

## Uji Fungsi Ekstrak Daun Sirih (*Piper Betle L*) Terhadap Daya Hambat Pertumbuhan *Candida Albicans*

Yuni Rahmayanti<sup>\*1</sup>, Hendro Mustaqim<sup>2</sup>, Najla Lestari<sup>3</sup>

<sup>1,2,3</sup> Fakultas Kedokteran, Universitas Abulyatama, Aceh, Indonesia

Email: <sup>1</sup> [yuniry\\_fk@abulyatama.ac.id](mailto:yuniry_fk@abulyatama.ac.id), <sup>2</sup> [mhendro\\_fk@abulyatama.ac.id](mailto:mhendro_fk@abulyatama.ac.id), <sup>3</sup> [najlalestari222@gmail.com](mailto:najlalestari222@gmail.com)

### Abstrak

*Candida albicans* merupakan jamur oportunistik yang dapat menyebabkan kandidiasis ketika pertumbuhannya tidak terkendali. Pemanfaatan bahan alam sebagai sumber senyawa antijamur menjadi salah satu alternatif yang perlu dikembangkan, salah satunya melalui penggunaan daun sirih (*Piper betle L.*). Penelitian ini bertujuan untuk mengidentifikasi kandungan fitokimia dan menganalisis daya hambat ekstrak etanol daun sirih terhadap pertumbuhan *Candida albicans* secara *in vitro*. Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL). Ekstrak daun sirih diperoleh melalui metode maserasi menggunakan etanol 96%, kemudian diuji menggunakan metode difusi cakram pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%, dengan masing-masing perlakuan dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan. Nistatin digunakan sebagai kontrol positif dan akuades steril sebagai kontrol negatif. Hasil uji fitokimia menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirih mengandung flavonoid, saponin, fenolik, dan steroid. Konsentrasi 20%, 40%, dan 60% menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 6 mm, sedangkan konsentrasi 80% dan 100% menghasilkan rata-rata diameter zona hambat masing-masing sebesar 12,37 mm dan 13,21 mm. Nistatin menghasilkan rata-rata zona hambat sebesar 23,48 mm, sedangkan akuades steril tidak menghasilkan zona hambat. Hasil uji ANOVA menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan dengan nilai  $p < 0,001$ . Ekstrak etanol daun sirih menunjukkan aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*, terutama pada konsentrasi 80% dan 100%, tetapi diameter zona hambat yang dihasilkan masih lebih rendah dibandingkan dengan nistatin.

**Kata kunci:** antijamur, *Candida albicans*, daun sirih, *Piper betle L.*

### Abstract

*Candida albicans* is an opportunistic fungus that can cause candidiasis when its growth is uncontrolled. The utilization of natural materials as a source of antifungal compounds is an alternative that needs to be further developed, including the use of betel leaves (*Piper betle L.*). This study aimed to identify the phytochemical constituents and analyze the inhibitory activity of ethanol extract of betel leaves against the growth of *Candida albicans* *in vitro*. This experimental study used a completely randomized design. Betel leaf extract was obtained by maceration using 96% ethanol and tested using the disk diffusion method at concentrations of 20%, 40%, 60%, 80%, and 100%, with each treatment performed in three replications. Nystatin was used as the positive control, while sterile distilled water was used as the negative control. Phytochemical screening showed that the ethanol extract of betel leaves contained flavonoids, saponins, phenolic compounds, and steroids. The 20%, 40%, and 60% concentrations produced an average inhibition zone of 6 mm, while the 80% and 100% concentrations produced average inhibition zones of 12.37 mm and 13.21 mm, respectively. Nystatin produced an average inhibition zone of 23.48 mm, whereas sterile distilled water produced no inhibition zone. One-way ANOVA showed a significant difference among the treatment groups, with  $p < 0.001$ . The ethanol extract of betel leaves exhibited antifungal activity against *Candida albicans*, particularly at concentrations of 80% and 100%; however, the inhibition zones produced were still smaller than that of nystatin.

**Keywords:** antifungal, betel leaves, *Candida albicans*, *Piper betle L.*

## 1. PENDAHULUAN

*Candida albicans* merupakan salah satu mikroorganisme yang dapat ditemukan sebagai mikrobiota normal pada tubuh manusia, tetapi dapat menjadi patogen oportunistik ketika terjadi perubahan kondisi tubuh atau gangguan keseimbangan mikrobiota. Jamur ini memiliki kemampuan untuk melakukan

adhesi dan invasi pada jaringan serta membentuk biofilm yang dapat mendukung terjadinya infeksi. Selain itu, kemampuan *C. albicans* untuk mengalami perubahan morfologi turut berperan dalam proses patogenesis (Macias-Paz et al., 2023).

Pengendalian infeksi yang disebabkan oleh *Candida* menjadi semakin penting seiring dengan meningkatnya perhatian terhadap resistensi antijamur. *C. albicans* termasuk dalam kelompok patogen jamur yang menjadi perhatian dalam WHO Fungal Priority Pathogens List karena memiliki dampak terhadap kesehatan masyarakat dan memerlukan pengembangan penelitian serta strategi pengendalian yang lebih baik (WHO, 2022). Kajian sistematis juga menunjukkan bahwa *C. albicans* merupakan salah satu spesies *Candida* yang penting dalam konteks infeksi dan resistensi terhadap antijamur (Parambath et al., 2024). Kondisi tersebut menunjukkan perlunya eksplorasi sumber antijamur alternatif, termasuk bahan alam yang berpotensi memiliki aktivitas terhadap *C. albicans*.

Salah satu bahan alam yang berpotensi dikembangkan sebagai sumber antijamur adalah daun sirih (*Piper betle* L.). Tanaman ini telah lama dimanfaatkan dalam pengobatan tradisional dan diketahui mengandung berbagai senyawa metabolit sekunder yang mendukung aktivitas biologisnya (Hermanto et al., 2023). Kajian mengenai *Piper betle* menunjukkan bahwa daun sirih memiliki kandungan senyawa bioaktif yang beragam serta berbagai aktivitas biologis, termasuk aktivitas antimikroba dan antijamur (Nayaka et al., 2021). Kandungan senyawa fenolik pada daun sirih juga telah dilaporkan dan berpotensi berhubungan dengan aktivitas biologis tanaman tersebut (Primadimanti et al., 2020). Penelitian mengenai fitokimia daun sirih hijau juga terus berkembang seiring dengan potensinya sebagai sumber bahan bioaktif (Ramdhani et al., 2025).

Aktivitas antijamur daun sirih terhadap *C. albicans* telah dilaporkan dalam beberapa penelitian. Zuraidah et al. (2021) menunjukkan adanya aktivitas penghambatan ekstrak daun sirih hijau terhadap pertumbuhan jamur. Putranti et al. (2021) juga melaporkan aktivitas antijamur ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) yang diformulasikan dalam bentuk emulsi gel terhadap *C. albicans*. Selain itu, Hidayat dan Safitri (2020) melaporkan aktivitas kombinasi ekstrak daun sirih hijau dan buah asam jawa terhadap *C. albicans*. Selvaraj et al. (2022) juga menunjukkan aktivitas antifungi *Piper betle* terhadap *C. albicans*. Temuan tersebut memperkuat bukti bahwa daun sirih memiliki potensi sebagai sumber bahan alam dengan aktivitas antijamur.

Meskipun aktivitas antijamur daun sirih terhadap *C. albicans* telah banyak dilaporkan, penelitian lebih lanjut tetap diperlukan untuk melihat pola aktivitas ekstrak pada beberapa tingkat konsentrasi sekaligus mengaitkannya dengan kandungan fitokimia yang terdapat dalam ekstrak. Perbedaan metode ekstraksi, pelarut, bentuk sediaan, konsentrasi, metode pengujian, serta kondisi mikrobiologis dapat memengaruhi besarnya aktivitas antijamur yang dihasilkan. Oleh karena itu, penelitian yang mengevaluasi ekstrak etanol daun sirih secara langsung terhadap pertumbuhan *C. albicans* pada beberapa konsentrasi dengan kondisi pengujian yang sama dapat memberikan informasi tambahan mengenai perubahan aktivitas penghambatan berdasarkan peningkatan konsentrasi ekstrak.

Pemilihan konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% dalam penelitian ini didasarkan pada penelitian terdahulu mengenai aktivitas ekstrak daun sirih terhadap *C. albicans* yang menggunakan rentang konsentrasi tersebut. Penggunaan lima tingkat konsentrasi memungkinkan pengamatan perubahan aktivitas penghambatan secara bertahap dari konsentrasi rendah hingga ekstrak tanpa pengenceran. Dengan demikian, variasi konsentrasi tidak ditentukan secara arbitrer, tetapi mengacu pada penelitian sebelumnya dan digunakan untuk mengevaluasi perubahan diameter zona hambat terhadap *C. albicans*.

Selain pengujian aktivitas antijamur, identifikasi kandungan fitokimia penting dilakukan untuk memberikan gambaran mengenai kelompok senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak. Kandungan metabolit sekunder pada daun sirih merupakan salah satu aspek yang dapat mendukung penjelasan mengenai potensi aktivitas biologisnya. Oleh karena itu, penelitian ini tidak hanya mengukur diameter zona hambat pada lima konsentrasi ekstrak, tetapi juga mengidentifikasi kandungan fitokimia ekstrak etanol daun sirih.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan fitokimia ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle* L.) serta menganalisis aktivitasnya dalam menghambat pertumbuhan *C. albicans* secara *in vitro* pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%. Pembeda

penelitian ini terletak pada pengujian lima konsentrasi ekstrak secara bersamaan dengan identifikasi kandungan fitokimia, sehingga perubahan diameter zona hambat pada setiap konsentrasi dapat dideskripsikan dalam kaitannya dengan kandungan metabolit sekunder ekstrak.

## 2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode eksperimental dengan rancangan acak lengkap (RAL) untuk mengetahui daya hambat ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Penelitian dilaksanakan pada Mei–Juli 2026 di Laboratorium Mikrobiologi, Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Universitas Syiah Kuala. Sampel yang digunakan adalah *C. albicans* ATCC 10231 dan daun sirih yang diperoleh dari Gampong Lam Ujong, Aceh Besar.

Daun sirih dipilah, dicuci dengan air mengalir, kemudian dikeringanginkan di tempat teduh. Setelah kering, daun digiling hingga menjadi serbuk. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96% dengan perbandingan simplisia dan pelarut 1:10 selama  $1 \times 24$  jam sambil sesekali diaduk. Filtrat disaring dan diuapkan menggunakan vacuum rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kemudian dibuat menjadi konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% menggunakan akuades sebagai pelarut, dengan masing-masing perlakuan dilakukan tiga kali pengulangan.

Uji aktivitas antijamur dilakukan menggunakan metode difusi cakram (disc diffusion). Nutrient Agar (NA) digunakan sebagai media pertumbuhan *C. albicans* dan disterilkan menggunakan autoklaf pada suhu 121 °C selama 15 menit. Suspensi *C. albicans* distandarkan menggunakan standar McFarland 0,5, kemudian sebanyak 100 µL diinokulasikan secara merata pada permukaan media. Cakram kertas berdiameter 6 mm yang telah diberi ekstrak sebanyak 20 µL sesuai konsentrasi perlakuan diletakkan pada permukaan media menggunakan pinset steril. Nistatin digunakan sebagai kontrol positif dan akuades steril sebagai kontrol negatif. Cawan diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam dengan tiga kali pengulangan.

Aktivitas antijamur ditentukan berdasarkan terbentuknya zona bening di sekitar cakram. Diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong dan dinyatakan dalam milimeter (mm). Respon hambatan dikategorikan menjadi tidak ada hambatan (0 mm), lemah (1–10 mm), sedang (11–20 mm), dan kuat ( $>20$  mm). Uji fitokimia dilakukan untuk mengidentifikasi kandungan flavonoid, saponin, fenolik, tanin, serta steroid atau triterpenoid pada ekstrak daun sirih.

Data diameter zona hambat dianalisis menggunakan SPSS. Uji normalitas dilakukan menggunakan Shapiro–Wilk dan uji homogenitas varians menggunakan Levene's Test. Data yang memenuhi asumsi normalitas dan homogenitas dianalisis menggunakan One-Way ANOVA pada taraf signifikansi  $\alpha = 0,05$ . Apabila hasil ANOVA menunjukkan perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ), analisis dilanjutkan dengan uji post-hoc untuk mengetahui pasangan kelompok yang menunjukkan perbedaan signifikan.

## 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

### 3.1. Hasil

#### 3.1.1 Hasil Pembuatan Ekstrak Daun Sirih

Pembuatan ekstrak daun sirih (*Piper betle* L.) dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 96%. Sebanyak 3 kg daun sirih yang telah dipilih dan dicuci kemudian dikeringkan pada suhu ruang dan terhindar dari sinar matahari langsung selama 3 hari. Daun yang telah kering selanjutnya dihaluskan menggunakan blender hingga diperoleh simplisia halus sebanyak 500 g. Simplisia tersebut kemudian dimaserasi menggunakan 10 L etanol 96% selama  $1 \times 24$  jam. Hasil maserasi kemudian disaring, dan filtrat yang diperoleh diuapkan menggunakan rotary evaporator hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak kemudian dibuat dalam konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100% untuk diuji aktivitas antijamurnya



Gambar 1. Proses pembuatan ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*)

### 3.1.2 Hasil Uji Fitokimia

Uji fitokimia dilakukan untuk mengetahui kandungan senyawa metabolit sekunder yang terdapat dalam ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*). Pengujian dilakukan terhadap senyawa flavonoid, saponin, fenolik, tanin, dan steroid dengan menggunakan reagen indikator yang sesuai. Hasil pengujian fitokimia ekstrak daun sirih disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Hasil uji fitokimia ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*)

| Jenis Pengujian | Reagen Indikator  | Hasil Pengujian                          | Keterangan                              | Sebelum Ditetesi Reagen Indikator | Sesudah Ditetesi Reagen Indikator |
|-----------------|-------------------|------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------|-----------------------------------|
| Flavonoid       | HCl dan Logam Mg  | (+) Positif Mengandung senyawa flavonoid | Terbentuk warna kuning/oranye kehijauan |                                   |                                   |
| Saponin         | Akuades           | (+) Positif mengandung senyawa saponin   | Terbentuk busa                          |                                   |                                   |
| Fenolik         | FeCl <sub>3</sub> | (+) Positif mengandung senyawa fenolik   | Terbentuk warna hitam gelap             |                                   |                                   |

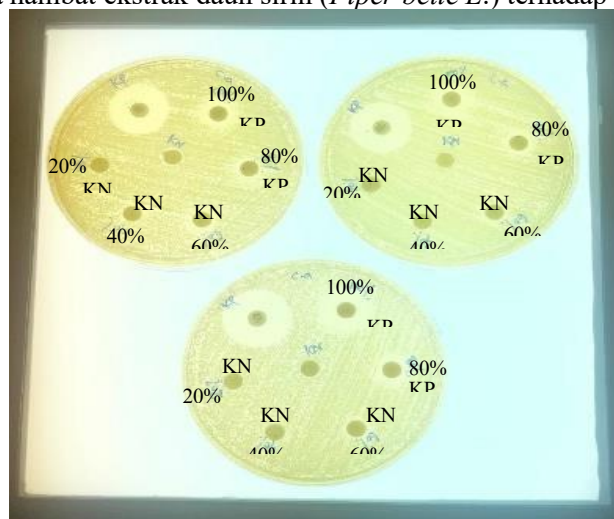
|         |                                                     |                                        |                               |                                                                                     |
|---------|-----------------------------------------------------|----------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|
| Tanin   | FeCl <sub>3</sub>                                   | (-) Negatif mengandung senyawa tanin   | Tidak terbentuk endapan putih |  |
| Steroid | H <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> pekat<br>Asam Asetat | (+) Positif mengandung senyawa steroid | Terbentuk warna hijau lumut   |                                                                                     |

Berdasarkan Tabel 1, ekstrak daun sirih menunjukkan hasil positif terhadap flavonoid, saponin, fenolik, dan steroid. Hasil positif flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna kuning/oranye kehijauan, saponin ditandai dengan terbentuknya busa, fenolik ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi hitam gelap, sedangkan steroid ditandai dengan terbentuknya warna hijau lumut. Sementara itu, pengujian tanin menunjukkan hasil negatif karena tidak terbentuk endapan putih. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yang berpotensi berkontribusi terhadap aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*.

### 3.1.3 Hasil Uji Aktivitas Antijamur

Uji aktivitas antijamur dilakukan dengan metode difusi cakram terhadap *Candida albicans*. Aktivitas antijamur ditunjukkan dengan terbentuknya zona bening di sekitar cakram yang mengandung ekstrak. Pengujian dilakukan menggunakan ekstrak daun sirih pada konsentrasi 20%, 40%, 60%, 80%, dan 100%, dengan nistatin sebagai kontrol positif dan akuades steril sebagai kontrol negatif. Hasil pengamatan zona hambat disajikan pada Gambar 2.

Gambar 2. Zona hambat ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) terhadap *Candida albicans*



Keterangan: KN = kontrol negatif; KP = kontrol positif.

Berdasarkan Gambar 2, terlihat adanya zona bening di sekitar cakram pada kelompok yang diberikan ekstrak daun sirih dan kontrol positif. Zona hambat pada konsentrasi 80% dan 100% terlihat lebih besar dibandingkan konsentrasi 20%, 40%, dan 60%. Kontrol negatif berupa akuades steril tidak

menunjukkan terbentuknya zona hambat. Hasil pengukuran diameter zona hambat pada masing-masing konsentrasi disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji antijamur ekstrak daun sirih (*Piper betle L.*) terhadap *Candida albicans*

| Ulangan   | Kontrol Positif | Kontrol Negatif | Konsentrasi sampel |      |      |          |          |
|-----------|-----------------|-----------------|--------------------|------|------|----------|----------|
|           | Nistatin (mm)   | akuades steril  | 20%                | 40%  | 60%  | 80%      | 100%     |
| 1         | 23,04           | 0               | 6 mm               | 6 mm | 6 mm | 11,87 mm | 12,32 mm |
| 2         | 23,24           | 0               | 6 mm               | 6 mm | 6 mm | 13,08 mm | 13,14 mm |
| 3         | 24,16           | 0               | 6 mm               | 6 mm | 6 mm | 12,17 mm | 14,48 mm |
| Rata-rata | 23,48           | 0               | 6 mm               | 6 mm | 6 mm | 12,37 mm | 13,21 mm |

Berdasarkan Tabel 2, pada konsentrasi 20%, 40%, dan 60% diperoleh diameter pengukuran sebesar 6 mm pada seluruh ulangan. Nilai 6 mm tersebut merupakan diameter cakram kertas yang digunakan dan tidak menunjukkan adanya zona bening tambahan di luar cakram. Dengan demikian, pada konsentrasi 20%, 40%, dan 60% tidak terbentuk zona hambat terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Pada konsentrasi 80%, rata-rata diameter zona hambat meningkat menjadi 12,37 mm, sedangkan pada konsentrasi 100% sebesar 13,21 mm. Kontrol positif nistatin menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 23,48 mm, sedangkan akuades steril sebagai kontrol negatif tidak menghasilkan zona hambat.

Berdasarkan klasifikasi daya hambat yang digunakan dalam penelitian, diameter zona hambat 1–10 mm termasuk kategori lemah, 11–20 mm termasuk kategori sedang, dan lebih dari 20 mm termasuk kategori kuat. Berdasarkan klasifikasi tersebut, konsentrasi 80% dan 100% masing-masing termasuk kategori sedang dengan diameter zona hambat sebesar 12,37 mm dan 13,21 mm, sedangkan kontrol positif nistatin termasuk kategori kuat dengan diameter zona hambat sebesar 23,48 mm. Konsentrasi 20%, 40%, dan 60% tidak dikategorikan berdasarkan diameter zona hambat karena nilai 6 mm merupakan diameter cakram dan tidak menunjukkan terbentuknya zona bening di luar cakram.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih mulai menunjukkan aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada konsentrasi 80% dan 100%. Konsentrasi 100% menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 13,21 mm, lebih besar dibandingkan konsentrasi 80% sebesar 12,37 mm. Sementara itu, pada konsentrasi 20%, 40%, dan 60% tidak terbentuk zona hambat di luar diameter cakram, sehingga ketiga konsentrasi tersebut belum menunjukkan aktivitas penghambatan yang terukur dengan metode difusi cakram yang digunakan

### 3.1.4 Hasil Analisis Analysis of Variance (ANOVA)

Analisis *Analysis of Variance* (ANOVA) dilakukan untuk mengetahui adanya perbedaan daya hambat ekstrak daun sirih pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Hasil analisis ANOVA disajikan pada Tabel 3. Analisis ANOVA dilakukan terhadap kelompok yang menunjukkan variasi diameter zona hambat, yaitu konsentrasi 80%, 100%, kontrol positif nistatin, dan kontrol negatif akuades. Konsentrasi 20%, 40%, dan 60% tidak dimasukkan dalam analisis karena seluruh pengulangan menghasilkan diameter zona hambat yang sama yaitu 6 mm.

Berdasarkan hasil analisis pada Tabel 3, diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ( $p < 0,05$ ), yang menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan pada diameter zona hambat antar kelompok yang dianalisis, yaitu konsentrasi 80%, 100%, kontrol positif nistatin, dan kontrol negatif akuades. Secara deskriptif, kontrol positif nistatin menghasilkan rata-rata diameter zona hambat terbesar yaitu 23,48 mm, diikuti oleh konsentrasi 100% sebesar 13,21 mm dan konsentrasi 80% sebesar 12,37 mm, sedangkan kontrol negatif tidak menghasilkan zona hambat.

Tabel 3. Hasil Analysis of Variance (ANOVA) ekstrak daun sirih

| ANOVA          |                |    |             |         |      |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|------|
| Sumber Variasi | Sum of Squares | df | Mean Square | F       | Sig. |
| Between Groups | 831,943        | 3  | 277,314     | 570,968 | ,000 |
| Within Groups  | 3,886          | 8  | ,486        |         |      |
| Total          | 835,829        | 11 |             |         |      |

## 3.2. Pembahasan

### 3.2.1 Hasil Uji Fitokimia

Berdasarkan hasil uji fitokimia pada Tabel 1, ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle* L.) menunjukkan hasil positif terhadap senyawa flavonoid, saponin, fenolik, dan steroid, sedangkan senyawa tanin menunjukkan hasil negatif. Hasil tersebut menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih mengandung beberapa jenis metabolit sekunder yang berpotensi berhubungan dengan aktivitas biologis ekstrak.

Hasil positif pada senyawa fenolik sejalan dengan penelitian Primadhamanti et al. (2020) yang menunjukkan adanya senyawa fenolik pada ekstrak daun sirih hijau. Ramdhani et al. (2025) juga melaporkan bahwa daun sirih hijau memiliki berbagai kandungan fitokimia yang berpotensi memberikan aktivitas biologis. Kandungan metabolit sekunder pada daun sirih juga telah dilaporkan dalam penelitian Hermanto et al. (2023), yang menjelaskan pemanfaatan tanaman sirih sebagai bahan obat tradisional dan keberadaan senyawa bioaktif di dalamnya.

Flavonoid merupakan salah satu kelompok metabolit sekunder yang banyak ditemukan pada tanaman dan dapat berkontribusi terhadap aktivitas antimikroba. Senyawa flavonoid diketahui dapat berinteraksi dengan komponen sel mikroorganisme sehingga berpotensi memengaruhi fungsi dan kestabilan membran sel. Sementara itu, saponin memiliki sifat yang dapat berinteraksi dengan komponen lipid membran dan memengaruhi permeabilitas membran. Senyawa fenolik juga dapat berinteraksi dengan komponen sel, termasuk membran dan protein. Dengan demikian, keberadaan flavonoid, saponin, dan fenolik pada ekstrak daun sirih dapat menjadi salah satu faktor yang mendukung aktivitas antijamurnya. Aktivitas senyawa fenolik dan polifenolik terhadap mikroorganisme juga telah dilaporkan dalam penelitian sebelumnya (Primadhamanti et al., 2020).

Hasil positif terhadap steroid menunjukkan adanya senyawa tersebut dalam ekstrak berdasarkan metode pengujian yang digunakan. Keberadaan berbagai senyawa bioaktif pada *Piper betle* juga telah dilaporkan dalam kajian Nayaka et al. (2021). Selain itu, Arifin et al. (2025) melaporkan adanya kandungan fitokimia pada ekstrak yang mengandung *Piper betle* dan menunjukkan aktivitas antimikroba.

Pada pengujian tanin diperoleh hasil negatif. Hasil ini berbeda dengan penelitian Darbiyanti (2021) yang melaporkan adanya potensi ekstrak daun sirih dan kandungan metabolit sekunder yang dapat berperan dalam aktivitas antijamur. Perbedaan hasil tersebut dapat dipengaruhi oleh kondisi bahan tanaman, proses ekstraksi, jenis pelarut, konsentrasi ekstrak, maupun metode pengujian yang digunakan. Hasil negatif pada penelitian ini menunjukkan bahwa tanin tidak terdeteksi pada kondisi dan metode pengujian yang digunakan, sehingga tidak dapat langsung diartikan bahwa daun sirih secara keseluruhan tidak mengandung tanin.

Perbedaan hasil tanin dengan penelitian lain yang memperoleh hasil positif dapat dipengaruhi oleh perbedaan metode identifikasi yang digunakan. Selain jenis reagen, perbedaan pelarut ekstraksi, konsentrasi sampel, kondisi bahan tanaman, serta prosedur skrining fitokimia dapat memengaruhi sensitivitas deteksi senyawa tanin. Oleh karena itu, hasil negatif pada penelitian ini menunjukkan bahwa tanin tidak terdeteksi pada kondisi pengujian yang digunakan dan tidak serta-merta menunjukkan bahwa daun sirih secara umum tidak mengandung senyawa tanin.

### 3.2.2 Hasil Uji Aktivitas Antijamur

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle* L.) menunjukkan kemampuan dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Rata-rata diameter zona hambat pada konsentrasi

20%, 40%, dan 60% masing-masing sebesar 6 mm. Pada konsentrasi 80%, rata-rata diameter zona hambat meningkat menjadi 12,37 mm, sedangkan pada konsentrasi 100% sebesar 13,21 mm. Kontrol positif berupa nistatin menghasilkan rata-rata zona hambat sebesar 23,48 mm, sedangkan kontrol negatif berupa akuades steril tidak menghasilkan zona hambat.

Hasil tersebut menunjukkan bahwa aktivitas penghambatan terlihat lebih besar pada konsentrasi 80% dan 100% dibandingkan dengan konsentrasi 20%, 40%, dan 60%. Berdasarkan klasifikasi daya hambat yang digunakan, konsentrasi 20%, 40%, dan 60% termasuk kategori lemah, sedangkan konsentrasi 80% dan 100% termasuk kategori sedang. Kontrol positif nistatin termasuk kategori kuat. Dengan demikian, pada penelitian ini peningkatan diameter zona hambat terlihat terutama pada konsentrasi 80% dan 100%, sedangkan konsentrasi 20%, 40%, dan 60% menghasilkan diameter zona hambat yang sama, yaitu 6 mm.

Tidak adanya peningkatan diameter zona hambat pada konsentrasi 20%, 40%, dan 60% menunjukkan bahwa jumlah senyawa aktif yang berdifusi ke dalam media kemungkinan belum mencapai konsentrasi efektif untuk menghasilkan penghambatan yang lebih besar terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Peningkatan diameter zona hambat mulai terlihat pada konsentrasi 80% dan 100%, yang menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak maka semakin banyak senyawa bioaktif yang tersedia untuk berdifusi ke dalam media sehingga aktivitas antijamur menjadi lebih nyata.

Aktivitas antijamur yang ditunjukkan oleh ekstrak daun sirih dapat berkaitan dengan kandungan metabolit sekundernya. Hasil uji fitokimia menunjukkan adanya flavonoid, saponin, fenolik, dan steroid. Senyawa-senyawa tersebut dapat berkontribusi terhadap aktivitas antimikroba melalui interaksi dengan komponen sel mikroorganisme. Kandungan senyawa fenolik pada daun sirih telah dilaporkan oleh Primadhamanti et al. (2020), sedangkan kajian Ramdhani et al. (2025) menunjukkan keberadaan berbagai senyawa fitokimia pada daun sirih hijau.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Zuraidah et al. (2021) yang menunjukkan adanya daya hambat ekstrak daun sirih terhadap pertumbuhan jamur. Putranti et al. (2021) juga melaporkan aktivitas antijamur ekstrak daun sirih terhadap *C. albicans*. Selain itu, Ngete (2021) menunjukkan adanya daya hambat ekstrak daun sirih terhadap *C. albicans* ATCC, sedangkan Selvaraj et al. (2022) melaporkan aktivitas antifungi *Piper betle* terhadap *C. albicans*. Hasil penelitian Siagian et al. (2025) juga menunjukkan potensi ekstrak daun sirih hijau sebagai antijamur terhadap *C. albicans*. Kesamaan hasil tersebut menunjukkan bahwa daun sirih memiliki potensi aktivitas penghambatan terhadap pertumbuhan *C. albicans*, meskipun besarnya daya hambat dapat berbeda berdasarkan bentuk ekstrak, metode ekstraksi, konsentrasi, dan metode pengujian.

Pada konsentrasi 20%, 40%, dan 60%, rata-rata zona hambat yang diperoleh sama-sama sebesar 6 mm. Sementara itu, peningkatan terlihat pada konsentrasi 80% dan 100%, dengan rata-rata masing-masing sebesar 12,37 mm dan 13,21 mm. Perbedaan tersebut dapat berkaitan dengan jumlah senyawa aktif yang terdapat dalam ekstrak dan jumlah senyawa yang berdifusi dari cakram ke dalam media. Konsentrasi ekstrak yang lebih tinggi memungkinkan jumlah senyawa bioaktif yang tersedia untuk berdifusi menjadi lebih besar sehingga zona hambat yang terbentuk juga dapat meningkat.

Meskipun ekstrak etanol daun sirih menunjukkan aktivitas antijamur terhadap *Candida albicans*, efektivitasnya masih lebih rendah dibandingkan nistatin sebagai kontrol positif. Pada penelitian ini, konsentrasi ekstrak 100% menghasilkan diameter zona hambat sebesar 13,21 mm, sedangkan nistatin menghasilkan diameter zona hambat sebesar 23,48 mm. Perbedaan tersebut menunjukkan bahwa kemampuan penghambatan ekstrak daun sirih belum setara dengan antijamur standar yang memiliki senyawa aktif murni dan mekanisme kerja yang lebih spesifik terhadap sel jamur. Namun demikian, terbentuknya zona hambat kategori sedang pada konsentrasi 80% dan 100% menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih tetap memiliki potensi sebagai sumber antijamur alami yang dapat dikembangkan lebih lanjut melalui optimasi ekstraksi maupun formulasi.

Hasil analisis *Analysis of Variance* (ANOVA) menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000 atau  $p < 0,05$ . Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan pada daya hambat antarperlakuan konsentrasi ekstrak daun sirih terhadap pertumbuhan *C. albicans*. Secara deskriptif, konsentrasi 100% menghasilkan rata-rata zona hambat sebesar 13,21 mm, lebih besar dibandingkan

konsentrasi 80% sebesar 12,37 mm, sedangkan konsentrasi 20%, 40%, dan 60% masing-masing menghasilkan rata-rata 6 mm.

#### 4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, ekstrak etanol daun sirih (*Piper betle* L.) menunjukkan aktivitas antijamur secara *in vitro* terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada metode difusi cakram. Aktivitas penghambatan mulai terlihat pada konsentrasi 80% dengan rata-rata diameter zona hambat sebesar 12,37 mm dan meningkat pada konsentrasi 100% menjadi 13,21 mm. Pada konsentrasi 20%, 40%, dan 60% tidak terbentuk zona hambat di luar diameter cakram. Sebagai kontrol positif, nistatin menghasilkan rata-rata diameter zona hambat sebesar 23,48 mm, sedangkan kontrol negatif akuades tidak menunjukkan zona hambat.

Hasil analisis ANOVA menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan antar kelompok yang dianalisis ( $p < 0,05$ ), yaitu konsentrasi 80%, 100%, kontrol positif nistatin, dan kontrol negatif akuades. Namun, berdasarkan analisis yang dilakukan, hasil tersebut menunjukkan perbedaan secara keseluruhan antar kelompok dan belum dapat menentukan pasangan kelompok yang berbeda secara signifikan tanpa analisis uji lanjut. Aktivitas ekstrak pada konsentrasi 100% masih lebih rendah dibandingkan dengan nistatin sebagai kontrol positif.

#### DAFTAR PUSTAKA

- Arifin, S. H. A. G., Firdhausi, N. F., Hidayati, I., & Faizah, H. (2025). Phytochemical screening and antimicrobial activity of combination of *Piper betle* and *Moringa oleifera* extracts. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 12(2), 184–191. <https://doi.org/10.24198/ijpst.v12i2.45288>
- Darbiyanti, S. (2021). Potensi ekstrak daun sirih (*Piper* sp.) sebagai antijamur terhadap jamur *Candida albicans* [Karya Tulis Ilmiah, Program Pendidikan D-III Farmasi, Akademi Farmasi Surabaya]. Repository Akademi Farmasi Surabaya. <https://repository.akfarsurabaya.ac.id/id/eprint/701/>
- Hermanto, L. O., Nibea, J., Sharon, K., & Rosa, D. (2023). Review artikel: Pemanfaatan tanaman sirih (*Piper betle* L.) sebagai obat tradisional. *Pharmaceutical Science Journal*, 3(1), 33–42. <https://doi.org/10.52031/phrase.v3i1.502>
- Hidayat, S. M., & Safitri, C. I. N. H. (2020). Aktivitas kombinasi ekstrak daun sirih hijau dan buah asam jawa terhadap *Candida albicans* secara mikrodilusi. *Prosiding Seminar Nasional Pendidikan Biologi dan Saintek*, 5(1), 611–620.
- Macias-Paz, I. U., Pérez-Hernández, S., Tavera-Tapia, A., Luna-Arias, J. P., Guerra-Cárdenas, J. E., & Reyna-Beltrán, E. (2023). *Candida albicans*: The main opportunistic pathogenic fungus in humans. *Revista Argentina de Microbiología*, 55(2), 189–198. <https://doi.org/10.1016/j.ram.2022.08.003>
- Nayaka, N. M. D. M. W., Sasadara, M. M. V., Sanjaya, D. A., Yuda, P. E. S. K., Dewi, N. L. K. A. A., Cahyaningsih, E., & Hartati, R. (2021). *Piper betle* (L): Recent review of antibacterial and antifungal properties, safety profiles, and commercial applications. *Molecules*, 26(8), 2321. <https://doi.org/10.3390/molecules26082321>
- Ngete, A. F. (2021). Uji daya hambat *Candida albicans* ATCC® 10231 ekstrak kloroform daun sirih merah (*Piper betle* L. var. *rubrum*). *Jurnal Kesehatan Tujuh Belas (Jurkes 17)*, 2(2), 194–199.
- Parambath, S., Dao, A., Kim, H. Y., Zawahir, S., Alastruey, A., & Izquierdo, A. (2024). *Candida albicans*: A systematic review to inform WHO fungal priority pathogens list. *Medical Mycology*, 62(6). <https://doi.org/10.1093/mmy/myad131>
- Primadiamanti, A., Amura, L., & Ulfa, A. M. (2020). Analisis senyawa fenolik pada ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.). *Jurnal Farmasi Malahayati*, 3(1), 23–31. <https://doi.org/10.33024/jfm.v3i1.2363>

- Putranti, W., Asterina, C., & Witasari, H. A. (2021). Formulation and antifungal activity of Piper betle L. leaf extract in emulsion gels against *Candida albicans*. *Majalah Obat Tradisional*, 26(1), 28–34. <https://doi.org/10.22146/mot.53257>
- Ramdhani, M. N., Firdaus, A., & Umami, M. (2025). Analisis senyawa fitokimia dan tren penelitian pada daun sirih hijau (*Piper betle* L.): Pendekatan eksperimental dan bibliometrik. *Bioed: Jurnal Pendidikan Biologi*, 13(2), 108–127.
- Selvaraj, G. K., Wilson, J. J., Kanagaraj, N., Subashini, E., & Thangavel, S. (2022). Enhanced antifungal activity of Piper betle against candidiasis infection causing *Candida albicans* and in silico analysis with its virulent protein. *Biomedical and Biotechnology Research Journal*, 6(1), 73–80. [https://doi.org/10.4103/bbrj.bbrj\\_154\\_21](https://doi.org/10.4103/bbrj.bbrj_154_21)
- Siagian, I., Mayasari, U., & Nasution, R. A. (2025). Optimasi formula salep ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.) sebagai antijamur terhadap *Candida albicans* dan *Malassezia furfur* secara in vitro. *Filogeni: Jurnal Mahasiswa Biologi*, 5(3), 218–231. <https://doi.org/10.24252/filogeni.v5i3.56860>
- WHO. (2022). WHO fungal priority pathogens list to guide research, development and public health action. World Health Organization.
- Zuraidah, Z., Gunawan, A., & Agustina, E. (2021). Uji daya hambat ekstrak daun sirih hijau (*Piper betle* L.), daun sirih merah (*Piper crocatum* Ruiz & Pav.), dan daun sirih hutan (*Piper aduncum* L.) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. *Jurnal Ilmu Alam dan Lingkungan*, 12(2), 63–70. <https://doi.org/10.70561/jal.v12i2.17587>