

# UJI AKTIVITAS ANTIFUNGI KOMBINASI EKSTRAK UMBI BAWANG PUTIH (*Allium sativum L*) DAN DAUN SIRIH MERAH (*Piper ornatum N.E.Br*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Candida albicans*

Nadhila Fahira Artadevy<sup>1</sup>, Annajim Daskar<sup>2</sup>, Vicko Suswiantoro<sup>3</sup>, Wina Safutri<sup>\*4</sup>  
<sup>1,2,3,4</sup> Health Faculty, Universitas Aisyah Pringsewu, Indonesia

## Article Info

### Article history:

Received Sep 20, 2024

Revised Nov 9, 2024

Accepted Dec 07, 2024

### Keywords:

Antifungal Activity

*Allium sativum*

*Piper ornatum N.E.Br*

*Candida albicans*

Inhibitory Zone

## ABSTRACT

*Candida* infection caused by *Candida albicans* is a common health problem, especially in the skin and female reproductive organs. In Indonesia, the prevalence of candidiasis is around 20–25%, with a predominance in the hair, skin, mucous membranes, mouth, and esophagus. In Lampung Province, candidiasis incidents include severe intertrigo (56%), mild intertrigo (44%), axillary candidiasis (52%), and breast candidiasis (20%). This study aimed to evaluate the antifungal activity of a combination of garlic bulb (*Allium sativum L.*) and red betel leaf (*Piper ornatum N.E.Br*) extracts against the growth of *Candida albicans*. This study used a laboratory experimental method with a Completely Randomized Design (CRD), consisting of a negative control (distilled water), a positive control (fluconazole), and a combination of extracts with a ratio of 20%:20%, 20%:40%, and 40%:40%. The extract was obtained through maceration method, and antifungal activity was measured based on the inhibition zone. Phytochemical tests showed the presence of active compounds such as saponins, flavonoids, alkaloids, tannins, and steroids that act as antifungals. The results of the disc diffusion test showed the average diameter of the inhibition zone as follows: 0 mm (negative control),  $6.49 \pm 1.05$  mm (positive control),  $2.9 \pm 0.26$  mm (P1, weak),  $4.15 \pm 1.57$  mm (P2, weak),  $5.68 \pm 2.73$  mm (P3, moderate), and  $6.81 \pm 1.92$  mm (P4, moderate). Statistical tests showed significant differences between negative and positive controls and treatments 2 and 3. In conclusion, the combination of garlic and red betel leaf extract, especially P4, has antifungal potential against *Candida albicans*.

This is an open access article under the [CC BY-SA](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/) license.



## Corresponding Author:

Wina Safutri,

Fakultas Kesehatan,

Universitas Aisyah Pringsewu,

Jl. A. Yani 1A Tambahrejo, Kecamatan Gadingrejo, Kabupaten Pringsewu, Lampung 35372.

Email: [winasafutri@aisyahuniversity.ac.id](mailto:winasafutri@aisyahuniversity.ac.id)

## 1. INTRODUCTION

Penyakit infeksi merupakan penyakit yang disebabkan oleh mikroorganisme yang masuk dan berkembang biak, suatu kelompok luas dari organisme mikroskopik yang terdiri dari satu atau banyak sel seperti bakteri, fungi, dan parasit serta virus (Novard et al., 2019). *Candida albicans* merupakan salah satu jamur yang dapat menyebabkan berbagai penyakit infeksi, misalnya kandidiasis. Infeksi ini dapat menyerang kulit, kuku, mulut, vagina dan paru-paru. Penyebab infeksi ini dapat muncul dari penggunaan antibiotik yang berlebihan dan juga infeksi ini banyak disebabkan oleh penggunaan perangkat medis (Maulana et al., 2023). Pada beberapa tahun terakhir *Candida albicans* banyak diteliti karena kehadirannya banyak menimbulkan masalah kesehatan, sebagaimana ditemukan oleh Yalçın et al. (2025) bahwa *Candida. albicans* mudah menempel di permukaan alat medis seperti implan atau kateter, lalu membentuk lapisan pelindung yang disebut biofilm. Lapisan ini membuat jamur lebih sulit dibersihkan dan lebih kebal terhadap obat antifungi. Penelitian dari Czajka et al. (2023) juga menunjukkan bahwa banyak kasus *Candida albicans* yang sudah bersifat resistan dengan obat-obatan jenis azole seperti fluconazole. Hal ini terjadi karena jamur melakukan “perubahan genetik” dan juga mengaktifkan pompa yang bisa mendorong keluar obat dari dalam sel jamur. Perubahan ini sering muncul ketika kondisi tubuh sedang lemah atau saat lingkungan di sekitar jamur mendukung. Bentuk tubuh *C. albicans* yang hadir setelah terjadi perubahan genetik membuat jamur lebih mudah menembus jaringan tubuh dan menghindari sistem imun.

Menurut WHO (*World Health Organization*) kasus kandidiasis menyerang perempuan setiap tahunnya diseluruh dunia sebesar 10-15% dari 100 juta perempuan. Di Indonesia prevalensi kandidiasis sekitar 20-25% dominan menyerang rambut, kulit, kuku, selaput lendir, mulut dan kerongkongan. Hal ini disebabkan oleh kondisi iklim diwilayah Indonesia dan sanitasi yang kurang baik serta pola hidup yang kurang sehat sehingga mendukung pertumbuhan jamur (Sophia & Suraini, 2024). Di Lampung penyakit infeksi kandidiasis didapatkan sebagai berikut, penyakit infeksi kandidiasis intertrigo berat 56%, kandidiasis intertrigo ringan 44%, kandidiasis pada ketiak 52%, kandidiasis pada mammae 20% dan kandidiasis pada lipatan perut 28% (Marni, 2015).

Penatalaksanaan dari infeksi ini dapat secara Farmakologi dan Non Farmakologi. Secara Farmakologi dapat menggunakan obat Amfoterisin B dan Obat golongan azol (Goodman & Gilman's, 2021). Secara Non Farmakologi untuk infeksi kandidiasis yaitu dengan menghindari hal-hal yang dapat menyebabkan infeksi, melalui personal *hygiene* yang baik dan perawatan areaewanitaan (Handayani & Mulyaningsih, 2020). Antifungi relatif lebih sedikit dibandingkan antimikroba, selain itu obat kimia sering menimbulkan efek samping yang cukup berat, dengan demikian diperlukan penggalian obat alternatif dari tanaman obat tradisional (Anggraini & Masfufatun, 2017).

Secara empiris masyarakat sering menggunakan Bawang putih (*Allium sativum L*) dan Daun Sirih Merah (*Piper ornatum N.E.Br*) dengan cara Bawang Putih dihaluskan kemudian dioleskan langsung pada area yang terinfeksi jamur seperti panu atau kutu air (Yulianti et al., 2024). Bawang putih merupakan salah satu tumbuhan yang dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, bawang putih memiliki senyawa Saponin, Flavonoid dan Minyak Atsiri yang bersifat sebagai anti-fungi (Nurdianti et al., 2024). Selain bawang putih terdapat Daun Sirih Merah. Secara empiris Daun Sirih Merah digunakan untuk mengatasi masalah infeksi jamur, terutama pada area vagina dan kulit dengan cara direbus (Syari et al., 2022). Senyawa yang terdapat dalam sirih merah yaitu alkaloid, saponin dan flavonoid. Kedua tanaman tersebut juga mengandung senyawa steroid sebagai antijamur (Fitria et al., 2020).

Dilihat dari penelitian Indraswari et al. (2022) penelitian yang telah dilakukan dengan menggunakan 3 kelompok perlakuan yaitu kelompok kontrol, kelompok bawang putih (*Allium sativum L*), dan black garlic dengan konsentrasi yang sama yaitu 100%, 75%, 50%, dan 25% dengan 3 kali ulangan. Hal ini dapat disimpulkan bahwa bawang putih (*Allium sativum L*) memiliki daya hambat yang lebih besar dari pada black garlic. Penelitian yang dilakukan oleh Rokhana & Nadia (2024) didapatkan hasil bahwa ekstrak Etanol daun sirih merah memiliki aktivitas antifungi terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Hasil yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun sirih

merah dapat menghambat *Candida albicans* ada pada konsentrasi 20% (12 mm), 0% (12,75 mm), 60% (13,38), 80% (14,5 mm), dan 100% (15,4 mm).

Kombinasi antara bawang putih (*Allium sativum L*) dan daun sirih merah (*Piper crocatum*) dilakukan bertujuan untuk meningkatkan manfaat dari keduanya untuk antifungi. Penelitian terdahulu telah menyatakan bahwa keduanya dapat menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, hal ini menjadi alasan dilakukannya kombinasi antara Bawang Putih (*Allium sativum L*) dan Daun Sirih Merah (*Piper ornatum N.E.Br*). Namun, sebagian besar penelitian sebelumnya hanya menguji efek ekstrak tunggal, baik bawang putih maupun daun sirih merah secara terpisah, sehingga belum banyak diketahui bagaimana potensi kombinasi keduanya terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Selain itu, konsentrasi optimal dari kombinasi kedua ekstrak tersebut juga belum banyak dieksplorasi secara sistematis. Maka dari itu penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi aktivitas antifungi kombinasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum L*) dan daun sirih merah (*Piper ornatum N.E.Br*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans*, serta menganalisis efektivitasnya dibandingkan dengan perlakuan tunggal maupun kontrol.

## 2. RESEARCH METHOD

Jenis penelitian ini adalah penelitian kuantitatif dengan model penelitian eksperimental di laboratorium. Pada penelitian ini menggunakan desain rancangan acak lengkap (RAL) menggunakan rumus Federer pada 6 perlakuan dengan 4 kali pengulangan dengan sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun sirih merah (*Piper ornatum N.E.Br*) dan bawang putih (*Allium sativum L*) untuk bawang putih dibeli di pasar Gading Rejo dan untuk daun Sirih Merah diambil di Lampung Tengah. Penelitian ini dilakukan mulai dari bulan Mei sampai dengan Juni 2025 dan deteminansi di Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung. Pembuatan Ekstrak dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung. Skrining Fitokimia dilakukan di Laboratorium Biologi dan Bahan Alam Program Studi S1 Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Aisyah Pringsewu dan pembuatan simplisia di Laboratorium Formulasi dan Teknologi Universitas Aisyah Pringsewu. Uji Aktivitas Antifungi dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Program Studi Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Aisyah Pringsewu. Data hasil pengukuran diameter zona hambat yang diperoleh dari aktivasi antifungi dianalisis secara statistik. Analisis awal dilakukan menggunakan uji Analisis Varian (ANOVA) satu arah untuk menentukan adanya perbedaan bermakna antar kelompok perlakuan, baik kontrol maupun kombinasi ekstrak. Apabila hasil uji ANOVA menunjukkan perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ), maka dilanjutkan dengan uji lanjut Tukey HSD untuk mengetahui kelompok perlakuan mana yang memiliki perbedaan nyata terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. Seluruh analisis data dilakukan dengan bantuan perangkat lunak SPSS, sehingga hasil yang diperoleh dapat dipertanggungjawabkan secara statistik.

## 3. RESULTS AND ANALYSIS

### Determinansi Tanaman

Determinasi tanaman sirih merah dan bawang putih dilakukan di Laboratorium Botani Jurusan Biologi FMIPA Universitas Lampung. Hasil determinasi menunjukkan bahwa sampel yang digunakan adalah tanaman sirih merah dengan nama latin (*Piper ornatum N.E.Br*) dan tanaman bawang putih dengan nama latin (*Allium sativum L*). Bagian tanaman yang digunakan pada penelitian ini adalah bagian daun dan umbi.

### Rendaman Ekstrak Daun Sirih Merah dan Umbi Bwang Putih

Rendemen adalah perbandingan yang dihasilkan antara ekstrak yang didapat dengan simplisia awal. Satuan rendemen yaitu persen (%), jika nilai rendemen tinggi hal ini menandakan bahwa nilai ekstrak yang dihasilkan banyak. Rendemen suatu ekstrak dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor salah satunya adalah metode ekstraksi yang digunakan (Wijaya et al., 2018).

**Tabel 1. Hasil Rendaman Ekstrak Daun Sirih Merah dan Umbi Bawang Putih**

Sampel	Bobot Simplisia	Bobot Ekstrak	Hasil	Parameter
Daun Sirih Merah ( <i>Piper ornatum N.E.Br</i> )	400 gr	20,464 gr	5,1%	Tidak kurang dari 10%
Umbi Bawang Putih ( <i>Allium sativum L</i> )	300 gr	40,15 gr	13,4%	Tidak kurang dari 10%

**Skrining Fitokimia Daun Sirih Merah dan Umbi Bawang Putih**

Uji skrining penelitian ini terdiri dari Alkaloid, Flavonoid, Saponin, Tanin dan Steroid. Hasil dari uji skrining fitokimia sebagai berikut:

**Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia Daun Sirih Merah Dan Umbi Bawang Putih**

Senyawa	Pereaksi	Hasil		Parameter
		Daun Sirih Merah	Umbi Bawang Putih	
Alkaloid	HCl 2N+Pereaksi Dragendroff	Kekuningan (+)	Coklat Tua (-)	Perubahan warna menjadi merah atau kuning
Flavanoid	HCl Pekat + Serbuk Mg	Hijau Kekuningan (+)	Kehitaman (+)	Hijau kekuningan atau hijau kehitaman
Saponin	Aquadest	Terbentuk buih 1-3 cm (+)	Terbentuk buih 1-3 cm (+)	Asanyan busa setinggi 1-10 cm
Tanin	FeCl 13%	Hijau sedikit kehitaman (+)	Kecoklatan (-)	Biru kehitaman atau hijau kehitaman
Steroid	Etil Asetat + Asam sulfat pekat	Kecoklatan (-)	Muncul warna hijau (+)	Terbentuk warna hijau

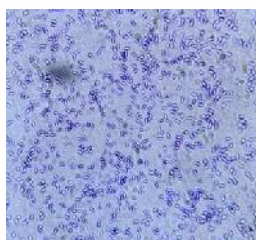
**Identifikasi *Candida albicans***

Identifikasi *Candida albicans* dilakukan menggunakan kristal violet yang diberikan di atas objek glass dan dilihat pada mikroskop dengan perbesaran 100x mendapatkan hasil yang dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 3. Identifikasi *Candida albicans***

Pengamatan	Hasil
Bentuk	Bulat oval kecil
Warna	Ungu tua

Identifikasi pada *Candida albicans* menunjukkan hasil dengan bentuk bulat oval kecil dan memiliki warna ungu tua yang dapat dilihat pada gambar dibawah ini:

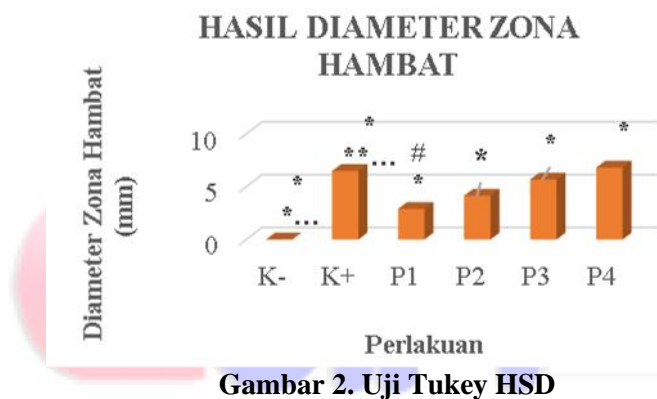
**Gambar 1. Identifikasi *Candida albicans* Perbesaran 100x****Uji Aktivitas Antifungi Daun Sirih Merah Dan Umbi Bawang Putih**

Hasil uji aktivitas antifungi kombinasi ekstrak daun sirih merah dan ekstrak umbi bawang putih yang telah dilakukan pada kontrol negatif aquadest dan kontrol positif fluconazole, serta pada perlakuan 1 sampai dengan perlakuan 4 dapat dilihat pada tabel berikut:

**Tabel 4. Hasil Rata-Rata Diameter Zona Hambat**

Sampel	Diameter (mm)				Rata-rata ± std Deviasi	Kategori	P Value
	RI	RII	RIII	RIV			
K-	0	0	0	0	0 ± 0	Tidak terdapat zona hambat	0,000
K+	7,1	5,25	6,025	7,6	6,49 ± 1,05	Sedang	0,000
P1	2,75	2,6	3,1	3,15	2,9 ± 0,26	Lemah	0,000
P2	6,82	4,05	3,95	3,25	4,15 ± 1,57	Lemah	0,000
P3	9,025	2,8	6,65	4,25	5,68 ± 2,73	Sedang	0,000
P4	9,05	4,35	6,92	6,95	6,81 ± 1,92	Sedang	0,000

Berdasarkan tabel di atas hasil uji aktivitas antifungi kombinasi ekstrak daun sirih merah dan umbi bawang putih dihasilkan rata-rata zona hambat kontrol negatif adalah ( $0 \pm 0$ ), kontrol positif ( $6,49 \pm 1,05$ ), perlakuan 1 ( $2,9 \pm 0,26$ ), perlakuan 2 ( $4,15 \pm 1,57$ ), perlakuan 3 ( $5,68 \pm 2,73$ ), perlakuan 4 ( $6,81 \pm 1,92$ ), lalu dilakukan uji analisis One -Way ANOVA, diperoleh hasil bahwa terdapat perbedaan signifikan dengan P value ( $<0,05$ ) dan dilanjut dengan uji Tukey HSD yang dapat dilihat pada gambar berikut



1. Perlakuan 1 (P1) : Media SDA + *Candida albicans* + Ekstrak kombinasi daun sirih merah 20% dan bawang putih 20%.
2. Perlakuan 2 (P2) : Media SDA + *Candida albicans* + Ekstrak kombinasi daun sirih merah 20% dan bawang putih 40%
3. Perlakuan 3 (P3) : Media SDA + *Candida albicans* + Ekstrak kombinasi daun sirih merah 40% dan bawang putih 20%.
4. Perlakuan 4 (P4) : Media SDA + *Candida albicans* + Ekstrak kombinasi daun sirih merah 40% dan bawang putih 40%.
5. \* : Kontrol negatif berbeda nyata dengan Kontrol Positif, Perlakuan 2 (p-value 0,008) dan Perlakuan 3 (p-value 0,001), Perlakuan 4 (p-value 0,000). Tetapi perlakuan 1 (p-value 0,146) tidak berbeda nyata.
6. \*\* : Kontrol positif dengan p-value 0.000 berbeda nyata dengan kontrol negatif dan Perlakuan 1 (p-value 0,045) tetapi kontrol positif tidak berbeda nyata dengan Perlakuan 2 (p-value 0,504), Perlakuan 3 (p-value 0,975) dan Perlakuan 4 (p-value 1.000) .
7. # : Perlakuan 1 dengan p-value 0,696 tidak berbeda nyata dengan perlakuan 2 dengan p-value 0,896 dengan perlakuan 3 dan p-value 0,905 dengan perlakuan 4.

### 3.2 Pembahasan

#### Determinasi

Determinasi tanaman bertujuan untuk mencocokkan ciri-ciri morfologi yang ada pada tanaman yang akan diteliti agar tidak terjadi kesalahan dalam mengambil tanaman untuk penelitian (Pertiwi et al., 2022). Determinasi ini dilakukan di Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Lampung yang pada hasil determinasi menyatakan dalam klasifikasi Cronquist bahwa benar sampel daun sirih merah.

### Ekstraksi Daun Sirih Merah Dan Umbi Bawang Putih

Ekstrak daun sirih merah dan umbi bawang putih dibuat melalui metode ekstraksi. Daun sirih merah yang digunakan memiliki berat basah sebanyak 3 kg, sedangkan umbi bawang putih juga disiapkan dengan berat basah 3 kg. Kedua bahan ini terlebih dahulu dicuci bersih dengan air mengalir untuk menghilangkan kotoran, debu, serta mikroorganisme yang mungkin menempel pada permukaan. Setelah proses pencucian, bahan dikeringkan sebentar pada suhu ruang menggunakan kertas penyerap atau diangin-anginkan agar kadar air berlebih dapat berkurang. Daun sirih merah kemudian dipotong kecil-kecil untuk memperluas permukaan sehingga proses ekstraksi berjalan lebih optimal. Umbi bawang putih juga dikupas dan dihancurkan atau diiris tipis agar komponen bioaktifnya lebih mudah larut pada pelarut. Ekstraksi merupakan proses pemisahan komponen menggunakan suatu pelarut (Fauziyah et al., 2022). Metode ekstraksi yang dipilih yaitu ekstraksi dingin maserasi, metode ini memiliki keunggulan yaitu prosesnya tidak melewati pemanasan yang dimana bahan alam yang diekstrak dapat terurai (Sulistiani & Isworo, 2022).

Ekstraksi ini menggunakan etanol 96% sebagai pelarutnya. Penelitian Wendersteyt et al. (2021) menyatakan bahwa penggunaan pelarut etanol 96% dikarenakan bersifat universal, polar dan mudah didapat. Etanol 96% dipilih karena selektif, tidak toksik, absorpsinya baik serta kemampuan menyarinya tinggi sehingga dapat menyari senyawa yang bersifat non-polar, semi polar dan polar. Pelarut etanol 96% dianggap lebih mudah berpenetrasi kedalam dinding sel sampel dari pada pelarut etanol yang memiliki konsentrasi lebih rendah, hal ini menyebabkan hasil ekstrak yang pekat.

Ekstrak dipekatkan pada *rotary evaporator* dan *waterbath* pada suhu 50°C. *Rotary evaporator* digunakan dalam pembuatan ekstrak untuk menghilangkan pelarut secara efisien dan aman tanpa merusak senyawa aktif yang terkandung di dalamnya. Alat ini bekerja dengan prinsip penguapan di bawah tekanan rendah (vakum) dan suhu rendah, sehingga sangat cocok untuk memekatkan ekstrak yang mengandung senyawa termolabil atau mudah rusak oleh panas (Fabanyo et al., 2023). Pengeringan simplisia menggunakan oven pada suhu 50°C dilakukan untuk melindungi kandungan senyawa aktif di dalam bahan agar tidak rusak akibat panas berlebih. Banyak senyawa bioaktif, seperti flavonoid, alkaloid, saponin, atau minyak atsiri, bersifat termolabil (mudah rusak atau menguap pada suhu tinggi). Suhu 50°C dianggap cukup aman untuk mengurangi kadar air dari simplisia tanpa menyebabkan degradasi senyawa aktif, perubahan warna, atau hilangnya aktivitas farmakologis. Selain itu, suhu ini juga mampu menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan memperpanjang daya simpan simplisia tanpa merusak kualitasnya (Dewi & Roni, 2023).

Berdasarkan hasil pada tabel 1 rendemen daun sirih merah sebesar 5,116% dan umbi bawang putih sebesar 13,8%, dari kedua ekstrak bawang putih dapat dikategorikan sebagai ekstrak yang baik karena memenuhi kriteria Farmakope Herbal Indonesia yang menyatakan bahwa rendemen ekstrak yang baik adalah tidak kurang dari 10% (Depkes RI, 2017). Penelitian Widyastuti & Saryanti (2023) menyatakan bahwa hasil rendemen umbi bawang putih sebesar 15,7% dari 1000 gr serbuk umbi bawang putih yang dapat disimpulkan bahwa rendemen ekstrak memenuhi kriteria Farmakope Herbal Indonesia. Penellitian Syari et al. (2022) menyatakan bahwa hasil rendemen daun sirih merah sebesar 8,66% dimana hal ini menunjukkan bahwa rendemen ekstrak tidak memenuhi kriteria dari FHI. Pembuatan ekstrak dengan menggunakan pelarut etanol 96% didasarkan pada tingkat keamanan dan kemudahan saat diuapkan serta sifatnya yang mampu melarutkan hampir semua zat sejalan dengan penelitian (Ramadhani et al., 2020).

Hasil rendemen yang didapatkan <10% artinya rendemen belum memenuhi kriteria FHI, ada beberapa faktor yang dapat menyebabkan hasil rendemen kurang diantaranya pengaruh pelarut dan polaritasnya pemilihan pelarut sangat berpengaruh terhadap efektivitas ekstraksi. penelitian menurut Yasa et al. (2019) menyatakan bahwa etanol 90% menghasilkan rendemen lebih tinggi dibandingkan etanol 50-60%, karena tingkat polarinya lebih cocok untuk melarutkan senyawa fenolik dan flavonoid dalam sirih merah. Menurut Mustika, (2022) durasi maserasi dapat mempengaruhi proses maserasi dengan hasil ekstrak yang kurang baik, semakin lama Waktu maserasi semakin tinggi rendemen yang diperoleh. Proses maserasi juga dapat mempengaruhi hasil rendemen ekstrak, seperti proses pengadukan

## Skrining Fitokimia

Skrining fitokimia merupakan tahap pendahuluan dalam suatu penelitian dengan tujuan memberi gambaran mengenai golongan senyawa yang terkandung dalam tanaman yang akan diteliti (Yanti & Vera, 2019). Hasil uji skrining fitokimia dari daun sirih merah dan umbi bawang putih seperti yang ditunjukkan pada tabel 4.2. Daun sirih merah mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin, tanin dan steroid, dan untuk umbi bawang putih hasil positif menunjukkan pada senyawa flavonoid dan saponin.

### a. Alkaloid

Uji skrining fitokimia alkaloid pada ekstrak daun sirih merah dan umbi bawang putih bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa alkaloid. Proses identifikasi alkaloid menggunakan pereaksi HCl 2N dan pereaksi dragendorff. Hasil uji alkaloid menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih merah memberikan hasil positif dan ekstrak umbi bawang putih memberikan hasil negatif, yang terdapat pada tabel 2. Menurut penelitian Damayanti & Tahirah Hasan (2024) menyatakan hasil alkaloid pada bawang putih negatif karena bawang putih tidak memiliki kandungan alkaloid yang terdeteksi secara signifikan.

Penambahan pereaksi HCl 2N dan dragendorff pada ekstrak daun sirih merah menghasilkan warna kekuningan yang menandakan bahwa daun sirih merah mengandung senyawa alkaloid sejalan dengan penelitian Afifah Rukmini (2020). Warna kekuningan ini merupakan alkaloid Jenis kuinolina atau isoquinolina atau turunan alkaloid aromatik lainnya yang dapat berinteraksi dengan pereaksi tertentu seperti Dragendorff atau Mayer (Janar et al., 2024). Kemudian pada ekstrak umbi bawang putih menghasilkan warna coklat tua yang menunjukkan hasil negatif sejalan dengan penelitian Aulia et al. (2023). Penelitian ini sejalan dengan Reiza et al. (2019) yang menyatakan bahwa penggunaan reagen dragendorff dalam pengujian alkaloid, sebelum larutan ditambahkan dengan reagen dragendorff maka akan ditambahkan dengan HCl untuk meningkatkan kelarutan alkaloid karena senyawa alkaloid akan bereaksi dengan asam klorida dan akan membentuk garam yang mudah larut dalam air.

Prinsip penggunaan reagen dragendorff yaitu dengan membentuk ikatan kovalen koordinat dengan K<sup>+</sup> yang merupakan ion logam sehingga terbentuk endapan (Ummah, 2019). Terbentuknya endapan berwarna merah bata (coklat sampai berwarna jingga) karena nitrogen membentuk ikatan kovalen koordinat dengan K<sup>+</sup> ion logam. Endapan tersebut adalah kalium-alkaloid. Atom nitrogen yang mempunyai pasangan elektron bebas pada alkaloid dapat mengganti ion iod dalam reagen dragendorff (Ratnasari et al., 2022).

### b. Flavonoid

Uji skrining fitokimia flavonoid pada ekstrak daun sirih merah dan umbi bawang putih bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa flavonoid. Proses identifikasi senyawa flavonoid dilakukan dengan menggunakan pereaksi HCl pekat dan serbuk magnesium (Mg). Hasil uji flavonoid pada tabel 2 menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih merah dan ekstrak umbi bawang putih memberikan hasil positif dengan warna kekuningan pada ekstrak daun sirih merah dan kemerahan pada ekstrak umbi bawang putih. Sejalan dengan penelitian Nasrul & Chatri (2024) menyatakan bahwa daun sirih merah mengandung senyawa flavonoid. Penelitian Kedwan (2023) juga menyatakan bahwa bawang putih mengandung senyawa flavonoid. Penelitian Nur Fadilah & Sunaidi (2024) menyatakan bahwa sifat lipofilik flavonoid dapat mengganggu membrane jamur, dengan ini sirih merah dan bawang putih dinyatakan dapat memperhambat pertumbuhan dari *Candida albicans*.

### c. Saponin

Uji skrining fitokimia saponin pada ekstrak daun sirih merah dan umbi bawang putih bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa saponin. Proses identifikasi saponin dilakukan dengan cara menambahkan 10 ml aquadest panas lalu dikocok kuat selama 10 detik. Dapat dilihat pada tabel 4.2 mendapatkan hasil positif untuk daun sirih merah dan umbi bawang putih. Hal ini sejalan dengan penelitian Yulia et al. (2023) yang menyatakan bawang putih mengandung senyawa saponin. Penelitian Farchati & Tri Lestari (2023) juga menyatakan bahwa sirih merah

mengandung senyawa saponin. Busa setinggi 1-3 cm yang terbentuk pada uji saponin terjadi karena adanya senyawa saponin yang memiliki sifat amfipatik, yaitu terdiri dari bagian polar (gugus gula) dan non polar (aglikon atau sapogenin). Struktur ini membuat saponin bekerja seperti surfaktan alami (seperti sabun), yang dapat menurunkan tegangan permukaan air dan menstabilkan gelembung udara saat larutan dikocok (Agustina et al., 2017)

#### d. Tanin

Uji skrining fitokimia tanin pada ekstrak daun sirih merah dan umbi bawang putih bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa tanin. Proses identifikasi tanin dilakukan dengan menggunakan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  1%. Hasil positif terdapat pada ekstrak daun sirih merah sedangkan pada ekstrak umbi bawang putih mendapatkan hasil negatif, dapat dilihat pada tabel 2. Hasil positif pada daun sirih merah menghasilkan warna hijau sedikit kehitaman hal ini sejalan dengan penelitian Ahmad (2021). Warna hijau sedikit kehitaman pada hasil uji tanin menunjukkan keberadaan tanin jenis kondensasi. Tanin ini biasanya bereaksi dengan pereaksi  $\text{FeCl}_3$  dan menghasilkan warna khas tersebut, menandakan adanya senyawa flavonoid polimer seperti katekin. Tanin kondensasi banyak ditemukan pada daun, biji, dan kulit kayu berbagai tumbuhan (Ahmad, 2021). Hasil uji tanin pada umbi bawang putih berwarna kecoklatan menandakan hasil tersebut negatif sejalan dengan penelitian Riza wafiq Ainur (2023). Menurut penelitian Damayanti & Tahirah Hasan (2024) tanin pada bawang putih negatif hal ini dapat terjadi karena ada beberapa faktor diantaranya bawang putih yang tidak kaya akan tanin. Penambahan  $\text{FeCl}_3$  1% menghasilkan warna hijau, merah, ungu atau hitam yang kuat. Terbentuknya warna hijau kehitaman pada ekstrak setelah diberikan penambahan  $\text{FeCl}_3$  1% karena tanin akan membentuk senyawa kompleks dengan ion  $\text{Fe}^{3+}$ . Pada penambahan larutan ini bereaksi dengan salah satu gugus hidroksil yang ada pada tanin (Ahmad, 2021).

#### e. Steroid

Uji skrining fitokimia tanin pada ekstrak daun sirih merah dan umbi bawang putih bertujuan untuk mengetahui kandungan senyawa tanin. Proses identifikasi steroid dilakukan dengan cara diteteskkan kedalam plat tetes setelah ditambahkan dengan 2 ml etil asetat, kemudian setelah kering di tambahkan 2 tetes asam sulfat. Hasil positif ditandai dengan terbentuk warna hijau, dapat dilihat pada tabel 2 menyatakan bahwa sirih merah mendapatkan hasil negatif dengan munculnya warna kecoklatan sejalan dengan penelitian Prayitno adi & Utami retnaningtyas (2024). Bawang putih menyatakan hasil positif dengan munculnya warna hijau sejalan dengan penelitian yang menyatakan bawang putih mengandung steroid. Warna kehijauan pada uji steroid umbi bawang putih menunjukkan adanya steroid jenis fitosterol, seperti -sitosterol. Warna ini muncul akibat reaksi antara senyawa sterol dengan pereaksi etil asetat + asam sulfat pekat yang menghasilkan warna khas sebagai indikasi keberadaan golongan steroid tumbuhan (Nurjannah et al., 2022). Hasil positif pada uji steroid diberikan dengan reagen Liebermann-Burchard (larutan anhidra asetat dan asam sulfat pekat) kedalam plat tetes. Adanya steroid akan membentuk lapisan cincin warna biru atau hijau. Hasil positif pada terpenoid ditandai dengan memberikan warna hijau pekat (Nurjannah et al., 2022).

#### Identifikasi *Candida albicans*

Identifikasi jamur *Candida albicans* dengan menggunakan kristal violet didapatkan hasil berbentuk oval kecil dan berwarna ungu tua dapat dilihat pada tabel 3. secara mikroskopis *Candida albicans* yang mendapat hasil positif terlihat sel yeast blastospora berbentuk bulat, oval, ada yang mengalami budding cell, membentuk pseudohifa dan sel berwarna ungu karena *Candida albicans* merupakan gram positif (Nur Fadilah & Sunaidi, 2024). Pewarnaan menggunakan kristal violet merupakan salah satu metode dasar dalam identifikasi mikroorganisme, termasuk jamur seperti *Candida albicans*. Pewarna ini merupakan bagian dari teknik pewarnaan Gram, di mana kristal violet berfungsi sebagai pewarna utama yang akan berikatan dengan komponen dinding sel Gram positif, termasuk dinding sel jamur. Salah satu keunggulan utama dari kristal violet adalah prosedurnya yang sederhana dan cepat. Proses pewarnaan ini tidak memerlukan alat canggih



maupun reagen yang mahal, sehingga sangat efisien digunakan dalam laboratorium dengan fasilitas terbatas. Selain itu, kristal violet mampu memberikan hasil visual yang jelas di bawah mikroskop, di mana *Candida albicans* akan tampak berwarna ungu dengan bentuk sel oval, serta menunjukkan struktur tunas (budding) dan pseudohifa yang khas. Karakteristik ini sangat membantu dalam membedakan *Candida albicans* dari mikroorganisme lain.

### Uji Aktivitas Antifungi Daun Sirih Merah dan Umbi Bawang Putih

Uji aktivitas antifungi dilakukan untuk mengetahui daya hambat dari kombinasi antara daun sirih merah dan umbi bawang putih terhadap pertumbuhan *Candida albicans*. *Candida albicans* diremajakan pada media SDA (Sabouraud Dextrose Agar) kemudian diinkubasi pada suhu 35°C. Media SDA dipilih karena memiliki formulasi yang sederhana dan merupakan media terbaik, media SDA mendukung pertumbuhan pada berbagai jamur, terutama jamur *Candida albicans* karena memiliki variasi pH 4,5-6,5 dan suhu optimum untuk pertumbuhan berkisar 28°C-37°C (Sophia et al., 2022). Peremajaan jamur dilakukan dengan cara menginkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C, karena diharapkan jamur uji yang digunakan berapa pada fase eksponensial, pada fase ini jamur dapat berkembang lebih optimal sehingga memberikan aktivitas yang baik pada waktu pengujian. Kemudian dilakukan suspensi pada jamur *Candida albicans* hal ini dilakukan untuk memberikan keseragaman populasi jamur uji, jamur uji tidak terlalu rapat dan akan tersebar secara merata dalam larutan NaCl, sehingga pengujian mendapatkan hasil yang akurat.

Uji aktivitas antifungi daun sirih merah dan umbi bawang putih terhadap jamur *Candida albicans* dilakukan dengan 6 perlakuan dan 4 kali pengulangan dengan perbandingan konsentrasi 20% : 20%, 20% : 40%, 40% : 20% dan 40% : 40% termasuk kontrol negatif Aquadest dan kontrol positif Fluconazole. Pengukuran zona hambat dilakukan dengan menggunakan jangka sorong. Pengukuran dengan melihat zona bening disekitar kertas cakram. Pengukuran dapat dilakukan setelah melalui proses inkubasi selama 1x24 jam (Ningsih, 2017). Zona hambat dapat dilihat pada Tabel 4 dengan hasil pengukuran kontrol negatif dengan rata-rata  $0 \pm 0$  tidak terdapat zona hambat, sejalan dengan penelitian Gerung et al. (2021) yang menyatakan bahwa penggunaan aquadest sebagai kontrol negatif tidak memberikan efek dikarenakan aquadest bersifat netral. Kontrol positif pada penelitian ini menggunakan Fluconazole dengan terbentuknya zona bening pada kontrol positif dengan rata-rata  $6,49 \pm 1,05$  yang termasuk kedalam kategori sedang. Penelitian ini sejalan dengan Paramita et al. (2016) yang menyatakan bahwa Fluconazole menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dengan hasil  $<14$ .

Hasil pengukuran uji aktivitas antifungi pada ekstrak daun sirih merah dan ekstrak umbi bawang putih dapat dilihat pada Tabel 4. Terdapat 4 perlakuan dengan masing-masing konsentrasi daun sirih merah 20% umbi bawang putih 20% dengan hasil rata-rata ( $2,9 \pm 0,26$ ) dengan kategori lemah, konsentrasi daun sirih merah 20% umbi bawang putih 40% dengan hasil rata-rata ( $4,15 \pm 1,57$ ) dengan kategori lemah, konsentrasi daun sirih merah 40% umbi bawang putih 20% dengan rata-rata ( $5,68 \pm 2,73$ ) dengan kategori sedang, dan konsentrasi daun sirih merah 40% umbi bawang putih 40% dengan rata-rata ( $6,81 \pm 1,92$ ) dengan kategori sedang. Berbagai konsentrasi memiliki perbedaan rata-rata dimana dapat disimpulkan bahwa semakin besar konsentrasi semakin besar daya hambatnya (Usman & Baharuddin, 2023).

*Candida albicans* menginfeksi tubuh melalui mekanisme oportunistik, terutama saat sistem imun melemah atau terjadi ketidakseimbangan mikroorganisme normal dalam tubuh. Infeksi dimulai dengan menempelnya *Candida albicans* pada permukaan epitel menggunakan protein adhesin, kemudian mengalami transformasi morfologi dari bentuk khamir menjadi hifa yang bersifat invasif. Hifa ini mampu menembus jaringan tubuh dengan bantuan enzim seperti protease dan fosfolipase yang merusak struktur sel inang. Selain itu, *Candida albicans* juga dapat membentuk biofilm yang melindunginya dari respon imun tubuh maupun obat antifungi. Infeksi umumnya terjadi pada mulut, kulit, saluran pencernaan, saluran kemih, organ genital, dan pada kasus berat dapat menyebar ke aliran darah (candidemia) (Tania, 2020).

Sistem imun dalam tubuh dapat melawan *Candida albicans* melibatkan respon imun bawaan dan adaptif. Neutrofil dan makrofag berperan penting dalam menghancurkan jamur melalui fagositosis dan pelepasan enzim, sementara reseptor seperti Dectin-1 dan TLR mengenali dinding sel jamur dan memicu respon inflamasi. Sel T tipe Th1 dan Th17 membantu mengaktifkan

makrofag serta merekrut neutrofil, sedangkan antibodi IgA dan IgG dari sel B mencegah penyebaran dan membantu menetralkan *Candida albicans* (Tania, 2020).

Alternatif dari pengobatan infeksi *Candida albicans* dengan kombinasi ekstrak umbi bawang putih (*Allium sativum L*) dan daun sirih merah (*Piper ornatum N.E.Br*). Umbi bawang putih yang mengandung senyawa flavonoid, saponin, dan steroid dengan mekanisme kerja flavonoid bekerja dengan merusak membran sel *Candida albicans*, menghambat enzim penting dalam metabolisme jamur, serta mengganggu pembentukan biofilm yang melindungi jamur dari sistem imun dan antifungi. Saponin memiliki sifat surfaktan yang dapat meningkatkan permeabilitas membran sel jamur, menyebabkan kebocoran isi sel, dan akhirnya memicu kematian sel jamur. Sementara itu, senyawa steroid, terutama fitosterol, diduga mengganggu integritas membran sel dan dapat memodulasi respon imun inang terhadap infeksi jamur. Kombinasi ketiga senyawa ini berkontribusi dalam menghambat pertumbuhan dan penyebaran *Candida albicans* (Nu'man, 2023).

Daun sirih merah mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, saponin dan tanin dengan mekanisme tanin bekerja dengan membentuk ikatan kompleks dengan protein dinding sel *Candida albicans*, sehingga mengganggu struktur dan fungsinya serta menghambat pertumbuhan jamur. Saponin merusak membran sel jamur dengan sifat surfaktannya, menyebabkan kebocoran isi sel dan lisis. Flavonoid menghambat enzim penting dalam metabolisme jamur, mengganggu pembentukan biofilm, serta merusak integritas membran sel. Alkaloid berperan dalam menghambat sintesis protein dan asam nukleat jamur, serta menekan pertumbuhan melalui interferensi terhadap proses vital sel. Keempat senyawa ini bekerja sinergis dalam menghambat infeksi dan pertumbuhan *Candida albicans* (Nu'man, 2023).

Hasil pada penelitian ini menunjukkan bahwa daya hambat dari masing-masing konsentrasi tidak cukup besar. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan senyawa dalam ekstrak antifungi yang digunakan (Beno et al., 2022). Kandungan senyawa pada ekstrak antifungi yang kurang dapat mempengaruhi daya hambat maka dari itu konsentrasi antifungi dapat ditambahkan untuk hasil yang lebih kuat (Wanguai et al., 2024).

Proses analisis data dilakukan dengan menggunakan SPSS versi 26. Analisis statistik harus dilakukan untuk dapat mengetahui dan melihat perbedaan antara kontrol negatif, kontrol positif dan perlakuan 1 sampai dengan perlakuan 4. Tahap pertama memasukkan data yang telah didapat berupa hasil daya hambat untuk menguji normalitas dengan menggunakan Shapiro-Wilk, untuk mengetahui apakah data terdistribusi normal. Hasil uji menunjukkan nilai yang signifikansi 0,05 yang menandakan bahwa data terdistribusi normal. Kemudian dilakukan uji homogenitas untuk mengevaluasi kesamaan varian antara kelompok data. Hasil uji homogenitas menunjukkan hasil 0,05 yang artinya data bersifat homogen. Setelah data yang didapatkan menunjukkan hasil normal dan homogen dilanjutkan dengan uji One-Way ANOVA untuk mengetahui perbedaan rata-rata antar kelompok. Hasil uji ANOVA menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,000. Hal ini menunjukkan adanya nilai signifikan dalam penelitian sedangkan hasil uji lanjutan menyatakan tidak adanya perbedaan signifikan pada perlakuan 1 sampai dengan perlakuan 4 dengan nilai p-value >0,05. Uji lanjutan yang dilakukan yaitu Tukey HSD. Terdapat perbedaan antara perlakuan 2 dengan kontrol negatif, perlakuan 3 terhadap kontrol negatif dan terdapat perbedaan pada perlakuan 4 dengan kontrol negatif. Nilai ini menunjukkan 0,05 yang artinya hipotesis nol (H0) diterima dan hipotesis alternatif (H1) diterima.

#### 4. CONCLUSION

Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun sirih merah mengandung alkaloid, flavonoid, saponin, dan tanin, sedangkan ekstrak umbi bawang putih mengandung flavonoid, saponin, dan steroid. Kombinasi kedua ekstrak menunjukkan aktivitas antifungi terhadap *Candida albicans* dengan kategori lemah pada perlakuan 1 ( $2,9 \pm 0,26$  mm) dan perlakuan 2 ( $4,15 \pm 1,57$  mm), serta kategori sedang pada perlakuan 3 ( $5,68 \pm 2,73$  mm) dan perlakuan 4 ( $6,81 \pm 1,92$  mm). Terdapat perbedaan bermakna antara perlakuan 3 dan 4 dibandingkan kontrol negatif ( $p < 0,05$ ).

### Ucapan Terimakasih

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Badan Penelitian dan Pengabdian kepada Masyarakat (BPPM) dan Program Studi S1 Farmasi Fakultas Kesehatan Universitas Aisyah Pringsewu yang telah memberikan dukungan terhadap penelitian ini.

### REFERENCES

- Afifah Rukmini. (2020). Skrining Fitokimia Familia Piperaceae. *Jurnal Biologi Dan Pembelajarannya (JB&P)*, 7(1), 28–32. <https://doi.org/10.29407/jbp.v7i1.14805>
- Agustina, W., Nurhamidah, & Handayani, D. (2017). Skrining Fitokimia dan Aktivitas Antioksidan Beberapa Fraksi Dari Kulit Batang Jarak (*Ricinus communis L.*). *Jurnal Pendidikan Dan Ilmu Kimia*, 1(2), 117–122.
- Ahmad. (2021). *Perbandingan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daun sirih hijau (Piper betle L) dan daun sirih merah (Piper crocatum)*.
- Angraini, V., & Masfufatun, M. (2017). EFEKTIVITAS KOMBINASI EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper Crocatum*) DAN EKSTRAK BIJI ALPUKAT (*Persea americana*) DALAM MENGHAMBAT PERTUMBUHAN *Candida albicans*. *Jurnal Kimia Riset*, 2(2), 86. <https://doi.org/10.20473/jkr.v2i2.6196>
- Aulia, N., Putri, N. E. K., & Agustina, R. (2023). Skrining Fitokimia Infusa Bawang Putih (*Allium sativum*) dan Infusa Kemangi (*Ocimum basilicum*): Phytochemical Screening of Garlic (*Allium sativum*) and Basil (*Ocimum basilicum*) Infusions. *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 17, 21–26.
- Beno, J., Silen, A. P., & Yanti, M. (2022). UJI AKTIVITAS EKSTRAK ETANOL BATANG DAN DAUN SIRIH CINA (*Peperomia pellucida (L.) Kunth*) TERHADAP *Trichophyton rubrum*. *Braz Dent J.*, 33(1), 1–12.
- Czajka, K. M., Venkataraman, K., Brabant-Kirwan, D., Santi, S. A., Verschoor, C., Appanna, V. D., Singh, R., Saunders, D. P., & Tharmalingam, S. (2023). Molecular Mechanisms Associated with Antifungal Resistance in Pathogenic *Candida* Species. *Cells*, 12(22), 2655. <https://doi.org/10.3390/cells12222655>
- Damayanti, R., & Tahirah Hasan. (2024). Skrining Fitokimia dan uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol Bawang Putih (*Allium sativum L.*) dengan Metode ABTS. *Jurnal Novem Medika Farmasi*, 3(1), 11–20. <https://doi.org/10.59638/junomefar.v3i1.869>
- Depkes RI. (2017). Formularies. *Pills and the Public Purse*, 97–103. <https://doi.org/10.2307/jj.2430657.12>
- Dewi, A. A. K., & Roni, A. (2023). Pengaruh Metode Pengeringan Simplisia Terhadap Kadar Flavonoid Total dalam Ekstrak Jahe Merah (*Zingiber officinale var rubrum*). *Jurnal Ilmiah Nusantara*, 1(4), 208–219.
- Fabanyo, S. H., Hardia, L., Muslihin, A. M., & Budiyanto, A. B. (2023). Analisis Fitokimia dan Gugus Fungsi Kulit Kayu Akway (*Drymis sp.*) Phytochemical and Fuctional Group of Akway Bark (*Drymis sp.*). *Jurnal Promotif Preventif*, 6(6), 976–982.
- Farchati, L., & Tri Lestari, I. (2023). *©Jurnal Ilmiah Global Farmasi (2023) Ikatan Apoteker Indonesia PC Sragen Analisis Kadar Saponin Ekstrak Metanol Daun Sirih Merah (Piper Crocatum)*. 36–41.
- Fauziyah, R., Widyasanti, A., & Rosalinda, S. (2022). Perbedaan Metode Ekstraksi terhadap Kadar Sisa Pelarut dan Rendemen Total Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria ternatea L.*). *Kimia Padjadjaran*, 1, 18–25. <https://jurnal.unpad.ac.id/jukimpad>
- Fitria, L., Shahib, M. N., & Sastramihardja, H. (2020). Perbedaan Penurunan Jumlah Koloni *Candida Albicans* Antara Pemberian Cebokan Rebusan Biji Manjakani Dan Daun Sirih Merah Pada Wanita Usia Subur (WUS) Yang Mengalami Keputihan. *Jurnal Medikes (Media Informasi Kesehatan)*, 7(1), 185–196. <https://doi.org/10.36743/medikes.v7i1.221>
- Gerung, W. H. P., Fatimawali, & Antasionasti, I. (2021). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Belimbing Botol (*Averrhoa bilimbi L.*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Propionibacterium Acne* Penyebab Jerawat. *Pharmacon– Program Studi Farmasi, Fmipa, Universitas Sam Ratulangi*, 10(4), 1087–1093.
- Goodman, & Gilman's. (2021). Treatment of hypertension. In *Essentials of Evidence-Based*

- Practice of Neuroanesthesia and Neurocritical Care*. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-821776-4.00010-X>
- Handayani, S., & Mulyaningsih. (2020). Pengetahuan remaja tentang vulvovaginal candidiasis (vvc). *Program Studi Kebidanan Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas 'Aisyiyah Surakarta, Vvc*, 322–327.
- Indraswari, N. M. W. S., Indartin Setyowati, D., & Hamzah, Z. (2022). Efektivitas Ekstrak Bawang Putih dan Bawang Hitam. *Journal Pustaka Kesehatan*, 10(2), 114.
- Janar, J., Yang, X., Miao, X., Dai, L., Guo, X., Zhang, J., & Shang, X. (2024). Isolation, biological activity, and synthesis of isoquinoline alkaloids. *Natural Product Reports*, 41(11), 1652–1722. <https://doi.org/10.1039/d4np00023d>
- Kedwan, F. (2023). Literature Review. *NLP Application*, 15, 17–45. <https://doi.org/10.1201/b23367-3>
- Marni, M. (2015). Hubungan Kebiasaan Sehari-hari dengan Timbulnya Kejadian Kandidiasis Intertrigo pada Pasien Rawat Jalan di Rumah Sakit Umum Dr. H. Abdoel Moeloek Provinsi Lampung tahun 2013. *Jurnal Medika Malahayati*, 2(4), 169–176.
- Maulana, V. E., Marsono, M., & Rezky, S. F. (2023). Mengidentifikasi Penyakit Yang Disebabkan Oleh Jamur Candida Albicans Menggunakan Metode Certainty Factor. *Jurnal Sistem Informasi Triguna Dharma (JURSI TGD)*, 2(5), 822. <https://doi.org/10.53513/jursi.v2i5.5961>
- Mustika, L. A. (2022). Pengaruh waktu maserasi daun sirih merah menggunakan etanol 90% terhadap karakteristik kimiawi dan aktivitas antioksidannya. *Prosiding Seminar Bioteknologi Nasional*, 1, 72–79. <http://repository.um.ac.id/id/eprint/263969>
- Nasrul, P. I., & Chatri, M. (2024). Peranan Metabolit Sekunder sebagai Antifungi. *Jurnal Pendidikan Tambusai*, 8(1), 15832–15844.
- Novard, M. F. A., Suharti, N., & Rasyid, R. (2019). Gambaran Bakteri Penyebab Infeksi Pada Anak Berdasarkan Jenis Spesimen dan Pola Resistensinya di Laboratorium RSUP Dr. M. Djamil Padang Tahun 2014-2016. *Jurnal Kesehatan Andalas*, 8(2S), 26. <https://doi.org/10.25077/jka.v8i2s.955>
- Nu'man, M. (2023). SENYAWA METABOLIT SEKUNDER PADA TANAMAN SEBAGAI ANTIFUNGISECONDARY METABOLITE COMPOUNDS (TANNINS) IN PLANTS AS ANTIFUNGI. *Aleph*, 87(1,2), 149–200. <https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/167638/341506.pdf?sequence=1&isAllowed=y%0Ahttps://repositorio.ufsm.br/bitstream/handle/1/8314/LOEBLEIN%2C>
- Nur Fadilah, U., & Sunaidi, Y. (2024). Skrining Kandidiasis Oral Pada Saliva Warga Binaan Di Lembaga Pemasyarakatan Perempuan Kelas Iia Sungguminasa Oral Candidiasis Screening on the Saliva of Informed Citizens in Women'S Correctional Institutions Class Iia Sungguminasa. *Tropis: Jurnal Riset Teknologi Laboratorium Medis Original Research*, 1(1), 6–11.
- Nurjannah, I., Ayu, B., Mustariani, A., & Suryani, N. (2022). SPIN JURNAL KIMIA & PENDIDIKAN KIMIA SKRINING FITOKIMIA DAN UJI ANTIBAKTERI EKSTRAK KOMBINASI DAUN JERUK PURUT (*Citrus hystrix*) DAN KELOR (*Moringa oleifera* L.) SEBAGAI ZAT AKTIF PADA SABUN ANTIBAKTERI. *Spin*, 4(1), 23–36. <https://doi.org/10.20414/spin.v4i1.4801>
- Paramita, N. L. P. V., Trisnadewi, I. G. A. A., Pratiwi, N. P. C., Dwijayanti, N. M. P., Ardiyanti, N. L. P. P., Yustiantara, P. S., Putra, A. A. G. R. ., & Wirasuta, I. M. A. G. (2016). Uji Kepekaan Antifungi Fluconazole dan Nistatin Terhadap Candida Albicans ATCC 10231 dengan Metode Difusi Disk. *Jurnal Farmasi Udayana*, 5(1), 8–11.
- Pertiwi, F. D., Rezaldi, F., & Puspitasari, R. (2022). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Telang (*Clitoria ternatea* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus epidermidis*. *Biosaintropis (Bioscience-Tropic)*, 7(2), 57–68. <https://doi.org/10.33474/e-jbst.v7i2.471>
- Prayitno adi, S., & Utami retnaningtyas, D. (2024). Identifikasi Senyawa Fitokimia Secara Kualitatif dari Ekstrak Etanol Daun Sirih Merah (*Piper crocatum Ruiz & Pav.*) ( *Qualitatif Identification of Phytochemical Compounds Derived from Red Betel*. 06(01).
- Ratnasari, T., Sulistiyowati, H., & Setyati, D. (2022). Identifikasi Bioprospeksi Senyawa Aktif Terkandung Dalam Bahan Baku Sirup Herbal Kube Minuman Herbal Resort wonosari Taman

- Nasional Meru Betiri. *Agropross: National Conference Proceedings of Agriculture*, 517–523. <https://doi.org/10.25047/agropross.2022.323>
- Reiza, I. A., Rijai, L., & Mahmudah, F. (2019). Skrining Fitokimia Ekstrak Etanol Kulit Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr). *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 10(October 2019), 104–108. <https://doi.org/10.25026/mpc.v10i1.371>
- Riza wafiq Ainur. (2023). *Daya Hambatan Ekstrak Bawang Putih (Allium sativum L) Bawang Merah (Allium cepa L) Pada Bakteri Pseudomonas aeruginosa*.
- Rokhana, & Nadia, R. A. (2024). Uji Aktivitas Anti jamur Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper Crocatum*) Terhadap Jamur Keputihan (*Candida Albicans*). *Cendekia Journal of Pharmacy*, 8(1), 98–104. <http://eprints.wdh.ac.id/924/>
- Sophia, A., & Suraini. (2024). Efektivitas Perasan Daun Meniran *Phyllanthus niruri* L. Sebagai Antifungi Terhadap Pertumbuhan Jamur *Candida albicans*. *Bioma: Jurnal Biologi Makassar*, 9(1), 128–134.
- Sulistiani, R. P., & Isworo, J. T. (2022). Efektivitas Jenis Pelarut dan Metode Ekstraksi dari Daun Talas (*Colocasia esculenta* L. Schoot). *Jurnal Gizi*, 11(2), 68. <https://doi.org/10.26714/jg.11.2.2022.68-76>
- Syari, M., Harahap, R., Nasution, P., Rauda, & Dwitari, G. (2022). Pengaruh Air Rebusan Daun Sirih Merah. *Indonesian Trust Health Journal*, 3(February), 6–7.
- Tania, P. O. A. (2020). Mekanisme Escape dan Respon Imun innate terhadap *Candida albicans*. *Jurnal Ilmiah Kedokteran Wijaya Kusuma*, 9(1), 60. <https://doi.org/10.30742/jikw.v9i1.747>
- Ummah, M. S. (2019). SKRINING FITOKIMIA EKSTRAK ETANOL DAUN PEPAYA (*Carica papaya* L) YANG DIPEROLEH DARI DAERAH UBUD, KABUPATEN GIANYAR, BALI. *Sustainability (Switzerland)*, 11(1), 1–14. [http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484\\_SISTEM\\_PEMBETUNGAN\\_TERPUSAT\\_STRATEGI\\_MELESTARI](http://scioteca.caf.com/bitstream/handle/123456789/1091/RED2017-Eng-8ene.pdf?sequence=12&isAllowed=y%0Ahttp://dx.doi.org/10.1016/j.regsciurbeco.2008.06.005%0Ahttps://www.researchgate.net/publication/305320484_SISTEM_PEMBETUNGAN_TERPUSAT_STRATEGI_MELESTARI)
- Usman, Y., & Baharuddin, M. (2023). Uji Stabilitas dan Aktivitas Sabun Mandi Cair Ekstrak Etanol Daun Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal MIPA*, 12(2), 43–49. <https://doi.org/10.35799/jm.v12i2.44775>
- Wanguai, V., Sugiawan, V. K., & Widowati, W. (2024). Efek Antifungi Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Teh Hijau (*Camellia sinensis* L.) dan Peppermint (*Menthapiperita*) terhadap *Candida albicans*. *E-GiGi*, 13(1), 43–50. <https://doi.org/10.35790/eg.v13i1.51629>
- Wendersteyt, N. V., Wewengkang, D. S., & Abdullah, S. S. (2021). Uji Aktivitas Antimikroba Dari Ekstrak Dan Fraksi Ascidian *Herdmania momus* Dari Perairan Pulau Bangka Likupang Terhadap Pertumbuhan Mikroba *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhimurium* DAN *Candida albicans*. *Pharmacon*, 10(1), 706. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.32758>
- Widyastuti, A. I., & Saryanti, D. (2023). Formulasi dan Evaluasi Sediaan Nanoemulsi Ekstrak Umbi Bawang Putih (*Allium sativum* L.). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 5(2), 178–185. <https://doi.org/10.25026/jsk.v5i2.1677>
- Yalçın, S., Özel, S., Çamyar, D., & Bonabian, E. F. (2025). *Candida albicans* Impact on the Progression, Morphology, and Cellular Integrity of Biofilm Formation on the Surfaces of Implants; Current Knowledge and Future Perspectives. *International Journal of Molecular and Cellular Medicine*, 14(2), 620–636. <https://doi.org/10.22088/IJMCM.BUMS.14.2.620>
- Yanti, S., & Vera, Y. (2019). Skrining fitokimia ekstrak daun belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi*). *Jurnal Kesehatan Ilmiah Indonesia (Indonesian Health Scientific Journal)*, 4(2), 41–46.
- Yasa, I. G. T., Putra, N. K., & Wiadnyani, A. A. I. S. (2019). PENGARUH KONSENTRASI ETANOL TERHADAP AKTIVITAS ANTIOKSIDAN EKSTRAK DAUN SIRIH MERAH (*Piper crocatum* Ruitz & Pav) MENGGUNAKAN METODE MICROWAVE ASSISTED EXTRACTION (MAE) Effect of Ethanol Concentration of Antioxidant Activity Red Betel Leaves Extract (*Piper*. *Jurnal Ilmu Dan Teknologi Pangan*, 8(3), 278–284.
- Yulia, R., Chatri, M., Advinda, L., & Handayani, D. (2023). Saponins Compounds as Antifungal Against Plant Pathogens. *Serambi Biologi*, 8(2), 2023.

Yulianti, R., Septian, A. C., Febrian, M. H., Sumirat, D. A., Perwira, A., Teknologi, P., Medis, L., Jenderal, U., Yani, A., Author, C., & Romlah, S. (2024). *Uji Daya Hambat Antijamur dari Ekstrak Bawang Merah ( Allium Cepa L .) dan Bawang Putih ( Allium sativum L .) Terhadap Candida Abstrak*. 16(September), 340–347.

