

ARTIKEL PENELITIAN

POTENSI DAUN JELATANG (*Laportea interrupta*) SEBAGAI PENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Candida albicans*

ANTIFUNGAL POTENTIAL OF *Laportea interrupta* LEAF EXTRACT AGAINST *Candida albicans*

Gratia Enggar Setyawan¹, Korinta Inri Setyawan¹, Suryani Hutomo²,
Christiane Marlene Soaai³, Yacobus Christian Prasetyo⁴

¹ Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, Jl. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25, Yogyakarta, 55224, Indonesia

² Departemen Mikrobiologi, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, Jl. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25, Yogyakarta, 55224, Indonesia

³ Departemen Parasitologi, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, Jl. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25, Yogyakarta, 55224, Indonesia

⁴ Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana, Jl. Wahidin Sudirohusodo No. 5-25, Yogyakarta, 55224, Indonesia

* Korespondensi: suryani_hutomo@staff.ukdw.ac.id

ABSTRACT

Introduction: *Candida albicans* is a commensal organism that may cause candidiasis when overgrowth or host-microbe imbalance occurs. Increasing antifungal resistance encourages exploration of alternative antifungal sources. *Laportea interrupta* leaves contain secondary metabolites, including flavonoids, alkaloids, triterpenoids, saponins, and tannins, with potential antifungal activity. This study evaluated the growth-inhibitory activity of ethanolic *L. interrupta* leaf extract against *C. albicans* and identified the lowest tested concentration showing a clear inhibitory effect.

Methods: An in vitro experimental study was performed using a modified broth microdilution assay with nominal extract concentrations of 937.5–60,000 µg/mL. Fungal growth was assessed by optical density at 595 nm (OD₅₉₅). Each concentration was tested in technical triplicate using the same *C. albicans* suspension. Exploratory statistical analysis used one-way ANOVA followed by Tukey HSD ($p < 0.05$).

Results: OD₅₉₅ decreased markedly at nominal concentrations of 30,000 and 60,000 µg/mL. The 30,000 and 60,000 µg/mL groups were not significantly different from the fluconazole positive control ($p = 0.231$ and $p = 0.298$, respectively), whereas concentrations of 937.5–15,000 µg/mL remained significantly different from the positive control ($p < 0.001$). Under the conditions of this study, 30,000 µg/mL was the lowest tested nominal concentration showing a clear inhibitory effect and was designated the operational minimum inhibitory concentration (MIC).

Conclusion: Ethanolic *L. interrupta* leaf extract demonstrated in vitro growth-inhibitory activity against *C. albicans*. A nominal concentration of 30,000 µg/mL was identified as the operational MIC under the study conditions. Fungistatic versus fungicidal activity cannot be determined without minimum fungicidal concentration testing.

Key Words: antifungal, *Candida albicans*, *Laportea interrupta*, MIC, microdilution

ABSTRAK

Pendahuluan: *Candida albicans* merupakan mikroorganisme komensal yang dapat menyebabkan kandidiasis ketika terjadi pertumbuhan berlebih atau ketidakseimbangan antara mikroorganisme dan pejamu. Peningkatan resistensi antifungi mendorong eksplorasi sumber antifungi alternatif. Daun *Laportea interrupta* mengandung metabolit sekunder berupa flavonoid, alkaloid, triterpenoid, saponin, dan tanin yang berpotensi memiliki aktivitas antifungi. Penelitian ini bertujuan menilai aktivitas penghambatan pertumbuhan ekstrak etanol daun *L. interrupta* terhadap *C. albicans* dan mengidentifikasi konsentrasi terendah yang menunjukkan efek hambat yang jelas.

Metode: Penelitian eksperimental in vitro dilakukan menggunakan metode broth microdilution termodifikasi dengan seri konsentrasi nominal ekstrak 937,5–60.000 µg/mL. Pertumbuhan fungi dinilai berdasarkan densitas optik pada 595 nm (OD₅₉₅). Setiap konsentrasi diuji dalam tiga replikasi teknis menggunakan suspensi *C. albicans* yang sama. Analisis statistik eksploratif menggunakan one-way ANOVA dilanjutkan uji Tukey HSD ($p < 0,05$).

Hasil: Nilai OD595 menurun nyata pada konsentrasi nominal 30.000 dan 60.000 µg/mL. Kelompok 30.000 dan 60.000 µg/mL tidak berbeda signifikan dibandingkan kontrol positif fluconazole (masing-masing $p=0,231$ dan $p=0,298$), sedangkan konsentrasi 937,5–15.000 µg/mL masih berbeda signifikan dibandingkan kontrol positif ($p<0,001$). Dalam kondisi penelitian ini, 30.000 µg/mL merupakan konsentrasi nominal terendah yang menunjukkan efek hambat yang jelas dan ditetapkan sebagai konsentasi hambat minimum (KHM) operasional.

Simpulan: Ekstrak etanol daun *L. interrupta* menunjukkan aktivitas penghambatan pertumbuhan *C. albicans* secara in vitro. Konsentrasi nominal 30.000 µg/mL ditetapkan sebagai KHM operasional pada kondisi penelitian ini. Sifat fungistatik atau fungisidal belum dapat ditentukan tanpa pemeriksaan konsentrasi bunuh minimum.

Kata Kunci: antifungi, *Candida albicans*, *Laportea interrupta*, KHM, mikrodilusi

PENDAHULUAN

Candida albicans merupakan mikroorganisme komensal yang dapat ditemukan pada permukaan kulit, mukosa oral, saluran gastrointestinal, dan vagina. Pertumbuhan berlebih atau ketidakseimbangan kolonisasi dapat menyebabkan kandidiasis.¹ Secara global, *C. albicans* merupakan salah satu spesies yang paling sering berkaitan dengan kandidiasis oral, vulvovaginal, kutan, dan invasif.¹ Di Indonesia, kandidiasis juga dilaporkan pada kulit, kuku, dan mukosa, termasuk rongga mulut serta esofagus.²

Kandidiasis dapat ditatalaksana dengan antifungi topikal maupun sistemik.³ Penggunaan antifungi yang luas dan berulang dapat mendorong seleksi strain dengan penurunan kepekaan dan berkontribusi terhadap kegagalan terapi.⁴⁻⁶ Pada *Candida*, mekanisme resistensi yang dilaporkan antara lain perubahan target molekuler, peningkatan aktivitas efflux pump, dan pembentukan biofilm.⁷ Kondisi tersebut memperkuat kebutuhan untuk mengeksplorasi kandidat antifungi baru, termasuk senyawa yang berasal dari bahan alam.

Tanaman obat merupakan salah satu sumber senyawa bioaktif yang banyak diteliti. Beberapa kelompok metabolit sekunder, seperti fenol, alkaloid, triterpenoid, flavonoid,

saponin, dan tanin, dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba dan antifungi.⁸ Salah satu tanaman yang berpotensi adalah *Laportea interrupta* dari famili Urticaceae. Skrining fitokimia pada ekstrak etanol daunnya menunjukkan adanya flavonoid, alkaloid, triterpenoid, saponin, dan tanin.⁹

L. interrupta, yang dikenal sebagai jelatang, secara tradisional telah digunakan untuk berbagai keluhan, antara lain sakit kepala, nyeri otot, dan nyeri sendi.¹⁰ Kandungan metabolit sekundernya berpotensi berkontribusi terhadap aktivitas antifungi melalui berbagai mekanisme, termasuk gangguan terhadap membran atau dinding sel dan proses metabolisme fungi.^{8,9} Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan mengevaluasi aktivitas penghambatan pertumbuhan ekstrak etanol daun *L. interrupta* terhadap *C. albicans* serta menentukan konsentrasi terendah yang menunjukkan efek hambat yang jelas pada kondisi penelitian.

METODE

Penelitian eksperimental in vitro ini telah memperoleh persetujuan etik dari Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Duta Wacana (FK UKDW), Yogyakarta, dengan nomor 1701/C.16/FK/2025. Isolat klinis *C. albicans* berasal dari

koleksi Laboratorium Mikrobiologi FK UKDW. Daun *L. interrupta* diperoleh dari Merapi Farma Herbal, Yogyakarta, dengan nomor SK-SMPL/MFH/II/2023 dan diekstraksi dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% di Laboratorium Bioteknologi UKDW.

Larutan stok ekstrak etanol *L. interrupta* dibuat dengan melarutkan 150 mg ekstrak dalam 1 mL DMSO 1% sehingga diperoleh konsentrasi 150.000 µg/mL. Kultur *C. albicans* ditumbuhkan pada media cair Yeast Peptone Dextrose (YPD), diinkubasi pada 37°C selama 24 jam, kemudian disentrifugasi pada 3.000 rpm selama 15 menit. Suspensi *C. albicans* disesuaikan kekeruhannya dengan larutan pepton hingga setara dengan standar 0,5 McFarland ($\pm 1 \times 10^6$ CFU/mL).¹² Uji aktivitas antifungi dilakukan menggunakan metode *broth microdilution* termodifikasi pada *microtiter plate 96-well*. Setiap sumur diisi 100 µL media YPD cair, 10 µL larutan ekstrak pada seri konsentrasi nominal 937,5; 1.875; 3.750; 7.500; 15.000; 30.000; dan 60.000 µg/mL, serta 10 µL suspensi *C. albicans*. Setiap konsentrasi diuji dalam tiga replikasi teknis menggunakan suspensi yang sama. Fluconazole digunakan sebagai kontrol positif. Pertumbuhan fungi diamati secara visual dan diukur sebagai OD595 menggunakan *microplate reader*.¹²

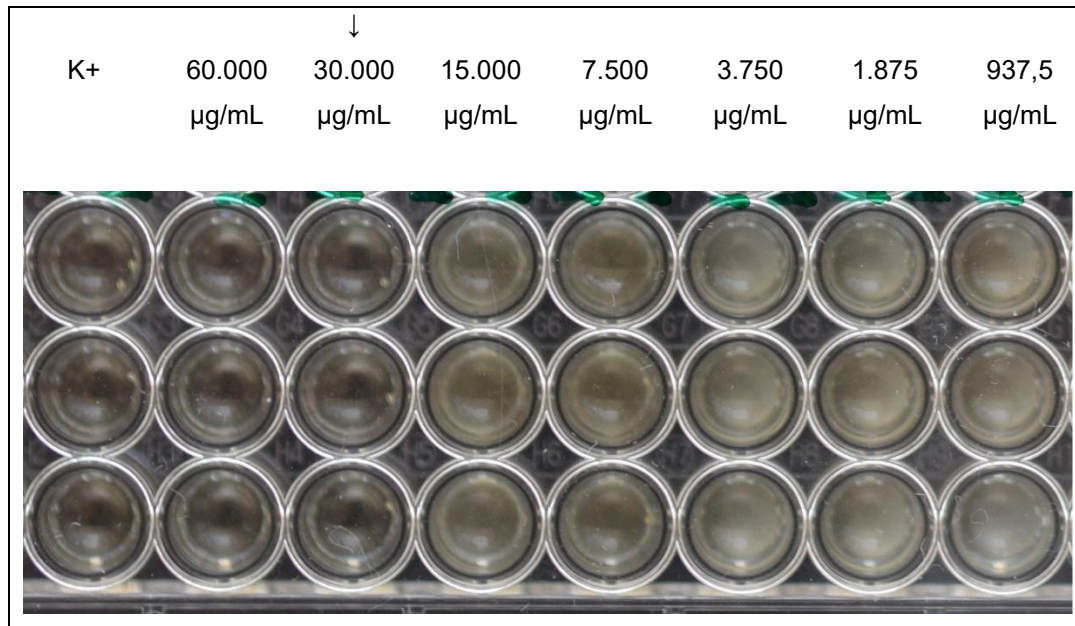
Analisis statistik diawali dengan uji normalitas Shapiro-Wilk dan uji homogenitas Levene. Data dianalisis menggunakan *one-way ANOVA* dan dilanjutkan uji Tukey HSD untuk eksplorasi perbedaan antar-kelompok; nilai $p < 0,05$ dianggap bermakna secara statistik. Karena seluruh pengukuran merupakan

replikasi teknis dari suspensi biologis yang sama dan tidak terdapat replikasi biologis independen, hasil inferensial ditafsirkan secara eksploratif dan terutama mencerminkan variasi teknis pengukuran.

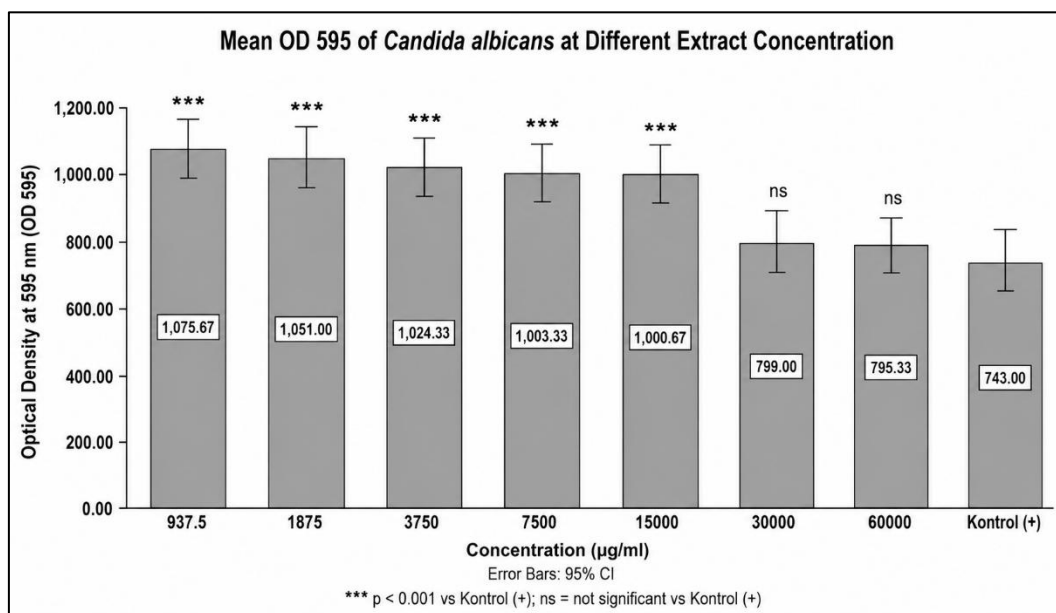
HASIL

Pengamatan visual pada *microtiter plate* menunjukkan perbedaan kejernihan media antar-konsentrasi. Media pada konsentrasi nominal 937,5; 1.875; 3.750; 7.500; dan 15.000 µg/mL tampak lebih keruh, sedangkan pada 30.000 dan 60.000 µg/mL tampak lebih jernih dan mendekati kontrol positif (Gambar 1). Pengukuran OD595 menunjukkan pola serupa: rerata OD relatif tinggi pada 937,5–15.000 µg/mL (sekitar 1,00–1,07), menurun menjadi sekitar 0,80 pada 30.000 µg/mL, relatif tidak berubah pada 60.000 µg/mL, dan mendekati kontrol positif (sekitar 0,74) (Gambar 2).

Analisis eksploratif dengan *one-way ANOVA* menunjukkan adanya perbedaan antar-kelompok ($p < 0,001$). Uji Tukey HSD menunjukkan konsentrasi 937,5; 1.875; 3.750; 7.500; dan 15.000 µg/mL berbeda signifikan dibandingkan kontrol positif ($p < 0,001$). Konsentrasi 30.000 µg/mL ($p = 0,231$) dan 60.000 µg/mL ($p = 0,298$) tidak berbeda signifikan dibandingkan kontrol positif. Dengan mempertimbangkan pola visual dan penurunan OD595, konsentrasi nominal 30.000 µg/mL merupakan konsentrasi terendah yang menunjukkan efek hambat yang jelas pada kondisi penelitian dan selanjutnya disebut sebagai konsentrasi hambat minimum (KHM) operasional.



Gambar 1. Hasil uji aktivitas antifungi dengan metode *broth microdilution* terhadap *C. albicans*.



Gambar 2. Aktivitas penghambatan ekstrak etanol daun *L. interrupta* terhadap *C. albicans* berdasarkan rerata OD595 pada berbagai konsentrasi nominal menggunakan metode *broth microdilution*.

DISKUSI

Penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun *L. interrupta* memiliki aktivitas penghambatan pertumbuhan *C. albicans* secara in vitro. Penurunan OD595 mulai tampak jelas pada konsentrasi nominal 30.000 µg/mL dan tetap rendah pada 60.000 µg/mL. Dalam kondisi penelitian ini, 30.000 µg/mL merupa-

kan konsentrasi terendah yang menunjukkan pola hambatan yang jelas dan ditetapkan sebagai KHM operasional. Penetapan ini perlu dipahami dalam konteks metode yang digunakan dan tidak secara langsung membedakan efek fungistatik dari fungisidal.

Pada uji berbasis kekeruhan, penurunan OD menunjukkan berkurangnya pertumbuhan

atau biomassa mikroorganisme dalam media, tetapi tidak dengan sendirinya membuktikan kematian sel. Nilai OD yang relatif serupa pada 30.000 dan 60.000 µg/mL menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi pada rentang tersebut tidak menghasilkan penurunan OD tambahan yang jelas. Pola ini dapat disebut sebagai *plateau* pada respons terukur, tetapi mekanisme molekuler yang mendasarinya, termasuk kemungkinan kejenuhan target biologis, tidak dapat disimpulkan dari data OD saja.¹³

C. albicans merupakan fungi oportunistik dengan kemampuan beradaptasi melalui perubahan morfologi, pembentukan biofilm, dan berbagai faktor virulensi.^{1,14} Dinding selnya tersusun antara lain atas mannoprotein, kitin, dan glukukan, sedangkan membran sel mengandung ergosterol. Struktur dinding dan membran sel merupakan target penting berbagai agen antifungi; gangguan terhadap integritas struktur tersebut dapat menghambat pertumbuhan fungi.¹⁴ Namun, penelitian ini tidak mengevaluasi perubahan struktur sel secara langsung sehingga mekanisme kerja ekstrak tidak dapat dipastikan.

Aktivitas yang diamati kemungkinan berkaitan dengan campuran metabolit sekunder dalam ekstrak. Skrining fitokimia *L. interrupta* menunjukkan adanya flavonoid, alkaloid, triterpenoid, saponin, dan tanin.⁹ Triterpenoid sebagai kelompok senyawa memiliki beragam aktivitas biologis.¹⁵ Sejumlah agen triterpenoid antifungi tertentu diketahui dapat mengganggu komponen dinding sel, termasuk melalui inhibisi β -1,3-D-glukan *synthase*.¹⁷ Akan tetapi, temuan tersebut tidak dapat langsung

diekstrapolasikan pada seluruh triterpenoid dalam ekstrak *L. interrupta*, karena senyawa aktif spesifik pada penelitian ini belum diisolasi.

Tanin juga dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba melalui interaksi dengan protein, membran, dan berbagai proses metabolik sel.^{18–23} Beberapa laporan menyebutkan bahwa tanin dapat memengaruhi permeabilitas membran dan proses yang berkaitan dengan sterol membran fungi.^{8,19–23} Meskipun mekanisme tersebut secara biologis mungkin berkontribusi terhadap penghambatan *C. Albicans*, penelitian ini tidak mengukur kandungan tanin secara kuantitatif maupun menilai target molekuler tertentu.

Flavonoid, alkaloid, dan saponin juga diketahui memiliki potensi antimikroba. Flavonoid dapat berinteraksi dengan protein dan proses seluler, alkaloid dapat memengaruhi integritas sel, sedangkan saponin memiliki sifat aktif permukaan yang dapat meningkatkan permeabilitas membran.^{8,18,24,25} Karena penelitian menggunakan ekstrak kasar, efek yang diamati kemungkinan merupakan hasil kontribusi beberapa komponen sekaligus. Dengan demikian, tidak tepat menunjuk satu senyawa sebagai mekanisme dominan tanpa fraksinasi dan pengujian senyawa aktif secara terpisah.

Pada konsentrasi 30.000 µg/mL, rerata OD₅₉₅ ekstrak (sekitar 0,799) mendekati kontrol positif fluconazole (sekitar 0,743), dan secara statistik eksploratif tidak berbeda signifikan. Angka 0,743 tersebut merupakan nilai OD kontrol positif, bukan konsentrasi fluconazole. Karena ekstrak tumbuhan merupakan

campuran kompleks senyawa aktif dan nonaktif, sedangkan fluconazole merupakan senyawa antifungi terstandar, potensi keduanya tidak dapat dibandingkan langsung hanya berdasarkan nilai OD pada desain ini.¹³ Temuan yang lebih relevan adalah bahwa ekstrak menunjukkan penghambatan pertumbuhan yang terukur pada konsentrasi tinggi, sehingga berpotensi menjadi sumber untuk isolasi senyawa aktif.

Penelitian ini memiliki beberapa keterbatasan. Pertama, seluruh pengukuran berasal dari replikasi teknis menggunakan suspensi *C. albicans* yang sama, tanpa replikasi biologis independen; karena itu, nilai p terutama mencerminkan variasi teknis dan generalisasi biologis harus dilakukan secara hati-hati. Kedua, konsentrasi bunuh minimum (*minimum fungicidal concentration*/MFC) tidak diperiksa sehingga efek fungistatik dan fungisidal tidak dapat dibedakan. Ketiga, ekstrak masih berupa ekstrak kasar dan pengaruh terhadap biofilm, pembentukan hifa, serta target molekuler belum dievaluasi. Keempat, konsentrasi yang dicantumkan merupakan konsentrasi nominal seri larutan uji sesuai yang dilaporkan dalam protokol; penetapan konsentrasi akhir di dalam *well* perlu dipastikan pada reproduksi penelitian. Penelitian lanjutan sebaiknya mencakup replikasi biologis independen, kontrol pelarut dan blank ekstrak yang terdokumentasi, penentuan MFC, fraksinasi serta identifikasi senyawa aktif, pengujian terhadap biofilm, dan evaluasi *in vivo* untuk menilai efektivitas serta keamanan.

SIMPULAN

Ekstrak etanol daun *L. interrupta* menunjukkan aktivitas penghambatan pertumbuhan *C. albicans* secara *in vitro*. Pada kondisi penelitian ini, konsentrasi 30.000 µg/mL merupakan konsentrasi terendah yang menunjukkan efek hambat yang jelas dan ditetapkan sebagai KHM operasional. Data yang tersedia belum dapat menentukan efek tersebut bersifat fungistatik atau fungisidal karena MFC tidak diperiksa. Penelitian lanjutan diperlukan untuk mengonfirmasi konsentrasi efektif menggunakan replikasi biologis independen, menentukan MFC, mengidentifikasi senyawa aktif, dan mengevaluasi efektivitas serta keamanan secara *in vivo*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Talapko J, Juzbašić M, Matijević T, Pustijanac E, Bekić S, Kotris I, et al. *Candida albicans*-the virulence factors and clinical manifestations of infection. *J Fungi (Basel)*. 2021;7(2):79.
2. Puspitasari A, Kawilarang AP, Ervianty E, Rohiman A. Profil pasien baru kandidiasis (Profile of new patients of candidiasis). *Berkala Ilmu Kesehatan Kulit dan Kelamin*. 2019;31(1):24-34.
3. Bouopda Tamo SP. *Candida* infections: clinical features, diagnosis and treatment. *Infect Dis Clin Microbiol*. 2020;2(2):91-102.
4. Bongomin F, Gago S, Oladele RO, Denning DW. Global and multi-national prevalence of fungal diseases-estimate precision. *J Fungi (Basel)*. 2017;3(4):57.
5. Vila T, Sultan AS, Montelongo-Jauregui D, Jabra-Rizk MA. Oral candidiasis: a disease of opportunity. *J Fungi (Basel)*. 2020;6(1):15.
6. Costa-de-Oliveira S, Rodrigues AG. *Candida albicans* antifungal resistance and tolerance in bloodstream infections: the triad yeast-host-antifungal. *Microorganisms*. 2020;8(2):154.
7. Chitharagi VB, Gowthami S, Sumana MN, Rao MR, Sowmya GS, Maheshwarappa YD. Fluconazole

- resistance among *Candida* species with special emphasis on ERG11 gene mutations among *Candida tropicalis*. *Front Fungal Biol.* 2026;6: 1695271.
8. Nasrul PI, Chattri M. Peranan metabolit sekunder sebagai antifungi. *Jurnal Pendidikan Tambusai.* 2024;8(1):15832-15844.
9. Cahyaningrum PL, Widyantari AAASS, Artini NPR. Skrining fitokimia ekstrak etanol daun jelatang ayam (*Laportea interrupta* (L.) Chew). *Widya Kesehatan.* 2022;4(1):15-23.
10. Pertiwi KK. Aktivitas antibakteri herba daun gatal (*Laportea interupta* L. Chew) terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. *J-HESTECH (Journal of Health Educational Science and Technology).* 2019;2(1):43-50.
11. Simaremare ES, Sawaki Y, Pratiwi RD, Gunawan E. Uji antifungi ekstrak etanol daun gatal (*Laportea decumana* (Roxb.) Wedd) terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Farmasi Galenika.* 2020;7(2):108-19.
12. Clinical and Laboratory Standards Institute. Reference method for broth dilution antifungal susceptibility testing of yeasts; approved standard-third edition. CLSI document M27-A3. Wayne (PA): Clinical and Laboratory Standards Institute; 2008.
13. Jamzivar F, Shams-Ghahfarokhi M, Khoramizadeh M, Yousefi N, Gholami-Shabani M, Razzaghi-Abyaneh M. Unraveling the importance of molecules of natural origin in antifungal drug development through targeting ergosterol biosynthesis pathway. *Iran J Microbiol.* 2019;11(6):448-459.
14. Reyna-Beltrán E, Bazán Méndez CI, Iranzo M, Mormeneo S, Luna-Arias JP. The cell wall of *Candida albicans*: a proteomics view. In: Sandai D, editor. *Candida albicans*. London: IntechOpen; 2019.
15. Nguyen HN, Ullevig SL, Short JD, Wang L, Ahn YJ, Asmis R. Ursolic acid and related analogues: triterpenoids with broad health benefits. *Antioxidants (Basel).* 2021;10(8):1161.
16. Nurulita Y, Yuharmen, Fitri A, Sari IE, Sary DN, Nugroho TT. Identifikasi metabolit sekunder sekresi jamur lokal tanah gambut Riau *Penicillium* sp. LBKURCC34 sebagai antimikroba. *Chimica et Natura Acta.* 2022;10(3):124-133.
17. Angulo DA, Alexander B, Rautemaa-Richardson R, Alastruey-Izquierdo A, Hoenigl M, Ibrahim AS, et al. Ibrexafungerp, a novel triterpenoid antifungal in development for the treatment of mold infections. *J Fungi (Basel).* 2022;8(11):1121.
18. Khafid A, Wiraputra MD, Putra AC, Khoirunnisa N, Putri AAK, Suedy SWA, et al. Uji kualitatif metabolit sekunder pada beberapa tanaman yang berkhasiat sebagai obat tradisional. *Buletin Anatomi dan Fisiologi.* 2023;8(1):61-70.
19. Utami N, Auliah A, Dini I. Studi kandungan senyawa metabolit sekunder beberapa ekstrak tai anjing (*Usnea* sp.) dan uji bioaktivitasnya terhadap *Candida albicans*. *Chemica: Jurnal Ilmiah Kimia dan Pendidikan Kimia.* 2022;23(1):90-8.
20. Simanjuntak HA, Butar-Butar M. Uji aktivitas antifungi ekstrak etanol umbi bawang merah (*Allium cepa* L.) terhadap *Candida albicans* dan *Pityrosporum ovale*. *EKSAKTA: Jurnal Penelitian dan Pembelajaran MIPA.* 2019;4(2):91-8.
21. Riedel S, Hobden JA, Miller S, Morse SA, Mietzner TA, Detrick B, et al., editors. *Jawetz, Melnick, & Adelberg's medical microbiology.* 28th ed. New York: McGraw-Hill Education; 2019.
22. Ali S, Khan MR, Irfanullah, Sajid M, Zahra Z. Phytochemical investigation and antimicrobial appraisal of *Parrotiopsis jacquemontiana* (Decne) Rehder. *BMC Complement Altern Med.* 2018;18:43.
23. Sanjaya W, Rialita A, Mahyarudin M. Aktivitas antijamur ekstrak etanol daun cengkodok (*Melastoma malabathricum*) terhadap pertumbuhan *Malassezia furfur*. *Jurnal Fitofarmaka Indonesia.* 2021;8(1):23-32.
24. Ningsih DR, Zufahair, Mantari D. Ekstrak daun mangga (*Mangifera indica* L.) sebagai antijamur terhadap jamur *Candida albicans* dan identifikasi golongan senyawanya. *Jurnal Kimia Riset.* 2017;2(1):61-8.
25. Lathifah S, Chattri M, Advinda L, Anhar A. Potential extract of breadfruit leaf (*Artocarpus altilis* Park.) as antifungal against growth *Sclerotium rolfsii* in-vitro. *Serambi Biologi.* 2022;7(3):283-9.