

## **SKRIPSI**

### **ISOLASI DAN AKTIVITAS ANTIMIKROBA JAMUR ENDOFIT DARI TANAMAN UMBI DAHLIA (*Dahlia variabilis*) TERHADAP *Staphylococcus Aureus* dan *Candida albicans***



**Oleh:**

**TRI SARTIKA PUTRI  
AKMAL NIM : 2110262132**

**PROGRAM STUDI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI  
LABORATORIUM MEDIS FAKULTAS ILMU  
KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA  
PADAN  
G 2025**



a). Tempat/Tgl : Belilas, 05 September 2002; b). Nama Orang Tua (Ayah) Nur Akmal (Ibu)Yelly Andri ; c). Program Studi: Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis; d). Fakultas Ilmu Kesehatan; e). NIM:2110262132; f). IPK:3,85 g). Lama studi: 4 Tahun h). Alamat: Simpang IV Belilas

**ISOLASI DAN AKTIVITAS ANTIMIKROBA JAMUR ENDOFIT DARI  
TANAMAN UMBI DAHLIA (*Dahlia variabilis*) TERHADAP *Staphylococcus  
Aureus* dan *Candida albicans***

Skripsi

Oleh : Tri Sartika Putri Akmal

Pembimbing : 1.Prof.Dr.Suryani,M.Si , 2. M.Diki Juliandi,M.Biotek

**Abstrak**

Resistensi antibiotik terhadap bakteri patogen berkembang dengan cepat, sehingga diperlukan alternatif antibiotik baru berbasis bahan alam, seperti jamur endofit dari umbi dahlia. Penelitian ini bertujuan menguji aktivitas antimikroba jamur endofit terhadap *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*. Isolat jamur diperoleh dari umbi dahlia, difermentasi menggunakan media Potato Dextrose Broth dengan metode shaking, lalu diuji menggunakan metode difusi cakram. Hasil uji menunjukkan bahwa metabolit sekunder dari jamur endofit isolat A-1 memiliki aktivitas antimikroba dengan zona hambat 32,75 mm terhadap *Staphylococcus aureus* dan 38,3 mm terhadap *Candida Albicans*. Analisis GC-MS menunjukkan bahwa isolat menghasilkan senyawa bioaktif tertinggi yaitu Flavonoid. Identifikasi molekuler dengan gen ITS menunjukkan bahwa isolat A-1 memiliki kemiripan 100% dengan *Aspergillus fumigatus* strain 2011f6 (MT558940.1). Hasil ini menunjukkan bahwa jamur endofit A-1 berpotensi sebagai sumber agen antimikroba alami.

**Kata kunci:** Umbi dahlia, jamur endofit, antimikroba, GC-MS.

Skripsi ini telah dipertahankan didepan sidang penguji dan dinyatakan **LULUS** pada 15 Agustus 2025

Abstrak ini telah disetujui oleh penguji :

|                            |                          |                              |   |
|----------------------------|--------------------------|------------------------------|---|
|                            | 1.                       | 2.                           | 3.                                      |
| Tri Sartika<br>Putri Akmal | Prof.Dr.Suryani,<br>M.Si | M.Diki Juliandi,<br>M.Biotek | Dr.rer.nat.Ikhwan<br>Resmala Sudji,M.Si |

Mengetahui

Ketua Program Studi : Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.S.





a). Place/Date of Birth : Belilas, 05 September 2002; b). Name of Parents (Father) Nur Akmal (Mother)Yelly Andri; c). Study Program :Bachelor of Applied Medical Laboratory Technology; d). Faculty Of Health Sciences e). NIM:2110262132; f). GPA :3,85g).Length Of Study : 4 Years h). Adress : Intersection IV Belilas

**ISOLATION AND ANTIMICROBIAL ACTIVITY OF ENDOPHYTIC FUNGI FROM DAHLIA TUBER PLANTS (*Dahlia variabilis*) AGAINST *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans***

Thesis

By: Tri Sartika Putri Akmal

Supervisors: 1. Prof. Dr. Suryani, M.Si, 2. M. Diki Juliandi, M.Biotek

**Abstract**

Antibiotic resistance in pathogenic bacteria is developing rapidly, necessitating the search for new antibiotic alternatives derived from natural sources, such as endophytic fungi from dahlia tubers. This study aimed to evaluate the antimicrobial activity of endophytic fungi against *Staphylococcus aureus* and *Candida albicans*. Fungal isolates were obtained from dahlia tubers, fermented using Potato Dextrose Broth (PDB) with a shaking method, and tested using the disk diffusion method. The results showed that secondary metabolites from endophytic fungus isolate A-1 exhibited antimicrobial activity, with inhibition zones of 32.75 mm against *Staphylococcus aureus* and 38.3 mm against *Candida albicans*. GC-MS analysis revealed that the isolate produced bioactive compounds, with flavonoids being the most abundant. Molecular identification using the ITS gene showed that isolate A-1 had 100% similarity with *Aspergillus fumigatus* strain 2011f6 (MT558940.1). These findings indicate that endophytic fungus A-1 has potential as a natural antimicrobial agent.

**Keywords:** Dahlia tuber, endophytic fungi, antimicrobial, GC-MS.

This thesis has been defended in front of the examine and declarade PASSED on 15 August 2025.

This abstract has been approved by the examiner :

|                         |                         |                            |  |
|-------------------------|-------------------------|----------------------------|--|
|                         | 1.                      | 2.                         | 3.                                       |
| Tri Sartika Putri Akmal | Prof. Dr. Suryani, M.Si | M. Diki Juliandi, M.Biotek | Dr. rer.nat. Ikhwan Resmala Shidji, M.Si |

Knowing

Head of Program Study : Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si



## **BAB 1**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang**

Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) menyatakan resistensi terhadap antibiotik kini menjadi ancaman bagi kehidupan makhluk hidup. Seiring bertambahnya usia bumi, perkembangan aktivitas sosial, ekonomi, dan layanan kesehatan juga semakin meningkat. Dalam kegiatan pelayanan kesehatan, penggunaan obat-obatan merupakan hal yang tidak dapat dihindari. Sebagian besar obat tersebut berasal dari bahan alami (produk alam), sementara sebagian lainnya merupakan hasil sintesis kimia. Namun, seiring kemajuan zaman, para peneliti terus berupaya mengembangkan berbagai jenis obat baru. Upaya ini dilakukan karena munculnya resistensi dari berbagai mikroorganisme. suatu kondisi yang turut dipicu pada perubahan aktivitas sosial dan gaya hidup konsumtif masyarakat (Huemer et al., 2020).

Penelitian dalam bidang kimia bahan alam yang mengeksplorasi metabolit sekunder dari tumbuhan tanaman berkhasiat obat di Indonesia sudah dilakukan secara luas dan banyak dilaporkan. Meskipun demikian, kajian serupa yang menitikberatkan pada metabolit sekunder yang dihasilkan oleh mikroorganisme penghuni tanaman obat masih sangat terbatas.Sampai saat ini pun, hasil penelitian dari Indonesia yang membahas topik tersebut secara mendalam masih jarang ditemukan (Angelin et al.,2022).

Jamur endofit adalah mikroorganisme yang hidup di dalam jaringan tanaman yang sehat tanpa menyebabkan kerusakan pada inangnya (Deshmukh et al.,2022). Jamur endofit merupakan salah satu kelompok jamur yang dapat memproduksi senyawa bioaktif. Jamur ini menjalin hubungan simbiotik dengan tanaman inangnya, sehingga melalui interaksi tersebut, mampu menghasilkan beragam senyawa bioaktif yang mempunyai aktivitas hayati, seperti senyawa antibakteri, antijamur, dan antikanker (Angelin et al., 2022). Untuk mengatasi keterbatasan ketersediaan tanaman obat, para peneliti kini mulai memanfaatkan jamur endofit. Melalui kandungan komponen bioaktifnya, jamur endofit telah dikembangkan sebagai sumber potensial antijamur yang dapat membantu menghadapi masalah resistensi antibiotik. Karena keberadaannya tidak membahayakan jaringan tanaman, hubungan antara mikroorganisme endofit dan tanaman inangnya diduga bersifat mutualistik. Mikroorganisme tersebut mampu menghasilkan berbagai molekul kimia yang mengandung senyawa bioaktif, yang berperan penting dalam menjaga keseimbangan dan interaksi antara keduanya. Jenis mikroorganisme endofit yang paling umum dijumpai meliputi jamur dan bakteri (Mayuri, 2024).

Berbagai penelitian telah banyak melaporkan bahwa jamur endofit dapat menghasilkan senyawa bioaktif dengan beragam aktivitas biologis, seperti antibakteri, antijamur, antikanker, hingga antioksidan. Sejumlah studi juga mengungkapkan bahwa kapang endofit dapat memproduksi senyawa unik yang tidak ditemukan pada jenis

mikroorganisme lain. Karena kemampuannya tersebut, jamur endofit dianggap sebagai salah satu sumber penting dalam upaya menemukan senyawa bioaktif baru yang berpotensi dimanfaatkan di bidang medis (Nurudeen et al., 2022).

Tanaman umbi dahlia (*Dahlia variabilis*) diketahui memiliki potensi besar sebagai sumber jamur endofit. Meskipun lebih dikenal sebagai tanaman hias, umbi dahlia ternyata menyimpan beragam senyawa bioaktif, seperti flavonoid, saponin, dan tanin. Senyawa-senyawa tersebut berperan sebagai prekursor dalam pembentukan metabolit sekunder yang dihasilkan oleh kapang endofit yang hidup di dalam jaringan tanaman. Selain itu, kondisi mikro lingkungan pada umbi yang kaya akan nutrisi menjadikannya tempat yang ideal bagi kapang endofit untuk tumbuh dan berkembang (Wen et al., 2022). Senyawa bioaktif dari sumber alami, seperti tumbuhan, menunjukkan potensi sebagai agen antijamur yang efektif.

*Aspergillus fumigatus* merupakan jamur endofit yang telah berhasil diisolasi dari umbi dahlia dalam studi sebelumnya. Hasil uji fitokimia dari penelitian terdahulu mengindikasikan bahwa jamur ini mampu memproduksi senyawa metabolit sekunder berupa saponin pada media tertentu, serta menunjukkan aktivitas antibakteri (Zhang et al., 2022).

Penelitian tentang || Isolasi dan Aktivitas Antibakteri Kapang Endofit dari Tanaman Umbi Dahlia (*Dahlia Variabilis*) terhadap *Staphylococcus aureus*||, sebelumnya telah di lakukan oleh Juliandi dkk tahun 2024, dan di dapatkan hasil —uji aktivitas antibakteri yang diketahui bahwa isolat

kapang A1 memiliki aktivitas antibakteri yang kuat terhadap *Staphylococcus aureus* maka dari itu peneliti tertarik melakukan penelitian yang berjudul— Isolasi dan Aktivitas Antimikroba Jamur Endofit Dari Tanaman Umbi Dahlia (*Dahlia variabilis*) Terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Candida Albicans*.

Melalui penelitian ini di tujukan untuk menghasilkan temuan yang bersifat ilmiah dan kuat bagi para peneliti dalam mengembangkan obat antijamur yang lebih aman dan efektif. Tingkat aktivitas yang tinggi dari senyawa bioaktif yang ditemukan dapat mengarah pada pembuatan obat alami untuk mengobati infeksi jamur (Khwaza & Aderibigbe, 2023).

## **1.2 Rumusan Masalah**

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah|| Bagaimana Isolasi dan Aktivitas Antimikroba Jamur Endofit Dari Tanaman Umbi Dahlia (*Dahlia variabilis*) Terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Candida Albicans*

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Tujuan pada penelitian ini adalah mendapatkan Isolasi dan Aktivitas Antimikroba Jamur Endofit Dari Tanaman Umbi Dahlia (*Dahlia variabilis*) Terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Candida Albicans*

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. Isolasi dan identifikasi Jamur Endofit pada umbi dahlia.
2. Mengetahui aktivitas antimikroba dari jamur endofit terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan Jamur *Candida*

*albicans*.

3. mengetahui perbandingan diameter daya hambat jamur endofit terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan Jamur

*Candida Albicans*

#### **1.4 Manfaat penelitian**

##### **1.4.1 Bagi Peneliti**

Meningkatkan pemahaman peneliti terkait isolasi serta aktivitas antimikroba jamur endofit dari tanaman umbi dahlia (*Dahlia variabilis*) pada *Staphylococcus aureus* dan *Candida albicans*.

##### **1.4.2 Bagi Institusi Pendidikan**

Berfungsi untuk referensi literatur dalam bidang mikrobiologi bagi institusi kesehatan, khususnya Program Studi Teknologi Laboratorium Medik Universitas Perintis Indonesia.

##### **1.4.3 Bagi Tenaga Teknisi Laboratorium**

Penelitian ini diharapkan mampu menyediakan informasi serta memperkaya pengetahuan bagi tenaga laboratorium mengenai isolasi dan aktivitas antimikroba jamur endofit dari tanaman umbi dahlia (*Dahlia variabilis*) terhadap *Staphylococcus Aureus* dan *Candida Albicans*.

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

Proses ini diawali mensterilkan sampel daun dan batang yang akan

digunakan. Tahap ini bertujuan agar memastikan jamur yang nantinya tumbuh berasal dari dalam jaringan tanaman sebagai jamur endofit, bukan karna kontaminasi mikroba yang terdapat pada permukaan tanaman (Yu et al., 2022).

Untuk proses steril menggunakan etanol 70% dan NaOCl 5,1%. Penggunaan etanol 70% bertujuan untuk mendenaturasi protein serta melarutkan lemak pada membran mikroba, sehingga membantu menghilangkan kontaminan dari permukaan sampel. Media PDA dipilih sebagai media umum untuk proses isolasi dan pemurnian jamur endofit karena mengandung nutrisi lengkap yang mendukung pertumbuhan jamur secara optimal. Kandungan karbohidrat dari kentang serta dekstrosa di dalam PDA menyediakan sumber energi penting bagi perkembangan jamur (Cheng et al., 2023).

Jamur endofit yang sudah terlihat pada media PDA selanjutnya diinokulasikan bertahap dengan media PDA baru, tujuannya untuk melakukan peremajaan serta pemurnian isolat yang diperoleh dari hasil proses isolasi. Tahap ini di lakukan agar memisahkan koloni jamur endofit berdasarkan perbedaan morfologi yang dimilikinya, sehingga dapat di dapatkan isolat murni yang mewakili setiap jenis koloni jamur endofit.

Hasil isolasi jamur endofit di karakterisasi secara makroskopis dan mikroskopis. Hasil makroskopis jamur endofit yang memiliki karakteristik yang berbeda dari segi warna, bentuk kolomi, dan kecepatan pertumbuhan koloni. Sedangkan secara mikroskopis ditemukan perbedaan dari segi ada tahu tidaknya sekat di hifa, ada atau tidaknya cabang pada hifa dan ornamentasi hifanya. Proses berikutnya adalah fermentasi yang bertujuan untuk memperoleh metabolit sekunder yang di dapatkan dari jamur endofit. Sebelum proses dimulai, penting untuk memastikan bahwa isolat yang digunakan benar-benar murni serta melakukan seluruh tahapan secara aseptik agar terhindar dari kontaminasi yang bisa memengaruhi hasil fermentasi.

fermentasi dilakukan selama 14 hari dengan kondisi pengadukan menggunakan hotplate stirrer pada kecepatan 150 rpm dan suhu ruang. Media PDB digunakan karena mampu menghasilkan senyawa bioaktif dalam jumlah lebih banyak serta meningkatkan efisiensi pembentukan biomassa. Pengadukan selama fermentasi membantu menjaga kontak optimal antara jamur dan nutrisi dalam media, sehingga seluruh bagian jamur dapat tumbuh serta berinteraksi secara merata dengan sumber

nutrisinya.

Uji aktivitas antibakteri dilakukan pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Bakteri ini dipilih sebagai bakteri yang mewakili kelompok bakteri gram positif dan bakteri ini telah diketahui resisten pada sejumlah antibiotik.

Kontrol positif penelitian ini menggunakan antibiotik ciprofloxacin. Antibiotik ini termasuk dalam golongan quinolone yang berfungsi menghambat pertumbuhan bakteri atau bersifat bakteriostatik. Struktur kerja ciprofloxacin adalah dengan menghambat aktivitas enzim DNA girase, yaitu enzim yang berperan penting dalam proses replikasi dan pembelahan sel bakteri, sehingga pertumbuhan bakteri dapat terhenti (Rame & Dewangga, 2022).

Berdasarkan hasil yang didapatkan kontrol positif menunjukkan diameter zona hambat sebesar 42,25 mm, yang berarti antibiotik sangat kuat untuk menghambat bakteri. Menurut Yani et al. (2020), aktivitas antibakteri suatu senyawa dapat dikategorikan berdasarkan ukuran zona hambat yang terlihat. Zona hambat dengan diameter 5 mm menunjukkan aktivitas antibakteri yang lemah, sedangkan diameter antara 5–10 mm dikategorikan sebagai sedang. Jika diameter zona hambat berada pada kisaran 10–20 mm, aktivitas antibakterinya dianggap kuat, dan apabila mencapai 20 mm atau lebih, maka diklasifikasikan sebagai sangat kuat.

Untuk ekstrak jamur memerlukan diameter zona hambat 32,75 mm, yang berarti memiliki aktivitas antimikroba yang cukup kuat, meskipun tidak sekuat kontrol positif. Ukuran ini menunjukkan bahwa ekstrak jamur mempunyai senyawa bioaktif yang mampu untuk

menghambat pertumbuhan bakteri.

Uji aktivitas antijamur di lakukan terhadap jamur *Candida albicans*, untuk kontrol positifnya menggunakan Nystatin. Nystatin adalah golongan obat antifungi yang umum dikonsumsi. Obat ini bekerja sebagai agen antijamur dengan cara mengikat sterol, khususnya ergosterol, yang terdapat di membran sel jamur, sehingga mengganggu fungsi dan integritas sel tersebut.. Berdasarkan hasil yang didapatkan, kontrol positif menunjukkan diameter zona hambat sebesar 25,6 mm. Uji daya hambat jamur Endofit terhadap *Candida albicans* menunjukkan diameter zona hambat 38,3 mm, yang berarti memiliki aktivitas antijamur yang kuat. Ukuran ini menunjukkan jamur Endofit mempunyai senyawa bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan jamur.

Secara deskriptif dapat dilihat bahwa metabolit sekunder jamur menunjukkan kemampuan menghambat yang cukup besar, yaitu 32,75 mm terhadap *Staphylococcus aureus* dan 38,3 mm terhadap *Candida albicans*. Hasil ini lebih tinggi dibandingkan kontrol negatif dan positif.

Analisis amplifikasi gen ITS (Internal Transcribed Spacer) dilakukan untuk mengidentifikasi jamur endofit yang telah diisolasi dari tanaman umbi *Dahlia variabilis*. Amplifikasi dilakukan menggunakan teknik PCR dengan primer spesifik ITS dan hasilnya kemudian divisualisasikan menggunakan metode elektroforesis gel agarosa 0,8%.

Gambar hasil elektroforesis menunjukkan keberadaan pita DNA dengan ukuran sekitar 500 bp, yang sejajar dengan pita pada marker (M) sebagai pembanding. Pita ini merupakan produk PCR dari daerah ITS jamur, yang menunjukkan bahwa proses amplifikasi berhasil

dilakukan.

Ukuran fragmen tersebut sesuai dengan ukuran umum gen ITS jamur, yaitu sekitar -700 bp, yang menandakan bahwa daerah target telah teramplifikasi dengan baik. Selain itu, pada jalur NTC (Non-Template Control) tidak ditemukan adanya pita DNA, yang menunjukkan bahwa tidak terjadi kontaminasi selama proses amplifikasi PCR. Hasil ini menunjukkan bahwa reaksi PCR berlangsung spesifik dan steril. Dengan hasil elektroforesis ini membuktikan bahwa isolasi DNA jamur endofit dan amplifikasi gen ITS telah berhasil dilakukan.

Berdasarkan hasil analisis 6 GC-MS, isolat ultraseluler A-1 diketahui memiliki senyawa butil glioksilat, etilbenzena, sikloheksana, 1,2- dimetil- (cis/trans), 2,3-butanadiol, retina, metil stearat, asam n-heksadesana, 2' HidroksiSikloheksil) Propanol, 2H-Pirol-2-satu, 1,5-dihidro- 1-metil-, dan indol.

Didapatkan hasil seyawa yang paling tinggi grafiknya yaitu flavonoid. Flavonoid mempunyai fungsi antioksidan, antibakteri, antivirus, antialergi, serta antikanker. flavonoid merupakan senyawa yang memiliki kerangka C15, tersusun dari dua inti fenolat yang dihubungkan oleh tiga unit karbon. Flavonoid banyak ditemukan di berbagai bagian tumbuhan, seperti daun, bunga, buah, biji- bijian, kacang-kacangan, bulir padi, rempah-rempah, serta di tanaman yang memiliki khasiat obat (Khasanah & Nastiti, 2021).Senyawa lain yang terbaca sebagai pelarut adalah butana, etil propionat, toluena, butil asetat, benzena.