

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara beriklim tropis yang ditandai dengan suhu udara dan tingkat kelembapan yang tinggi. Kondisi ini berperan sebagai faktor pendukung munculnya berbagai masalah kesehatan kulit, khususnya yang disebabkan oleh infeksi jamur. Pertumbuhan jamur menjadi sangat cepat apabila berada di dalam tubuh inang maupun lingkungan yang sesuai dengan kebutuhan hidupnya. Suhu sekitar 25-28°C dianggap sebagai kondisi iklim yang optimal bagi perkembangan jamur, termasuk dermatofita yang merupakan agen penyebab dermatofitosis (Husni *et al.*, 2018).

Dermatofit jamur patogen dengan afinitas tinggi terhadap struktur keratinisasi yang terdapat pada rambut, kuku, dan kulit (Budiasari *et al.*, 2024). Infeksi ini disebabkan oleh kelompok jamur keratinofilik yang disebut dermatofita, terutama dari genus *Trichophyton*, *Microsporum*, dan *Epidermophyton* (Zebua, 2021). Patogen memanfaatkan keratin sebagai sumber nutrisi utama untuk pertumbuhannya. Gejala klinis yang ditimbulkan bervariasi sesuai lokasi infeksi dan respons imun penderitanya, mulai dari lesi kulit kemerahan berbentuk cincin, peradangan, hingga kerusakan struktur rambut dan kuku yang dapat menurunkan kualitas hidup (Celestrino *et al.*, 2021).

Secara epidemiologis, dermatofitosis memiliki prevalensi global yang signifikan, diestimasi menginfeksi 20-25% dari populasi dunia yang terus meningkat. Penularannya yang cepat menjadi kunci dari tingginya prevalensi

ini. Transmisi patogen dapat terjadi secara langsung melalui kontak dengan tiga reservoir utama: manusia (*antropofilik*), hewan (*zoofilik*), dan tanah (*geofilik*). Tingginya potensi penularan *zoofilik*, misalnya, ditunjukkan oleh studi di Indonesia yang menemukan prevalensi dermatofitosis pada kucing peliharaan mencapai 56.7% (Zaki *et al.*, 2021). Selain kontak langsung, penularan juga terjadi secara tidak langsung melalui *fomites*, yaitu benda mati seperti sisir, handuk, dan topi yang terkontaminasi jamur (Husni *et al.*, 2018). Kerentanan terhadap infeksi ini juga dipengaruhi oleh beberapa faktor risiko, seperti usia muda, kondisi sosial ekonomi rendah, serta lokasi tempat tinggal di lingkungan yang hangat dan lembap (Nweze & Eke, 2018).

Trichophyton rubrum adalah salah satu jamur penyebab infeksi kulit yang paling umum ditemukan pada manusia di seluruh dunia. Infeksi yang disebabkan bisa berupa *tinea pedis*, *tinea corporis*, *tinea unguium*, dan *tinea cruris* (Weon *et al.*, 2015). *Trichophyton rubrum* memiliki aktivitas keratinase yang tinggi, sehingga mampu mencerna keratin dari jaringan kulit dan kuku, sekaligus bertahan di lingkungan kulit yang minim nutrisi (Blechert *et al.*, 2023).

Tanaman senggani (*Melastoma malabathricum* L.) sudah lama digunakan dalam pengobatan tradisional untuk mengatasi berbagai masalah kulit. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Afrizal *et al.*, 2023) daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) mengandung senyawa fitokimia seperti saponin, fenolik, alkaloid, terpenoid, steroid, flavonoid dan tanin. Selain itu, daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) juga mengandung senyawa

glikosida (Apmarja *et al.*, 2025). Menurut (Febrianti *et al.*, 2018) beberapa senyawa fitokimia seperti flavonoid, alkaloid, fenol, dan terpenoid telah terbukti memiliki aktivitas antijamur. Penelitian lain oleh (Dong *et al.*, 2023) juga menyebutkan bahwa flavonoid, saponin, tanin, dan alkaloid memiliki potensi sebagai antijamur. Mengingat tingginya angka kejadian dermatofitosis, meningkatnya resistensi terhadap antijamur sintetik, serta potensi bahan alami seperti tanaman senggani, pengembangan bahan antijamur herbal yang efektif menjadi sangat penting guna mendukung upaya pengendalian infeksi jamur di masyarakat (Toreyhi *et al.*, 2021).

Penelitian mengenai aktivitas antijamur ekstrak etanol daun senggani terhadap jamur *Trichophyton rubrum* sudah pernah dilakukan oleh Sari dan Darwis (2017) menggunakan metode difusi agar dengan tiga konsentrasi yaitu 10%, 20%, dan 30% dengan rata-rata diameter daya hambat secara berturut-turut yaitu 11.5 mm (lemah), 13.2 mm (lemah), dan 15.4 mm (kuat). Selain itu, penelitian oleh Sanjaya (2021) menyatakan bahwa ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L) memiliki aktivitas antijamur terhadap *Malassezia furfur* dengan zona hambat yang meningkat seiring peningkatan konsentrasi. Hal ini mendukung temuan bahwa daun senggani memiliki potensi sebagai agen antijamur alami.

Keterbatasan variasi konsentrasi mengenai penelitian ini belum mampu menggambarkan secara optimal hubungan antara peningkatan konsentrasi ekstrak dengan efektivitas daya hambat terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*. Oleh karena itu, penelitian ini dilakukan sebagai

pengembangan dengan menggunakan variasi konsentrasi yang lebih tinggi yaitu 15%, 35%, dan 55%, dengan tujuan untuk mengetahui apakah peningkatan konsentrasi ekstrak dapat memberikan efek antijamur yang lebih signifikan dalam menghambat pertumbuhan *Trichophyton rubrum*. Selain itu, peneliti melakukan uji senyawa fitokimia untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) yang diambil dari Kecamatan Towuti, Kabupaten Luwu Timur. Pertumbuhan tanaman dapat dipengaruhi karena perbedaan letak geografis. Menurut Hadi *et al.*, (2022) adanya perbedaan letak geografis menyebabkan terdapat perbedaan dari intensitas cahaya matahari, kandungan air, serta unsur hara. Hal ini menyebabkan terjadinya perubahan dan komposisi dari senyawa fitokimia pada tanaman tersebut. Selain itu, sejalan dengan penelitian Lestari & Meldawati (2022) perbedaan variasi konsentrasi yang ditambahkan, metode pengerjaan yang diterapkan, serta perbedaan asal tanaman yang diuji dapat menyebabkan perbedaan hasil pada skrining fitokimia. Sehingga penelitian ini diharapkan dapat memperkaya data ilmiah terkait potensi daun senggani sebagai alternatif agen antijamur alami.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah diuraikan, maka permasalahan dalam penelitian ini dapat dirumuskan sebagai berikut:

1. Apa saja kandungan metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.)?

2. Apakah peningkatan konsentrasi ekstrak ekstrak daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) dapat memberikan efek antijamur *Trichophyton rubrum* yang lebih signifikan?

C. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Mengetahui kandungan metabolit sekunder ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.).
2. Mengetahui pengaruh peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) terhadap aktivitas antijamur *Trichophyton rubrum*.

D. Manfaat Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat teoritis dan praktis, antara lain:

1. Manfaat Teoritis
 - a. Memberikan kontribusi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya di bidang farmasi dan mikrobiologi, terkait potensi ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai agen antijamur alami.
 - b. Menjadi referensi dan landasan bagi penelitian selanjutnya, seperti pengembangan untuk diformulasikan menjadi sediaan farmasi.
2. Manfaat Praktis
 - a. Meningkatkan nilai guna dan nilai ekonomi tanaman senggani, yang selama ini lebih banyak dimanfaatkan secara tradisional. Hasil

penelitian ini dapat mendorong budidaya dan pemanfaatan senggani sebagai bahan baku industri farmasi herbal.

- b. Menyediakan pilihan terapi yang mudah diakses dan diaplikasikan oleh masyarakat untuk mengatasi infeksi jamur kulit yang umum terjadi di iklim tropis seperti Indonesia, sehingga dapat membantu menurunkan prevalensi dermatofitosis dan meningkatkan kualitas hidup penderitanya.

E. Ruang Lingkup dan Batasan Penelitian

1. Ruang lingkup

- a. Ekstraksi daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) dengan metode maserasi menggunakan pelarut etanol 96%
- b. Uji skrining fitokimia ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.)
- c. Pengujian aktivitas antijamur terhadap jamur *Trichophyton rubrum* dengan konsentrasi ekstrak 15%, 35%, dan 55%.

2. Batasan Penelitian

- a. Penelitian ini terbatas pada uji aktivitas antijamur dan tidak melakukan uji klinis pada manusia
- b. Jamur uji yang digunakan adalah biakan murni *Trichophyton rubrum* yang diperoleh dari laboratorium.

F. Sistematika Penulisan

Penulisan proposal ini ditulis secara sistematis untuk memudahkan pembaca dalam memahami isi dan alur penelitian yang dilakukan. Adapun

sistematika penulisan dalam proposal ini yaitu Bab I Pendahuluan berisi tentang latar belakang, rumusan masalah, tujuan, manfaat, ruang lingkup dan batasan penelitian. Bab II Tinjauan Pustaka berisi teori-teori yang relevan seperti tanaman senggani, jamur *T. rubrum*, metode ekstraksi, uji aktivitas antijamur, kerangka konseptual, definisi operasional dan hipotesis. Bab III metode penelitian mencakup jenis penelitian, waktu dan tempat, populasi dan sampel, variabel, instrumen penelitian, prosedur penelitian, serta teknik analisis data. Bab IV hasil dan pembahasan. Bab V kesimpulan, keterbatasan, implikasi, dan saran. Di akhir, terdapat daftar pustaka, lampiran, dan biodata penulis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Tanaman Senggani (*Melastoma malabathricum* L.)

Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) adalah tumbuhan dengan sebaran geografis yang sangat luas, mencakup wilayah tropis dan subtropis di Asia serta kepulauan Pasifik (Mayasari *et al.*, 2021). Tanaman ini tumbuh liar di berbagai penjuru Indonesia dan memiliki sebutan lokal yang beragam, di antaranya adalah senggani atau kluruk di Jawa, harendong di Sunda, serta senduduk di Sumatera dan wilayah Melayu (Hipol *et al.*, 2023).

Pertumbuhan senggani (*Melastoma malabathricum* L.) yang sangat subur membuat tanaman ini seringkali dipandang sebagai tanaman pengganggu atau gulma, padahal senggani (*Melastoma malabathricum* L.) menyimpan potensi farmakologis yang bernilai tinggi (Apridamayanti *et al.*, 2021). Senggani yang juga dikenal sebagai senggani, senduduk, atau harendong, merupakan tanaman yang sudah lama menjadi bagian dari kearifan lokal dalam praktik pengobatan tradisional di Indonesia (Refdanita *et al.*, 2023). Seiring dengan kemajuan riset, pemanfaatan secara turun-temurun ini mulai mendapatkan pembuktian ilmiah melalui berbagai studi fitokimia dan farmakologi (Isnaini *et al.*, 2023).



Gambar 2. 1 Tanaman senggani (*Melastoma malabathricum* L.)

Sumber: (Yuny Arischa, 2025)

a. Klasifikasi tanaman senggani (*Melastoma malabathricum* L.)

Klasifikasi tanaman senggani adalah sebagai berikut:

Kingdom : Plantae

Divisi : Spermatophyta

Sub divisi : Angiospermae

Kelas : Dicotyledonae

Ordo : Myrtales

Famili : Melastomataceae

Genus : Melastoma

Spesies : *Melastoma malabathricum* L. (Alexandra *et al.*, 2023).

b. Morfologi tanaman senggani (*Melastoma malabathricum* L.)

Senggani memiliki habitus perdu tegak yang tingginya dapat mencapai 4 meter. Ciri batangnya adalah bercabang dengan permukaan yang ditutupi sisik serta rambut. Daunnya tergolong daun tunggal bertangkai dengan posisi duduk daun berhadapan bersilang. Helaian daunnya berbentuk bulat telur dengan ujung meruncing, memiliki

permukaan kasar berbulu, dan ditandai oleh tiga tulang daun utama yang melengkung. Bunga majemuknya tersusun dalam malai rata di ujung cabang, terdiri dari 4 hingga 18 kuntum bunga berwarna ungu kemerahan. Setelah berbunga, tanaman ini menghasilkan buah berwarna ungu tua kemerahan yang berisi banyak biji kecil berwarna cokelat. Tumbuhan ini dapat hidup di area yang terpapar sinar matahari penuh, seperti lereng gunung, semak belukar, dan lapangan yang tidak gersang, serta sering dijadikan tanaman hias pada ketinggian hingga 1.650 mdpl (Yanti, 2019).

c. Kandungan senyawa tanaman senggani (*Melastoma malabathricum* L.)

Kandungan kimia utama dalam daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) adalah senyawa fenolik dan saponin. Kelompok fenolik didominasi oleh 1.2.3-benzenetriol dan vitamin E (dl- α -tocopherol) sebesar 26.25%, sedangkan kelompok saponin didominasi oleh asam lemak seperti *hexadecanoic acid* dan *linoleic acid* (14.25%). Skrining fitokimia juga menunjukkan tingginya kadar alkaloid, fenolik, dan saponin, serta adanya terpenoid, steroid, flavonoid, dan tanin dalam kadar yang lebih rendah. Secara fungsional, ekstrak daun ini menunjukkan aktivitas antioksidan yang cukup kuat pada angka 70.607 ppm (Afrizal *et al.*, 2023).

d. Aktivitas antijamur tanaman senggani (*Melastoma malabathricum* L.)

Tanaman senggani (*Melastoma malabathricum* L.) secara konsisten menunjukkan aktivitas antijamur yang kuat terhadap berbagai jamur patogen, terutama yang relevan dengan infeksi kulit seperti

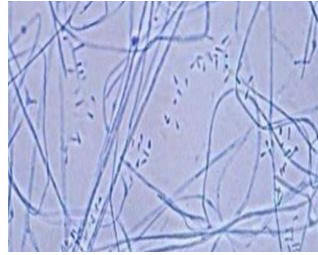
Trichophyton sp (Rohmawati & Harahap, 2017). Tanaman senggani (*Melastoma malabathricum* L.) menunjukkan potensi sebagai antijamur terhadap beberapa jamur patogen. Penelitian Gholib (2009) melaporkan bahwa daun senggani memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Trichophyton mentagrophytes* dan *Candida albicans*. Selain itu, dalam sebuah studi, ekstrak etanol daun senggani yang dijadikan sediaan obat kumur berhasil menekan pertumbuhan *Candida albicans* (Auliafendri *et al.*, 2023). Efektivitas ini dikarenakan adanya senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan glikosida, yang juga berfungsi sebagai antioksidan dan antiinflamasi (Halim *et al.*, 2021).

3. Jamur *Trichophyton rubrum*

a. Klasifikasi jamur *Trichophyton rubrum*

Menurut (Charisma, 2019) jamur *Trichophyton rubrum* diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom	: Fungi
Filum	: Ascomycota
Kelas	: Euecomycetes
Ordo	: Onygenales
Famili	: Arthrodermataceae
Genus	: <i>Trichophyton</i>
Spesies	: <i>Trichophyton rubrum</i>



Gambar 2. 2 Mikroskopis jamur (*Trichophyton rubrum*)

Sumber: (Farihatun, 2017)

b. Morfologi jamur *Trichophyton rubrum*

Struktur mikroskopis *Trichophyton rubrum* tersusun atas hifa-hifa yang memiliki sekat (septum). Jamur ini memproduksi makrokonidia yang berbentuk silinder halus (ukuran 4x8 - 8x15 μm) dengan 8 hingga 10 sekat di dalamnya, serta mikrokonidia berukuran kecil (2-4 μm) yang umumnya tumbuh di sepanjang sisi hifanya. Secara visual, pertumbuhan struktur ini akan membentuk koloni dengan permukaan putih seperti kapas dan sisi sebaliknya yang berwarna merah tua (Jawetz, 2017).

c. Penyakit yang ditimbulkan jamur *Trichophyton rubrum*

Berbagai jenis infeksi kulit seperti *tinea corporis* (lesi cincin di badan), *tinea cruris* (ruam gatal di lipat paha), dan *tinea pedis* (kutu air) adalah penyakit yang disebabkan oleh jamur dermatofit *Trichophyton rubrum* (Al-Dhalimi, 2025). Ciri khas dari infeksi jamur ini adalah respons peradangan yang minimal, namun memiliki kecenderungan tinggi untuk kambuh kembali. Faktor risiko utama untuk terinfeksi meliputi usia dewasa muda hingga paruh baya serta berada di lingkungan yang lembab atau padat (Lee *et al.*, 2015).

d. Penularan jamur *Trichophyton rubrum*

Penularan *Trichophyton rubrum* terjadi saat spora jamur berpindah ke individu baru, baik melalui kontak langsung dengan kulit penderita maupun secara tidak langsung dari permukaan benda yang terkontaminasi (misalnya handuk, sepatu, lantai lembab). Dalam kedua kasus, bentuk spora yang menempel pada permukaan akan berkembang menjadi miselium untuk memulai infeksi (Martins *et al.*, 2020). Sifat reproduksi *Trichophyton rubrum* yang hampir sepenuhnya aseksual dan klonal menjadikan transmisi dari manusia ke manusia sebagai jalur penyebaran utamanya (Persinoti *et al.*, 2018).

e. Kondisi optimal pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*

Pertumbuhan *Trichophyton rubrum* sangat dipengaruhi oleh kondisi lingkungan. Jamur ini tumbuh paling baik pada rentang suhu 30–32°C dan pada kondisi pH netral hingga sedikit basa (pH 7–8). Selain suhu dan pH, faktor lain seperti intensitas cahaya dan aerasi (sirkulasi udara) yang baik juga terbukti dapat meningkatkan pertumbuhan serta produksi antigennya. Untuk mencapai kultur yang maksimal, periode inkubasi yang dianggap paling optimal adalah selama 30 hari dalam kondisi-kondisi tersebut (Aruna & Ramalingappa, 2018).

f. Struktur sel jamur

Struktur sel jamur tersusun atas beberapa komponen utama, yaitu dinding sel, membran sel, sitoplasma, inti sel, serta organel-organel yang berperan dalam aktivitas metabolisme. Dinding sel merupakan bagian terluar sel jamur yang berfungsi mempertahankan bentuk sel,

melindungi sel dari tekanan lingkungan, dan menjaga integritas sel. Komponen utama dinding sel jamur terdiri atas polisakarida seperti kitin, β -glukan, dan manoprotein yang membentuk struktur kuat serta berperan penting dalam pertumbuhan dan perkembangan jamur (Shree *et al.*, 2024). Kitin diketahui sebagai salah satu komponen khas pada dinding sel jamur yang berperan dalam memberikan kekuatan struktural, sedangkan β -glukan membantu mempertahankan kestabilan dinding sel dan berperan dalam proses pertumbuhan hifa (Yugueros *et al.*, 2024). Selain dinding sel, jamur juga memiliki membran sel yang tersusun atas lipid bilayer dan mengandung ergosterol sebagai sterol utama. Ergosterol berperan penting dalam menjaga fluiditas, permeabilitas, dan fungsi membran sel jamur, sehingga komponen ini sering menjadi target kerja senyawa antijamur. Di bagian dalam sel, jamur memiliki sitoplasma yang mengandung organel seperti inti sel, mitokondria, ribosom, retikulum endoplasma, dan vakuola yang mendukung proses metabolisme, respirasi, sintesis protein, serta penyimpanan zat di dalam sel (Choy *et al.*, 2023).

g. Mekanisme kerja antijamur

Secara umum, target utama senyawa antijamur meliputi membran sel, dinding sel, serta proses metabolisme dan sintesis komponen intraseluler. Pada membran sel, senyawa antijamur dapat bekerja dengan mengganggu ergosterol yang berperan penting dalam menjaga stabilitas dan fungsi membran sel jamur, sehingga terjadi perubahan permeabilitas membran, kebocoran komponen sel, dan terganggunya pertumbuhan

jamur. Selain itu, beberapa senyawa antijamur juga dapat menghambat pembentukan dinding sel dengan menekan sintesis β -1,3-glukan, yaitu salah satu komponen struktural penting pada dinding sel jamur. Mekanisme lain yang dapat terjadi adalah gangguan terhadap sintesis asam nukleat dan proses metabolisme sel, sehingga pembelahan dan perkembangan sel jamur menjadi terhambat (Branda *et al.*, 2025).

4. Ekstraksi

Ekstraksi adalah sebuah metode pemisahan zat dari suatu padatan atau cairan dengan menggunakan pelarut. Proses ini dapat terjadi karena setiap senyawa memiliki tingkat kelarutan yang berbeda, sehingga memungkinkan pemisahan. Secara umum, metode ekstraksi dikelompokkan menjadi dua cara berdasarkan suhu: cara dingin dan cara panas. Maserasi dan perkolasi adalah contoh ekstraksi cara dingin, sedangkan destilasi, refluks, dan soxhlet termasuk dalam ekstraksi cara panas yang melibatkan pemanasan pelarut (Surani, 2023).

a. Cara dingin

1) Maserasi

Sebagai salah satu metode ekstraksi cara dingin, maserasi merupakan proses perendaman simplisia dalam pelarut pada suhu ruang (15–25°C) untuk memungkinkan pelarutan senyawa aktif secara perlahan (Baladraf *et al.*, 2022). Metode ini dianggap praktis dan sederhana, dengan keunggulan utama dapat menjaga stabilitas senyawa yang tidak tahan panas, sehingga sangat cocok untuk

ekstraksi dari bahan alam seperti tanaman (Budiyanto & Arabiya, 2025).

Dalam proses ekstraksi maserasi, etanol 96% sering digunakan sebagai pelarut karena sifatnya yang unggul. Pelarut ini dianggap tidak toksik, selektif, dan memiliki daya serap yang baik. Karena sifatnya yang polar, etanol dapat dengan mudah menembus ke dalam dinding sel sampel. Kemampuan pelarutannya yang sangat tinggi juga menjadikannya efektif untuk menarik berbagai senyawa dengan polaritas yang berbeda-beda, mulai dari polar hingga non-polar. Kelebihan lain seperti statusnya sebagai pelarut universal dan kemudahan untuk diperoleh menjadikan etanol 96% pilihan ideal untuk menghasilkan ekstrak yang pekat (Wendersteyt *et al.*, 2021).

2) Perkolasi

Dalam metode ekstraksi perkolasi, pelarut digerakkan secara terus-menerus untuk melewati serbuk simplisia padat, sehingga senyawa aktif terlarut dan terbawa oleh aliran pelarut (Nugraha *et al.*, 2023). Sebagai metode cara dingin, perkolasi ideal untuk senyawa yang sensitif terhadap panas (Gunawan *et al.*, 2021) dan menawarkan efisiensi yang lebih baik daripada maserasi karena adanya kontak kontinu antara bahan dengan pelarut segar (Sripani *et al.*, 2023). Karena efektivitasnya dalam menghasilkan ekstrak dengan kadar senyawa aktif yang optimal, metode ini menjadi andalan di industri farmasi dan herbal Indonesia (Nugraha *et al.*, 2023; Sripani *et al.*, 2023).

b. Cara panas

1) Destilasi

Sebagai metode ekstraksi berbasis panas, destilasi bertujuan untuk memisahkan senyawa volatil. Caranya adalah dengan menguapkan senyawa tersebut dari bahan bakunya, lalu mengumpulkan uap yang terbentuk dan mengkondensasikannya kembali menjadi wujud cair. Aplikasi dari metode ini terlihat pada ekstraksi minyak atsiri daun kelor, di mana bahan segarnya diproses melalui destilasi uap pada 100°C selama 6 jam untuk menghasilkan minyak atsiri (Haykal *et al.*, 2024).

2) Reflux

Refluks adalah teknik ekstraksi yang dilakukan dengan memanaskan campuran bahan dan pelarut dalam sebuah siklus tertutup. Dalam proses ini, uap pelarut yang terbentuk karena pemanasan akan didinginkan (dikondensasikan) dan dikembalikan lagi ke dalam campuran. Mekanisme ini memungkinkan proses ekstraksi berjalan secara efisien pada suhu didih pelarut tanpa ada pelarut yang hilang. Sebagai contoh, penerapan metode refluks pada ekstraksi kulit bawang merah menggunakan pelarut etanol 96% terbukti mampu menghasilkan ekstrak dengan kandungan flavonoid serta alkaloid yang tinggi (Windarsih *et al.*, 2025).

3) Soxhlet

Soxhlet adalah metode ekstraksi yang menggunakan satu set peralatan khusus untuk menarik senyawa dari suatu bahan secara

berkesinambungan. Prosesnya dimulai dengan pemanasan pelarut hingga menguap. Uap ini kemudian didinginkan (dikondensasikan) di atas bahan, lalu menetes dan merendam bahan tersebut untuk melarutkan senyawa aktif. Setelah wadah bahan terisi penuh, pelarut yang kini kaya akan ekstrak akan secara otomatis kembali ke labu pemanas melalui pipa sifon. Siklus yang berulang ini membuat proses ekstraksi menjadi sangat efisien (Haykal *et al.*, 2024).

5. Uji Aktivitas Antijamur

a. Metode difusi

Menurut (Susanti & Aslah, 2022) metode difusi adalah cara yang umum dipakai untuk mengukur aktivitas daya hambat suatu zat. Teknik ini memiliki dua variasi utama, yaitu metode difusi cakram dan metode sumuran.

- 1) Metode difusi cakram: Dilakukan dengan sebuah disk kertas yang telah mengandung zat antimikroba diletakkan di atas permukaan media agar yang sudah ditanami bakteri.
- 2) Metode sumuran: Dilakukan dengan membuat lubang atau "sumur" pada media agar yang telah diinokulasi bakteri, lubang tersebut kemudian diisi dengan larutan ekstrak yang akan diuji. Jumlah dan posisi sumur dapat diatur sesuai dengan desain penelitian.

b. Prinsip pengukuran zona hambat

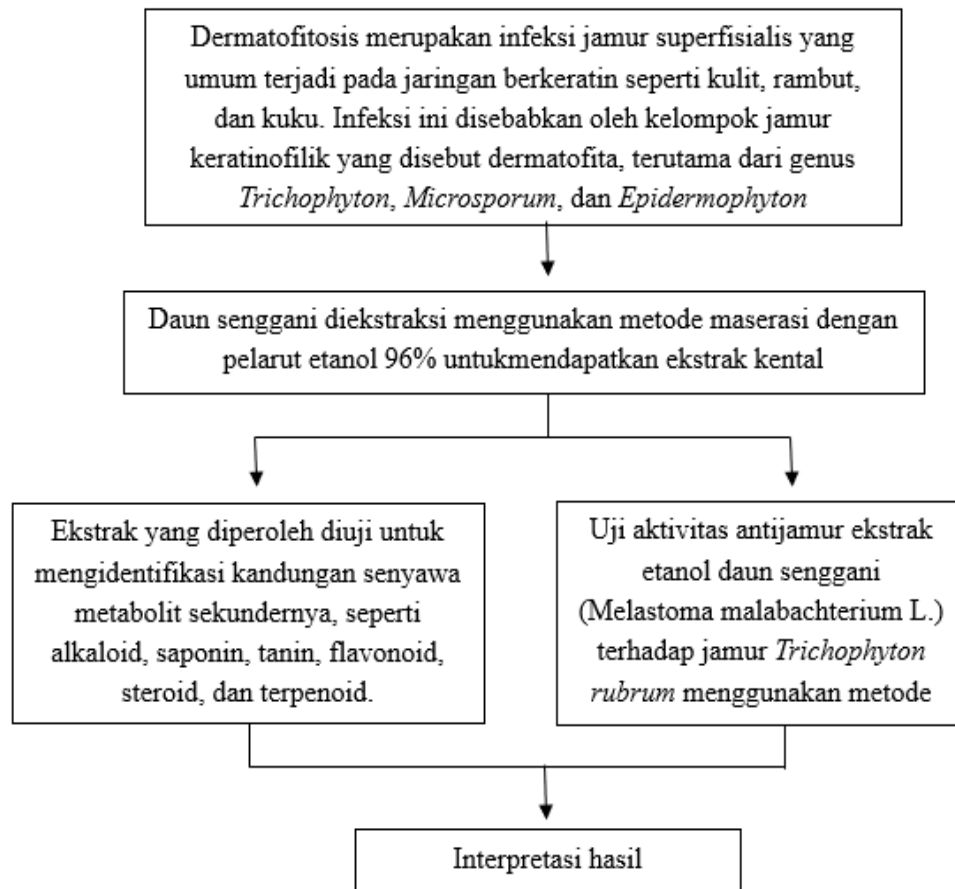
Dalam metode difusi, aktivitas antibakteri ditentukan dengan mengukur diameter zona bening atau zona hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram (Kaseng *et al.*, 2016). Kertas cakram merupakan

komponen penting yang berfungsi untuk menyerap larutan ekstrak uji sebelum diletakkan di atas media pertumbuhan bakteri. Hasil pengukuran ini kemudian diinterpretasikan: semakin lebar diameter zona hambat yang muncul, berarti aktivitas antimikroba senyawa tersebut semakin kuat (Sundari, 2022). Jamur menurut (Pakadang, 2025) dapat diklasifikasikan berdasarkan zona hambatnya menjadi:

Tabel 2. 1 Kategori Diameter Zona Hambat

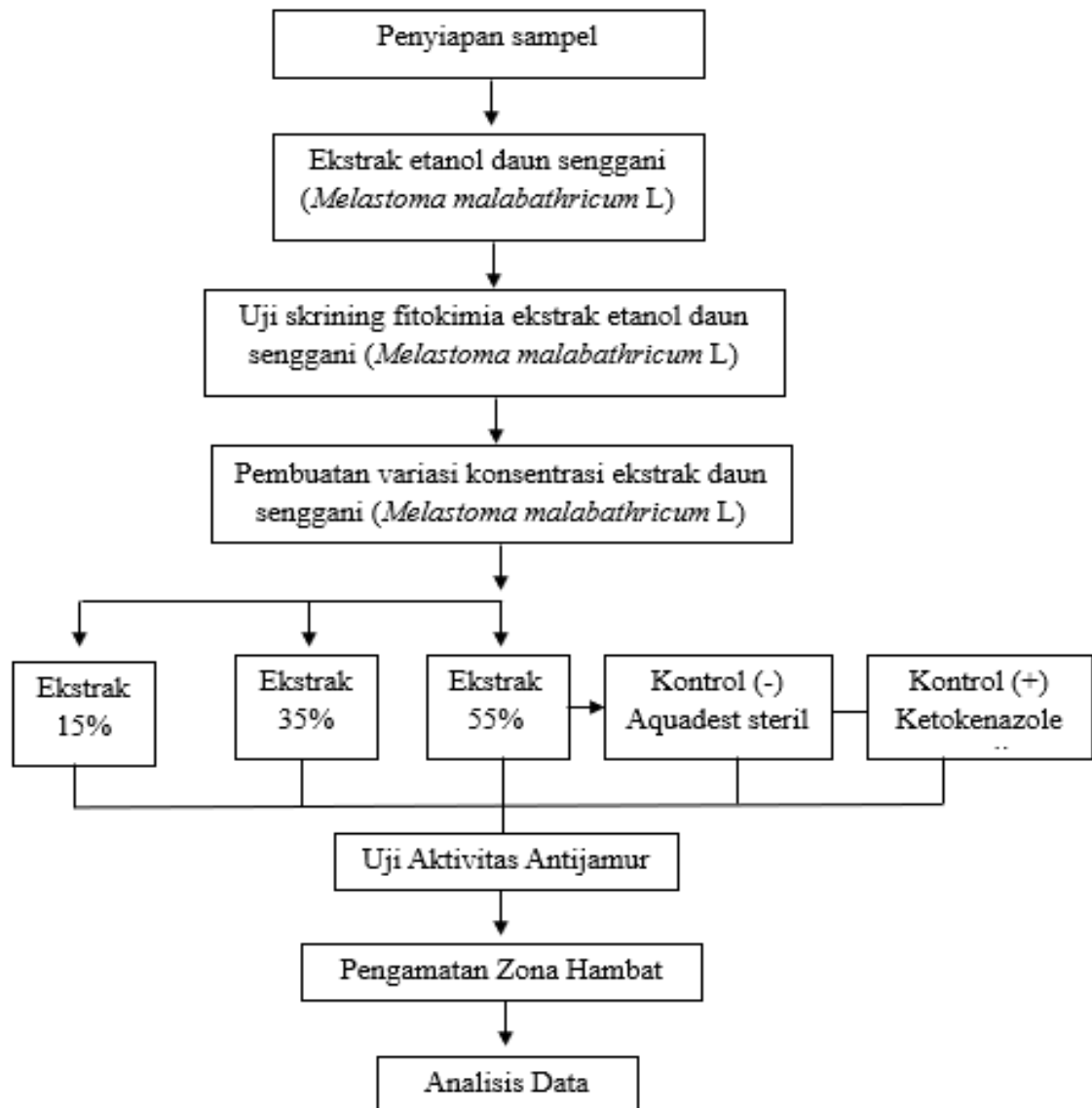
Lebar zona hambat (mm)	Kategori
<10	Lemah
10-15	Sedang
16-20	Kuat
>20	Sangat kuat

B. Kerangka Teori



Gambar 2. 3 Kerangka Teori

C. Kerangka Konseptual



Gambar 2. 4 Kerangka Konseptual

D. Definisi Operasional

Tabel 2. 2 Definisi Operasional dan Kriteria Objektif

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara dan Alat Ukur	Kriteria Objektif	Skala
1.	Ekstrak Etanol Daun Senggani	Larutan kental yang diperoleh dari hasil ekstraksi daun senggani	Metode maserasi dengan pelarut etanol 96% dan dipekatkan	Konsentrasi ekstrak untuk uji antijamur	Persentase (%)

No.	Variabel	Definisi Operasional	Cara dan Alat Ukur	Kriteria Objektif	Skala
		(<i>Melastoma malabathricum</i> L.)	menggunakan <i>rotary evaporator</i>		
2.	Skrining Fitokimia	Prosedur untuk mengidentifikasi golongan senyawa metabolit sekunder (alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, dan terpenoid) yang terkandung dalam ekstrak etanol daun senggani	Uji kualitatif menggunakan pereaksi kimia spesifik untuk golongan senyawa dan diamati secara visual	Terjadinya perubahan warna atau terbentuknya endapan spesifik sesuai dengan pereaksi yang digunakan	Kualitatif (Positif (Negatif)
3.	Aktivitas Antijamur	Kemampuan ekstrak daun senggani dalam menghambat pertumbuhan jamur <i>Trichophyton rubrum</i> pada konsentrasi 15%, 35%, dan 55%.	Metode difusi cakram kertas (paper disk). Alat ukur: Jangka sorong atau mistar	Diameter zona bening (hambat) yang terbentuk di sekitar cakram kertas dengan klasifikasi >20 (sangat kuat), 16-20 (kuat), 10-15 (sedang), dan <10 (lemah).	Milimeter (mm)

E. Hipotesis Penelitian

- H₀ (Hipotesis Nol): Peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) tidak memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas antijamur terhadap pertumbuhan *Trichophyton rubrum*.
- H₁ (Hipotesis Alternatif): Peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) memberikan pengaruh yang

signifikan terhadap aktivitas antijamur terhadap pertumbuhan *Trichophyton rubrum*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental yang bersifat kuantitatif untuk menguji daya hambat ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabachterium* L.) terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di laboratorium Kimia dan Mikrobiologi, Program Studi Farmasi Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Palopo pada bulan Oktober 2025.

C. Populasi dan Sampel

1. Populasi

Populasi yang digunakan dalam penelitian adalah seluruh daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) yang ada di Kecamatan Towuti, Kabupaten Luwu Timur.

2. Sampel

Sampel yang digunakan dalam penelitian adalah ekstrak daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) yang diperoleh dari Kecamatan Towuti, Kabupaten Luwu Timur.

D. Jenis dan Sumber Data

1. Jenis data

Jenis data dalam penelitian ini adalah data kuantitatif dan kualitatif. Data kuantitatif diperoleh dengan mengukur diameter zona hambat dari ekstrak daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) terhadap jamur *Trichophyton rubrum*. Data kualitatif diperoleh dari skrining fitokimia yang menunjukkan keberadaan senyawa metabolit sekunder berdasarkan perubahan warna atau endapan ekstrak daun senggani.

2. Sumber data

- a. Data primer diperoleh langsung dari hasil eksperimen laboratorium yang dilakukan oleh peneliti, termasuk proses ekstraksi, uji fitokimia, dan uji aktivitas antijamur dengan mengukur zona hambat yang terbentuk.
- b. Data sekunder diperoleh dari berbagai referensi ilmiah berupa jurnal, artikel, dan hasil penelitian sebelumnya yang mendukung analisis dan pembahasan penelitian ini

E. Instrumen Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu erlenmeyer, gelas ukur, gelas beaker, timbangan analitik, timbangan digital, ayakan, blender, talenan, pisau, gunting, toples kaca, *rotary evaporator*, batang pengaduk, spoit, mistar, oven, kain hitam, pompa vakum (Rocker 300), labu hisap, jarum ose, inkubator, autoklaf, jangka sorong, pinset, bunsen, korek, tabung reaksi, karet gelang, piring, mangkok, sendok tandu, masker, *Laminar Air Flow* (LAF), penjepit kayu, pipet tetes, vortex, botol semprot, lemari pendingin, cawan petri, rak tabung reaksi, spoit, kalkulator, penangas air, dan plastik tahan panas.

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.), biakan murni jamur *Trichophyton rubrum*, etanol 96%, alcohol 70%, aquadest, media PDA, label, *plastic wrap*, *aluminium foil*, kasa steril, kertas perkamen, spritus, *handscoon*, kapas steril, lakban hitam, kertas saring, dan *paper disk*.

F. Teknik Pengumpulan Data

1. Penyiapan sampel

- a. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- b. Pemanenan daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.)
- c. Sortasi basah daun senggani untuk menghilangkan bagian yang tidak diperlukan
- d. Daun senggani dicuci dengan air mengalir hingga bersih
- e. Setelah itu, dilakukan perajangan
- f. Hasil perajangan tersebut kemudian dijemur di bawah sinar matahari dengan penutup kain hitam untuk mengurangi kandungan air yang masih tinggi
- g. Setelah itu, daun sampel dihaluskan menggunakan blender dan diayak untuk memperoleh simplisia dengan tekstur yang lebih halus.

2. Ekstraksi sampel

- a. Siapkan alat dan bahan yang akan digunakan
- b. Lakukan penimbangan serbuk sampel kering sebanyak 250 gram
- c. Rendam serbuk sampel kering dalam 2500 mL etanol 96%, dengan perbandingan bahan dan pelarut 1:10.
- d. Diamkan dalam wadah khusus selama 3 hari

- e. Setelah perendaman, ekstrak cair (maserat) dipisahkan dari ampasnya dengan cara disaring
- f. Proses penyarian diulangi sebanyak tiga kali untuk memastikan hasil yang maksimal.
- g. Seluruh maserat yang terkumpul kemudian dipekatkan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 45-50°C di bawah tekanan rendah hingga menghasilkan ekstrak yang kental (Jasman *et al.*, 2021).

3. Skrining fitokimia

Skrining fitokimia dapat dilakukan sebagai berikut:

a. Uji alkaloid

Uji alkaloid dilakukan dengan cara melarutkan 0,2 gram ekstrak dalam kloroform dan amoniak, kemudian dikocok kuat. Tambahkan asam sulfat pekat dan kocok hingga terbentuk dua lapisan. Kemudian, bagi ke dalam tiga tabung reaksi. Setiap tabung reaksi ditambahkan dengan pereaksi Mayer, Dragendorff, dan Wagner, di mana terbentuknya endapan putih, merah jingga, atau coklat secara berurutan menandakan adanya kandungan alkaloid (Royani dan Yuliyanti, 2025).

b. Uji saponin

Uji keberadaan saponin dilakukan dengan mengocok 0,2 gram ekstrak bersama 10 ml aquadest panas selama satu menit. Jika selama 30 detik muncul buih yang stabil, maka dapat dipastikan ekstrak tersebut mengandung saponin (Rauf *et al.*, 2023).

c. Uji tanin

Untuk menguji keberadaan tanin, 0,2 gram ekstrak pertama-tama dilarutkan dengan etanol. Setelah itu, FeCl_3 10%. Terbentuknya warna hijau kehitaman atau biru tua menandakan bahwa sampel tersebut positif mengandung senyawa tanin (Royani dan Yuliyanti, 2025).

d. Uji flavonoid

Sebanyak 0,2 gram ekstrak direaksikan dengan menambahkan sedikit serbuk Magnesium (Mg) dan larutan HCl pekat. Campuran tersebut kemudian dikocok, dan diamati hasilnya pada sinar UV. Hasil uji dianggap positif jika terjadi perubahan warna menjadi merah, kuning, atau jingga (Rauf *et al.*, 2023).

e. Uji steroid atau terpenoid

Senyawa steroid pada 0,2 gram ekstrak ditandai oleh terbentuknya cincin berwarna biru kehijauan setelah penambahan kloroform dan asam sulfat pekat, sedangkan adanya terpenoid ditandai oleh munculnya cincin berwarna merah kecoklatan (Irfansyah *et al.*, 2024).

4. Pembuatan media potato dextrose agar (PDA)

Media *Potato Dextrose Agar* (PDA) disiapkan dengan menimbang PDA sebanyak 39 gram lalu dimasukkan ke dalam labu erlenmeyer, kemudian tambahkan 1000 mL aquades steril. Panaskan media menggunakan hot plate sampai larut dengan sempurna. PDA kemudian disterilisasi di dalam autoklaf menggunakan suhu 121°C selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi selesai, media siap digunakan. Selanjutnya,

keluarkan media dari autoklaf dan didinginkan sampai suhu 45-50°C (Basarang *et al.*, 2018).

5. Penyiapan jamur uji

Peremajaan jamur uji dilakukan untuk mempertahankan viabilitas dan kondisi pertumbuhan jamur agar tetap baik sebelum digunakan dalam pengujian. Media Potato Dextrose Agar (PDA) sebanyak 10 mL dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian dibuat dalam bentuk agar miring. Sebanyak satu ose biakan jamur diambil menggunakan jarum ose steril, lalu digoreskan pada permukaan media PDA tersebut. Selanjutnya, biakan diinkubasi pada suhu 37°C selama 3 × 24 jam. Pembuatan suspensi jamur dilakukan dengan mengambil satu ose biakan hasil peremajaan menggunakan ose steril, kemudian disuspensikan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 mL larutan NaCl 0,9% (Wisnianti *et al.*, 2024).

6. Pengujian zona hambat ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) terhadap pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum* dengan metode *paper disk* (cakram kertas)

Pengujian aktivitas dilakukan dengan metode difusi cakram kertas. Prosedurnya adalah kertas cakram dicelupkan ke dalam masing-masing konsentrasi ekstrak dan kontrol negatif. Setelah itu, dibiarkan menyerap selama sekitar 3 menit dan dikeringkan sesaat, cakram diletakkan secara aseptis di atas permukaan media uji yang telah padat (Fifendi, 2017).

7. Teknik Analisis data

Aktivitas antimikroba sampel terhadap *Trichophyton rubrum* dievaluasi dengan mengukur diameter daerah hambat (DDH) yang

terbentuk. Data DDH yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik menggunakan uji *Analysis of Variance* (ANOVA) (Zahira *et al.*, 2023).

BAB IV

HASIL DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Uji skrining fitokimia ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L).

Tabel 4. 1 Hasil uji skrining fitokimia ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L)

Pengamatan	Pereaksi	Hasil Pengamatan	Keterangan
Flavonoid	Magnesium dan HCL pekat	Warna kuning	Positif
Tanin	FeCl ₃ 10%	Warna hitam kehijauan	Positif
Saponin	Aquadest panas	Tidak berbuih	Negatif
Terpenoid	Kloroform, dan asam sulfat pekat	Terbentuk cincin berwarna merah kecoklatan	Positif
Alkaloid	Mayer	Endapan putih	Positif
	Dragendroff	Endapan Jingga	Positif

2. Uji aktivitas antijamur ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L) terhadap jamur *Trycophyton rubrum*

Tabel 4. 2 Uji aktivitas antijamur ekstrak etanol daun senggani terhadap jamur uji

Konsentrasi Ekstrak	Replikasi I (mm)	Replikasi II (mm)	Replikasi III (mm)	Rata-Rata Diameter Zona Hambat Jamur (mm) ± Standar Deviasi
K 1	11	10	8	9.67 ± 1.53 ^b
K 2	15	14	17	15.33 ± 1.53 ^c
K 3	16	17	18.75	17.25 ± 1.39 ^{cd}
K +	19	19	20	19.33 ± 0.58 ^d
K -	0	0	0	0 ± 0 ^a

Keterangan:

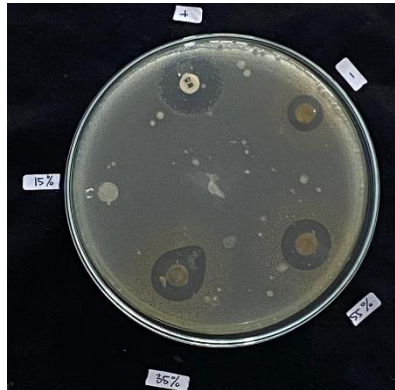
K 1: Konsentrasi Ekstrak 15%

K 2: Konsentrasi Ekstrak 35%

K 3: Konsentrasi Ekstrak 55%

K +: Kontrol Positif (Ketokenazole)

K -: Kontrol Negatif (Aquadest Steril)



Gambar 4. 1 Zona Hambat Ekstrak Etanol Daun Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) terhadap jamur *Trichophyton rubrum*

Tabel 4. 3 Hasil Uji Anova Besar Zona Hambat Ekstrak terhadap Jamur *Trichophyton rubrum*

ANOVA					
Diameter					
	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	724.183	4	181.046	130.483	<0,001
<i>Within Groups</i>	13.875	10	1.387		
<i>Total</i>	738.058	14			

Tabel 4. 4 Hasil uji Tukey HSD Besar Zona Hambat Ekstrak terhadap Jamur *Trichophyton rubrum*

DIAMETER					
Tukey HSD					
<i>Subset for alpha= 0.05</i>					
Perlakuan	N	1	2	3	4
Kontrol Negatif	3	.0000			
Konsentrasi 15%	3		9.6667		
Konsentrasi 35%	3			15.3333	
Konsentrasi 55%	3			17.2500	17.2500
Kontrol positif	3				19.3333
<i>Sig.</i>		1.000	1.000	.335	.266

B. Pembahasan

Hasil skrining fitokimia pada ekstrak etanol daun senggani menunjukkan hasil positif mengandung senyawa flavonoid, tanin, terpenoid, dan alkaloid, sedangkan untuk saponin menunjukkan hasil negatif. Menurut Apmarja *et al.*, (2025) skrining fitokimia daun senggani mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, steroid, dan glikosida. Hal ini sejalan dengan penelitian Lestari & Meldawati (2022) skrining fitokimia daun senggani menunjukkan hasil positif fenol, flavonoid, saponin, tanin, dan steroid.

Hasil uji flavonoid, ekstrak menghasilkan warna kuning setelah ditambahkan serbuk Mg dan HCl pekat. Reaksi ini timbul akibat reaksi antara gugus benzopiron pada flavonoid dengan magnesium yang membentuk warna khas (Sabunge *et al.*, 2026). Menurut Andika *et al.*, (2020) flavonoid memiliki berbagai aktivitas farmakologis, termasuk sebagai antimikroba, antijamur, antivirus, antibakteri, serta bermanfaat dalam pengobatan infeksi luka, memiliki aktivitas sebagai anti kanker, anti tumor, anti alergi, sitotoksik, dan anti hipertensi.

Senyawa golongan flavonoid yang memiliki aktivitas antijamur berdasarkan data dari *KNApSack* yaitu Quercetin 3-rhamnosyl-(1→2)-galactoside dan malvin. Quercetin 3-rhamnosyl-(1→2)-galactoside merupakan turunan flavonoid glikosida, sehingga mekanisme antijamurnya dapat dikaitkan dengan mekanisme flavonoid secara umum, yaitu melalui gangguan membran plasma jamur, penghambatan pembentukan dinding sel, gangguan sintesis RNA dan protein, hambatan pembelahan sel, gangguan sistem pompa efluks, serta disfungsi mitokondria jamur (Aboody & Mickymaray, 2020).

Pada *Candida albicans*, flavonoid juga dilaporkan dapat menghambat pertumbuhan dan proliferasi melalui gangguan integritas membran sel, hambatan sintesis dinding sel, serta gangguan jalur pensinyalan sel jamur (Susilawati *et al.*, 2023). Senyawa malvin termasuk golongan antosianin, yaitu pigmen tumbuhan yang termasuk kelompok flavonoid. Selain itu, penelitian Sirat *et al.*, (2010) melaporkan bahwa daun *Melastoma malabathricum* mengandung beberapa senyawa flavonoid, yaitu quercitrin, quercetin, dan kaempferol-3-O-(2",6"-di-O-p-trans-coumaroyl)- β -glucoside. Secara umum, mekanisme kerja flavonoid sebagai antijamur yaitu melalui gangguan membran sel, perubahan permeabilitas membran, serta penghambatan faktor virulensi seperti biofilm (Khoo *et al.*, 2017; Aboody & Mickymaray, 2020).

Hasil uji tanin, ekstrak menunjukkan perubahan warna menjadi hitam kehijauan setelah ditambahkan FeCl_3 10%. Perubahan warna yang diamati kemungkinan besar disebabkan oleh reaksi FeCl dengan salah satu gugus hidroksil yang berasal dari senyawa lain dalam sampel (Yulastuti *et al.*, 2017). Ekstrak tumbuhan yang mengandung tanin dapat digunakan sebagai diuretik, sebagai astringen, menangani diare, mengobati lambung, tumor duodenum, antibakteri, antiinflamasi, antiseptik, antivirus, serta obat-obatan hemostatik (Fatonah *et al.*, 2021).

Yoshida *et al.*, (1992) melaporkan isolasi golongan tanin seperti malabathrin A, B, C, D, nobotanins B, D, G, H, casuarictin, strictinin, pterocarinin, pedunculagin dan patriscabatrinn yang berperan sebagai antijamur. Menurut (Hersila *et al.*, 2023) tanin sebagai antijamur bekerja dengan menyebabkan gangguan terhadap permeabilitas dinding sel jamur yang

mengakibatkan terhambatnya proses metabolisme sel, serta penghambatan biosintesis ergosterol yang berperan sebagai komponen penyusun utama dinding sel jamur.

Hasil uji saponin, ekstrak tidak menunjukkan adanya buih yang stabil setelah dikocok dengan akuades, hal ini menunjukkan tidak terdapatnya saponin pada ekstrak etanol daun senggani. Hasil negatif ini kemungkinan dipengaruhi oleh faktor geografis tempat tumbuh tanaman. Seperti dijelaskan oleh (Hadi *et al.*, 2022), perbedaan letak geografis (intensitas cahaya, kandungan air, dan unsur hara) dapat menyebabkan perubahan komposisi senyawa fitokimia. Hal ini sejalan dengan penelitian Lestari & Meldawati (2022) perbedaan hasil pada skrining fitokimia dapat terjadi akibat berbagai faktor, seperti variasi konsentrasi yang ditambahkan, metode pengerjaan yang diterapkan, serta perbedaan asal tanaman yang diuji. Selain itu, hasil negatif pada pengujian saponin diduga disebabkan karena penggunaan aquadest yang kurang panas (Marfan *et al.*, 2024).

Hasil uji terpenoid, ekstrak menunjukkan terbentuknya cincin berwarna coklat setelah ditambahkan kloroform dan asam sulfat pekat. Menurut Yasser *et al.*, (2022), asam sulfat bereaksi dengan terpenoid membentuk karbokation yang kemudian berikatan dengan atom O gugus OH, sehingga menghasilkan warna merah kecoklatan. Terpenoid mempunyai manfaat sebagai antibakteri, dan anti jamur (Kurniawan & Aryana, 2015). Penelitian Sirat *et al.*, (2010) melaporkan bahwa hasil ekstraksi bertingkat daun kering *Melastoma malabathricum* menghasilkan beberapa senyawa, salah satunya α -amyrin yang termasuk golongan triterpenoid. Secara spesifik, mekanisme

antijamur α -amyrin dari daun senggani terhadap jamur belum banyak dilaporkan, sehingga pembahasan mekanismenya dapat dikaitkan dengan senyawa amyrin dan golongan triterpenoid secara umum. Johann *et al.*, (2007) melaporkan bahwa turunan α -amyrin dan β -amyrin memiliki aktivitas antijamur terhadap beberapa spesies *Candida*, serta α -amyrin dan β -amyrin formiat mampu menghambat adhesi *Candida albicans* pada sel epitel bukal. Hambatan adhesi tersebut penting karena adhesi merupakan tahap awal kolonisasi jamur pada permukaan inang sebelum terbentuknya biofilm dan pertumbuhan lebih lanjut. Selain itu, senyawa bioaktif tumbuhan termasuk terpenoid dilaporkan dapat bekerja sebagai antijamur melalui gangguan membran sel, penghambatan pembentukan biofilm, gangguan biosintesis dinding sel atau membran, induksi stres oksidatif, serta gangguan aktivitas pompa efluks pada jamur (Dantas *et al.*, 2025).

Hasil uji alkaloid, ekstrak menunjukkan warna kuning dengan pereaksi Mayer dan warna jingga dengan pereaksi Dragendorff. Menurut Siti *et al.* (2025), pereaksi Mayer menghasilkan warna putih akibat kompleks tidak larut antara nitrogen alkaloid dengan merkuri. Sedangkan pereaksi Dragendorff menghasilkan warna kuning karena alkaloid membentuk garam kalium melalui ikatan kovalen koordinasi antara nitrogen alkaloid dengan ion K^+ . Alkaloid bermanfaat sebagai pemicu sistem saraf, hipotensi, analgesik, antipiretik, antimikroba, obat penenang, penyakit jantung (Karim *et al.*, 2022), serta sebagai antioksidan (Fatmawati, 2023). Mekanisme aktivitas antijamur alkaloid berlangsung melalui interaksi senyawa dengan dinding sel dan DNA

jamur, sehingga menghambat proses replikasi DNA dan menyebabkan pertumbuhan sel jamur menjadi terganggu (Komala *et al.*, 2019).

Uji statistik One Way ANOVA pada jamur *Trichophyton rubrum*. didapatkan nilai Sig. = 0.000 < 0.05, maka dapat disimpulkan bahwa data diameter zona hambat pada jamur *Trichophyton rubrum* terdapat perbedaan yang nyata atau berbeda signifikan antar kelompok perlakuan. Sehingga, H_0 ditolak dan H_1 diterima. Selanjutnya dilakukan uji *Tukey HSD* untuk mengetahui kelompok mana saja yang memiliki perbedaan signifikan atau tidak signifikan. Hasil uji *Tukey HSD* menunjukkan bahwa pada kontrol negatif berbeda nyata dengan konsentrasi lainnya (tidak terbentuk zona hambat), pada konsentrasi 35% dan 55% tidak berbeda nyata ($p > 0.05$), sedangkan pada konsentrasi 15% berbeda nyata dengan konsentrasi 35% dan 55%. Hal ini berarti kelompok perlakuan konsentrasi 35% dan 55% menunjukkan efek yang tidak berbeda signifikan dalam menghambat pertumbuhan jamur *Trichophyton rubrum*, meskipun konsentrasi 55% memberikan zona hambat yang lebih besar.

Kontrol negatif (aquadest steril) tidak menunjukkan adanya aktivitas antijamur yang ditandai dengan tidak terbentuknya zona bening di sekitar media uji. Penggunaan kontrol negatif dalam penelitian ini bertujuan untuk memastikan bahwa zona hambat yang terbentuk pada kontrol positif maupun perlakuan konsentrasi ekstrak tidak dipengaruhi oleh pelarut yang digunakan, melainkan berasal dari senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak (Septiani *et al.*, 2021). Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah ketokonazol. Pemilihan ketokonazol sebagai kontrol positif didasarkan pada

sifatnya sebagai obat antijamur golongan imidazol yang efektif terhadap jamur ragi dan dermatofit, seperti *Trichophyton*, *Epidermophyton*, *Microsporum*, dan *Candida albicans*. Sebagai antijamur mekanisme kerja ketokonazol terjadi melalui penghambatan enzim sitokrom P450 14 α -demetilase yang berperan dalam sintesis ergosterol, yaitu komponen sterol penting pada membran sel jamur. Penurunan kadar ergosterol dalam membran menyebabkan kerusakan struktur dan fungsi membran sel sehingga pertumbuhan jamur dapat terhambat (Lely *et al.*, 2017).

Berdasarkan hasil penelitian, golongan senyawa yang diduga paling berperan dalam aktivitas antijamur ekstrak etanol daun senggani adalah terpenoid. Hal ini disebabkan karena ketokonazol sebagai kontrol positif bekerja melalui penghambatan biosintesis ergosterol yang berperan penting dalam menjaga stabilitas membran sel jamur (Lely *et al.*, 2017), sedangkan terpenoid diketahui memiliki mekanisme antijamur melalui interaksi dengan protein dan lipid membran sel sehingga menyebabkan gangguan integritas dan permeabilitas membran jamur (Komala *et al.*, 2019; Zheng *et al.*, 2021). Keterkaitan mekanisme tersebut didukung oleh terbentuknya zona hambat ekstrak konsentrasi 55% sebesar 17,25 mm yang mendekati zona hambat ketokonazol sebesar 19,33 mm, sehingga aktivitas antijamur ekstrak diduga berkaitan dengan gangguan stabilitas membran sel jamur. Selain terpenoid, aktivitas antijamur ekstrak etanol daun senggani juga kemungkinan didukung oleh flavonoid, tanin, dan alkaloid yang bekerja melalui mekanisme berbeda secara sinergis dalam menghambat pertumbuhan jamur.

BAB V

PENUTUP

A. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid, tanin, terpenoid, dan alkaloid, sedangkan saponin tidak terdeteksi.
2. Peningkatan konsentrasi ekstrak etanol daun senggani memberikan pengaruh yang signifikan terhadap aktivitas antijamur *Trichophyton rubrum* yang ditunjukkan dengan semakin besar diameter zona hambat seiring meningkatnya konsentrasi ekstrak (15%: 9.67 mm; 35%: 15.33 mm; 55%: 17.25 mm). Hal ini dibuktikan dengan hasil uji *One Way ANOVA* yang menunjukkan nilai $\text{Sig.} = 0.000 < 0.05$, yang berarti terdapat perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan.

B. Keterbatasan

Dalam penelitian ini, peneliti menyadari terdapat beberapa keterbatasan, yaitu:

1. Penelitian ini hanya menggunakan konsentrasi 15%, 35%, dan 55%, sehingga belum dapat menentukan konsentrasi minimum dan optimum secara lebih rinci.
2. Penelitian ini hanya menggunakan *Trichophyton rubrum*, sehingga hasilnya belum dapat mewakili aktivitas antijamur terhadap jenis jamur dermatofita lainnya.

3. Penelitian ini hanya dilakukan di laboratorium, sehingga belum dapat menggambarkan efektivitas dan keamanan ekstrak jika digunakan langsung pada manusia.
4. Pengujian hanya menunjukkan ada atau tidaknya senyawa metabolit sekunder, belum sampai mengukur kadar senyawa aktif yang terkandung dalam ekstrak.

C. Implikasi

1. Implikasi Teoretis

Hasil penelitian ini dapat menambah informasi ilmiah mengenai potensi daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) sebagai tanaman yang memiliki aktivitas antijamur. Kandungan flavonoid, tanin, terpenoid, dan alkaloid dalam ekstrak mendukung teori bahwa metabolit sekunder berperan dalam menghambat pertumbuhan jamur.

2. Implikasi Praktis

Hasil penelitian ini dapat menjadi dasar awal pemanfaatan daun senggani sebagai bahan alami antijamur terhadap *Trichophyton rubrum*. Selain itu, penelitian ini juga dapat dijadikan acuan untuk pengembangan sediaan farmasi seperti salep, krim, atau gel antijamur berbahan ekstrak daun senggani.

D. Saran

Berdasarkan hasil penelitian di atas, disarankan kepada peneliti selanjutnya untuk mengisolasi dan mengkarakteristik senyawa aktif spesifik dari ekstrak etanol daun senggani yang bertanggung jawab terhadap aktivitas antijamur, secara *in vitro*, *in vivo*, dan *in silico*. Selain itu, menggunakan variasi

konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi untuk mengetahui nilai Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) dan Konsentrasi Bunuh Minimum (KBM), sehingga dapat menentukan konsentrasi optimum yang efektif dan efisien dalam aktivitas antijamur.

DAFTAR PUSTAKA

- Aboody, M. S., & Mickymaray, S. (2020). Anti-fungal Efficacy and Mechanisms of Flavonoids. *Antibiotics*, 9(2), 45. <https://doi.org/10.3390/antibiotics9020045>.
- Afrizal, Wirawan, P. G. I., & Darmawati, P. A. I. (2023). Kandungan Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan dari Daun Tumbuhan Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) dengan Metode GC-MS (Gas Chromatography-Mass Spectrometry). *Agrotrop: Journal on Agriculture Science*, 13(3), 2088–2155.
- Al-Dhalimi, M. (2025). Clinico-Mycological Profile of Dermatophytic Skin Infection: Cross Section Study. *Journal of Dermatology Research*.
- Alexandra, D. F., Frethernety, A., Trinovita, E., Fatmaria, & Ysrafil. (2023). *Inventaris Tanaman Obat Antihiperglikemia Pada Lahan Gambut Sebagai Terapi Komplementer (Pendekatan desain obat secara in vivo, in vitro dan in silico*. PT. Nash Media Indonesia.
- Andika, B., Halimatussakdiah, H., & Amna, U. (2020). Analisis Kualitatif Senyawa Metabolit Sekunder Ekstrak Daun Gulma Siam (*Chromolaena odorata* L.) di Kota Langsa, Aceh. *QUIMICA: Jurnal Kimia Sains dan Terapan*, 2(2), 1-6.
- Apmarja, S. U., Amin Nasution, M., Nasution, H. M., & Yuniarti, R. (2025). Penetapan kadar flavonoid total dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol, fraksi n heksan, etil asetat daun senggani (*Melastoma candidum* D. Don) secara spektrofotometri visibel. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 8. <https://doi.org/10.36490/journal-jps.com>.
- Apridamayanti, P., Sari, R., Rachmaningtyas, A., & Aranthi, V. (2021). Antioxidant, antibacterial activity and FICI (Fractional Inhibitory Concentration Index) of ethanolic extract of *Melastoma malabathricum* leaves with amoxicillin against pathogenic bacteria. *Nusantara Bioscience*.
- Aruna, G., & Ramalingappa. (2018). *Optimization of Environmental Parameters for Trichophyton rubrum Growth and its Antigen Production*.
- Auliafendri, N., Gultom, R. P. J., Syari, D. M., & Samosir, S. R. (2023). Test the activity of a mouthwash preparation from the extract senggani leaf ethanol (*Melastoma malabathricum* L.) against the fungi *Candida albicans*. *Jurnal Kesehatan, Rekam Medis dan Farmasi (JUK-Medifa)*, 1(2), 75–82.
- Baladraf, D. M. S., Yusuf, Y., & Yusuf, A. (2022). Manufacturing of things and characteristics of chilli, orange skin, and cinnamon extract using maceration method. *Journal of Health, Technology and Science (JHTS)*, 3(2), 53–62.
- Basarang, M., Naim, N., & Rahmawati, R. (2018). Perbandingan pertumbuhan jamur pada media Bekatul Dextrose Agar (BDA) dan Potato Dextrose Agar (PDA). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat*, 121–125.
- Blechert, O., Xiong, S., Chen, J., Brand, A., & Zhan, P. (2023). Nutritional requirements of the human pathogenic fungus, *Trichophyton rubrum*, and nutritional immunity of the human skin as barrier against colonization. *Fungal Biology Reviews*.
- Branda, F., Vitiello, A., Boccellino, M., & Ferrara, F. (2025). *Antifungal agents in the 21st century: Advances, challenges, and future perspectives*. *Infectious Disease Reports*, 17(4), 91.

- Budiasari, P. I., Purnama, N. K. A., & Widiawati, S. (2024). Age and Sex Characteristics of Dermatophytosis in Gianyar, Indonesia. *Folia Medica Indonesiana*, 60(1), 25-32.
- Budiyanto, A., & Arabiya, W. S. (2025). Analisis Gugus Fungsi Serta Penetapan Kadar Total Flavonoid Dan Alkaloid Pada Ekstrak Pakis Merah (*Stenochlaena palutris*). *Jurnal Etnofarmasi*.
- Celestrino, G. A., Verrinder Veasey, J., Benard, G., & Sousa, M. G. T. (2021). Host immune responses in dermatophytes infection. *Mycoses*, 64(5), 477-483.
- Charisma, M. A. (2019). *Buku Ajar Mikologi*. Airlangga University Press.
- Choy, H. L., Dambuza, I. M., Chen, Y., Li, Y., Chen, Y., et al. (2023). *Ergosterol distribution controls surface structure formation and fungal pathogenicity*. *mBio* 14(4).
- Dantas, T. d. S., Machado, J. C. B., Ferreira, M. R. A., & Soares, L. A. L. (2025). Bioactive plant compounds as alternatives against antifungal resistance in the *Candida* strains. *Pharmaceutics*, 17(6), 687.
- De Ornay, A. K., Prehananto, H., & Dewi, A. S. S. (2017). Daya hambat Pertumbuhan *Candida albicans* dan Daya Bunuh *Candida albicans* Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum sanctum* L.). *Jurnal Wiyata: Penelitian Sains Dan Kesehatan*, 4(1).
- Dong, F. R., Gao, L., Wang, L., Jiang, Y. Y., & Jin, Y. S. (2023). Natural products as antifungal agents against invasive fungi. *Current Topics in Medicinal Chemistry*, 23(19), 1859-1917.
- Fatonah, R., Mulyaningsih, S., & Ardiana, C. (2021). Penentuan Kadar Total Tanin Dari Ekstrak Daun Binahong (*Anredera cordifolia*). *Journal of Life Science*, 3(2), 53-65.
- Fatmawati, I. S., Haeruddin, & Mulyana, W. O. (2023). Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etil Asetat Daun Belimbing Wuluh (*Averrhoa bilimbi* L.) dengan Metode DPPH. *SAINS: Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 12(1).
- Farihatun, A. (2017). Identifikasi jamur penyebab tinea pedis pada kaki penyadap karet di PTPN VIII Cikupa Desa Cikupa Kecamatan Banjarsari Kabupaten Ciamis Tahun 2017. *Meditory: The Journal of Medical Laboratory*, v, 6(1).
- Febrianti, D. R., Khairina, N., & Alisa, P. N. (2018). Uji Aktivitas Anti Mikroorganisme Ekstrak Jeringau (*Acorus Calamus* L.) terhadap Jamur *Candida Albicans* dan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 1(1).
- Fifendi, M. (2017). *Mikrobiologi*. Cetakan Pertama. Depok: Kencana.
- Gholib, D. (2009). Uji daya hambat daun senggani (*Melastoma malabathricum* L.) terhadap *Trichophyton mentagrophytes* dan *Candida albicans*. *Berita Biologi*, 9(5), 523–526.
- Gunawan, S., Hapsari, S., Yohed, I., Kristianita, R. A., & Aparamarta, H. (2021). The Extraction of Total Phenolic Compounds from *Calophyllum Inophyllum* Leaves. *SSRN Electronic Journal*.
- Hadi, I., Nurfazera, A., & Rohmatika, N. (2022). Perbandingan kandungan fitokimia fraksi etil asetat daun kemangi (*Ocimum basilicum* Folium) dengan perbedaan ketinggian geografis tumbuh. *Jurnal Ilmiah Bakti Farmasi*, 7(1), 31-36.
- Halim, S., Halim, H., Lister, N. E., Sihotang, S., Napiah, A., Nasution, & Girsang, E. (2021). Efektivitas gel ekstrak etanol daun senggani (*Melastoma candidum*

- D. Don.*) terhadap diameter luka pasca pencabutan gigi pada tikus putih (*Rattus norvegicus*). *IO*, 44–54.
- Haykal, M. H., Trisnawan, N. N., Wiguno, A., & Kuswandi, K. (2024). Extraction of essential oil from *Moringa oleifera* leaves using steam distillation and Soxhlet extraction method. *Jurnal Teknik Kimia dan Lingkungan*, 8(1), 56–62.
- Hersila, N., Chatri, M., Vauzia, & Irdawati. (2023). Senyawa metabolit sekunder (tanin) pada tanaman sebagai antifungi. *Jurnal Embrio*, 15(1), 16–22.
- Hipol, R. L., Wayas, H., Hipol, R., Bacuyag, F. M., Cabanlong, J., Daquigan, M., & Pladio, L. (2023). Phytochemical content, thin layer chromatographic profile, and pharmacologic activities of the Philippine native *Melastoma malabathricum* Linn. from Benguet. *Science, Engineering and Health Studies*.
- Husni, H., Ennesta, A., & Gustia, R. (2018). Identifikasi Dermatofita Pada Sisir Tukang Pangkas di Kelurahan Jati Kota Padang. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 7.
- Irfansyah, F. D., Fatimah, & Junairiah. (2024). Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan tiga jenis tabebuya (*Tabebuia* spp.). *Berita Biologi*, 23(1), 49–59. DOI: 10.55981/beritabiologi.2024.1668.
- Isnaini, I., Oktaviyanti, I., & Budiarti, L. (2023). Antibacterial and Wound Healing Activity of Ethanolic Extract *Melastoma malabathricum* L. *Research Journal of Pharmacy and Technology*.
- Jasman, H., Rahmawati, A., Azhari Herli, S., Mipa, F., & Kesehatan, D. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Fraksi Etil Asetat dan Fraksi Etanol Limbah Ketapang (*Terminalia catappa*) dengan Metode DPPH. *Journal Of Pharmacy Science and Practice*, 8(1).
- Jawetz, M. A. (2017). *Mikrobiologi Kedokteran* (Dua Puluh Tujuh). EGC.
- Johann, S., Soldi, C., Lyon, J. P., Pizzolatti, M. G., & Resende, M. A. (2007). Antifungal activity of the amyrin derivatives and in vitro inhibition of *Candida albicans* adhesion to human epithelial cells. *Letters in Applied Microbiology*, 45(2), 148–153.
- Karim, A., Adnan, J., & Irmawati. (2022). Determination of total alkaloid content of purple leaf ethanol extract (*Graptophyllum pictum* L.) by UV-Vis spectrophotometry method. *Journal Pharmacy of Pelamonia* (2), 42–47.
- Kaseng, S. E., Muhliah, N., & Irawan, S. (2016). Uji Daya Hambat Terhadap Pertumbuhan Bakteri Uji *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* Ekstrak Etanol Daun Magrove *Rhizophora mucronata* dan Efek Antidiabetiknya pada Mencit yang Diinduksi Aloksan. *Jurnal Bionature*, 17(1).
- Khoo, H. E., Azlan, A., Tang, S. T., & Lim, S. M. (2017). Anthocyanidins and anthocyanins: Colored pigments as food, pharmaceutical ingredients, and the potential health benefits. *Food & Nutrition Research*, 61(1).
- KNAPSAcK Family. (n.d.). *KNAPSAcK core system*. Diakses pada 8 Juni 2026. http://www.knapsackfamily.com/knapsack_core/top.php
- Komala, O., Yulianita, Y., & Siwi, F. R. (2019). Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol 50% dan Etanol 96% Daun Pacar Kuku (*Lawsonia inermis* L.) terhadap *Trichophyton mentagrophytes*. *Ekologia: Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar dan Lingkungan Hidup*, 19(1), 12–19.
- Kurniawan, B., & Aryana, W. F. (n.d.). Binahong (*Cassia alata* L.) as Inhibitor of *Escherichia coli* Growth. Artikel review. Faculty of Medicine, Lampung University.

- Lee, W. J., Kim, S. L., Jang, Y. H., Lee, S. J., Kim, D. W., Bang, Y. J., & Jun, J. B. (2015). Increasing Prevalence of *Trichophyton rubrum* Identified Through an Analysis of 115,846 cases over the last 37 years. *Journal of Korean Medical Science*, 30(5), 639–643. <https://doi.org/10.3346/jkms.2015.30.5.639>.
- Lely, N., Pratiwi, R. I., & Imanda, Y. L. I. L. (2017). Efektivitas Antijamur Kombinasi Ketokonazol Dengan Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) *Indonesian Journal of Applied Sciences*, 7(2), 10-15.
- Lestari, S. A., & Meldawati. (2022). Uji Efektivitas Ekstrak Daun Senggani (*Melastoma candidum* D. Don) terhadap *Propionibacterium acnes*. *Jambura Journal of Health Sciences and Research*, 4(3).
- Marfan, L. O., Fitriah, W. O. I., Baco, J., Trisnaputri, D. R., Firhani, F., Syafrie, A., & Alani, F. W. (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. <https://doi.org/10.54883/jpmw.v3i3.150>.
- Martins, M., Rossi, A., Sanches, P., Bortolossi, J., & Martinez-Rossi, N. (2020). Comprehensive analysis of the dermatophyte *Trichophyton rubrum* Transcriptional Profile Reveals Dynamic Metabolic Modulation. *The Biochemical Journal*.
- Mayasari, D., Murti, Y. B., Pratiwi, S. U. T., Sudarsono, S., Hanna, G., & Hamann, M. T. (2022). TLC-based fingerprinting analysis of the geographical variation of *Melastoma malabathricum* in inland and archipelago regions: A rapid and easy-to-use tool for field metabolomics studies. *Journal of Natural Products*, 85(1), 292–300.
- Nugraha, S., Syahputra, R., & Nabila, N. (2023). Phytochemical Screening and Antibacterial activity of Polyphenol rich Extract of Passion Fruit Pericarp (*Passiflora edulis* Sims) on *Propionibacterium acnes*. *Indonesian Journal of Pharmaceutical and Clinical Research*.
- Nweze, E. I., & Eke, I. E. (2018). Dermatophytes and dermatophytosis in the eastern and southern parts of Africa. *Medical Mycology*, 56(1), 13-28.
- Pakadang, R. S. (2025). *Buku Ajar Metode Pengujian Mikrobiologi Untuk Obat Herbal; Metode Difusi Agar, Pour Plate Agar, Dilusi Cair*. Penerbit Nasmedia.
- Persinoti, G., Martinez, D., Li, W., Dogen, A., Billmyre, R., Averette, A., Goldberg, J., Shea, T., Young, S., Zeng, Q., Brian, G., Oliver, Barton, R., Metin, B., Hilmioglu-Polat, S., Ilkit, M., Graser, Y., Martinez-Rossi, N., White, T., Cuomo, C. (2018). Whole-Genome Analysis Illustrates Global Clonal Population Structure of the Ubiquitous Dermatophyte Pathogen *Trichophyton rubrum*. *Genetics*, 208, 1657–1669.
- Rauf, A. A., Himaniarwati, & Saranani, S. (2023). Penetapan Kadar Polifenol Total Dan Tanin Total Dari Ekstrak Etanol Buah Senggani (*Melastoma malabathricum* L.) Serta Uji Aktivitas Antioksidan Dengan Metode ABTS. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 2(6), 2829–6850.
- Refdanita, R., Maigoda, Cortis. T., Firdaus, Nisak, B., & Teodhora. (2023). Diabetic Wound Healing and Antimicrobial Activities of Gels *Melastoma malabathricum* L. and *Psidium guajava* L. in Sprague Dawley Rats. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 21(1).

- Rocha, M. F. G., Sales, J. A., da Rocha, M. G., Galdino, L. M., de Aguiar, L., Pereira-Neto, W. de A., ... Brilhante, R. S. N. (2019). Antifungal effects of the flavonoids kaempferol and quercetin: a possible alternative for the control of fungal biofilms. *Biofouling*, 35(3), 320–328. <https://doi.org/10.1080/08927014.2019.1604948>.
- Rohmawati, E. S., & Harahap, I. (2017). Isolasi dan karakterisasi senyawa antifungi isolat cendawan endofit dari tumbuhan senduduk (*Melastoma malabathricum* L.). *Prosiding CELSciTech*, 2, SCI-43–SCI-49.
- Rollando. 2019. *Senyawa Antibakteri dari Fungi Endofit*. Surabaya: CV. Seribu Bintang.
- Royani, S., & Yuliyanti, S. S. (2025). Identifikasi kualitatif senyawa metabolit sekunder pada rimpang kunyit (*Curcuma longa* L.) di Kabupaten Banyumas melalui skrining fitokimia. *Jurnal Bina Cipta Husada*, 21(2), 49-55.
- Sabunge, A., Isa, I., Hasan, H., Papeo, D. R. P., & Ramadan, F. N. (2026). Analisis Kadar Antioksidan Pada Hasil Infusa Jahe Merah (*Zingiber officinale* Var. *Rubrum*), Kombinasi Kunyit (*Curcuma longa*) dan Sereh (*Cymbopogon citratus*). *Jurnal Ilmiah Universitas Negeri Gorontalo*.
- Sanjaya, W., Rialita, A., & Mahyarudin, M. (2021). Aktivitas antijamur ekstrak etanol daun cengkodok (*Melastoma malabathricum*) terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia*, 8(1), 23–32.
- Sari, E. R & Darwis, D. (2017). Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Daun Senduduk (*Melastoma malabathricum* L.) Terhadap Jamur *Trichophyton rubrum* ATCC 28188 dan *Candida albicans* ATCC 10231. Karya Tulis Ilmiah. Palembang: STIFI-BP.
- Septiani, D. A., Prabowo, W. C., & Rusli, R. (2021). Aktivitas antibakteri ekstrak Daun Lintut (*Hemigraphis* sp) terhadap bakteri *Eschericia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus epidermidis*, dan *Salmonella typhi*. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 62-67.
- Shree, A., Pal, S., & Verma, P. K. (2024). Structural diversification of fungal cell wall in response to the stress signaling and remodeling during fungal pathogenesis. *Physiology and Molecular Biology of Plants*, 30, 733–747.
- Sirat, H. M., Susanti, D., Ahmad, F., Takayama, H., & Kitajima, M. (2010). Amides, triterpene and flavonoids from the leaves of *Melastoma malabathricum* L. *Journal of Natural Medicines*, 64(4), 492–495.
- Siti, M. A. F., Hutami, S. R., & Chabibah, A. I. (2025). Skrining Fitokimia dan Uji Kualitatif Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam) dengan Metode Kromatografi Lapis Tipis (KLT). *PRAEPARANDI: Jurnal Farmasi dan Sains*, 9(1). (ISSN: 2598-2583 /2686-1062)
- Sripani, R., Syafri, S., Suryani, I. M., Susanti, M., & Hamidi, D. (2023). Optimisation of Extraction and TLC-Densitometric Analysis of α - and γ -Mangostin from the Rind of *Garcinia mangostana* L. *Tropical Journal of Natural Product Research*, 7.
- Sundari, R. E. (2022). Alternatif Penggunaan Kertas Saring Sebagai Pengganti Kertas Cakram Pada Uji Resistensi Bakteri *Aeromonas* sp. Terhadap Ampisilin Dan Kloramfenikol. *Jurnal Pengelolaan Laboratorium Sains Dan Teknologi*, 2(1), 2022.

- Surani. (2023). Pengaruh Penggunaan Video Tutorial Merangkai Alat Praktikum Terhadap Pemahaman dan Pengetahuan Mahasiswa pada Praktikum Isolasi dan Sintesis Senyawa Organik. In *Journal of Laboratory ISSN* (Vol. 6, Issue 3).
- Susanti, F. S., & Aslah, K. M. (2022). Pengaruh Variasi Metode Pengukuran dan Media Pertumbuhan Dalam Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L) Terhadap Bakteri *Bacillus cereus*. *Jurnal Sains*, 14(1).
- Susilawati, S., Anwar, C., Saleh, I., & Salni, S. (2023). Flavonoid as anti-*Candida* agents. *Indonesian Journal of Fundamental and Applied Chemistry*, 8(2), 88–94.
- Toreyhi, H., Lotfali, E., Fattahi, A., Rezaee, Y., Ghasemi, R., & Sabour, E. S. (2021). A review on anti dermatophytosis potential of medicinal plants: In-vitro, in-vivo and important components. *Novelty in Biomedicine*, 9(2), 71–100.
- Wendersteyt, V. N., Wewengkang, S. D., & Abdullah, S. S. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak dan Fraksi Ascidian *Herdmania momus* Dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* Dan *Candida albicans*. *Pharmacon*, 10(1).
- Weon, L. J., Sang. Lim, K., Jang, Y., Lee, S.-J., Kim, D. W., Bang, Y., & Jun, J. (2015). Increasing Prevalence of *Trichophyton rubrum* Identified through an Analysis of 115,846 Cases over the Last 37 Years. *Journal of Korean Medical Science*, 30, 639–643.
- Windarsih, Y., Masrianih, & Trianto, M. (2025). Flavonoid and alkaloid content of red onion skin extract (*Allium cepa* L.). *Jurnal Biologi Tropis*, 25(1), 886–890.
- Wisnianti, D., Nasir, N., & Fitriah, W. O. I. (2024). Uji Aktivitas Antijamur Fraksi N-Heksan, Etil Asetat dan Air Daun Rambutan Aceh (*Nephelium lappaceum* L.) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 3(6), 352-363.
- Yanti, E. (2019). *Mudah Menanam Terung: Kiat, Manfaat, dan Budi Daya*. Penerbit Bhuna Ilmu Populer.
- Yasser, M., Nurdin, M. I., Amri, A., Bangngalino, H., Angraini, N., & Said, R. U. (2022). Skrining fitokimia senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, steroid dan terpenoid dari daun kopasanda (*Chromolaena odorata* L.). *Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian Kepada Masyarakat*, 7, 90–94.
- Yoshida, T., Nakata, F., Hosotani, K., Nitta, A., & Okuda, T. (1992). Dimeric Hydrolysable Tannins from *Melastoma malabathricum*. *Phytochemistry*, 31(8), 2829–2833.
- Yugueros, S. I., Peláez, J., Stajich, J. E., Fuertes-Rabanal, M., Sánchez-Vallet, A., Largo-Gosens, A., & Mérida, H. (2024). Study of fungal cell wall evolution through its monosaccharide composition: An insight into fungal species interacting with plants. *The Cell Surface*, 11, 100127.
- Yulastuti, F., Latiffati, H., Dianita, P. S., Hapsari, W. S., & Pradani, M. P. K. (2017). Identifikasi Kandungan Fitokimia dan Angka Lempeng Total (ALT) Ekstrak Daun Landep (*Barleria prionitis* L.). *The 6th University Research Colloquium 2017*. Universitas Muhammadiyah Magelang.

- Zahira, S. D., Ihsan, M., & Maritsa, H. U. (2023). Aktivitas Ekoenzim Nanas (*Ananas comosus* L. Merr.) Var. Queen Sebagai Antimikosis Dermatofita (*Trichophyton rubrum*). *Biospecies*, 16(1), 63–69.
- Zaki, F. H. M., Airin, C. M., Nururrozi, A., Yanuartono, & Indarjulianto, S. (2021). A review: the prevalence of dermatophytosis on cats in Indonesia and Turkey. *BIO Web of Conferences*, 06004.
- Zebua, W. I. (2021). *Infeksi Fungi Dermatofita pada Penderita Mikosis Kuku di Kelurahan Rengas Pulau Lingkungan 23 Kecamatan Medan Marelan*. Skripsi. Medan: Universitas Medan Area.
- Zheng, Yin., Shang, Yanhong., Li, Mengyun., Li, Yunzhou., & Ouyang, Wuqing. (2021). *Antifungal Activities of cis-trans Citral Isomers against Trichophyton rubrum with ERG6 as a Potential Target*. *Molecules*, 26(14), 4263. DOI: <https://doi.org/10.3390/molecules26144263>.