

Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol, Etil Asetat, Dan N-Heksan Daun Pecut Kuda Terhadap *Trichophyton Rubrum*

Eka Friska Argaini¹, Tommy Julianto², Rastria Meilanda³

^{1,2,3}Institut Kesehatan Mitra Bunda

Email: ekafrisca20@gmail.com

ABSTRAK

Dermatofitosis merupakan infeksi kulit akibat jamur dermatofita yang menyerang jaringan berkeratin seperti kulit, rambut, dan kuku. *Trichophyton rubrum* adalah spesies yang paling sering menyebabkan dermatofitosis kronis dan memiliki potensi resistensi terhadap antijamur sintetis. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui aktivitas antijamur ekstrak etanol, etil asetat, dan n-heksan daun pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*) terhadap *Trichophyton rubrum*. Penelitian dilakukan secara eksperimental di laboratorium dengan metode difusi cakram. Ekstraksi dilakukan menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, etil asetat, dan n-heksan Konsentrasi uji ekstrak yaitu 3529 µg/disk, 5000 µg/disk, 6666 µg/disk, dan 8560 µg/disk dengan kontrol positif ketokonazol 30 µg/disk dan kontrol negatif DMSO 10%. Hasil uji ekstrak etanol dan n-heksan daun pecut kuda tidak menunjukkan adanya aktivitas antijamur terhadap *Trichophyton rubrum*, dan ekstrak etil asetat daun pecut kuda menunjukkan aktivitas antijamur dengan diameter zona hambat sebesar 13 mm (6666 µg/disk), dan 14 mm (8560 µg/disk). Kesimpulan penelitian ini adalah ekstrak etil asetat daun pecut kuda memiliki aktivitas antijamur terhadap *Trichophyton rubrum*. Sedangkan ekstrak etanol dan n-heksan daun pecut kuda tidak memiliki aktivitas antijamur terhadap *Trichophyton rubrum*.

Kata Kunci: Antijamur, Difusi Cakram, *Stachytarpheta Jamaicensis*, *Trichophyton Rubrum*.

ABSTRACT

Dermatophytosis is a skin infection caused by dermatophyte fungi that attack keratinized tissues such as skin, hair, and nails. Trichophyton rubrum is the most common species causing chronic dermatophytosis and has the potential to develop resistance to synthetic antifungals. This study aimed to determine the antifungal activity of the ethanol, ethyl acetate, and n-hexane extracts of pecut kuda leaves (Stachytarpheta jamaicensis) against Trichophyton rubrum. The study was conducted experimentally in the laboratory using the disc diffusion method. Extraction was carried out by maceration with 96% ethanol, ethyl acetate, and n-hexane as solvents. The tested extract concentrations were 3529 µg/disc, 5000 µg/disc, 6666 µg/disc, and 8560 µg/disc, with ketoconazole 30 µg/disc as the positive control and 10% DMSO as the negative control. The results showed that ethanol and n-hexane extracts of pecut kuda leaves did not exhibit antifungal activity against Trichophyton rubrum, while the ethyl acetate extract showed antifungal activity with inhibition zone diameters of 13 mm (6666 µg/disc) and 14 mm (8560 µg/disc). The conclusion of this study is that the ethyl acetate extract of pecut kuda leaves (Stachytarpheta jamaicensis) exhibits antifungal activity against Trichophyton rubrum. In contrast, the ethanol and n-hexane extracts of pecut kuda leaves (Stachytarpheta jamaicensis) do not show antifungal activity against Trichophyton rubrum.

Keywords: *Antifungal, Disc Diffusion, Stachytarpheta Jamaicensis, Trichophyton Rubrum.*

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara dengan keanekaragaman hayati tertinggi di dunia. Letak geografis yang strategis menjadi salah satu faktor tingginya keanekaragaman flora. Diketahui terdapat sekitar 31.750 jenis tumbuhan di Indonesia, namun hanya sekitar 7.500 jenis yang telah dimanfaatkan sebagai tanaman obat (Retnowati and Rugayah, 2019).

Salah satu tanaman yang berpotensi dikembangkan untuk pengobatan herbal adalah tanaman pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*). Tanaman ini dikenal sebagai gulma yang tumbuh liar, tetapi di beberapa negara telah dimanfaatkan secara tradisional untuk mengatasi sembelit, hipotensi, gangguan lambung, alergi, serta masalah pernapasan. Selain itu, pecut kuda memiliki aktivitas farmakologis seperti antibakteri, antiinflamasi, antidiare, dan antijamur (Liew and Yong, 2016).

Sejumlah penelitian telah menunjukkan potensi antijamur dari daun pecut kuda. Sartika (2017) melaporkan bahwa ekstrak metanol, etil asetat, dan n-heksan daun pecut kuda memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*. Penelitian lain menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun pecut kuda mampu menghambat pertumbuhan beberapa jamur patogen tanaman (Thomas *et al.*, 2013). Temuan ini memperkuat dugaan bahwa pecut kuda memiliki senyawa aktif yang berpotensi dikembangkan sebagai antijamur.

Indonesia sebagai negara tropis memiliki suhu dan kelembaban tinggi yang mendukung pertumbuhan jamur, sehingga meningkatkan risiko infeksi jamur dermatofita (Nurwulan *et al.*, 2019). Dermatofitosis merupakan infeksi yang disebabkan oleh jamur dermatofita yang menyerang jaringan berkeratin seperti kulit, rambut, dan kuku. Tiga genus utama penyebab dermatofitosis adalah *Trichophyton*, *Microsporum*, dan *Epidermophyton* (Dhanti *et al.*, 2021). Di antara ketiga genus, *Trichophyton rubrum* merupakan spesies yang paling sering ditemukan dan menjadi penyebab lebih dari 50% kasus dermatofitosis. Infeksi oleh *T. rubrum* bersifat kronis, mudah kambuh, menular, dan dapat menurunkan kualitas hidup penderitanya (Lipner and Scher, 2019; Ma *et al.*, 2022).

Berdasarkan penelitian terdahulu, daun pecut kuda memiliki potensi aktivitas antijamur, namun belum ditemukan penelitian lebih lanjut terkait aktivitas antijamur ekstrak etanol, etil asetat, dan n-heksan daun pecut kuda terhadap patogen penyebab dermatofitosis, khususnya

Trichophyton rubrum. Sehingga diharapkan pada akhirnya diperoleh informasi terkait potensi ketiga ekstrak daun pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*) sebagai antijamur.

METODE PENELITIAN

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah *laminar air flow* (LAF), inkubator, autoklaf, oven, *furnace* (Ransom & Randolph), pipet mikro, peralatan gelas kaca, kertas cakram (Macherey-nagel), jangka sorong, dan seperangkat alat *rotary evaporator*.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu simplisia daun pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*), etanol 96% (JK care), etil asetat, n-heksan, aquadest (Onemed), *Potato Dextrose Agar* (Oxoid), biakan jamur (*Trichophyton rubrum*), dimetilsulfoksida (DMSO) (Merck), ketokonazol, standard *Mc. Farland*, FeCl₃ (Merck), HCl pekat (Merck), pereaksi mayer, kloroform (Merck), H₂SO₄ (Merck), serbuk magnesium (Mg), NH₃, BaCl.

Jalannya Penelitian

1. Pembuatan dan karakterisasi simplisia

Sampel yang digunakan adalah daun pecut kuda yang diambil sebanyak 18 kg dan dideterminasi di Herbarium Universitas Andalas Padang, Sumatera Barat. Proses pembuatan simplisia melewati tahapan berupa pengambilan sampel, sortasi basah, pencucian, perajangan, sortasi kering, dan pembuatan serbuk simplisia (Depkes RI, 2017). Karakterisasi simplisia yang dilakukan pada penelitian ini berupa uji organoleptis, penetapan susut pengeringan, penetapan kadar air, dan penetapan kadar abu (Depkes RI, 2000).

2. Pembuatan ekstrak

Simplisia daun pecut kuda dimaserasi menggunakan masing-masing pelarut yaitu etanol 96%, etil asetat, dan n-heksan hingga seluruh simplisia terendam. Proses maserasi dilakukan selama 3 x 24 jam dan dilakukan pengadukan tiap 24 jam, lalu filtrat disaring dan residu diremaserasi menggunakan pelarut yang sama. Proses remaserasi dilakukan hingga maserat yang dihasilkan berwarna jernih sebagai penanda bahwa pelarut telah jenuh terhadap senyawa terlarut. Hasil seluruh maserat yang didapat dari masing masing pelarut kemudian digabungkan dan dilakukan penguapan menggunakan *rotary*

evaporator untuk mendapat ekstrak kental daun pecut kuda (Octavia, Amin and Waris, 2023).

3. *Skrining fitokimia*

Pengujian skrining fitokimia yang dilakukan pada penelitian ini meliputi identifikasi alkaloid, flavonoid, fenolik, saponin, steroid, dan terpenoid (Harborne, 1987).

4. *Sterilisasi*

Peralatan kaca yang akan digunakan dicuci terlebih dahulu hingga terbebas dari zat pengotor, kemudian dikeringkan dan dibungkus alat menggunakan kertas atau aluminium foil. Lalu dimasukkan alat yang telah dibungkus kedalam autoklaf dan dilakukan sterilisasi selama 15 menit pada suhu 121°C. Jarum ose dan pinset disterilisasi dengan cara panas kering yaitu dilakukan pemijaran di atas api bunsen selama beberapa detik (Wulandari *et al.*, 2021).

5. *Pembuatan media potato dextrose agar (PDA)*

Serbuk Potato Dextrose Agar (PDA) ditimbang sebanyak 3,9 gram dimasukkan kedalam Erlenmeyer dan ditambah dengan 100 mL aquadest, lalu dipanaskan di atas *hotplate* menggunakan *magnetic stirrer* hingga terlihat larutan jernih. Erlenmeyer ditutup dengan kapas dan dilakukan sterilisasi dalam autoklaf selama 15 menit pada suhu 121°C.

6. *Peremajaan jamur*

Jamur uji *Trichophyton rubrum* diambil dari biakan murni lalu ditanam pada medium agar miring PDA. Inkubasi pada suhu 25-27°C selama 3-5 hari (Sammulia *et al.*, 2021).

7. *Pembuatan larutan Mc.Farland*

Sebanyak 0,05 ml larutan BaCl₂ 1% serta 9,95 ml larutan H₂SO₄ 1% dimasukkan kedalam erlenmeyer. Kemudian divortex hingga larutan homogen dan terlihat keruh. Kekeruhan yang dihasilkan digunakan sebagai standar keruh untuk suspensi jamur uji (Amanda Rizki *et al.*, 2021).

8. *Pembuatan suspensi jamur*

Sebanyak satu ose jamur diambil menggunakan ose steril dan dimasukkan kedalam tabung reaksi berisi larutan NaCl 0,9% sebanyak 10 mL. lalu dikocok larutan hingga homogen dan bandingkan kekeruhan dengan larutan standar *Mc.Farland* (Amanda Rizki, Latief and Rahman, 2021).

9. *Pembuatan kontrol uji jamur*

Pembuatan kontrol negatif menggunakan DMSO 10% dengan melarutkan 1 mL DMSO ke dalam 10 mL aquadest. Kemudian untuk kontrol positif digunakan disc ketokonazol 30 μ g.

10. *Pembuatan larutan konsentrasi ekstrak daun pecut kuda*

Pada penelitian ini digunakan 3 kelompok ekstrak yaitu ekstrak etanol, ekstrak etil asetat, dan ekstrak n-heksan daun pecut kuda dengan 4 macam konsentrasi yaitu 3529 μ g/disk, 5000 μ g/disk, 6666 μ g/disk, 8560 μ g/disk dengan cara diambil masing masing ekstrak etanol, etil asetat, dan n-heksan daun pecut kuda sebanyak 0,3 gram, 0,4 gram, 0,5 gram dan 0,6 gram kemudian dilarutkan dengan DMSO 10% hingga mencapai massa total 2 gram. Kemudian dipipet 20 μ l pada masing masing konsentrasi.

11. *Pengujian aktivitas antijamur*

Pengujian aktivitas antijamur ekstrak daun pecut kuda menggunakan metode difusi cakram (*disc diffusion method*). Media *Potato Dextrose Agar* (PDA) yang sudah cair dituangkan kedalam cawan petri steril dan didiamkan hingga memadat. Kemudian diusapkan secara merata larutan suspensi *Trichophyton rubrum* pada permukaan media agar menggunakan batang L steril dan didiamkan 5 menit. Lalu diletakkan kertas cakram berukuran 6 mm yang masing masing telah diberi larutan ekstrak etanol, etil asetat, dan n-heksan daun pecut kuda sebanyak 20 μ l pada masing masing konsentrasi ekstrak (3529 μ g/disk, 5000 μ g/disk, 6666 μ g/disk, 8560 μ g/disk), kontrol positif, dan kontrol negatif diatas permukaan media agar menggunakan pinset steril. Lalu diinkubasi cawan petri di inkubator pada suhu 25-27°C selama 3-5 hari. Aktivitas antijamur dinyatakan dengan mengukur diameter zona hambat yang terbentuk menggunakan jangka sorong.

Analisis Data

Data hasil pengujian aktivitas antijamur berupa diameter zona hambat disajikan dalam bentuk tabel deskriptif.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Determinasi sampel daun pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*) dilakukan di Herbarium Universitas Andalas, Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas, Padang, Sumatera Barat. Hasil determinasi memastikan bahwa sampel yang digunakan adalah benar *Stachytarpheta jamaicensis* dari famili *Verbenaceae*, sehingga dapat digunakan sebagai bahan penelitian.

Karakterisasi simplisia dilakukan untuk menjamin mutu bahan baku yang digunakan dalam penelitian. Simplisia daun pecut kuda memiliki bentuk serbuk berwarna hijau tua dengan bau khas daun kering dan rasa hambar. Parameter mutu lainnya meliputi susut pengeringan, kadar air, dan kadar abu disajikan pada Tabel 1. Hasil karakterisasi menunjukkan bahwa simplisia memenuhi persyaratan mutu yang ditetapkan. Nilai susut pengeringan di bawah 10% menunjukkan bahwa proses pengeringan berlangsung optimal dengan kehilangan komponen volatil yang minimal. Kadar air yang masih berada dalam batas persyaratan mengindikasikan risiko pertumbuhan mikroba yang rendah, sedangkan kadar abu total mencerminkan kandungan mineral yang masih sesuai untuk simplisia pada famili *Verbenaceae* (Depkes RI, 2017).

Ekstraksi daun pecut kuda dilakukan dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%, etil asetat, dan n-heksan. Metode ini dipilih karena tidak melibatkan pemanasan sehingga dapat meminimalkan kerusakan senyawa yang bersifat termolabil (Hamka, Arief NNoena and Arsyia Putri Azmin, 2022). Hasil rendemen dari masing-masing pelarut disajikan pada Tabel 2. Perbedaan rendemen yang dihasilkan menunjukkan pengaruh kepolaran pelarut terhadap kemampuan mengekstraksi senyawa aktif. Rendemen tertinggi diperoleh dari ekstrak etanol, sedangkan rendemen terendah diperoleh dari ekstrak n-heksan, yang mengindikasikan bahwa sebagian besar senyawa dalam daun pecut kuda bersifat polar hingga semi-polar.

Skrining fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi secara kualitatif kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak daun pecut kuda. Hasil skrining fitokimia masing-masing ekstrak dapat dilihat pada Tabel 3. Ekstrak etanol menunjukkan adanya flavonoid, fenolik, dan terpenoid, sedangkan ekstrak etil asetat menunjukkan keberadaan alkaloid, flavonoid, dan

fenolik. Pada ekstrak n-heksan, hanya alkaloid yang terdeteksi. Perbedaan profil metabolit sekunder ini berkaitan dengan perbedaan kepolaran pelarut, di mana pelarut semi-polar seperti etil asetat mampu mengekstraksi senyawa dengan karakteristik kimia yang lebih beragam dibandingkan pelarut polar maupun non-polar (Rizaldy and Hidajati, 2020).

Uji aktivitas antijamur dilakukan menggunakan empat variasi konsentrasi ekstrak, dengan ketokonazol sebagai kontrol positif dan DMSO 10% sebagai kontrol negatif. Penggunaan kontrol positif bertujuan sebagai pembanding, sementara kontrol negatif digunakan untuk menghindari hasil positif palsu pada konsentrasi ekstrak dan memastikan bahwa hasil uji tidak dipengaruhi oleh faktor lain. Pemilihan ketokonazole pada pengujian aktivitas antijamur ini dikarenakan ketokonazol merupakan antijamur golongan imidazol yang efektif melawan jamur ragi dan dermatofit seperti *Candida albicans*, *Epidermophyton*, *Microsporum*, serta *Trichophyton*. Ketokonazole bekerja dengan mengikat enzim lanosterol 14 α demetilase yang berperan dalam sintesis ergosterol. Kekurangan ergosterol akibat penghambatan dapat menyebabkan kerusakan struktur dan fungsi membran hingga mengakibatkan pertumbuhan jamur terganggu (Marfan *et al.*, 2024).

Hasil pengujian aktivitas antijamur terhadap *Trichophyton rubrum* dapat dilihat pada Tabel 4. Uji aktivitas antijamur terhadap *Trichophyton rubrum* menunjukkan perbedaan aktivitas yang nyata antar ekstrak daun pecut kuda berdasarkan jenis pelarut yang digunakan. Ekstrak etanol dan ekstrak n-heksan daun pecut kuda tidak menunjukkan adanya zona hambat pada keempat konsentrasi yang diuji, sedangkan ekstrak etil asetat menunjukkan aktivitas antijamur pada konsentrasi 6666 $\mu\text{g/disk}$ dan 8560 $\mu\text{g/disk}$ dengan kategori daya hambat kuat. Kontrol positif ketokonazol menghasilkan zona hambat yang lebih besar, menandakan bahwa metode pengujian dan kondisi laboratorium berjalan dengan baik.

Aktivitas antijamur yang hanya ditunjukkan oleh ekstrak etil asetat mengindikasikan bahwa senyawa aktif dengan sifat semi-polar berperan penting dalam penghambatan pertumbuhan *T. rubrum*. Hasil ini sejalan dengan laporan Sartika (2017) yang menunjukkan bahwa ekstrak etil asetat daun pecut kuda memiliki aktivitas antijamur yang lebih baik dibandingkan fraksi polar dan non-polar, meskipun terdapat perbedaan spesies jamur uji yang dapat memengaruhi besarnya aktivitas. Tidak ditemukannya aktivitas antijamur pada ekstrak etanol dan n-heksan diduga berkaitan dengan karakteristik dinding sel *T. rubrum* yang mengandung kitin, sehingga membatasi penetrasi senyawa aktif ke dalam sel jamur. Selain itu,

profil metabolit sekunder pada kedua ekstrak tersebut diduga kurang efektif dalam berinteraksi dengan target biologis jamur dibandingkan ekstrak etil asetat (Kimberly and Rini, 2022).

Perbedaan aktivitas antijamur antar ekstrak juga berkaitan dengan variasi kandungan metabolit sekunder. Ekstrak etil asetat mengandung kombinasi alkaloid, flavonoid, dan fenolik yang lebih beragam dibandingkan ekstrak etanol dan n-heksan. Senyawa alkaloid diketahui dapat mengganggu integritas membran sel jamur melalui interaksi dengan ergosterol, sementara flavonoid dapat meningkatkan permeabilitas membran serta memicu stres oksidatif melalui peningkatan produksi ROS, yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan sel jamur (Dewi, NYRS Assegaf and Natalia, 2019; Estella Odoh, Uchenna Estella and Sangwan, 2020). Kombinasi senyawa tersebut memungkinkan terjadinya efek sinergis dalam menghambat pertumbuhan jamur.

Secara keseluruhan, hasil penelitian ini menunjukkan bahwa aktivitas antijamur daun pecut kuda dipengaruhi oleh jenis pelarut dan profil metabolit sekundernya. Ekstrak etil asetat memberikan aktivitas antijamur paling optimal terhadap *Trichophyton rubrum* dibandingkan ekstrak etanol dan n-heksan.

Grafik, Gambar, Tabel, dan rumus

Tabel 1. Hasil karakterisasi simplisia daun pecut kuda

Parameter penetapan	Hasil penetapan (%)
Susut pengeringan	8,75
Kadar air	9,25
Kadar abu	10,5

Tabel 2. Hasil rendemen ekstrak daun pecut kuda

Sampel	Hasil rendemen (%)
Ekstrak etanol	11,2
Ekstrak etil asetat	3,2
Ekstrak n-heksan	0,8

Tabel 3. Hasil skrining fitokimia ekstrak daun pecut kuda

Senyawa fitokimia	Ekstrak etanol	Ekstrak etil asetat	Ekstrak n-heksan
-------------------	----------------	---------------------	------------------

Alkaloid (Mayer)	-	+	+
Alkaloid (Dragendorf)	-	+	+
Flavonoid	+	+	-
Fenol	+	+	-
Saponin	-	-	-
Steroid	-	-	-
Terpenoid	+	-	-

Tabel 4. Hasil uji aktivitas antijamur ekstrak etanol, etil asetat, dan n-heksan daun pecut kuda terhadap *Trichophyton rubrum*

Perlakuan	Konsentrasi	Rerata diameter daya
	($\mu\text{g}/\text{disk}$)	hambat (mm)
Ekstrak etanol	3529	0
	5000	0
	6666	0
	8560	0
Ekstrak etil asetat	3529	0
	5000	0
	6666	0
	8560	13
Ekstrak n-heksan	3529	14
	5000	0
	6666	0
	8560	0
Kontrol positif	30	15.2
Kontrol negatif	-	0

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil uji aktivitas antijamur ekstrak etanol, etil asetat, dan n-heksan daun pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*) terhadap *Trichophyton rubrum* dapat disimpulkan bahwa ekstrak etil asetat daun pecut kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*) menunjukkan aktivitas antijamur terhadap *Trichophyton rubrum*, sedangkan ekstrak etanol dan n-heksan tidak

menunjukkan aktivitas pada konsentrasi yang diuji. Aktivitas tersebut diduga berkaitan dengan perbedaan kandungan metabolit sekunder yang terekstraksi oleh masing-masing pelarut. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa jenis pelarut berpengaruh terhadap aktivitas antijamur ekstrak daun pecut kuda.

DAFTAR PUSTAKA

- Amanda Rizki, S., Latief, M., Rahman, H. 2021. *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak N-Heksan, Etil Asetat, dan Etanol Daun Durian (Durio zibethinus Linn.) Terhadap Bakteri Propionibacterium acnes dan Staphylococcus epidermidis. Jurnal Medika.*
- Depkes RI. 2000. *Parameter Standar Umum Ekstrak Tumbuhan Obat.* Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Depkes RI. 2017. *Farmakope Herbal Indonesia.* 3rd ed. Jakarta: Kemenkes RI.
- Dewi, S., NYRS Assegaf, S., Natalia, D. 2019. *Efek Ekstrak Etanol Daun Kesum (Polygonum minus Huds.) sebagai Antifungi terhadap Trichophyton rubrum, Jurnal Kesehatan Andalas.*
- Dhanti, K.R. et al. 2021. Identifikasi Jamur Patogen Penyebab Dermatomikosis pada Jari Kaki Petani di Desa Bojongsari, Banyumas. *Jurnal Labora Medika*, 5, 8–17.
- Estella Odoh, U., Uchenna Estella, O., Sangwan, P.L. 2020. Isolation and Characterization of Ursolic Acid and Luteolin from Leaves of Stachytarpheta Jamaicensis (L) Vahl (Verbennaceae) From Tropical Forest of Eastern Nigeria. *Journal of Pharmaceutical Research*, 9(9), 11–24.
- Hamka, Z., Arief NNoena, R., Arsyia Putri Azmin, R. 2022. Pengaruh Metode Maserasi Bertingkat Terhadap Nilai Rendemen dan Profil Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Ekstrak Daun Kemangi (Ocimum basilicum L.). *Jurnal Kesehatan Yamasi Makassar*, 6(1), 154–162.
- Harborne, J.B. 1987. *Metode Fitokimia : Penuntun Cara Modern Menganalisis Tumbuhan. Edisi ke-2.* Bandung: Penerbit ITB.
- Kimberly, B.T., Rini, C.S. 2022. Effectiveness Test of Okra Fruit (Abelmoschus esculentus) Extract on The Growth of Trichophyton rubrum. *Medicra (Journal of Medical Laboratory Science/Technology)*, 5(2), 86–90.

- Liew, P.M., Yong, Y.K. 2016. *Stachytarpheta jamaicensis* (L.) Vahl: From Traditional Usage to Pharmacological Evidence. *Evidence-based Complementary and Alternative Medicine*. Hindawi Limited.
- Lipner, S.R., Scher, R.K. 2019. Onychomycosis: Clinical overview and diagnosis. *Journal of the American Academy of Dermatology*. Mosby Inc., pp. 835–851.
- Ma, W. *et al.* 2022. Aloe-emodin-mediated antimicrobial photodynamic therapy against dermatophytosis caused by *Trichophyton rubrum*. *Microbial Biotechnology*, 15(2), pp. 499–512.
- Marfan, L.O. *et al.* 2024. Uji Aktivitas Antijamur Fraksi n-Heksan, Etil asetat, dan Air Herba Rumput Mutiara (*Hedyotis corymbosa* L.) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 3(3), 200–213.
- Nurwulan, D. *et al.* 2019. Profil Dermatofitosis Superfisialis Periode Januari – Desember 2017 di Rumah Sakit Islam Aisyiah Malang. *Saintika Medika*, 15(1), 25.
- Octavia, Amin, A., Waris, R. 2023. Identifikasi Organoleptik, dan Kelarutan Ekstrak Etanol Daun Pecut Kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*) pada Pelarut dengan Kepolaran Berbeda. *Makassar Natural Product Journal*, 1(4), 203–211.
- Retnowati, A., Rugayah. 2019. *Status Keanekaragaman Hayati Indonesia*. Jakarta: LIPI Press.
- Rizaldy, M.D., Hidajati, N. 2020. Isolasi Senyawa Metabolit Sekunder dari Ekstrak Etil Asetat Tanaman Daun Pecut Kuda (*Stachytarpheta jamaicensis*). *UNESA Journal of Chemistry*, 9(1).
- Sammulia, S.F. *et al.* 2021. Aktivitas Antibakteri Dan Antifungi Ekstrak Etanol Daun Nyireh (*Xylocarpus Granatum* J. Koenig). *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan Indonesia*, 1(2), 59–74.
- Thomas, R.P. *et al.* 2013. Antifungal activity of Verbenaceae. *Biosciences Biotechnology Research Asia*, 10(1), 355–360.
- Wulandari, S. *et al.* 2021. Sterilisasi Peralatan dan Media Kultur Jaringan. *Agrinova: Journal of Agrotechnology Innovation*, 4(2), 16–19