



**STUDI *IN SILICO* POTENSI ANTI JAMUR  
FITOKIMIA GAHARU (*Aquilaria maleccensis L.*)**

**Tinjauan Senyawa  $\alpha$ -agarofuran, 10- $\gamma$ -eudesmol, dan Agarospirol  
Minyak Atsiri Gaharu (*Aquilaria maleccensis L.*) Terhadap Jamur  
*Candida albicans***

Skripsi  
Diajukan guna memenuhi  
Sebagian syarat memperoleh derajat Sarjana Kedokteran  
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Lambung Mangkurat

Oleh  
Muhammad Fahreza Anantya  
2110911310043

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN PROGRAM SARJANA  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS LAMBUNG MANGKURAT  
BANJARMASIN**

**Desember 2024**

PENGESAHAN SKRIPSI

STUDI *IN SILICO* POTENSI ANTIJAMUR FITOKIMIA  
GAHARU (*Aquilaria malaccensis L.*)

Senyawa *α*-agarofuran, 10-*epi-γ*-eudesmol, dan Agarospirol  
Minyak Atsiri Gaharu (*Aquilaria malaccensis L.*) Terhadap  
*Secreted Aspartic Protease* Jamur *Candida albicans*

Muhammad Fahreza Anantya, NIM: 2110911310043

Telah dipertahankan di hadapan Dewan Penguji Skripsi  
Program Studi Kedokteran Program Sarjana  
Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan  
Universitas Lambung Mangkurat  
Pada Hari Senin, Tanggal 9 Desember 2024

**Pembimbing I**

Nama: dr. Nila Nirmalasari, M.Sc, M.H, Sp.F  
NIP : 198306232010012009

**Pembimbing II**

Nama: Dr. dr. Oski Iliandri, M.Kes  
NIP : 197702212006041001

**Penguji I**

Nama: Dr. Iwan Aflanie, dr., M.Kes., Sp.F., SH  
NIP : 197309141998021001

**Penguji II**

Nama: Prof. Dr. drs. Eko Suhartono, M.Si  
NIP : 196809071993031004

Banjarmasin, 20 Desember 2024  
Mengetahui,

Koordinator Program Studi Kedokteran Program Sarjana

Dr. dr. Didi Dwi Sanyoto, M.Kes., M.Med.Ed  
NIP 197203071997021002

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Banjarmasin, 19 Desember 2024

Muhammad Fahreza Anantya

## ABSTRAK

### STUDI *IN SILICO* POTENSI ANTIJAMUR FITOKIMIA GAHARU (*Aquilaria malaccensis L.*)

#### Senyawa $\alpha$ -agarofuran, 10-epi- $\gamma$ -eudesmol, dan Agarospirol Minyak Atsiri Gaharu (*Aquilaria malaccensis L.*) Terhadap *Secreted Aspartic Protease (SAP) Candida albicans*

Muhammad Fahreza Anantya

*Candida albicans* merupakan jenis jamur ragi komensal yang dapat ditemukan pada saluran gastrointestinal manusia. *Candida albicans* mengeluarkan enzim hidrolitik, salah satunya adalah *secreted aspartic protease* (SAP) yang dinilai berperan dalam proses putrefaksi. Saat ini, beberapa senyawa metabolit sekunder dinilai memiliki aktivitas antijamur dan dibuktikan oleh beberapa penelitian. Senyawa sesquiterpen gaharu (*Aquilaria malaccensis L.*) yang dipilih adalah  $\alpha$ -agarofuran, 10-epi- $\gamma$ -eudesmol, dan agarospirol. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui potensi senyawa gaharu tersebut dalam menghambat kerja enzim hidrolitik yang dikeluarkan *Candida albicans*. Pencarian senyawa melalui PubChem. Pencarian enzim melalui RCSB database. Docking dilakukan menggunakan software AutoDock Vina. Hasil *molecular docking* didapatkan nilai *binding affinity* negatif yang sama pada ketiga senyawa terhadap enzim *secreted aspartic protease* (SAP) *Candida albicans*, yaitu -2.2 Kcal/mol. Ketiga senyawa tersebut terhadap *secreted aspartic protease* (SAP) memiliki kesamaan residu asam amino pada ikatan hidrogen dan ikatan hidrofobik yang berperan dalam menstabilkan ikatan. Kesimpulan didapatkan bahwa ketiga senyawa memiliki potensi menjadi senyawa kandidat untuk menghambat *secreted aspartic protease* (SAP) *Candida albicans*.

**Kata-kata kunci:** gaharu, *Candida albicans*, *molecular docking*

## **ABSTRACT**

### ***IN SILICO STUDY OF THE ANTIFUNGAL POTENTIAL OF PHYTOCHEMICAL AGARWOOD (Aquilaria malaccensis L.)***

#### ***Compounds $\alpha$ -agarofuran, 10-epi- $\gamma$ -eudesmol, and Agarospirol Essential Oil of Agarwood (Aquilaria malaccensis L.) Against Secreted Aspartic Protease (SAP) Candida albicans***

**Muhammad Fahreza Anantya**

*Candida albicans is a type of commensal yeast fungus that can be found in the human gastrointestinal tract. Candida albicans secretes hydrolytic enzymes, one of which is secreted aspartic protease (SAP) which is considered to play a role in the putrefaction process. Currently, several secondary metabolite compounds are considered to have antifungal activity and have been proven by several studies. The sesquiterpene compounds of agarwood (Aquilaria malaccensis L.) selected were  $\alpha$ -agarofuran, 10-epi- $\gamma$ -eudesmol, and agarospirol. This research aims to determine the potential of the agarwood compound in inhibiting the work of hydrolytic enzymes released by Candida albicans. Compound search via PubChem. Enzyme search via RCSB database. Docking is carried out using AutoDock Vina software. The results of molecular docking showed the same negative binding affinity value for the three compounds against the Candida albicans secreted aspartic protease (SAP) enzyme, namely -2.2 Kcal/mol. The three compounds related to secreted aspartic protease (SAP) have the same amino acid residues in hydrogen bonds and hydrophobic bonds which play a role in stabilizing the bonds. The conclusion was that the three compounds have the potential to become candidate compounds to inhibit the secreted aspartic protease (SAP) of Candida albicans.*

**Keywords:** agarwood, Candida albicans, molecular docking

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ”**STUDI IN SILICO POTENSI ANTIJAMUR FITOKIMIA GAHARU (*Aquilaria malaccensis L.*)**”, tepat pada waktunya.

Skripsi ini disusun untuk memenuhi sebagian syarat guna memperoleh derajat sarjana Kedokteran di Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Lambung Mangkurat Banjarmasin. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada:

1. Dekan Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Prof. Dr. dr. Syamsul Arifin, M.Pd., FISPH, FISCAM yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
2. Koordinator Program Studi Kedokteran Program Sarjana, Dr. dr. Didik Dwi Sanyoto, M.Kes., M.Med.Ed yang telah memberi kesempatan dan fasilitas dalam pelaksanaan penelitian.
3. Kedua pembimbing, dr. Nila Nirmalasari, M.Sc, M.H, Sp.F dan Dr. dr. Oski Iliandri, M.Kes yang berkenan senantiasa selalu memberikan arahan, bimbingan, dan saran selama pengerjaan dan penyelesaian skripsi.
4. Kedua dosen penguji, Dr. Iwan Aflanie, dr., M.Kes., Sp.F., SH dan Prof. Dr. drs. Eko Suhartono, M.Si yang memberi kritik dan saran yang membangun sehingga skripsi ini menjadi lebih baik.
5. Orang tua penulis, Suyanto dan Tetty Suharny serta saudara kandung penulis Devira Aulia Ghaesani serta seluruh keluarga besar yang tidak pernah berhenti

memberikan semangat, doa, dan dukungan moral demi kelancaran penyusunan skripsi ini.

6. Rekan penelitian penulis, Aurn Widyananda Sindunata dan Danita Selina Febrianti yang telah memberikan bantuan, sumbangan pikiran, semangat sejak awal, dan bekerja sama baik suka maupun duka selama proses penelitian hingga penulisan skripsi.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan, akan tetapi penulis berharap penelitian ini dapat bermanfaat bagi dunia ilmu pengetahuan.

Banjarmasin, 19 Desember 2024

Penulis

## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	iv
<b>ABSTRACT</b> .....	v
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vi
<b>DAFTAR ISI</b> .....	viii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	x
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xii
<b>DAFTAR SINGKATAN</b> .....	xiii
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Rumusan Masalah .....	5
C. Tujuan Penelitian.....	6
D. Manfaat Penelitian.....	6
E. Keaslian Penelitian .....	7
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	9
A. Pembusukan dan Proses Putrefaksi .....	9
B. Jamur <i>Candida albicans</i> .....	11
C. Gaharu ( <i>Aquilaria malaccensis L.</i> ) .....	15
D. Metode <i>In Silico</i> .....	19
E. Software Pendukung .....	20
<b>BAB III LANDASAN TEORI DAN HIPOTESIS</b> .....	21
A. Landasan Teori.....	21
B. Hipotesis.....	23
<b>BAB IV METODE PENELITIAN</b> .....	28

A. Rancangan Penelitian .....	28
B. Data Penelitian .....	28
C. Alat Penelitian .....	26
D. Variabel Penelitian .....	26
E. Definisi Operasional.....	27
F. Prosedur Penelitian.....	28
G. Cara Analisis Data.....	29
H. Tempat dan Waktu Penelitian .....	29
<b>BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
A. Hasil .....	25
B. Pembahasan.....	36
<b>BAB VI PENUTUP .....</b>	<b>31</b>
A. Simpulan.....	31
B. Saran.....	31
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>43</b>