

Antifungal Effectiveness Test of *Gleichenia linearis* Burm. (Farm) Leaf Extract on *Candida albicans* Fungi

Asyari Al Hutama Azis^{1*}, Yani Pratiwi¹, Nurfirawati¹

¹Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Kesdam XIV/Hasanuddin, Makassar, Indonesia;

Article History

Received : December 10th, 2025

Revised : December 20th, 2025

Accepted : December 26th, 2025

*Corresponding Author: **Asyari**

Al Hutama Azis, Institut Ilmu Kesehatan Pelamonia Kesdam XIV/Hasanuddin, Makassar, Indonesia;

Email: ariialhutama@gmail.com

Abstract: The fern leaf (*Gleichenia linearis* Burm.) is a species of fern known to have potential as an agent that inhibits fungal growth. This study aims to test the antifungal effectiveness of fern leaf extract against the growth of *Candida albicans* and determine the most effective concentration. The extract was obtained through 70% ethanol maceration from 500 g of dried leaves, then formulated in concentrations of 5%, 10%, and 20%. Disc diffusion tests were carried out on SDA media, with 10 µg ketoconazole as a positive control and 70% ethanol as a negative control. The results showed an average inhibition zone of 4.66 mm (5%), 6.91 mm (10%), and 10.83 mm (20%), while the positive control was 18.54 mm and the negative control showed no inhibition. The *Kruskal-Wallis* test (Sig.) <0.05 was used as a reference resulting in a p value = 0.009, indicating a significant difference between groups. The results of phytochemical screening showed the presence of alkaloids, flavonoids, saponins, tannins, phenolics, and terpenoids. In conclusion, fern leaf extract is effective in inhibiting the growth of *Candida albicans*, with a concentration of 20% being the most effective.

Keywords: Antifungal, *Candida albicans*, fern leaves, *Gleichenia linearis* Burm.

Pendahuluan

Penyakit infeksi adalah salah satu masalah dalam bidang kesehatan yang disebabkan oleh berbagai mikroorganisme yakni virus, bakteri, jamur, dan parasit. Infeksi jamur salah satunya perkembangan yang sangat cepat, hal ini, disebabkan udara lembab dan tingkat kesehatan yang kurang baik. Infeksi jamur terjadi pada 20-25% populasi dunia dan menjadi masalah infeksi yang sering ditemui sehari-hari. Salah satu infeksi yang menyebabkan peningkatan angka mortalitas dan morbiditas adalah jamur *Candida albicans* (Marfan et al., 2024; Puspitasari et al., 2019; Tilu et al., 2023).

Candida albicans merupakan flora normal terutama pada saluran pencernaan dan membrane selaput lendir saluran pernapasan, vagina, uretra, kulit di bawah jari, serta kuku tangan dan kaki (Alioes et al., 2018; Marfan et al., 2024). Terutama *Candida albicans*, merupakan patogen oportunistik yang menyebabkan infeksi lokal pada rongga mulut dan sistemik pada individu dengan faktor predisposisi seperti imunosupresi,

xerostomia, pemakaian gigi palsu, penggunaan antibiotik spektrum luas, merokok, diabetes, kanker, dan keadaan imun yang lemah. Infeksi ini dimediasi oleh kemampuan organisme untuk membentuk biofilm, menghasilkan enzim-enzim virulensi dan faktor adhesi yang meningkatkan kemampuannya untuk menginfeksi jaringan mukosa dan melampaui pertahanan imun tubuh (Cavity, 2022).

Kandidiasis merupakan infeksi oportunistik yang sering salah didiagnosis sebagai dermatitis dan dapat menyerang semua kelompok usia. Penyebab utamanya adalah *Candida albicans*, yang merupakan bagian dari mikrobiota komensal namun dapat berubah menjadi patogen terutama pada individu dengan faktor risiko seperti gangguan sistem imun, penggunaan antibiotik spektrum luas, atau kondisi imunokompromais lainnya. *C. albicans* dapat menyebabkan infeksi superfisial yang mempengaruhi selaput lendir dan kulit seperti kandidiasis oral atau vaginal, serta dapat berkembang menjadi kandidiasis invasif yang menyebar melalui aliran darah dan menyerang

organ internal, terutama pada pasien dengan sistem imun yang lemah atau gangguan homeostasis mikrobiota, sehingga meningkatkan morbiditas dan mortalitas penyakit ini. (*Candida albicans* sering kali menjadi agen etiologi utama sekaligus spesies *Candida* yang paling banyak terisolasi pada kasus klinis) (Srb *et al.*, 2025).

Pengobatan penyakit yang disebabkan infeksi jamur telah banyak menggunakan antijamur sintetik seperti derivat imidazol, triazol, nistatin, amfotersin B, klotrimazol, mikonazol, ketokonazol, namun penggunaan antijamur sintetik menimbulkan efek samping, spektrum antijamur yang sempit, penetrasi yang buruk pada jaringan serta resistensi (Marfan *et al.*, 2024). Berdasarkan penelitian (Martins *et al.*, 2015), *Candida albicans* resisten terhadap flukonazole. Tinggi resisten antibiotik, diperlukan alternatif pengobatan untuk mengatasi hal tersebut.

Banyak kalangan telah menganjurkan pemakaian obat tradisional di negara berkembang karena tersedianya secara luas, biaya lebih terjangkau, dan risiko efek samping yang relatif lebih rendah dibandingkan obat sintesis. Penggunaan obat tradisional atau *traditional medicine* sering dipilih oleh masyarakat karena dianggap sebagai alternatif atau pelengkap terhadap sistem kesehatan konvensional, terutama di daerah dengan keterbatasan akses pelayanan kesehatan formal atau biaya pengobatan modern yang tinggi. Obat tradisional juga mudah dijangkau secara geografis dan budaya, serta telah digunakan secara turun-temurun dalam banyak komunitas, sehingga memberikan pilihan pengobatan yang ekonomis dan lebih dapat diakses oleh kelompok berpenghasilan rendah. Bukti ini didukung oleh tinjauan global yang menunjukkan bahwa dalam banyak negara berpenghasilan rendah dan menengah, pengobatan tradisional dipilih sebagai bagian dari perawatan kesehatan karena faktor ketersediaan, biaya, dan persepsi manfaatnya (Kim *et al.*, 2020).

Tumbuhan Paku-pakuan, diketahui mempunyai peranan penting bagi ekosistem hutan dan manusia. Dalam ekosistem hutan, tanaman paku-pakuan membantu menghasilkan bahan organik tanah atau humus serta mencegah terjadinya erosi tanah. Manfaat bagi manusia dapat digunakan sebagai sumber makanan, bahan dasar untuk kerajinan tangan, tanaman hias, obat-obatan, atau bahkan ditanam sebagai media tanam dalam budidaya tanaman (Syukur, 2019).

Paku resam, atau *Gleichenia linearis* Burm, adalah salah satu spesies paku yang dikenal memiliki potensi sebagai agen penghambat pertumbuhan jamur dan bakteri. Pada ekstrak dari daun paku resam mengandung berbagai senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, dan alkaloid yang berkontribusi terhadap aktivitas antimikroba (Pache, 2016).

Penelitian menunjukkan bahwa berbagai spesies paku (*Polypodiopsida*) mengandung metabolit sekunder yang beragam seperti flavonoid, alkaloid, tanin, dan fenolik yang memiliki potensi farmakologis, termasuk aktivitas antimikroba, antioksidan, anti-inflamasi, dan antitumor, sehingga digunakan dalam tradisi herbal dan menjadi fokus pengembangan obat alami (Coyago-cruz *et al.*, 2025). Kandungan senyawa metabolit sekunder pada tiap bagian paku resam menyebabkan aktivitas biologis yang bermanfaat bagi kesehatan. Berdasarkan penelitian (Martins *et al.*, 2015), sifat antimikroba terutama antijamur terdapat pada senyawa fenolik yaitu fenol, flavonoid, kumarin, kuinon, saponin, xanton, alkaloid, lektin polipeptida, terpenoid, dan minyak atsiri. Studi terbaru terhadap *Gleichenella pectinata*, yang masih satu famili dengan paku resam, melaporkan aktivitas antimikroba, antioksidan, antitumor, dan anti-inflamasi dari ekstrak etanol daun, yang menunjukkan bahwa paku-pakuan dapat menjadi sumber senyawa bioaktif dengan potensi aplikatif dalam kesehatan manusia. Hal ini konsisten dengan berbagai temuan fitokimia yang menyatakan bahwa paku lain seperti *Gleichenia linearis* memiliki profil metabolit sekunder yang luas dan berpotensi dikembangkan sebagai *medicinal plant* untuk mendukung pengobatan berbagai kondisi Kesehatan (Coyago-cruz *et al.*, 2025).

Tujuan Penelitian ini adalah Untuk mengetahui potensi ekstrak daun paku resam (*Gleichenia linearis* Burm.) sebagai aktivitas antifungi terhadap jamur *Candida albicans*. Serta Untuk mengetahui konsentrasi ekstrak daun paku resam (*Gleichenia linearis* Burm.) yang paling efektif dalam menghambat pertumbuhan jamur *Candida albicans*.

Bahan dan Metode

Metode difusi adalah menguji efektivitas antibakteri dengan cara mengamati penyebaran zat antimikroba dalam media padat serta mengidentifikasi zona penghambatan di sekitar

area pertumbuhan mikroorganisme. Zona bening yang terbentuk menunjukkan aktivitas antimikroba terhadap mikroorganisme uji. Metode ini dapat digunakan untuk antimikroba yang larut maupun tidak larut. Berdasarkan cara penerapannya, metode difusi dibagi menjadi metode difusi dengan sumur, metode silinder atau cakram, serta metode parit.

1. Materials

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah: aluminum foil, aquadest, *Candida albicans*, cotton bud, ekstrak daun paku resam, Etanol 70% (Kontrol negatif), etanol 70%, kapas, kertas cakram, kertas saring, ketoconazole 10 µg (Kontrol positif), *Sabouraud Dextrosa Agar* (SDA), tissue.

2. Alat

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah : Cawan petri, jangka sorong, mikropipet, jarum ose, incubator, autoklaf, oven, *Rotary evaporator*, *water bath*, kertas saring, neraca analitik, *beaker glass*, gelas ukur, cawan porselin, erlenmeyer, labu *spiritus*, jarum ose, tabung reaksi.

3. Pembuatan Ekstrak

Daun paku resam yang telah diperoleh dibersihkan, dipotong kecil-kecil, kemudian dikeringkan secara diangin-anginkan sebelum dihaluskan menggunakan blender untuk mempermudah larutnya senyawa bioaktif saat perendaman. Selanjutnya, simplisia daun yang telah dihaluskan diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 70% sebagai pelarut, di mana sampel direndam dalam pelarut sedemikian rupa sehingga seluruh material tertutup oleh pelarut dan dibiarkan selama 3 × 24 jam dalam wadah tertutup sambil diaduk secara berkala untuk meningkatkan efisiensi pelarut terhadap matriks tanaman. Setelah perendaman, larutan disaring dan ampasnya diremaserasi kembali untuk mengekstraksi sisa senyawa terlarut, dengan total proses remaserasi dilakukan beberapa kali untuk mengoptimalkan perolehan metabolit sekunder. Ekstrak hasil perendaman kemudian dikonsentrasikan menggunakan *rotary evaporator* pada suhu 50°C untuk menghilangkan pelarut dan memperoleh ekstrak kental dengan konsentrasi senyawa bioaktif yang lebih tinggi sebelum analisis lanjutan seperti skrining fitokimia dan uji aktivitas biologis (Nurhasanah et al., 2024).

4. Pembuatan Konsentrasi

Dalam penelitian ini, terdiri dari 5 kelompok yakni tiga variasi ekstrak daun paku resam dengan konsentrasi, yaitu 5%, 10%, dan 20%, kontrol positif yakni ketokonazol tab 10 µg dan kontrol negatif yakni etanol 70% untuk menguji aktivitas antifungi terhadap jamur tertentu. Sebagai pembanding, digunakan kontrol positif berupa sediaan ketokonazol 10 µg tab, yang merupakan antijamur standar, serta kontrol negatif menggunakan etanol 70% yang berfungsi untuk memastikan bahwa efek antifungi yang diamati berasal dari senyawa aktif dalam ekstrak, bukan dari pelarutnya. Penggunaan variasi konsentrasi ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar ekstrak dan efektivitas antifungi secara kuantitatif dan kualitatif (Alvian, 2024).

5. Peremajaan Jamur *Candida albicans*

Jamur *Candida albicans* yang berasal dari biakan murni diambil sebanyak satu ose, kemudian diinokulasikan pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) dan diinkubasi pada suhu 37°C selama 3 hari. Hasil peremajaan jamur inilah yang selanjutnya digunakan sebagai jamur uji (Zuraidah et al., 2021).

6. Suspensi *Candida albicans*

Pembuatan suspensi jamur untuk uji mikrobiologi dilakukan dengan mengambil beberapa koloni *Candida albicans* dari media padat kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi larutan natrium klorida (NaCl) fisiologis 0,9% dan dihomogenkan hingga larutan menjadi keruh. Tingkat kekeruhan suspensi ini kemudian disesuaikan secara visual dengan standar kekeruhan McFarland 0,5, yang merupakan acuan umum pada uji susceptibilitas antijamur karena setara dengan sekitar 1 × 10⁸ sel/mL untuk organisme uji seperti jamur atau bakteri. Penyetaraan ini penting untuk memastikan bahwa jumlah koloni dalam suspensi konsisten dan sesuai standar sebelum dilakukan uji lanjutan seperti difusi agar atau penentuan konsentrasi hambat minimum (MIC) dalam uji antijamur (Aonofriesei, 2024).

7. Skrining Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan metabolit sekunder seperti, alkaloid, flavonoid, tannin/polifenol, saponin dan steroid/terpenoid pada

tumbuhan *Gleichenia linearis* Burm, adapun pengujiannya adalah sebagai berikut:

a. Uji Alkaloid

Sebanyak 0,5 g ekstrak etanol daun diuji untuk skrining alkaloid dengan menambahkan amonia dan asam sulfat kemudian dikocok hingga homogen dan dibiarkan sampai terbentuk dua lapisan; lapisan asam sulfat kemudian diuji menggunakan pereaksi Mayer, Dragendorff, dan Wagner untuk mendeteksi keberadaan alkaloid. Uji kualitatif ini didasarkan pada kemampuan alkaloid, yaitu senyawa nitrogen organik dengan gugus basa, untuk membentuk kompleks tidak larut dengan ion logam atau garam bismut dalam pereaksi pengendap, sehingga menghasilkan endapan putih dengan Mayer, endapan merah-jingga dengan Dragendorff, dan endapan coklat dengan Wagner yang menandakan hasil positif adanya alkaloid dalam ekstrak (Hardiningsih *et al.*, 2025).

b. Uji Saponin

Sebanyak 0,5 g ekstrak etanol daun katuk dicampurkan dengan 10 mL aquades lalu dikocok kuat selama sekitar 1 menit dan dibiarkan selama 10 menit; terbentuknya busa stabil yang tidak hilang selama periode tersebut menunjukkan keberadaan senyawa saponin dalam ekstrak (Godlewska *et al.*, 2022).

c. Uji Tanin

Sebanyak 0,5 g ekstrak etanol daun katuk dicampurkan dengan 10 mL air panas untuk melarutkan komponen aktifnya, kemudian ditambahkan beberapa tetes larutan besi (III) klorida (FeCl_3). Reaksi antara FeCl_3 dan senyawa fenolik kompleks seperti tanin akan menghasilkan perubahan warna khas. Munculnya warna hijau kehitaman pada campuran tersebut menunjukkan hasil positif adanya tanin pada ekstrak, karena ion Fe^{3+} akan membentuk kompleks berwarna gelap dengan gugus fenolik yang terdapat pada senyawa tanin. (Sasidharan *et al.*, 2011).

d. Uji Flavonoid

Sebanyak 0,5 g ekstrak etanol daun katuk dicampurkan dengan air panas,

kemudian direbus selama 5 menit dan disaring. Filtrat yang diperoleh kemudian ditambahkan sedikit serbuk magnesium dan 1 mL HCl pekat, lalu dikocok. Reaksi ini dikenal sebagai uji Shinoda, yaitu reaksi reduksi senyawa flavonoid oleh magnesium dalam suasana asam. Hasil uji dinyatakan positif apabila muncul warna merah, kuning, atau jingga, yang menandakan terbentuknya kompleks flavonoid tereduksi sehingga menunjukkan adanya senyawa flavonoid dalam ekstrak (Ghasemzadeh *et al.*, 2011).

e. Uji Fenolik

Sebanyak 0,5 g ekstrak dilarutkan dalam 20 mL etanol 96% untuk memperoleh larutan uji yang homogen, kemudian diambil 1 mL larutan uji dan ditambahkan beberapa tetes larutan FeCl_3 1%. Ion Fe^{3+} dari larutan *ferric chloride* akan bereaksi dengan gugus fenolik dalam senyawa seperti tanin atau polifenol membentuk kompleks berwarna; perubahan warna menjadi hijau, biru-kehitaman, atau biru kehijauan menunjukkan keberadaan senyawa fenolik atau turunan tanin dalam ekstrak tersebut (Tiranakwit *et al.*, 2023).

f. Steroid/Triterpenoid

Sebanyak 0,5 g ekstrak etanol daun katuk dicampurkan dengan 1 mL kloroform, lalu ditambahkan 2 tetes anhidrida asetat dan beberapa tetes asam sulfat pekat; setelah beberapa menit, muncul perubahan warna yang menjadi indikator keberadaan metabolit sekunder tertentu. Uji ini dikenal sebagai *Liebermann-Burchard test*, yang merupakan uji fitokimia cepat untuk mendeteksi senyawa steroid dan triterpenoid dalam ekstrak tanaman; asam sulfat pekat dan anhidrida asetat bereaksi dengan struktur cincin isoprenoida pada steroid/triterpenoid membentuk intermediat ionik yang dapat menyerap cahaya pada panjang gelombang tertentu, sehingga terlihat perubahan warna. Secara umum, warna biru atau hijau menunjukkan adanya steroid (termasuk fitosterol), sedangkan warna merah-ungu merupakan tanda adanya triterpenoid (Gadouche *et al.*, 2023).

8. Uji Aktivitas Antifungi

Pengujian daya hambat ekstrak daun paku resam (*Gleichenia linearis*) dilakukan menggunakan metode difusi agar dengan *paper disc*. Medium *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA) steril sebanyak ± 20 mL disiapkan pada suhu sekitar 45°C , lalu dituangkan kedalam cawan petri dan dibiarkan hingga memadat. Setelah itu, jamur uji diinokulasikan secara merata pada permukaan medium menggunakan *cotton bud*. Kertas cakram yang telah direndam selama 15 menit dalam masing-masing konsentrasi ekstrak (5%, 10%, 20%), serta kontrol positif dan kontrol negatif, kemudian diletakkan secara aseptik di atas permukaan medium yang telah diinokulasi. Setiap perlakuan dilakukan secara triplo untuk memastikan keakuratan hasil. Inkubasi dilakukan pada suhu ruang atau pada suhu $28\text{--}37^{\circ}\text{C}$ selama 3 x 24 jam (Zuraidah *et al.*, 2021). Setelah inkubasi, zona hambat yang terbentuk diamati dan diukur menggunakan jangka sorong. Diameter zona bening di sekitar cakram

menunjukkan adanya aktivitas penghambatan dari ekstrak daun paku resam terhadap pertumbuhan *Candida albicans*.

9. Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini dengan membandingkan hasil diameter zona bening dari semua kelompok perlakuan, kemudian data di analisis menggunakan SPSS, jika nilai $p < 0,05$ pada uji normalitas data bersifat non parametrik yang akan diuji lanjutan dengan Uji *Kruskal-Wallis*, sedangkan jika nilai $p > 0,05$ pada uji normalitas data bersifat parametrik yang akan diuji lanjutan dengan uji *one way anova*. Data hasil pengamatan jika p value $> 0,05$, data tidak signifikan, jika p value $< 0,05$ data signifikan.

Hasil dan Pembahasan

Hasil penelitian Uji Efektivitas Ekstrak Daun Paku Resam (*Gleichenia linearis* Burm.) Pada Jamur *Candida albicans* sebagai padder tabel 1.

Tabel 1. Hasil ekstraksi daun paku resam (*Gleichenia linearis* Burm.)

Bobot Simplisia Daun Paku Resam	Pelarut	Warna ekstrak	Bobot ekstrak	Rendamen
500 g	Etanol 70%	Coklat kehitaman	19,27 g	3,85%

Tabel 2. Kandungan senyawa metabolit sekunder

No	Golongan senyawa	Nama pereaksi	Hasil	Keterangan
1.	Alkaloid	Pereaksi Mayer	+	Terbentuk endapan putih kekuning-kuningan
		Pereaksi Dragendroff	+	Terbentuk endapan jingga
2.	Flavonoid	Serbuk $\text{Mg} + \text{HCl}$	+	Terbentuk warna merah
3.	Saponin	Air panas + HCl	+	Terbentuk buih/busa
4.	Tanin	FeCl_3	+	Terbentuk warna hijau kehitaman
5.	Fenolik	Etanol + FeCl_3	+	Terbentuk warna hijau kebiruan
6.	Steroid	Libermann+buchard	+	Terbentuk warna hijau

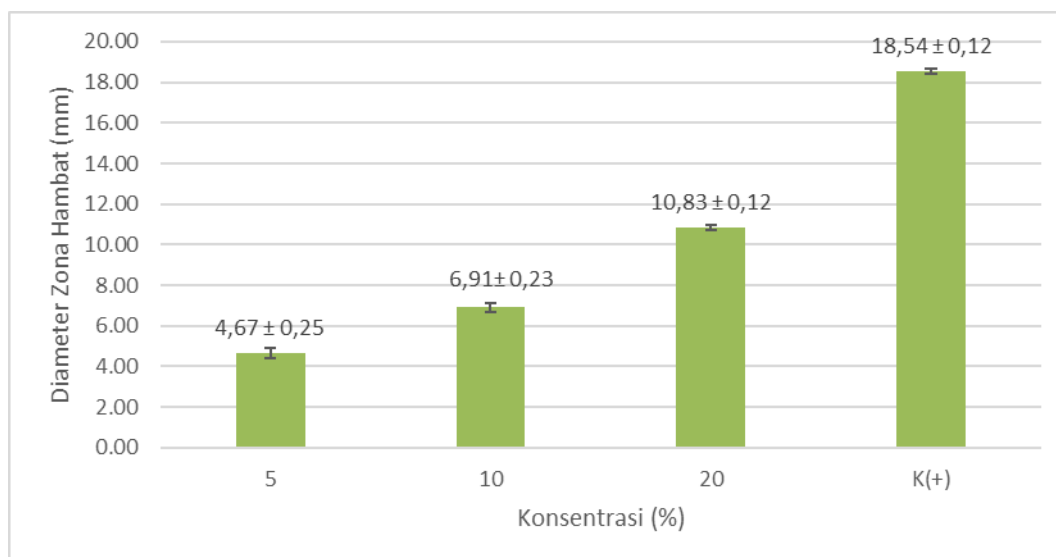
Tabel 3. Diameter zona hambat ekstrak terhadap *Candida albicans*

Konsentrasi	Diameter zona hambat(mm)			Rata-rata (mm)	Standar Deviasi	Kategori diameter zona hambat
	I	II	III			
5%	4,9	4,7	4,4	4,66	$4,66 \pm 0,25$	Lemah
10%	7,15	6,9	6,7	6,91	$6,91 \pm 0,23$	Sedang
20%	10,9	10,9	10,7	10,83	$10,83 \pm 0,12$	Sedang
K+	18,68	18,45	18,5	18,54	$18,54 \pm 0,12$	Kuat
K-	-	-	-	-	-	-

Keterangan : Kontrol positif (ketoconazole 10 μg)

Kontrol negatif (Etanol 70%)

Diameter *paper disk* 6 mm



Gambar 1. Diagram Diameter Zona Hambat



A



B



C

Gambar 2. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Paku Resam (*Gleichenia linearis* Burm.) dengan konsentrasi 5%,10% dan 20% pada jamur *Candida albicans*; (a) Replikasi 1, (b) Replikasi 2, dan (c) Replikasi 3

Tabel 4. Hasil analisis *Kruskal-Wallis*

Analisis data	Metode	P.Value	Sig
Analisis hasil	Kruskal-Wallis	<0,05	0,009

Tabel 5. Hasil Analisis Statistik Uji *Post Hock Test*

Kelompok (I)	Kelompok (J)	Mean Difference (I-J)	Sig
5%	Kontrol positif	13.87667	0,000
10%	Kontrol positif	11.62667	0,000
20%	Kontrol positif	7.71000	0,000
Kontrol negative	Kontrol positif	18.54333	0,000

Proses ekstraksi menggunakan pelarut etanol 70% dipilih karena etanol bersifat semi-polar sehingga mampu melarutkan senyawa aktif baik polar maupun non-polar dalam simplisia. Konsentrasi 70% juga dinilai optimal untuk mengekstraksi metabolit sekunder seperti flavonoid, tanin, dan senyawa fenolik. Selain itu, etanol bersifat aman, mudah menguap, dan tidak toksik, sehingga cocok digunakan dalam ekstraksi bahan alam untuk keperluan penelitian farmasi. Ekstraksi dilakukan selama 3 hari untuk

memberikan waktu yang cukup dalam mengekstraksi senyawa aktif, kemudian dilanjutkan dengan penguapan pada suhu rendah menggunakan rotary evaporator guna menjaga kestabilan senyawa aktif yang bersifat termolabil. Ekstrak kental yang diperoleh sebesar 19,37g dan persen rendemen sebesar 3,87%. Perhitungan rendemen dilakukan untuk menilai efisiensi proses ekstraksi serta sebagai dasar dalam standarisasi dan formulasi sediaan. Nilai rendemen juga berperan penting dalam

menentukan kelayakan proses ekstraksi, baik dalam skala laboratorium maupun industri. Rendemen tidak hanya menggambarkan keberhasilan ekstraksi, tetapi juga menjadi indikator awal terhadap potensi dan kualitas bahan aktif yang terkandung dalam ekstrak. Rendemen ekstrak tanaman paku umumnya bervariasi tergantung pada jenis tanaman paku, metode ekstraksi, dan pelarut yang digunakan. Namun, persyaratan rendemen minimal untuk ekstrak herbal, termasuk tanaman paku, biasanya tidak kurang dari 10%, menurut Farmakope Herbal Indonesia.

Ekstrak paku resam mengandung senyawa metabolit sekunder yakni alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenolik, dan steroid. Pada tabel 1 ditunjukkan oleh hasil positif berupa perubahan warna atau terbentuknya endapan setelah penambahan pereaksi spesifik pada masing-masing uji. Endapan putih kekuningan dan jingga muncul pada uji alkaloid dengan pereaksi Mayer dan Dragendorff. Warna merah pada uji flavonoid dengan serbuk magnesium dan HCl menandakan adanya flavonoid. Pembentukan buih menunjukkan keberadaan saponin, sementara warna hijau kehitaman pada uji tanin dengan FeCl_3 mengindikasikan adanya tanin. Warna hijau kebiruan pada uji fenolik dan warna hijau pada uji steroid dengan pereaksi Liebermann-Burchard turut memperkuat keberadaan senyawa-senyawa tersebut. Kandungan metabolit sekunder ini berpotensi memberikan efek farmakologis seperti antimikroba, antioksidan, dan antiinflamasi.

Penelitian sebelumnya, pengujian fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan metabolit sekunder dalam ekstrak tanaman, termasuk alkaloid, flavonoid, fenolik, tanin, saponin, triterpenoid, dan steroid. Uji fitokimia ini merupakan analisis kualitatif awal yang umum dipakai untuk mengetahui keberadaan golongan senyawa aktif dalam ekstrak dengan menggunakan berbagai pereaksi standar; misalnya alkaloid dapat terdeteksi melalui pembentukan endapan berwarna dengan reagen Dragendorff, Mayer, atau Wagner, sedangkan flavonoid dan fenolik menunjukkan perubahan warna tertentu setelah perlakuan dengan pereaksi khas, tanin bereaksi dengan FeCl_3 menghasilkan warna biru atau hijau kehitaman, saponin membentuk busa stabil, dan uji untuk steroid/triterpenoid seperti Liebermann-Burchard menghasilkan warna biru atau hijau untuk steroid serta merah keunguan untuk triterpenoid. Uji fitokimia ini

menyediakan gambaran awal mengenai profil metabolit sekunder dalam ekstrak tanaman sebelum dilakukan analisis lebih lanjut seperti kromatografi atau spektrometri (Mohan *et al.*, 2021).

Penelitian ini, ekstrak daun paku resam dibuat dalam tiga variasi konsentrasi, yaitu 5%, 10%, dan 20%, untuk menguji aktivitas antifungi terhadap jamur tertentu. Sebagai pembanding, digunakan kontrol positif berupa sediaan ketokonazol tab 10 μg . Ketoconazole digunakan sebagai kontrol positif karena merupakan antijamur golongan azol yang efektif terhadap *Candida albicans*. Obat ini bekerja dengan menghambat sintesis ergosterol, komponen penting membran sel jamur, sehingga mengganggu pertumbuhan dan menyebabkan kematian sel jamur (Vandeputte *et al.*, 2012). Dalam uji aktivitas antifungi, kontrol negatif menggunakan pelarut seperti etanol 70% atau DMSO 1–10% sangat penting untuk memastikan bahwa efek penghambatan yang diamati pada jamur *Candida albicans* benar-benar ditimbulkan oleh senyawa bioaktif dalam ekstrak tumbuhan dan bukan semata-mata dari efek pelarutnya. Pada kontrol negatif ini, pelarut ditambahkan tanpa bahan aktif dan secara konsisten tidak menunjukkan zona hambat atau aktivitas antifungi terhadap *C. albicans*, sehingga hasil uji dapat diinterpretasikan dengan valid (Maželien, 2025). Penggunaan variasi konsentrasi ini bertujuan untuk mengetahui hubungan antara kadar ekstrak dan efektivitas antifungi secara kuantitatif dan kualitatif (Alvian, 2024).

Menurut Yuliyani rina *et al.*, (2024) menyatakan bahwa kategori kekuatan daya hambat jamur <5 mm (lemah), 5–10 mm (sedang), 11–20 mm (kuat), dan >20 (sangat kuat). Hasil pengukuran daya hambat pada konsentrasi 5% memiliki respon hambat lemah karena diameter 4,66 mm. Hasil pengukuran pada konsentrasi 10% dan 20% memiliki respon hambat sedang karena diameter 6,91 mm dan 10,83 mm. Sedangkan kontrol positif memiliki respon daya hambat kuat karena diameter 18,54 mm dan kontrol negatif tidak memberikan respon daya hambat.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa konsentrasi ekstrak etanol daun Paku resam meningkat seiring dengan bertambahnya diameter zona hambat di sekitar kertas cakram. Namun, diameter zona hambat tersebut tetap lebih rendah dibandingkan dengan kontrol positif, serta tidak menunjukkan adanya daya

hambat terhadap mikroba uji pada kontrol negatif. Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini adalah ketokonazol, karena berspektrum luas dan efektif sebagai antijamur sistemik maupun non-sistemik. Ketokonazol bekerja dengan menghambat enzim P450, sehingga mengganggu permeabilitas dinding sel jamur dan biosintesis lipid penting seperti trigliserida dan fosfolipid. Efek ini menyebabkan akumulasi hidrogen peroksida hingga mencapai kadar toksik bagi jamur. Sementara itu, kontrol negatif berupa etanol destilat digunakan untuk memastikan bahwa aktivitas antijamur berasal dari ekstrak uji, bukan dari pelarut yang digunakan (Emelia *et al.*, 2020).

Menurut Rejeki *et al.*, 2023, perbedaan diameter zona hambat pada berbagai konsentrasi disebabkan oleh perbedaan jumlah zat aktif yang terkandung dalam masing-masing konsentrasi tersebut. Komponen zat aktif yang terkandung dalam konsentrasi yang lebih tinggi berbanding lurus dengan diameter zona hambat, sehingga zona hambat yang terbentuk berbeda pada setiap konsentrasi. Hasil uji *Kruskal-Wallis*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,009, yang berarti lebih kecil dari 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan antara perbedaan konsentrasi ekstrak daun paku resam terhadap diameter zona hambat pertumbuhan *Candida albicans*. Artinya, variasi konsentrasi ekstrak yang diberikan memberikan efek nyata terhadap daya hambat yang ditunjukkan. Hasil uji lanjutan *Post Hoc Test Dunnett T3*, diperoleh bahwa hampir seluruh pasangan kelompok konsentrasi menunjukkan perbedaan yang signifikan terhadap diameter zona hambat, ditunjukkan dengan nilai signifikansi (Sig.) <0,05, bahkan sebagian besar bernilai 0,000 yang berarti perbedaan tersebut sangat signifikan secara statistik ($p < 0,001$).

Kesimpulan

Ekstrak daun paku resam (*gleichenia linearis* Burm.) memiliki aktivitas antifungi pada jamur *Candida albicans* yang ditunjukkan pada konsentrasi 5%, 10% dan 20%. Konsentrasi ekstrak daun paku resam (*Gleichenia linearis* Burm.) yang efektif dalam menghambat *Candida albicans* adalah pada konsentrasi 20% dengan diameter hambat 18,54 mm. Hasil uji *Kruskal-Wallis*, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,009 dan hasil uji lanjutan *Post Hoc Test Dunnett T3*,

diperoleh bernilai 0,000 yang berarti perbedaan tersebut sangat signifikan secara statistik.

Ucapan Terima Kasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang berkontribusi dalam penulisan dan penelitian ini, baik secara langsung maupun tidak langsung.

Referensi

- Alioes, Y., Kartika, A., Zain, A., & Azzura, V. (2018). Uji Potensi Antijamur *Candida Albicans* Ekstrak Daun Gelinggang (*Cassia Alata* L.) Dibandingkan Dengan Sediaan Daun Sirih yang Beredar di Pasaran Secara In Vitro. *Jurnal Kimia Riset*, 3(2), 108–115. <https://doi.org/10.20473/jkr.v3i2.12040>
- Alvian Harisandy, anggy utama putri, 2024. *Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Daun Kelor (Moringa oleifera L.) Terhadap Bakteri Staphylococcus Aureus, Escherichia Coli, Dan Jamur Candida Albicans*. *Jurnal Kesehatan Terapan*. <https://doi.org/10.54816/jk.v1i12.810>
- Aonofriesei, F. (2024). *Increased Absorption and Inhibitory Activity against Candida spp . of Imidazole Derivatives in Synergistic Association with a Surface Active Agent*. <https://doi.org/10.3390/microorganisms12010051>
- Cavity, O. (2022). *Oral Cavity and Candida albicans : Colonisation to the Development of Infection*. <https://doi.org/10.3390/pathogens11030335>
- Coyago-cruz, E., Gonzalez-pastor, R., Méndez, G., Moya-coyago, M., Puente-pineda, J. A., Zúñiga-miranda, J., Cerna, M., & Heredia-moya, J. (2025). *Properties of Gleichenella pectinata , a Bioprospecting of Medicinal Ferns*. 1–22. <https://doi.org/10.3390/antiox14111354>
- Emelia, R., Safitri, D. D., & Andriyani, H. (2020). *Daun kelor (Moringa oleifera) sebagai antibakteri terhadap infeksi bakteri Escherichia coli*. *INFOKES (Informasi Kesehatan)*, 4(2), 44–50. <https://doi.org/10.56689/infokes.v4i2.301>
- Gadouche, L., Shakir, A., Alsoufi, M., Pacholska, D., Skotarek, A., & Szakiel, A. (2023). *Triterpenoid and Steroid Content*

- of *Lipophilic Extracts of Selected Medicinal Plants of the Mediterranean Region*. 1–18.
<https://doi.org/10.3390/molecules28020697>
- Ghasemzadeh, A., Jaafar, H. Z., & Rahmat, A. (2011). Phytochemical constituents and antioxidant activities in different extracts of *Labisia pumila* Benth. *Molecules*, 16(6), 4438–4450.
<https://doi.org/10.3390/molecules16064438>
- Godlewska, K., Pacyga, P., Szumny, A., Szymczycha-madeja, A., Wełna, M., & Michalak, I. (2022). *Methods for Rapid Screening of Biologically Active Compounds Present in Plant-Based Extracts*.
<https://doi.org/10.3390/molecules27207094>
- Hardiningsih, D. T., Hidayat, A. T., & Delfira, A. (2025). *Qualitative identification of alkaloid compounds in*. 1(2).
<https://doi.org/10.22437/proca.v1i2.50270>
- Kim, J. K., Kim, K. H., Shin, Y. C., & Ko, S. (2020). *Utilization of traditional medicine in primary health care in low- and middle-income countries: a systematic review*. June, 1070–1083.
<https://doi.org/10.1093/heapol/czaa022>
- Marfan, L. O., Ida Fitriah, W. O., Baco, J., Trisnaputri, D. R., Syafrie, F. A., & W.Alani, F. (2024). Uji Aktivitas Antijamur Fraksi n-Heksan, Etil asetat, dan Air Herba Rumpun Mutiara (*Hedyotis corymbosa* L.) Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Pharmacia Mandala Wahyu*, 3(3), 200–213.
<https://doi.org/10.54883/jpmw.v3i3.150>
- Martins, N., Barros, L., Henriques, M., Silva, S., & Ferreira, I. C. F. R. (2015). In vivo anti-candida activity of phenolic extracts and compounds: Future perspectives focusing on effective clinical interventions. *BioMed Research International*, 2015, 1–4.
<https://doi.org/10.1155/2015/247382>
- Maželien, Ž. (2025). *Antifungal and Antibacterial Activity of Aqueous and Ethanolic Extracts of Different Rosa rugosa* Parts.
<https://doi.org/10.3390/microbiolres16010026>
- Mohan, E., Suriya, S., Shanmugam, S., & Rajendran, K. (2021). *Journal of Drug Delivery and Therapeutics Qualitative Phytochemical Screening of Selected Medicinal Plants*. 11(2), 141–144.
<https://doi.org/10.22270/jddt.v11i2.4609>
- Nurhasanah, D., Ulvia, R., & Junita, F. (2024). *The Effect of Ethanol Concentration Variations on The Total Phenolic and Flavonoid Levels of Bauhinia purpurea L. Leaf Extract*. 4(2), 79–87.
<https://doi.org/10.12928/jbns.v4i2.12060>
- Pache, A.-C., & Santos, F. 2016. "When Worlds Collide: The Internal Dynamics of Organizational Responses to Conflicting Institutional Demands." *Academy of Management Review* 41(3): 451–476.
<https://doi.org/10.5465/amr.2014.0462>
- Prayoga, A., Bastian, B., & Aristoteles, A. (2023). *Perbedaan Jumlah Koloni Jamur Candida Albicans Pada Media Sabouraud Dextrose Agar (Sda) Dan Media Modifikasi Biji Nangka (Artocarpus heterophyllus lamk)*. Journal of Indonesian Medical Laboratory and Science (JoIMedLabS), 4(1), 78–86.
<https://doi.org/10.53669/joimedlabs.v4i1.142>
- 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, 24–34.
<https://doi.org/10.20473/bikk.v31i1.2019.24-34>
- Rejeki, D. S., Alfiraza, E. N., Sari, F. A. A., & Alquraisi, R. H. A. (2023). *Ujiaktivitas antibakteri kombinasi ekstrak etanol daun kelor (Moringa oleifera L.) dan daun sirih hijau (Piper betle L.) terhadap pertumbuhan Staphylococcus aureus dan Escherichia coli*. Kunir: Jurnal Farmasi Indonesia, 1(1), 36–45.
<https://doi.org/10.36308/kjcf.v1i1.527>
- Sasidharan, S., Chen, Y., Saravanan, D., Sundram, K. M., & Latha, L. Y. (2011). Extraction, isolation and characterization of bioactive compounds from plants' extracts. *African Journal of Traditional, Complementary and Alternative Medicines*, 8(1), 1–10. DOI: 10.4314/ajtcam.v8i1.60483
- Srb, N., Talapko, J., Meštrovi, T., Fureš, R., Stupnišek, M., & Milosti, A. (2025). *A*

-
- Comprehensive Overview of Candida albicans as the Leading Pathogen in Vulvovaginal Candidiasis.* 1–20.
<https://doi.org/10.3390/jof110906>
- Syukur, M. (2019). *Jenis Dan Pemanfaatan Paku Pakuan Oleh Masyarakat Desa Ulak Jaya Kecamatan Sintang Kabupaten Sintang.* *Piper*, 15(28), 12–21.
<https://doi.org/10.1155/2012/71368>
- Vandeputte, P., Ferrari, S., & Coste, A. T. (2012). *International Journal of Microbiology*, 2012, Article ID 713687.
<https://doi.org/10.1155/2012/71368>
- Tilu, M. A., Pusmarani, J., & Juliansyah, R. (2023). Uji Aktivitas Antijamur Ekstrak Etanol Biji Keben (*Barringtonia asiatica* L.) Terhadap Jamur *Malassezia furfur*. *Jurnal Pharmacia Mandala Waluya*, 2(4), 199–210.
<https://doi.org/10.54883/jpmw.v2i4.23>
- Tiranakwit, T., Puangpun, W., Tamprasit, K., & Wichai, N. (2023). *Phytochemical Screening on Phenolic , Flavonoid Contents , and Antioxidant Activities of Six Indigenous Plants Used in Traditional Thai Medicine.*
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijms241713425>
- Zuraidah, Gunawan, A., & Agustina, E. (2021). *Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Sirih Hijau (Piper bettle L.), Daun Sirih Merah (Piper crocatum Ruiz & Pav.), dan Daun Sirih Hutan (Piper aduncum L.) Terhadap Pertumbuhan Candica albicans.* *Jurnal Ilmu Alam Dan Pengetahuan Lingkungan*, 12(2), 63–70.
<https://doi.org/10.20956/JAL.V12I2.17587>