

Perbandingan Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol, N-Heksana, dan Aseton Daun Ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) terhadap *Candida albicans*

*Comparison of The Antifungal Activity of Ethanol, N-Hexane, and Acetone Extracts of Purple Leaf (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) Against *Candida albicans**

Fitria Malani Suwarno¹, Putri Amalia^{2*}, Iwang Davi Setiawan³

^{1,2,3}Program Studi Farmasi, Universitas Malahayati, Bandar Lampung
Email : putriamalia@malahayati.ac.id

Abstrak

Latar belakang: *Candida albicans* merupakan jamur oportunistik penyebab kandidiasis yang menunjukkan peningkatan resistensi terhadap antijamur sehingga diperlukan alternatif terapi dari bahan alam. Salah satu bahan alam yang diketahui mengandung senyawa bioaktif yang berpotensi sebagai antijamur yaitu daun ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff.). **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan aktivitas antijamur ekstrak etanol, n-heksana, dan aseton daun ungu terhadap *Candida albicans*. **Metode:** Daun ungu diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol 96%, n-heksana dan aseton, kemudian dilakukan skrining fitokimia dan uji aktivitas antijamur menggunakan metode difusi cakram pada konsentrasi 4%, 8%, 12%, 16%, dan 20%. **Hasil:** Hasil skrining fitokimia menunjukkan ekstrak etanol, n-heksana, dan aseton daun ungu mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, fenolik, dan terpenoid, namun negatif terhadap steroid. Hasil uji aktivitas antijamur menunjukkan ekstrak etanol menghasilkan diameter zona hambat terbesar yaitu 9,62 mm, diikuti ekstrak aseton sebesar 7,18 mm dan ekstrak n-heksana sebesar 4,02 mm. Zona hambat tertinggi terhadap *Candida albicans* diperoleh pada ekstrak etanol daun ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) konsentrasi 20%, dengan diameter zona hambat sebesar 9,62 mm. Analisis statistik menggunakan uji Kruskal-Wallis menunjukkan perbedaan signifikan antar perlakuan ($p < 0,001$) dilanjutkan uji Dunn-Bonferroni. Aktivitas antijamur ekstrak diduga berkaitan dengan kandungan metabolit sekunder yang mampu mengganggu integritas membran sel dan menghambat biosintesis ergosterol pada *Candida albicans*. **Kesimpulan:** Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun ungu memiliki aktivitas antijamur terbaik dibandingkan ekstrak aseton dan n-heksana serta berpotensi dikembangkan sebagai sumber antijamur alami.

Kata kunci: Antijamur, *Candida albicans*, Difusi Cakram, *Graptophyllum pictum* (L.) Griff, Polaritas Pelarut.

Abstract

Background: *Candida albicans* is an opportunistic fungus causing candidiasis, and its rising resistance to antifungal agents highlights the need for alternative therapies from natural sources. Purple leaf (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff.) is known to contain bioactive compounds with potential antifungal activity. **Aim:** This study aimed to compare the antifungal activity of ethanol, n-hexane, and acetone extracts of purple leaf against *Candida albicans*. **Method:** The leaves were extracted by maceration using 96% ethanol, n-hexane, and acetone, followed by phytochemical screening and antifungal testing using the disc diffusion method at concentrations of 4%, 8%, 12%, 16%, and 20%. **Result:** Screening showed that all three extracts contained alkaloids, flavonoids, tannins, saponins, phenolics, and terpenoids, but tested negative for steroids. The assay showed the ethanol extract produced the largest inhibition zone 9.62 mm, followed by acetone 7.18 mm and n-hexane 4.02 mm. The highest inhibition zone against *Candida albicans* was obtained from the 20% ethanol extract of purple leaves (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff), with an inhibition zone diameter of 9.62 mm. The Kruskal-Wallis test revealed a significant difference among treatments ($p < 0.001$), confirmed by the Dunn-Bonferroni test. This activity is presumed related to secondary metabolites that disrupt cell membrane integrity and inhibit ergosterol biosynthesis in *Candida albicans*. **Conclusion:** These results indicate that the ethanol extract of purple leaf had the strongest antifungal activity compared to the acetone and n-hexane extracts, suggesting its potential as a natural antifungal source.

Keywords: Antifungal, *Candida albicans*, Disc Diffusion, *Graptophyllum pictum* (L.) Griff, Solvent Polarity.

*Corresponding author: Putri Amalia, Program Studi Farmasi, Universitas Malahayati, Bandar Lampung, Indonesia.

E-mail : putriamalia@malahayati.ac.id

Doi :

Received : September 30, 2026, Accepted: October 29, 2026, Published: October 30, 2026

Copyright: © 2026 Putri Amalia (s). Creative Commons License This work is licensed under a Creative Commons Attribution 4.0 International License.

1. PENDAHULUAN

Infeksi jamur merupakan salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi pada manusia karena disebabkan oleh jamur oportunistik yang hidup sebagai flora normal pada kulit dan mukosa. Namun, pada kondisi tertentu seperti peningkatan pH kulit menjadi lebih basa dan peningkatan kelembaban kulit, dapat menyebabkan ketidakseimbangan mikrobiota [1,2]. Kondisi tersebut dapat menyebabkan peningkatan jumlah koloni jamur dari jumlah rendah sebagai flora normal, yaitu 1000 CFU/mL yang menunjukkan kolonisasi tinggi (*overgrowth*). Peningkatan jumlah koloni tersebut merupakan tahap awal perkembangan dari kolonisasi menuju infeksi [3].

Salah satu jamur oportunistik yang paling sering menyebabkan infeksi jamur adalah *Candida albicans* (*C. albicans*) [4]. Menurut laporan *World Health Organization* FPPL (*Fungi Priority Pathogens List*) tahun 2022, *C. albicans* dikategorikan sebagai salah satu dari empat patogen jamur dalam kelompok *Critical Priority Group*, karena memiliki beban kesehatan masyarakat yang tinggi serta risiko resistensi antijamur yang meningkat [5]. Di Indonesia, infeksi jamur yang disebabkan oleh *C. albicans* atau yang dikenal sebagai kandidiasis memiliki prevalensi sekitar 20–25% [6]. Tingginya angka kejadian ini berkaitan dengan letak geografis Indonesia yang merupakan negara beriklim tropis dengan kelembapan tinggi sehingga mendukung pertumbuhan jamur pada kulit [7]. Salah satu infeksi jamur yang sering dijumpai adalah kandidiasis kulit. Kandidiasis kulit merupakan infeksi jamur yang dapat menyerang baik laki-laki maupun perempuan, dengan faktor resiko meliputi kelembapan kulit tinggi, obesitas, diabetes melitus, dan kebersihan yang kurang baik [8]. Kandidiasis kulit menimbulkan gejala berupa plak eritema (ruam kemerahan), rasa sangat gatal hingga nyeri, dan kadang disertai sensasi panas seperti terbakar, yang paling sering terjadi pada area lipatan seperti ketiak, lipatan payudara, dan lipatan paha [9].

Candida albicans merupakan jamur yang secara alami dapat ditemukan sebagai bagian dari mikroflora normal tubuh manusia, tetapi dapat berubah menjadi patogen oportunistik ketika sistem imun melemah atau keseimbangan mikroflora terganggu [10]. Kondisi seperti kelembapan kulit yang tinggi, penurunan imunitas, dan ketidakseimbangan mikroflora dapat meningkatkan pertumbuhan *C. albicans* sehingga menyebabkan kandidiasis kulit (*cutaneous candidiasis*). Kemampuan *C. albicans* membentuk biofilm menjadi salah satu faktor yang berkontribusi terhadap persistensi infeksi karena biofilm dapat melindungi sel jamur dan menurunkan sensitivitasnya terhadap obat antijamur [11].

Permasalahan resistensi *C. albicans* terhadap antijamur sintetis, termasuk flukonazol, menjadi tantangan dalam pengobatan kandidiasis dan mendorong eksplorasi bahan alam sebagai alternatif sumber senyawa antijamur [10]. Salah satu tanaman yang berpotensi dikembangkan adalah daun ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff.), yang secara tradisional dimanfaatkan sebagai antiinflamasi, pengobatan wasir, bisul, penyakit kulit, dan emolien [11,12]. Penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun ungu mampu menghambat pertumbuhan *C. albicans*, dengan diameter zona hambat sebesar 13,74 mm pada konsentrasi 40% setelah inkubasi selama 24 jam menggunakan Albothyl 0,25% sebagai kontrol positif [12].

Meskipun aktivitas antijamur ekstrak etanol daun ungu telah dilaporkan, kajian komparatif mengenai pengaruh perbedaan polaritas pelarut terhadap aktivitas antijamur ekstrak daun ungu masih terbatas. Kebaruan penelitian ini terletak pada perbandingan secara langsung penggunaan tiga pelarut dengan karakteristik polaritas berbeda, yaitu etanol (polar), aseton (polar aprotik), dan n-heksana (nonpolar), untuk mengevaluasi aktivitas penghambatan pertumbuhan *C. albicans*. Perbedaan polaritas pelarut berpotensi memengaruhi jenis dan jumlah senyawa metabolit sekunder yang terekstraksi sehingga dapat menghasilkan aktivitas antijamur yang berbeda. Penelitian ini bertujuan untuk membandingkan aktivitas antijamur ekstrak daun ungu yang diperoleh menggunakan pelarut etanol, aseton, dan n-heksana terhadap pertumbuhan *C. albicans* berdasarkan diameter zona hambat, serta menentukan pelarut yang menghasilkan ekstrak dengan aktivitas antijamur paling tinggi.

2. METODE

Waktu dan Tempat Penelitian

Penelitian ini telah dilaksanakan pada bulan Maret-Juli 2026. Proses determinasi, proses ekstraksi, skrining fitokimia, dan uji aktivitas antijamur dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung.

Alat dan Bahan

Alat yang digunakan pada penelitian ini meliputi blender (Cosmos), ayakan No.40 mesh, blank disc (Macherey-nagel®), cawan petri disposable (OneLab®), tabung reaksi (Pyrex®), gelas ukur (Pyrex®), pipet tetes (Pyrex®), timbangan analitik (Optika Italy), magnetic stirrer, jarum ose, Spreader (Biologix), gelas beker (Apporox®), corong (Pyrex®), pipet ukur (Pyrex®), mikropipet (Pyrex®), spatula, kertas saring, aluminium foil, batang pengaduk (Pyrex®), erlenmeyer (Pyrex®), rak tabung, bunsen, pinset, jangka sorong digital, vortex, spektrofotometer, autoclave (Hirayama), incubator (Argo Lab ICN55), oven (Memmert), Laminar Air Flow (MYC07), dan Vacuum rotary evaporator (Buchi-B100). Bahan yang digunakan dalam penelitian ini meliputi daun ungu, etanol 96% (MERCK 070420), n-heksana (0665FH), aseton (THINER A1 0601230001), akuades, serbuk magnesium, asam klorida pekat (HCl), besi(III) klorida (FeCl_3) 2% dan 10%, asam asetat (CH_3COOH), asam sulfat (H_2SO_4), kloroform, amonia, pereaksi Dragendorff, dan Mayer, pereaksi Liebermann Burchard, eter, asam sulfat 1% (H_2SO_4), barium klorida 1% (BaCl_2), natrium klorida 0,9% (NaCl), disc flukonazol 25 μg (HiMedia 0000735716), media Mueller Hinton Agar (HiMedia 0000587458 21 gram/1.000 mL), glukosa 2%, methylene blue, Sabouraud Dextrose Agar (HiMedia 0000586788 65 gram/1.000 mL) dan jamur *C. albicans* (ATCC 10231).

Sampel

Sampel penelitian berupa daun ungu yang diambil dari wilayah Sukadanaham, Tanjung Karang Barat, Kota Bandar Lampung.

Prosedur Penelitian

Determinasi

Determinasi tanaman dilakukan untuk memastikan kebenaran identitas dan nama ilmiah sampel yang digunakan dalam penelitian.

Ekstraksi Daun Ungu

Ekstraksi simplisia daun ungu dilakukan menggunakan metode maserasi dengan tiga jenis pelarut, yaitu etanol 96%, aseton, dan n-heksana. Sebanyak 300 g simplisia daun ungu dimasukkan ke dalam wadah maserasi, kemudian ditambahkan pelarut sebanyak 1.500 mL dengan perbandingan simplisia terhadap pelarut sebesar 1:5 (b/v) pada setiap tahap maserasi. Proses ekstraksi berlangsung selama 7×24 jam dengan penggantian pelarut setiap 24 jam, sehingga total pelarut yang digunakan mencapai 10.500 mL dengan perbandingan kumulatif simplisia terhadap pelarut sebesar 1:35 (b/v). Selama proses maserasi, wadah ditutup menggunakan aluminium foil, disimpan di tempat terlindung dari cahaya matahari, dan diaduk secara berkala. Setiap filtrat dipisahkan melalui penyaringan menggunakan kertas saring, kemudian filtrat dari seluruh tahap maserasi digabungkan dan diuapkan menggunakan vacuum rotary evaporator pada suhu 40°C . Ekstrak selanjutnya dipekatkan menggunakan *water bath* pada suhu 40°C hingga diperoleh ekstrak kental. Prosedur yang sama diterapkan secara terpisah pada masing-masing pelarut, yaitu etanol 96%, aseton, dan n-heksana. Ekstrak kental yang diperoleh kemudian ditimbang untuk menghitung persentase rendemen ekstrak [13].

Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia dilakukan pada daun ungu yang diekstraksi menggunakan metode maserasi dengan variasi kepolaran pelarut, yaitu etanol 96%, aseton, dan n-heksana, untuk mengidentifikasi keberadaan golongan senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenolik, terpenoid, dan steroid, serta mengetahui ada atau tidaknya perbedaan kandungan senyawa kimia yang terekstraksi [14].

Pengujian Antijamur

Sterilisasi

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian dicuci terlebih dahulu untuk mencegah terjadinya kontaminasi oleh mikroorganisme. Kemudian alat-alat dikeringkan dan dibungkus menggunakan kertas kopi. Peralatan laboratorium yang akan digunakan disterilkan menggunakan autoklaf dengan suhu 121°C selama 15 menit dengan tekanan 1 atm [15].

Pembuatan Media Pemiakan Jamur

Media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) dibuat dengan melarutkan 0,65 gram serbuk SDA ke dalam 10 mL akuades, kemudian dipanaskan hingga homogen. Erlenmeyer kemudian ditutup dengan aluminium foil, dan disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121°C dengan tekanan 1 atm selama 15 menit. Setelah proses sterilisasi selesai, media dituangkan secara aseptik ke dalam 2 tabung reaksi steril masing-masing sebanyak 5 mL, kemudian dimiringkan pada posisi 30° dan dibiarkan memadat untuk digunakan sebagai media pemiakan jamur.

Peremajaan Jamur

Proses peremajaan jamur dilakukan dengan mengambil isolat murni jamur menggunakan ose, lalu diinokulasikan pada tabung reaksi dengan permukaan miring pada media SDA dengan cara digores. Setelah itu, biakan diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam untuk mendapatkan kultur yang baik [16].

Pembuatan Larutan Uji

Ekstrak kental daun ungu dibuat dalam beberapa seri konsentrasi yaitu 4%, 8%, 12%, 16%, dan 20%.

Prosedur pengujian

Cawan petri yang telah diisi media Mueller Hinton Agar (MHA) + glukosa 2% dan *methylene blue* 0,5 µg/mL sebanyak 20 mL dan dibiarkan hingga memadat digunakan sebagai media uji. Suspensi jamur *C. albicans* yang disesuaikan dengan standar kekeruhan McFarland 0,5 kemudian diinokulasikan secara merata pada permukaan media sebanyak 100 µL menggunakan batang sebar (spreader) sampai kering [17]. Selanjutnya, kertas cakram dimasukkan pada masing-masing larutan ekstrak dengan variasi konsentrasi 4%, 8%, 12%, 16%, dan 20%. Kontrol positif menggunakan flukonazol, sedangkan akuades steril digunakan sebagai kontrol negatif, kertas cakram yang telah ditetaskan kemudian ditempatkan pada media, setiap perlakuan diulang sebanyak tiga kali (triplo). Selanjutnya cawan petri diinkubasi dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah masa inkubasi selesai, diameter zona hambat berupa daerah bening di sekitar cakram diukur menggunakan jangka sorong digital.

Analisis Data

Data yang diperoleh pada penelitian ini meliputi data hasil uji senyawa metabolit sekunder serta data hasil uji aktivitas antijamur. Data uji senyawa metabolit sekunder dianalisis secara kualitatif untuk mengetahui ada atau tidaknya kandungan golongan senyawa metabolit sekunder dalam sampel. Data uji aktivitas antijamur diperoleh dari hasil pengukuran diameter zona hambat pertumbuhan jamur yang dihitung menggunakan rumus diameter zona hambat, kemudian dianalisis secara statistik menggunakan tahapan uji *statistic*.

3. HASIL

Hasil Ekstraksi

Hasil ekstraksi daun ungu menggunakan metode maserasi dan pelarut yang digunakan etanol 96%, aseton, dan n-heksana dalam bentuk pasta diperoleh rendemen yang dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Hasil Ekstraksi Daun Ungu

No.	Pelarut	Bobot Simplisia (gram)	Volume Pelarut (mL)	Bobot Ekstrak (gram)	Rendemen (%)
1	Etanol 96%	300	10.500	20,18	6,72
2	Aseton	300	10.500	19,3	6,5
3	n-Heksana	300	10.500	4,06	1,35

Pada Tabel 1 menunjukkan bahwa ekstrak daun ungu dengan pelarut etanol 96% memiliki nilai rendemen tertinggi yaitu sebesar 6,72%.

Hasil Skrining Fitokimia

Hasil menunjukkan bahwa menunjukkan bahwa hasil skrining fitokimia ekstrak daun ungu yang diperoleh menggunakan pelarut etanol, aseton, dan n-heksana mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, dan fenolik. Sementara itu, senyawa steroid tidak terdeteksi pada ketiga ekstrak yang ditunjukkan dengan hasil negatif pada pengujian steroid.

Hasil Uji Aktivitas Antijamur

Hasil uji aktivitas antijamur ekstrak daun ungu terhadap *C. albicans* dengan pelarut etanol 96%, aseton, dan n-heksana pada berbagai konsentrasi yang dilakukan secara triplo dapat dilihat pada Tabel 2 di bawah ini.

Tabel 2 Hasil Uji Aktivitas Antijamur

Hasil Uji Aktivitas Antijamur Sampel	Konsentrasi	P1 (mm)	P2 (mm)	P3 (mm)	Rata-rata Diameter Zona Hambat ± SD (mm)	p-value
Flukonazol	25 µg	23,9	23,9	23,9	23,90 ± 0,00	
Akuades	0%	0	0	0	0,00	
Daun Ungu Pelarut Etanol 96%	4%	1,15	1,15	1,15	1,15 ± 0,00	
	8%	3,23	3,23	3,24	3,23 ± 0,01	
	12%	4,83	4,83	4,83	4,83 ± 0,00	
	16%	8,35	8,35	8,36	8,35 ± 0,01	
	20%	9,62	9,62	9,62	9,62 ± 0,00	
Daun Ungu Pelarut Aseton	4%	0	0	0	0,00	< 0,001
	8%	3,06	3,06	3,05	3,05 ± 0,01	
	12%	3,37	3,36	3,37	3,36 ± 0,01	
	16%	3,53	3,53	3,53	3,53 ± 0,00	
	20%	7,17	7,22	7,17	7,18 ± 0,02	
Ekstrak etanol Pelarut n-Heksana	4%	0	0	0	0,00	
	8%	0	0	0	0,00	
	12%	0,97	0,96	0,96	0,96 ± 0,01	
	16%	3,27	3,27	3,27	3,27 ± 0,00	
	20%	4,02	4,02	4,03	4,02 ± 0,01	

Keterangan:

- **P1** = Pengulangan 1
- **P2** = Pengulangan 2
- **P3** = Pengulangan 3
- **SD** = Standar Deviasi
- **p-value < 0,001** = terdapat perbedaan yang sangat signifikan.

Data hasil uji aktivitas antijamur selanjutnya dianalisis secara statistik. Analisis diawali dengan uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* yang menunjukkan bahwa data tidak berdistribusi normal ($p < 0,05$). Oleh karena itu, analisis dilanjutkan menggunakan uji nonparametrik *Kruskal-Wallis*. Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan nilai $p < 0,001$, yang berarti terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan. Hasil uji *Kruskal-Wallis* dapat dilihat pada Tabel 3 Selanjutnya dilakukan uji *Post Hoc* uji Dunn dengan koreksi Bonferroni (Dunn–Bonferroni) untuk mengetahui perbedaan antar masing-masing kelompok perlakuan. Hasil uji Dunn–Bonferroni dapat dilihat pada Tabel 4.

Hasil analisis uji nonparametrik menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji *Kruskal-Wallis*

<i>Chi-Square</i>	df	<i>p-value</i>
49,952	16	<0,001

Hasil uji Post Hoc uji Dunn dengan koreksi Bonferroni (Dunn–Bonferroni) dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Hasil Uji Dunn-Bonferroni

Perbandingan	Adj. Sig.
K- vs K+	0,042*
K+ vs Aseton 4%	0,042*
K+ vs Heksana 4%	0,042*
K+ vs Heksana 8%	0,042*

Keterangan: (*) Terdapat perbedaan yang signifikan (Adj. Sig. < 0,05).

Berdasarkan Tabel 4, hasil uji lanjut Dunn-Bonferroni menunjukkan bahwa hanya terdapat 4 pasangan perbandingan yang memiliki perbedaan signifikan (Adj. Sig. < 0,05), yaitu kontrol positif dengan kontrol negatif, kontrol positif dengan ekstrak n-heksana konsentrasi 4%, kontrol positif dengan ekstrak n heksana konsentrasi 8%, serta kontrol positif dengan ekstrak aseton konsentrasi 4%. Sementara itu, pasangan perbandingan lainnya menunjukkan nilai Adj. Sig. $\geq 0,05$, sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan secara statistik.

4. PEMBAHASAN

Ekstraksi daun ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff.) dilakukan menggunakan metode maserasi dengan tiga pelarut berbeda, yaitu etanol 96%, aseton, dan n-heksana. Metode maserasi dipilih karena sederhana, tidak memerlukan pemanasan tinggi, dan dapat meminimalkan degradasi senyawa termolabil. Perbedaan kepolaran pelarut memengaruhi jenis dan jumlah senyawa yang terekstraksi berdasarkan prinsip like dissolves like. Etanol 96% cenderung mengekstraksi senyawa polar hingga semipolar, aseton memiliki kemampuan melarutkan berbagai senyawa berkepolaran menengah, sedangkan n-heksana lebih selektif terhadap senyawa nonpolar [18,19].

Hasil ekstraksi terhadap 300 g simplisia menghasilkan rendemen etanol 96% sebesar 6,72%, aseton 6,50%, dan n-heksana 1,35%. Rendemen tertinggi diperoleh dari ekstrak etanol 96%, sedangkan terendah pada n-heksana. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa komponen daun ungu yang dapat diekstraksi dalam kondisi penelitian ini lebih banyak terlarut dalam etanol dan aseton dibandingkan n-heksana. Rendemen yang diperoleh lebih rendah dibandingkan hasil penelitian Safitri et al. (2025). Perbedaan ini kemungkinan dipengaruhi oleh rasio simplisia dan pelarut, yaitu 1:5 pada penelitian ini dan 1:10 pada penelitian sebelumnya, serta faktor lain seperti waktu ekstraksi, ukuran partikel simplisia, frekuensi pengadukan, dan karakteristik bahan tanaman. Oleh karena itu, rasio pelarut tidak dapat dinyatakan sebagai satu-satunya penyebab perbedaan rendemen [22].

Skrining fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96%, aseton, dan n-heksana memberikan hasil positif terhadap beberapa golongan metabolit sekunder, yaitu flavonoid, tanin, saponin, terpenoid, fenolik, dan alkaloid. Hasil ini mengindikasikan keberadaan golongan senyawa tersebut berdasarkan reaksi kualitatif dengan pereaksi spesifik. Namun, hasil positif tidak menunjukkan kadar maupun aktivitas biologis masing-masing senyawa. Selain itu, hasil positif senyawa yang relatif polar pada ekstrak n-heksana perlu diinterpretasikan secara hati-hati karena dapat dipengaruhi oleh selektivitas pereaksi, komponen matriks ekstrak, atau karakteristik proses ekstraksi.

Perbedaan hasil skrining dengan penelitian Safitri et al. (2025), khususnya pada golongan terpenoid dan steroid, dapat berkaitan dengan variasi kondisi pertumbuhan tanaman, karakteristik simplisia, serta sensitivitas metode

identifikasi. Hasil negatif pada pengujian kualitatif juga tidak selalu menunjukkan ketiadaan senyawa karena konsentrasinya mungkin berada di bawah batas deteksi metode [23].

Hasil positif flavonoid ditunjukkan oleh perubahan warna kuning kemerahan setelah penambahan serbuk Mg dan HCl pekat, sedangkan senyawa fenolik ditandai dengan terbentuknya warna gelap setelah penambahan FeCl_3 . Reaksi tersebut merupakan indikator awal keberadaan golongan senyawa terkait, tetapi belum dapat digunakan untuk menentukan identitas maupun konsentrasi senyawa aktif secara spesifik [24,25].

Keberadaan metabolit sekunder tersebut berpotensi berkontribusi terhadap aktivitas antijamur ekstrak daun ungu. Beberapa penelitian terdahulu melaporkan bahwa golongan senyawa fenolik, flavonoid, dan terpenoid tertentu dapat memengaruhi integritas membran sel jamur, metabolisme ergosterol, keseimbangan spesies oksigen reaktif (*reactive oxygen species*/ROS), maupun pembentukan biofilm. Namun, mekanisme tersebut hanya merupakan kemungkinan berdasarkan literatur dan belum dapat dikonfirmasi pada penelitian ini, karena pengujian yang dilakukan terbatas pada skrining fitokimia dan metode difusi cakram.

Perbedaan aktivitas antijamur antar ekstrak tidak hanya dipengaruhi oleh jenis metabolit sekunder yang terkandung, tetapi juga kemungkinan oleh konsentrasi senyawa aktif, interaksi antarkomponen ekstrak, kelarutan, dan kemampuan senyawa berdifusi dalam medium agar. Ekstrak yang mengandung senyawa aktif dengan kemampuan difusi rendah dapat menghasilkan zona hambat lebih kecil meskipun memiliki potensi antijamur. Dengan demikian, diameter zona hambat tidak dapat secara langsung digunakan untuk menyimpulkan bahwa suatu ekstrak memiliki potensi intrinsik lebih tinggi dibandingkan ekstrak lainnya tanpa mempertimbangkan karakteristik difusi dan konsentrasi senyawa aktif.

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa ketiga ekstrak daun ungu positif mengandung saponin, ditandai dengan terbentuknya busa stabil akibat sifat amfipatik saponin yang mampu menurunkan tegangan permukaan larutan [14]. Tanin juga menunjukkan hasil positif melalui perubahan warna hitam pekat setelah penambahan FeCl_3 10%, akibat pembentukan kompleks besi(III)–fenolat [26]. Penelitian ini terbatas pada skrining fitokimia kualitatif dan pengujian antijamur menggunakan metode difusi cakram. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lanjutan untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM), Konsentrasi Fungisidal Minimum (KFM), serta mengidentifikasi dan mengukur kadar senyawa aktif menggunakan metode kromatografi guna memperjelas hubungan komposisi kimia dengan aktivitas antijamur ekstrak daun ungu.

Hasil skrining fitokimia menunjukkan bahwa senyawa terpenoid positif pada ketiga ekstrak daun ungu, ditandai dengan perubahan warna merah kecokelatan setelah penambahan pereaksi Liebermann–Burchard [28]. Secara keseluruhan, ekstrak daun ungu mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, fenolik, saponin, tanin, alkaloid, dan terpenoid yang berpotensi memiliki aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*. Berdasarkan literatur, flavonoid dan fenolik tertentu berpotensi mengganggu integritas membran dan fungsi metabolisme sel jamur [30,31]. Saponin dapat berinteraksi dengan sterol membran, sedangkan tanin berpotensi mengganggu aktivitas protein dan enzim [32]. Alkaloid tertentu dilaporkan memengaruhi sintesis komponen sel dan keseimbangan *reactive oxygen species* (ROS) [33], sementara terpenoid tertentu dapat mengganggu fungsi membran dan metabolisme ergosterol [34]. Mekanisme tersebut merupakan temuan yang dilaporkan dalam literatur [29] dan belum dibuktikan secara langsung pada ekstrak daun ungu dalam penelitian ini. Oleh karena itu, aktivitas antijamur yang diamati melalui metode difusi cakram hanya menunjukkan kemampuan ekstrak menghambat pertumbuhan *C. albicans*, tanpa memastikan mekanisme molekuler yang terlibat.

Hasil uji aktivitas antijamur menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96%, aseton, dan n-heksana daun ungu mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, dengan aktivitas yang cenderung meningkat seiring bertambahnya konsentrasi. Ekstrak etanol 96% pada konsentrasi 4%, 8%, 12%, 16%, dan 20% menghasilkan diameter zona hambat berturut-turut sebesar 1,15 mm; 3,23 mm; 4,83 mm; 8,35 mm; dan 9,62 mm. Ekstrak aseton menghasilkan zona hambat sebesar 0 mm; 3,05 mm; 3,36 mm; 3,53 mm; dan 7,18 mm, sedangkan ekstrak n-heksana menghasilkan zona hambat sebesar 0 mm; 0 mm; 0,96 mm; 3,27 mm; dan 4,02 mm. Dengan demikian,

zona hambat tertinggi diperoleh pada ekstrak etanol 96% konsentrasi 20%, yaitu sebesar 9,62 mm, diikuti ekstrak aseton dan n-heksana. Perbedaan aktivitas tersebut berkaitan dengan kemampuan masing-masing pelarut dalam mengekstraksi senyawa bioaktif. Hal ini juga didukung oleh hasil rendemen ekstraksi, yaitu etanol 96% sebesar 6,72%; aseton 6,5%; dan n-heksana 1,35%. Namun, besarnya rendemen tidak menjadi satu-satunya faktor yang menentukan aktivitas antijamur karena aktivitas biologis juga dipengaruhi oleh jenis dan konsentrasi senyawa aktif yang berhasil terekstraksi [35].

Hasil penelitian ini sejalan dengan Friska et al. (2021), yang melaporkan aktivitas antijamur ekstrak etanol daun ungu terhadap *Candida albicans* menggunakan metode difusi cakram pada konsentrasi 40–90%. Penelitian ini menggunakan konsentrasi lebih rendah (4–20%), yang diduga berkontribusi terhadap diameter zona hambat yang lebih kecil. Terbentuknya zona hambat pada seluruh konsentrasi ekstrak etanol menunjukkan adanya aktivitas antijamur terhadap *C. albicans* [36]. Kontrol positif flukonazol 25 µg menghasilkan zona hambat rata-rata 23,90 mm melalui penghambatan biosintesis ergosterol, sedangkan kontrol negatif akuades steril tidak menunjukkan zona hambat (0 mm) [36,37].

Aktivitas antijamur tertinggi pada ekstrak etanol 96% diduga berkaitan dengan kemampuannya dalam mengekstraksi berbagai metabolit sekunder yang terdapat pada daun ungu, yaitu flavonoid, alkaloid, tanin, saponin, fenolik, dan terpenoid. Senyawa-senyawa tersebut memiliki mekanisme antijamur yang berbeda, antara lain mengganggu integritas dinding dan membran sel, meningkatkan permeabilitas membran, menghambat pembentukan biofilm, serta mengganggu metabolisme sel jamur. Terpenoid juga diketahui dapat menghambat biosintesis ergosterol sehingga menyebabkan peningkatan permeabilitas membran dan kebocoran komponen intraseluler. Aseton yang bersifat semipolar memiliki kemampuan ekstraksi yang berbeda, sedangkan n-heksana yang bersifat nonpolar menghasilkan aktivitas penghambatan paling rendah [35].

Hasil penelitian ini sejalan dengan Friska et al. (2021), yang melaporkan aktivitas antijamur ekstrak etanol daun ungu terhadap *Candida albicans* menggunakan metode difusi cakram pada konsentrasi 40–90%, sedangkan penelitian ini menggunakan konsentrasi 4–20%. Ekstrak etanol 96% konsentrasi 20% menghasilkan zona hambat tertinggi sebesar 9,62 mm, diikuti ekstrak aseton dan n-heksana. Perbedaan aktivitas tersebut diduga dipengaruhi oleh kepolaran pelarut, komposisi metabolit sekunder, serta kemampuan senyawa berdifusi dalam medium agar [35,36]. Kontrol positif flukonazol 25 µg menghasilkan zona hambat sebesar 23,90 mm, sedangkan kontrol negatif akuades steril tidak menunjukkan penghambatan (0 mm). Flukonazol bekerja dengan menghambat biosintesis ergosterol, sedangkan mekanisme antijamur ekstrak daun ungu belum dapat dipastikan karena penelitian hanya menggunakan skrining fitokimia dan uji difusi cakram [37–39].

Hasil uji Shapiro–Wilk dan homogenitas menunjukkan data tidak berdistribusi normal dan tidak homogen ($p < 0,05$), sehingga digunakan uji Kruskal–Wallis. Hasil analisis menunjukkan perbedaan signifikan secara keseluruhan antarkelompok ($\chi^2 = 49,952$; $df = 16$; $p < 0,001$). Namun, uji lanjut Dunn–Bonferroni hanya menunjukkan empat pasangan berbeda signifikan (p terkoreksi $< 0,05$), yaitu kontrol positif dengan kontrol negatif, aseton 4%, n-heksana 4%, dan n-heksana 8%. Terbatasnya pasangan signifikan dapat dipengaruhi oleh koreksi Bonferroni yang konservatif. Dengan demikian, ekstrak daun ungu menunjukkan potensi antijamur terhadap *C. albicans*, dengan aktivitas tertinggi secara deskriptif pada ekstrak etanol 96% konsentrasi 20%, tetapi keunggulan aktivitas antarjenis ekstrak belum terbukti signifikan secara statistik. Penelitian lanjutan diperlukan untuk menentukan Konsentrasi Hambat Minimum (KHM),

5. KESIMPULAN

Ekstrak etanol 96%, aseton, dan n-heksana daun ungu (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff.) menunjukkan aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans* secara *in vitro*. Ekstrak etanol 96% pada konsentrasi 20% menghasilkan diameter zona hambat tertinggi sebesar 9,62 mm dibandingkan ekstrak aseton dan n-heksana. Uji Kruskal–Wallis menunjukkan perbedaan signifikan secara keseluruhan antarkelompok perlakuan ($p < 0,001$), tetapi uji lanjut Dunn–Bonferroni tidak menunjukkan perbedaan signifikan antarjenis ekstrak pada konsentrasi yang sama. Dengan demikian, ekstrak etanol 96% menunjukkan aktivitas penghambatan tertinggi secara

deskriptif, tetapi keunggulannya secara statistik belum terbukti. Penelitian lanjutan diperlukan untuk menentukan KHM, KBM, dan mekanisme aktivitas antijamurnya.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Universitas Malahayati atas dukungan administratif dan teknis dalam pengumpulan data.

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Chow, E. W. L., Mei, L., & Wang, Y. (2023). Impact of the Host Microbiota on Fungal Infections : New Possibilities For Intervention? *Advanced Drug Delivery Reviews*, 198, 114896. <https://doi.org/10.1016/j.addr.2023.114896>
- [2] Piazzesi, A., Scanu, M., Ciprandi, G., & Putignani, L. (2024). Modulations of the Skin Microbiome in Skin Disorders: A Narrative Review From a Wound Care Perspective. *International Wound Journal*, 21, e70087. <https://doi.org/10.1111/iwj.70087>
- [3] Nascimento, T., Inácio, J., Guerreiro, D., Patrício, P., Proença, L., Toscano, C., Diaz, P., & Barroso, H. (2024). Insights Into Candida Colonization in Intensive Care Unit Patients: A Prospective Multicenter Study. *Journal of Fungi*, 10(6), 378. <https://doi.org/10.3390/jof10060378>
- [4] Lopes, J. P., & Lionakis, M. S. (2022). Pathogenesis and Virulence of *Candida albicans*. *Virulence*, 13(1), <https://doi.org/10.1080/21505594.2021.2019950>
- [5] World Health Organization. (2022). WHO fungal priority pathogens list to guide research, development and public health <https://www.who.int/publications/i/item/9789240060241>
- [6] Puspitasari, A., Kawilarang, A. P., Ervianti, E., & Rohiman, A. (2019). Profil Pasien Baru Kandidiasis (Profile of new patients of candidiasis). *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin (Periodical of Dermatology and Venereology)*, 31(1), 24–34.
- [7] Widhiastuti, F., Handamari, D. A., & Musy, R. (2023). Studi Retrospektif Kunjungan Pasien Baru Mikosis Superfisialis di Poliklinik Kulit dan Kelamin RSUD Dr. Soedono Madiun, Indonesia Januari-Desember 2021. *Cermin Dunia Kedokteran*, <https://doi.org/10.55175/cdk.v50i4.853>
- [8] Sarveahrabi, Y., & Khoei, S. N. (2023). Investigation of Some Natural Products as an Inhibitor of Agglutinin-Like Sequence (Als3) from *Candida albicans* (Skin Candidiasis): An in-Silico Study. 10(4).
- [9] Menaldi, S. L. S. W. (2016). Ilmu Penyakit Kulit dan Kelamin (Edisi ke-7). FKUI.
- [10] Yunita, Y., Hidayati, A. R., & Hajrin, W. (2024). Antifungal Activity Test of Ethanolic Extract of Cashew Guava Leaves (*Anacardium occidentale*) Against *Candida albicans*. *Jurnal Biologi Tropis*, 24(4), 244–251. <https://doi.org/10.29303/jbt.v24i4.7402>
- [11] Rachim, S., Kurniawati, A., & Astuti, P. (2020). The Effect of Purple Leaf Extract (*Graptophyllum pictum* L. Griff) to the Amount of Fibroblast in Gingiva Rat Wistar Induced by *Porphyromonas* *Gingivalis*. *Denta Jurnal Kedokteran Gigi*, 14(2), 94–100. <https://doi.org/10.30649/denta.v14i2>
- [12] Sartika, S., & Indradi, R. B. (2021). Indonesian Journal of Biological Pharmacy Pharmacological Activities of Daun Ungu Plants (*Graptophyllum pictum* L. Griff). *Indonesian Journal of Biological Pharmacy*, 1(2), 88–96.
- [13] Safitri, R., Amalia, P., & Susanti, D. (2025). Pengaruh Jenis Pelarut Ekstrak Daun Wungu (*Graptophyllum pictum* L.) Terhadap Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus*, Bakteri Penyebab Jerawat. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 12(7), 1524–1534.
- [14] Amalia, P. (2023). Skrining Fitokimia Hasil Ekstraksi Daun *Handeuleum (Graptophyllum pictum (L.) Griff)* Menggunakan Metode Maserasi dan Sokletasi Dengan Variasi Kepolaran Pelarut. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 10(9), 2839–2846.
- [15] Wulandari, S., Nisa, Y. S., Taryono, Indarti, S., & Sayekti, R. R. S. (2021). Sterilisasi Peralatan dan Media Kultur Jaringan. *Agrinova: Journal of Agrotechnology Innovation*, 4(2), 16–19. <https://jurnal.ugm.ac.id/Agrinova/>
- [16] Yuliyani, R., Septiani Agustien, G., & Susanti. (2024). Uji Aktivitas Antijamur *Candida albicans* Sediaan Patch Mukoadhesif Ekstrak Etanol Daun Sirsak (*Annona muricata* L.). *Farmasains : Jurnal Ilmiah Ilmu Kefarmasian*, 11(1), 12–24. <https://doi.org/10.22236/farmasains.v11i1.12682>.
- [17] Maliada, R., Tombuku, J. L., Tulandi, S. S., Paat, V. I., & Palandi, R. R. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak N-Heksan Daun Senggani (*Melastoma candidum* D. Don) Terhadap *Escherichia coli* dan *Candida albicans*. *Majalah InfoSains*, 2(2), 7–12.
- [18] Harborne, J. B. (1998). *Phytochemical methods: A Guide to Modern Techniques of Plant Analysis* (3rd ed.). Chapman & Hall.

- [19] Ariska, N., Amalia, P., & Husein, S. (2024). Uji Fenolik Total Ekstrak Etanol, Aseton, dan n-Heksana Daun Handeuleum (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) Menggunakan Metode Sokletasi. Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan, 11(7).
- [20] Chua, L. S., & Leong, C. Y. (2022). Optimization, Kinetic Studies, and Upscaling of Vacuum Evaporation For Pineapple Concentrates. ACS Food Science & Technology, 2(2),331–336. <https://doi.org/10.1021/acsfoodscitech.1c00425>
- [21] Putri, L. A., Maharani, A. C. P., Rohmah, A. N., & Putri, E. S. (2024). Uji Ekstrak Etanol Herba Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban) Sebagai Uji Spesifik dan Non Spesifik. Mantra <https://doi.org/10.47575/mb.v1i2.628>
- [22] Şahin, S., Kurtulbaş, E., Toprakçı, İ., Anwar, F., Khan, R., Cığeroğlu, Z., Yardımcı, A. İ., Torun, M., Torun, F. B., & Falsafi, S. R. (2026). Deep Eutectic Solvents for Sustainable Extraction of Bioactive Compounds From Biomass: Mechanistic insights and scale-up challenges. Molecules, 31, 880. <https://doi.org/10.3390/molecules31050880>
- [23] Ahmad, M. G., Kartikaningsih, H., Djamaludin, H., Kharisma, R. I., Simamora, G. R. R., Arisandi, D., Tambunan, J. E., Sinulingga, F., Marsela, K., & Aida, G. R. (2026). The Effect of Citric Acid-Glucose NADES Ratio on Young Avicennia Marina Leaf Extract. Journal of Fish Health, 6(1), 65–76. <https://doi.org/10.29303/jfh.v6i1.9595>
- [24] Yasser, M., Nurdin, M. I., Amri., Bangngalino, H., Angraini, N., & Said, R. U. (2022). Skrining Fitokimia Senyawa Flavonoid, Alkaloid, Saponin, Steroid dan Terpenoid Dari Daun Kopasanda (*Chromolaena odorata* L.). Dalam Prosiding Seminar Nasional Penelitian & Pengabdian kepada Masyarakat (SNP2M) 2022 (hlm. 90–94). Politeknik Negeri Ujung Pandang.
- [25] Ningsih, D. S., Henri, Roanisca, O., & Mahardika, R. G. (2020). Skrining Fitokimia Dan Penetapan Kandungan Total Fenolik Ekstrak Daun Tumbuhan Sapu-Sapu (*Baeckea frutescens* L.). BIOTROPIKA: Journal of Tropical Biology, 8(3), <https://doi.org/10.21776/ub.biotropika.2020.008.03.06>.
- [26] Yesika, R., Desnita, E., Marsellinda, E., & Pratama, R. R. (2026). Skrining Fitokimia dan Evaluasi Sediaan Teh Celup Daun Kopi Arabika (*Coffea arabica* L.). Jurnal Ilmiah Farmasi Terapan & Kesehatan, 4(1), 10–20.
- [27] Shabira, A. R., Fadijah, L. H., & Umami, M. (2025). Analisis Senyawa Fitokimia Dari Ekstrak Maggot Black Soldier Fly (*Hermetia illucens*). Zoologi: Jurnal Ilmu Peternakan, Ilmu Perikanan, Ilmu Kedokteran Hewan, 3(2), 51–63. <https://doi.org/10.62951/zoologi.v3i2.202>
- [28] Estikomah, S. A., Suciati, A., & Kaunia, V. (2021). Evaluasi Fisik Sediaan Kondisioner Dengan Varian Ekstrak Rimpang Lengkuas Merah (*Alpinia purpurata* K. Schum.) [Physical evaluation of conditioners with variety of *Alpinia purpurata* K. Schum. extract]. Pharmasipha: Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy, <https://doi.org/10.21111/pharmasipha.v5i1>
- [29] Khan, A., Moni, S. S., Ali, M., Mohan, S., Jan, H., Rasool, S., Kamal, M. A., Alshahrani, S., Halawi, M., & Alhazmi, H. A. (2023). Antifungal Activity of Plant Secondary Metabolites on *Candida albicans*: An updated review. Current Molecular Pharmacology, <https://doi.org/10.2174/1874467215666220304143332>
- [30] Hosee, Y. N., Farhan, M. S., & Shaban, S. A. (2025). The Potential of Medicinal Plants in Antifungal Drug Development: Mechanisms, Synergies, and Future Directions. Journal of Mycology and Infection, 30(1), 1–17. <https://doi.org/10.17966/JMI.2025.30.1.1>
- [31] Aboody, M. S. Al, & Mickymaray, S. (2020). Anti-fungal Efficacy and Mechanisms of Flavonoids. <https://doi.org/10.3390/antibiotics9020045>
- [32] Huang, J., Zaynab, M., Sharif, Y., Khan, J., Al-Yahyai, R., Sadder, M., Ali, M., Alarab, S. R., & Li, S. (2024). Tannins as Antimicrobial Agents: Understanding Toxic Effects on Pathogens. Toxicon, 247(May), 107812. <https://doi.org/10.1016/j.toxicon.2024.107812>
- [33] Saket, A., Choudhary, H., Singh, S., Shukla, A. K., & Srinivasan, T. (2025). Prospective on Alkaloids-based Sustainable Methods to Treat Fungal Pathogens: A Comprehensive Review. Archives of Microbiology, 207(8). <https://doi.org/10.1007/s00203-025-04381-5>
- [34] Zhou, X., Zeng, M., Huang, F., Qin, G., Song, Z., & Liu, F. (2023). The Potential Role of Plant Secondary Metabolites on Antifungal and Immunomodulatory Effect. Applied Microbiology and Biotechnology, 107(14), 4471–4492. <https://doi.org/10.1007/s00253-023-12601-5>
- [35] Widiastuti, D., Sinaga, S. E., Sofian, Y., Mulyati, A. H., Warnasih, S., Sadjarwa, B., Dhiandani, S. B., Herlina, E., Triastinurmiatiningsih, T., & Agustine, D. (2023). In vitro Antimicrobial Screening of Manihot esculenta Sao Pedro Petro Extract and Identification of Active Compounds. Chimica et Natura Acta, 12(1), 34–40. <https://doi.org/10.24198/cna.v12.n1.50154>
- [36] Singh, A., Singh, K., Sharma, A., Kaur, K., Chadha, R., & Bedi, P. M. S. (2023). Recent advances in antifungal drug development targeting lanosterol 14 α demethylase (CYP51): A comprehensive review

- with structural and molecular insights. *Chemical Biology & Drug Design*, 102(3), 606–639. <https://doi.org/10.1111/cbdd.14266>
- [37] Mangoting, A., Astuty, E., & Manuputty, A. G. (2025). Anticandidal Effects of Ethanolic Extract of Lada Katokkon (*Capsicum annuum chinense*) Against Emerging Fungal Pathogens. *Biology, Medicine, & Natural Product Chemistry*, 14(2), <https://doi.org/10.14421/biomedich.2025.142.1501-1507>.
- [38] Amalia, P. (2023). Skrining Fitokimia Hasil Ekstraksi Daun Handeuleum (*Graptophyllum pictum* (L.) Griff) Menggunakan Metode Maserasi Dan Sokletasi Dengan Variasi Kepolaran Pelarut. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 10(9), 2839-2846.
- [39] Safitri, R., Amalia, P., & Susanti, D. (2025). Pengaruh Jenis Pelarut Ekstrak Daun Wungu (*Graptophyllum pictum* L.) Terhadap Aktivitas Antibakteri *Staphylococcus aureus*, Bakteri Penyebab Jerawat. *Jurnal Ilmu Kedokteran dan Kesehatan*, 12(7), 1524-1534.