allypyrotechine*, *cineol*, *methyleuganol*, *caryophyllene*, *hidrosis kavikol*, *kavikol*, *kavibetol*, *estragol*, *ilypyrokatekol*, *karvakraol*, *alkalid*, *flavonoid*, *triterpenoid*, *saponin*, *terpen*, *fenilpropan*, *terpinene*, *diastase*, dan *tannin*. Senyawa fenol berperan sebagai zat antiseptik dengan mekanisme kerja yaitu merubah atau memodifikasi struktur sekunder, tersier, dan kuartener molekul protein pada mikroorganisme misalnya bakteri. Hal itu mengakibatkan terbentuknya ikatan hidrogen antara fenol dan dinding sel bakteri, terjadinya interaksi hidrofobik dan garam, serta terbukanya lipatan molekul pada dinding sel bakteri.

Adanya ikatan hidrogen yang terbentuk mengakibatkan rusaknya struktur protein pada bakteri. Ikatan hidrogen tersebut mempengaruhi permeabilitas dinding sel dan membran sitoplasma sehingga terjadi ketidakseimbangan ion dan makromolekul dalam sel (Noventi, 2016). Zat antiseptik dalam senyawa fenol dalam daun sirih ini mampu menghambat pertumbuhan berbagai macam jenis bakteri diantaranya *Staphylococcus Aureus*, *Staphylococcus Haemoliticus*, *Bacillus sp*, *Eschericia Coli*, *Klebsiella Pneumonia*, *Pseudomonas*,

Streptococcus Mutans, *Eschericia Coli*, *Helocobacter Pylori*, dan *Salmonella Rafi* (Mustam, 2022).

SIMPULAN

Senyawa aktif yang berperan sebagai zat antiseptik yaitu senyawa flavonoid, fenol, dan saponin. Flavonoid berperan merusak membran dan merubah atau memodifikasi struktur sekunder, tersier, dan kuartener molekul protein pada mikroorganisme misalnya bakteri. Fenol dan saponin yang merupakan agen antibakteri yang memiliki aktivitas farmakologi antiinflamasi, antiseptik, antibiotik, antifungi, antivirus, dan hepatoprotektor.

DAFTAR PUSTAKA

- Aiello 2015, *The Merck Veterinary Manual*, Whitehouse Station, N.J: Merck Sharp & Dohme, USA.
- Aisyiyah N M, Siregar K A A K and Kustiawan P M 2021, "REVIEW: POTENTIAL OF RED BETEL LEAVES (*Piper crocatum*) AS ANTI-INFLAMMATORY IN Rheumatoid Arthritis," *J. Farm. Sains dan Prakt.*, vol. 7, no. 2, pp. 197–206, doi : 10.31603/pharma cy.v7i2.5283.
- Bustanussalam B, Apriasi D, Suhardi E and Jaenudin 2015, "EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN

- SIRIH (Piper betle Linn) TERHADAP Staphylococcus aureus ATCC 25923,” *FITOFARMAKA J. Ilm. Farm.*, vol. 5, no. 2, pp. 58–64, doi: 10.33751/jf.v5i2.409.
- Dwianggraini R, Pujiastuti P, and Ermawati T 2013, “Perbedaan Efektifitas Antibakteri Antara Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper crocatum) dan Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L.) Terhadap Porphyromonas gingivalis,” *STOMATOGNATIC- J. Kedokt. Gigi*, vol. 10, no. 1, pp. 1–5.
- Ermawati Frida E 2021, “Sosialisasi pemanfaatan daun sirih hijau dari pesanggrahan batu jawa timur sebagai cairan hand sanitizer alami berdasarkan hasil uji tanin dan zat antibakteri kepada masyarakat setempat,” *Dedication J. Pengabd. Masy.*, vol. 5, no. 1, pp. 61–70, [Online]. Available: <https://jurnal.ikipjember.ac.id/index.php/dedication/article/view/440>
- Fathoni D S, Fadhillah I and Kaavessina M 2019, “Efektivitas Ekstrak Daun Sirih Sebagai Bahan Aktif Antibakteri Dalam Gel Hand Sanitizer Non-Alkohol,” *Equilib. J. Chem. Eng.*, vol. 3, no. 1, p. 9, doi: 10.20961/equilibrium.v3i1.43215.
- Moeljanto R 2003, *Khasiat dan Manfaat Daun Sirih : Obat Mujarab dari Masa ke Masa*, Agromedia Pustaka, Jakarta.
- Mustam R, Mariaulfa, Azis, Hijrah Amaliah, Alam 2022, “Aktivitas Antibakteri Disinfektan Ekstrak Daun Sirih dan Jeruk Nipis Terhadap Bakteri Staphylococcus. a dan E.coli.” *J. Technoscienza*, vol. 6, no. 2, pp. 219–233.
- Noventi W R, and Carolia N 2016, “Potensi Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper betle L .) sebagai Alternatif Terapi Acne vulgaris The Potential of Green Sirih Leaf (Piper betle L .) for Alternative Therapy Acne vulgaris,” *Stud. Pendidik. Dr. Fak. Kedokt. Univ. Lampung*, vol. Vol. 5, no. 1, p. Hal. 140.
- Pratiwi N P R K, and Muderawan I W 2016, “Analisis Kandungan Kimia Ekstrak Daun Sirih Hijau(Piper betle) Dengan GC-MS,” *EJournal Univ. Pendidik. Ganeshha*, vol. 2, pp. 304–310.
- Rusdianto A S G, Rahmatika Z, Baladraf T T and Amilia W 2021, “Efektifitas Hand Sanitizer Ekstrak Daun Sirih Bentuk Spray Dan Gel Sebagai Antiseptik Tanpa Alkohol,” vol. 27, no. 2, pp. 90–98.
- Sari R and Isadiartuti D 2006, “Antiseptic activity evaluation of piper leave from Piper betle Linn extract in hand gel antiseptic preparation,” *Maj. Farm. Indones.*, vol. 17, no. 4, pp. 163–169.
- Samantha S, Abubakar Y, and Aisyah Y 2021, “Formulasi Antiseptik Tangan Ekstrak Daun Sirih (Piper betle L.) dengan Bahan Penstabil TEA (Trietanolamin),” *J. Ilm. Mhs. Pertan.*, vol. 6, no. 4, pp. 521–529, doi: 10.17969/jimfp.v6i4.18366.
- Sudarsono 1996, *Tumbuhan Obat*. Yogyakarta: Pusat Penelitian Obat Tradisional, Universitas Gadjah Mada.
- Sundari D and Almasyhuri A 2019, “Uji Aktivitas Antiseptik Ekstrak Etanol Daun Sirih (Piper betle Linn.) dalam Obat Kumur terhadap Staphylococcus aureus secara in Vitro,” *J. Kefarmasian Indones.*, vol. 9, no. 1, pp. 10–18, 2019, doi: 10.22435/jki.v9i1.351.
- Tetti M 2014, “Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif,” *J. Kesehat. UIN Alauddin*, vol. 7, no. 2, pp. 361–367, 2014, [Online]. Available: <https://doi.org/10.1007/s11293-018-9601-y>
- Tjitrosoepomo, G 2007, *Taksonomi Tumbuhan (Spermatophyta)*, UGM Press, Yogyakarta