

**SKRIPSI**

**OPTIMALISASI FERMENTASI JAMUR ENDOFIT *Aspergillus fumigatus* VARIASI AERASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT SEKUNDER**



Oleh :

**AGNES REMEDIA NOVELA**

**NIM : 1913353055**

**PROGRAM STUDI SARJANA LABORATORIUM MEDIS  
PROGRAM SARJANA TERAPAN FAKULTAS ILMU  
KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA  
PADANG  
2024**

**SKRIPSI**

**OPTIMALISASI FERMENTASI JAMUR ENDOFIT *Aspergillus fumigatus*  
VARIASI AERASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT  
SEKUNDER**

*Skripsi ini diajukan salah satu syarat untuk mendapatkan gelar  
Sarjana Terapan Kesehatan*

Oleh :  
Agnes Remediana Novela  
1913353055

**PRODI SARJANA TERAPAN TEKNOLOGI LABORATORIUM MEDIS  
FAKULTAS ILMU KESEHATAN UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA  
PADANG  
2024**



a) Tempat/Tgl: Sungai Penuh, 12 November 2001; b). Nama Orang Tua (Ayah) Arminus (Ibu) Rosmalita (alm); c). Program Studi: Sarjana Terapan Teknologi Laboratorium Medis; d). Fakultas Ilmu Kesehatan; e). NIM: 1913353055; f).IPK :3,54; g). Lama Studi: 4 Tahun; h). Alamat: Desa Semumu, Kecamatan Depati Tujuh, Kota Sungai Penuh, Kabupaten Kerinci, Provinsi Jambi.

**OPTIMALISASI FERMENTASI JAMUR ENDOFIT *Aspergillus fumigatus*  
VARIASI AERASI DAN IDENTIFIKASI SENYAWA METABOLIT  
SEKUNDER**

**SKRIPSI**

Oleh : Agnes Remediana Novela

Pembimbing : 1. Dr, Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.S.i , 2. M. Diki Juliandi,  
M.Biotek

**Abstrak**

Jamur endofit adalah kelompok jamur yang hidup sebagian atau seluruhnya dalam jaringan tumbuhan hidup dan tidak membahayakan inangnya. Tujuan penelitian adalah untuk mengoptimalkan fermentasi jamur endofit *Aspergillus fumigatus* dengan menggunakan berbagai jenis aerasi dan menemukan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkannya. Manfaat Penelitian diharapkan akan memberi penulis lebih banyak pengetahuan tentang fermentasi jamur endofit *Aspergillus fumigatus* dengan variasi aerasi. Hasil penelitian menunjukkan dengan Sig <0,05 bahwa variasi aerasi memberikan pengaruh yang signifikan terhadap proses fermentasi jamur *Aspergillus fumigatus* yang optimal dan tidak optimal. Senyawa metabolit sekunder yang berhasil diidentifikasi adalah senyawa alkaloid, terpenoid, steroid, dan fenol. Senyawa tersebut memiliki potensi sebagai agen farmakologis yang dapat bermanfaat untuk pengembangan obat-obatan.

**Kata Kunci:** *Aspergillus fumigatus*, fermentasi, metabolit sekunder, aerasi, timbal.

**Skripsi ini telah dipertahankan di depan sidang pengujian dan Dinyatakan lulus Juli 2024. Abstrak ini telah disetujui oleh pengujian :**

Tanda Tangan	Pembimbing I	Pembimbing II	Pengujian
	Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si	M. Diki Juliandi, M. Biotek	Adi Hartono, M. Biomed

**Mengetahui**

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



a) Place/ Date : Sungai Penuh, 12 November 2001; b). Name of Parents (Father) Arminus (Mother) Rosmalita (alm) ; c). Study Program: Bachelor of Applied Medical Laboratory Technology; d). Faculty of Health Sciences; e). NIM: 1913353055; f). GPA: 3,62; g). Length of Study: 4 Years; h). Address: Village Semumu, Subdistrict Depati Tujuh, Kota Sungai Penuh, Regency Kerinci, Province Jambi.

**OPTIMIZATION OF FERMENTATION OF THE ENDOPHYTIOUS FUNGI *OF Aspergillus fumigatus* VARIATIONS IN AERATION AND IDENTIFICATION OF SECONDARY METABOLYTE COMPOUNDS**  
**THESIS**

By: Agnes Remediana Novela

Supervisor: 1. Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta , MSi , 2. M. Diki Juliandi , M. Biotech

**Abstract**

Endophytic fungi are a group of fungi that live partially or completely in living plant tissue and do not harm their hosts. The aim of the research is to optimize the fermentation of the endophytic fungus *Aspergillus fumigatus* by using various types of aeration and finding the secondary metabolite compounds it produces. Benefits The research is expected to give the author more knowledge about the fermentation of the endophytic fungus *Aspergillus fumigatus* with variations in aeration. The research results showed with Sig <0.05 that variations in aeration had a significant influence on the optimal and non-optimal fermentation process of the fungus *Aspergillus fumigatus*. The secondary metabolite compounds that were identified were alkaloids, terpenoids, steroids and phenols. This compound has potential as a pharmacological agent that can be useful for drug development.

**Keywords: *Aspergillus fumigatus*, fermentation, secondary metabolites, aeration, lead.**

**This thesis has been defended in front of a panel of examiners  
Declared to pass in July 2024. This abstract has been approved by the examiner .**

Signature	Pembimbing I	Pembimbing II	Penguji
	Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si	M. Diki Juliandi, M. Biotek	Adi Hartono, M.Biome

**Get to know  
the Head of the Study Program: Dr. Apt. Dewi Yudiana Shinta, M.Si**

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Jamur endofit adalah kelompok jamur yang sebagian atau seluruh hidupnya berada dalam jaringan tumbuhan hidup dan biasanya tidak merugikan pada inangnya. Jamur-jamur endofit umumnya memproduksi metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologis yang bermanfaat seperti misalnya senyawa-senyawa anti kanker, anti virus, atau antibakteri. (Hasiani et al., 2015) Beberapa jenis mikroba endofit dari berbagai jenis tanaman memiliki potensi yang baik dalam bidang farmasi, biologi dan kesehatan. Akan tetapi mikroba endofit belum banyak dipelajari dan dimanfaatkan secara maksimal. Mikroba endofit didalam jaringan internal tumbuhan tanpa menyebabkan efek negative langsung yang nyata. Sifat mikroba endofit yang tidak berdampak negative pada jaringan tumbuhan menunjukkan kemungkinan adanya hubungan simbiosis mutualisme antara mikroba endofit. Hubungan antara mikroba endofit dengan tanaman adalah karena kontribusi senyawa kimia yang dihasilkan oleh mikroba, yang terdiri dari berbagai jenis bioaktif. Mikroba endofit yang umum ditemukan berupa bakteri dan jamur. (Kuncoro & Sugijanto, 2011)

Senyawa bioaktif yang dapat digunakan sebagai bahan obat antibiotika serta menunjukkan aktivitas antimikrobia dari tanaman obat khususnya di Indonesia sudah banyak dilaporkan. Akan tetapi, penelitian terhadap senyawa

antibiotika dari bakteri dan jamur endofit yang berasal dari tanaman obat masih belum banyak atau bahkan belum ada yang dilaporkan di Indonesia. Secara umum, endofit didefinisikan sebagai mikroorganisme yang hidup dalam jaringan tumbuhan tanpa menimbulkan efek negatif pada tanaman induknya dan telah ditemukan adanya jamur endofit *Aspergillus fumigatus* yang berwarna ungu terdapat pada umbi dahlia mempunyai kemampuan menghasilkan metabolit sekunder. (Bahi & Anizar, 2013) Jamur *Aspergillus fumigatus* merupakan salah satu jamur endofit yang telah diisolasi oleh peneliti sebelumnya dari umbi dahlia yang memiliki bunga berwarna ungu. Berdasarkan uji fitokimia pada penelitian sebelumnya jamur *Aspergillus fumigatus* diketahui memiliki kemampuan menghasilkan senyawa metabolit sekunder saponin yang dilakukan dalam media huang dan aktivitas sebagai antimikroba setelah sebagai senyawa antimikroba. (Marlinda et al., 2019)

Seringkali, senyawa yang dihasilkan jamur endofit memiliki aktivitas yang lebih tinggi daripada senyawa dari tumbuhan inangnya. Tanpa memerlukan lahan yang luas seperti tumbuhan, pembiakan atau kultur jamur endofit dapat dilakukan dalam jumlah besar. Ketika jamur endofit digunakan sebagai sumber bahan baku obat alami, kerusakan alam yang disebabkan oleh eksploitasi tumbuhan obat akan diminimalkan. (Shinta.D.Y,et.al.2019).

Obat antibakteri sintesis yang digunakan secara terus menerus membunuh bakteri itu sendiri dan mempercepat pembentukan resistensi patogen. Untuk mengatasi masalah ini, diperlukan alternatif obat antibakteri yang aman yang terbuat dari bahan-bahan alami. Jamur endofit saat ini menjadi sumber bahan

bioaktif baru yang banyak dipelajari karena mereka memiliki kemampuan untuk menghasilkan metabolit sekunder yang dapat digunakan untuk mengembangkan bahan baku obat. Seringkali, senyawa yang dihasilkan jamur endofit memiliki aktivitas yang lebih tinggi daripada senyawa dari tumbuhan inangnya. Tanpa memerlukan lahan yang luas seperti tumbuhan, pembiakan atau kultur jamur endofit dapat dilakukan dalam jumlah besar. Dengan menggunakan jamur endofit sebagai sumber bahan baku obat alami, kerusakan alam yang disebabkan oleh eksploitasi tumbuhan obat akan dikurangi. Produksi senyawa antimikroba dari tanaman massal membutuhkan banyak tanaman, yang membutuhkan banyak lahan dan waktu yang lebih lama untuk menunggu masa pertumbuhan. Mikroba endofit, yang hidup dalam jaringan tanaman, adalah salah satu contoh senyawa metabolit sekunder yang dapat diisolasi dari mikroba. (Shinta et al., 2019)

Menurut penelitian Kuncuro.dkk.(2019) Peningkatan produksi metabolit sekunder melalui mikroba, terutama jamur, melalui proses fermentasi, adalah salah satu perkembangan bioteknologi. Ini menghasilkan produk metabolit sekunder yang unggul dan dalam jumlah besar. Salah satu variasi fermentasi yang ada yaitu, aerasi. Aerasi fermentasi adalah proses di mana oksigen (udara) diintroduksi ke dalam lingkungan fermentasi untuk memungkinkan pertumbuhan dan aktivitas mikroorganisme tertentu, terutama bakteri asam laktat dan ragi yang memerlukan oksigen untuk perkembangannya. Aerasi dalam proses fermentasi sangat penting dikarenakan jamur membutuhkan oksigen selama fermentasi. Oksigen dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme terutama jamur yang bersifat aerobik (memerlukan oksigen)

sedangkan khamir dapat bersifat aerobik atau anaerobik tergantung pada kondisi untuk mendapatkan rendemen senyawa obat yang banyak maka perlu dilakukan optimalisasi fermentasi jamur *Aspergillus fumigatus* untuk melakukan optimalisasi fermentasi jamur endofit *Aspergillus fumigatus* variasi aerasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder. Setelah proses optimalisasi selesai, senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan dari proses fermentasi diidentifikasi. (Shinta.D.Y,et.al.2019).

Berdasarkan penelitian tersebut, maka peneliti mencoba meneliti tentang “Optimalisasi fermentasi jamur endofit *Aspergillus fumigatus* variasi aerasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder”. Penelitian ini akan menyelidiki potensi atau aktivitas senyawa murni yang dihasilkan oleh jamur *Aspergillus fumigatus* dari umbi Dahlia (*Dahlia variabilis*). Penelitian ini juga akan menentukan dosis senyawa murni yang dihasilkan dari metabolit sekunder jamur *Aspergillus fumigatus* yang memiliki kemampuan untuk menghentikan perkembangan bakteri *Escheria coli* dan *Staphylococcus aureus*.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang permasalahan yang telah diuraikan diatas, maka dapat dirumuskan masalah sebagai berikut: Bagaimana optimalisasi fermentasi jamur endofit *Aspergillus fumigatus* variasi aerasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder ?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

### **1.3.1 Tujuan Umum**

Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan Optimalisasi fermentasi

jamur endofit *Aspergillus fumigatus* variasi aerasi dan identifikasi senyawa metabolit sekunder.

### **1.3.2 Tujuan Khusus**

1. *Optimalisasi* aerasi pada fermentasi jamur *Aspergillus fumigatus*
2. Uji daya hambat fermentasi faktor aerasi pada hari ke 5,10,15 dan 20
3. Identifikasi senyawa metabolit sekunder hasil optimalisasi aerasi.

### **1.4 Manfaat Peneliti**

1. Data hasil penelitian ini diharapkan menambah wawasan bagi penulis tentang Fermentasi Jamur endofit *Aspergillus fumigatus* dengan variasi aerasi.
2. Menambah pengalaman dan pengetahuan di bidang Toksikologi dan Mikrobiologi tentang Fermentasi Jamur endofit *Aspergillus fumigatus* dengan variasi aerasi.
3. Memberikan informasi dan masukan kepada analis tentang Fermentasi Jamurendofit *Aspergillus fumigatus* dengan variasi aerasi.

## **BAB V**

### **PEMBAHASAN**

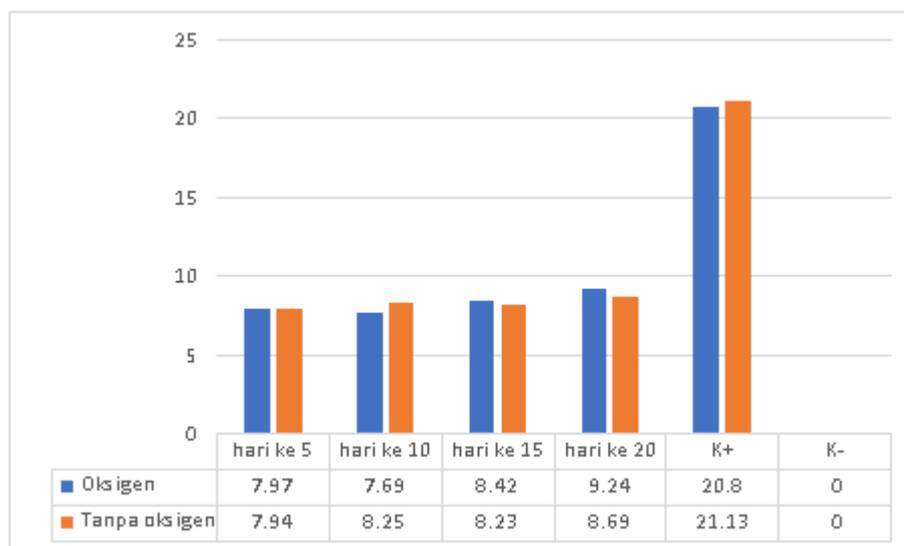
Jamur endofit adalah kelompok jamur yang biasanya tidak merugikan pada inangnya karena sebagian atau seluruh hidupnya berada dalam jaringan tumbuhan hidup. Jamur endofit menghasilkan metabolit sekunder yang memiliki aktivitas biologis yang bermanfaat, seperti senyawa-senyawa anti kanker, anti virus, atau antibakteri. Hasiani dkk.

Jamur endofit hidup di dalam jaringan tanaman tanpa menyebabkan penyakit pada tanaman inangnya dan dapat menghasilkan metabolit sekunder yang sangat bermanfaat. Endofit yang diisolasi dari tanaman obat dapat menghasilkan metabolit sekunder yang sama atau berbeda dengan tanaman aslinya, tetapi memiliki banyak manfaat untuk tanaman inangnya. Salah satu cara mikroorganisme membuat senyawa antimikroba adalah fermentasi. Ini dilakukan dengan mengubah sumber karbon dan sumber nitrogen dari media. Misalnya, Huang et al. menggunakan Na CMC sebagai pengganti sukrosa dan ammonium sulfat dan pepton sebagai pengganti sumber nitrogen ekstrak ragi. Tujuannya adalah untuk mengetahui bagaimana komposisi media mempengaruhi produksi senyawa antimikroba.

Dalam penelitian ini, bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escheria coli*, dan *Candida albicans*, yang dapat menyebabkan penyakit pada manusia, diuji untuk aktivitas antimikroba. Bakteri-bakteri ini diwakili oleh bakteri gram positif dan gram negatif. Metode difusi agar kertas cakram digunakan untuk menguji aktivitas antimikroba jamur endofit *Aspergillus fumigatus*. Aktivitas penghambatan yang

dihasilkan oleh jamur endofit *Aspergillus fumigatus* sebagai media fermentasi jamur endofit dibandingkan dengan kontrol positif. Untuk uji antibakteri, amoxicillin 0,08 dalam 100 mililiter aquadest digunakan sebagai kontrol positif, dan natrium klorida fisiologis 0,9% digunakan sebagai kontrol negatif.

Jika dilihat dari tujuan penelitian mengenai variasi aerasi optimum dari fermentasi jamur endofit *Aspergillus fumigatus* didapatkan hasil sebagai berikut:



**Gambar 3. Pengaruh Oksigen Terhadap Fermentasi Jamur Endofit**

Berdasarkan hasil SPSS didapatkan kesimpulan bahwa oksigen mempunyai pengaruh yang signifikan atau berbeda nyata yaitu  $\text{sig} < 0,05$  terhadap pertumbuhan mikroba (jamur endofit) meskipun faktor lingkungan pertumbuhan mikroba seperti oksigen dapat mempengaruhi penyerapan nutrisi dari mikroba tersebut dan perbedaan media yang digunakan juga mempengaruhi nutrisi mikroba dalam pertumbuhannya.

## **BAB VI**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **6.1 Kesimpulan**

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan sebagai berikut

1. Aerasi terbaik atau optimal pada proses fermentasi jamur endofit *Aspergillus fumigatus* pada variasi aerasi dengan menggunakan oksigen dan tanpa oksigen yang ditandai dengan uji daya hambat terbesar di hari ke 20 pada jamur candida albican.
2. Pada identifikasi senyawa metabolit sekunder terdapat golongan hasil GCMS terbanyak pada Terpenoid.

#### **6.2 Saran**

1. Diharapkan pada penelitian berikutnya untuk mencari media yang paling efektif dari media yang telah dicobakan.
2. Diharapkan pada peneliti berikut untuk lebih memvariasi aerasi untuk pertumbuhan jamur endofit *aspergillus fumigatus*.

