

**EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL KAPULAGA (*Amomum compactum*
Solandra matonii) DALAM MENGHAMBAT BIOFILM *Candida albicans*
PENYEBAB KANDIDIASIS**

SKRIPSI

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh:

Fatimatuz Zahra

NPM: 21700020

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA**

2024

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL KAPULAGA (*Amomum compactum*
Soland ex Maton) DALAM MENGHAMBAT BIOFILM *Candida albicans*
PENYEBAB KANDIDASIS**

**Diajukan Untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**

Oleh:

Fatimatuz Zahra

NPM: 21700020

Menyetujui untuk diuji

Pada tanggal: 6 Juni 2024

Pembimbing Utama,



Dr. Masfufatun, S.St, M.Si

NIK. 02333 – ET

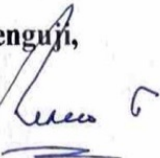
Pembimbing Pendamping,



Agusniar Furkani Listyawati, M.Si

NIK. 13709 - ET

Penguji,



Dr. dr. Muzaijadah Retno Arimbi, Sp.P., FISIR

NIK. 10430 - ET

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**EFEKTIVITAS EKSTRAK ETANOL KAPULAGA (*Amomum compactum*
Soland ex Maton) DALAM MENGHAMBAT BIOFILM *Candida albicans*
PENYEBAB KANDIDASIS**

Oleh:

Fatimatuz Zahra

NPM: 21700020

Telah diuji pada

Hari : Kamis

Tanggal : 6 Juni 2024

dan dinyatakan lulus oleh:

Pembimbing Utama,



Dr. Masfufatun, S.Si, M.Si

NIK. 02333 – ET

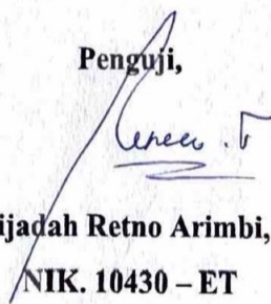
Pembimbing Pendamping,



Agusniar Furkani Listyawati, M.Si

NIK. 13709 – ET

Penguji,



Dr. dr. Muzaijadah Retno Arimbi, Sp.P., FISIR

NIK. 10430 – ET

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Fatimatuz Zahra

NPM : 21700020

Program Studi : Pendidikan Dokter

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil penelitian saya yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Etanol Kapulaga (*Amomum compactum* Soland Ex Maton) dalam Menghambat Biofilm *Candida albicans* penyebab Kandidiasis” benar – benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila dikemudian hari dapat dibuktikan bahwa Skripsi ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Surabaya, 1 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Fatimatuz Zahra

NPM : 21700020

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini

Nama : Fatimatuz Zahra

NPM : 21700020

Program Studi : Pendidikan Dokter

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil penelitian saya yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Etanol Kapulaga (*Amomum compactum* Soland Ex Maton) dalam Menghambat Biofilm *Candida albicans* penyebab Kandidiasis”. Bersedia untuk diunggah dalam E –

Repository Universitas Wijaya Kusuma Surabaya dan dimanfaatkan untuk masyarakat luas.

Surat pernyataan persetujuan ini digunakan sebagaimana diperlukan.

Surabaya, 1 Juni 2024

Yang membuat pernyataan,



Fatimatuz Zahra

NPM : 21700020

Keterangan:

Surat pernyataan ini harap diserahkan kepada petugas di Kesekretariatan Unit Penelitian, Pengabdian kepada Masyarakat, dan Publikasi (UPPP).

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa atas berkah, rahmat dan karunia – Nya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir yang berjudul “Efektivitas Ekstrak Etanol Kapulaga (*Amomum compactum* Soland ex Maton) dalam Menghambat Biofilm *Candida albicans* Penyebab Kandidiasis” sebagai syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (S1) pada Program Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Dalam penyusunan tugas akhir ini juga dimaksudkan untuk menambah wawasan bagi penulis.

Tugas akhir ini dapat terselesaikan karena dukungan dari berbagai pihak. Kasih yang tulus serta penghargaan yang setinggi – tingginya kepada:

1. Allah SWT yang telah memberi rahmat dan karunia – Nya pada penulis sehingga penulis dapat menyusun tugas akhir ini dengan baik.
2. Prof. Dr. Kuntaman, dr., MS., Sp.MK (K) sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memberikan kesempatan kepada penulis menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
3. Dr. Masfufatun, S.Si, M.Si sebagai dosen pembimbing I yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dorongan dalam menyelesaikan tugas akhir ini.
4. Agusniar Furkani Listyawati, M.Si sebagai dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan masukan selama proses pembuatan tugas akhir.

5. Dr. dr. Muzaijadah Retno Arimbi, Sp.P., FISIR sebagai dosen penguji tugas akhir yang memberikan masukan dan arahan dalam mengerjakan tugas akhir ini
6. Kedua orang tua dan kedua kakak saya tercinta yang selalu memberikan motivasi, semangat, dan memberikan doa tulus selama pembuatan tugas akhir ini.
7. Teman – teman saya yang selalu memberikan dukungan dan doa terbaik kepada penulis dalam menyelesaikan tugas akhir.

Penulis menyadari bahwa tugas ini masih jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu, penulis mengharapkan segala bentuk kritik dan saran yang konstruktif dari berbagai pihak. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi para pembaca.

Surabaya, 6 Desember 2023

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
Judul.....	i
Lembar Persetujuan.....	ii
Lembar Pengesahan.....	iii
Kata Pengantar.....	iv
Abstrak.....	vi
<i>Abstract</i>	vii
Daftar Isi.....	vi
Daftar Tabel.....	xiii
Daftar Gambar.....	xv
Daftar Simbol dan Singkatan.....	xvii
Dafatr Lampiran.....	xix

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	4
C. Tujuan Penelitian.....	4
1. Tujuan Umum.....	4
2. Tujuan Khusus.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	5
1. Manfaat bagi masyarakat.....	5
2. Manfaat bagi institusi	5
3. Manfaat bagi peneliti	5

4.	Manfaat bagi pengembangan ilmu.....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA		
A.	<i>Candida albicans</i>	6
1.	Definisi.....	6
2.	Taksonomi.....	6
3.	Struktur dan Pertumbuhan.....	7
4.	Mekanisme Patogenesis.....	8
5.	Kandidiasis.....	12
B.	Biofilm <i>Candida albicans</i>	14
1.	Definisi.....	14
2.	Struktur.....	14
3.	Faktor yang Memicu Pembentukan.....	15
4.	Tahap Pembentukan.....	15
5.	Dampak Pembentukan.....	17
6.	Mekanisme Resistensi.....	17
7.	Mekanisme Degradasi.....	19
8.	Metode Pengujian.....	20
C.	Kapulaga (<i>Amomum compactum</i> Soland ex Maton)...	22
1.	Definisi.....	22
2.	Taksonomi dan Struktur.....	23
3.	Kandungan dan Potensi Senyawa Bioaktif sebagai Antibiofilm.....	23
4.	Metode Ekstraksi.....	26

BAB III	KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN..	29
A.	Kerangka Konsep.....	29
B.	Penjelasan Kerangka Konsep.....	30
C.	Hipotesis Penelitian.....	31
BAB IV	METODE PENELITIAN	
A.	Rancangan Penelitian.....	32
B.	Lokasi dan Waktu Penelitian	32
1.	Lokasi Penelitian.....	32
2.	Waktu Penelitian.....	32
C.	Populasi dan Sampel.....	33
1.	Populasi.....	33
2.	Sampel.....	33
3.	Besar Sampel.....	33
D.	Variabel Penelitian.....	34
1.	Variabel Bebas.....	34
2.	Variabel Terikat.....	34
E.	Definisi Operasional.....	34
1.	Ekstrak Kapulaga (<i>A. compactum</i> Soland ex Maton).....	34
2.	Biofilm <i>Candida albicans</i>	35
3.	<i>Optical Density</i> (OD) Perlekatan Biofilm.....	35
4.	<i>Optical Density</i> (OD) Pertumbuhan Biofilm..	35

6.	<i>Minimum Biofilm Preventive Concentration</i> (MBPC ₅₀).....	35
7.	<i>Minimum Biofilm Inhibitory Concentration</i> (MBIC ₅₀).....	36
8.	<i>Minimum Biofilm Eradication Concentration</i> (MBEC ₅₀).....	36
F.	Prosedur Penelitian.....	36
1.	Alur Prosedur Penelitian.....	36
2.	Kualifikasi dan Jumlah Petugas.....	37
3.	Jadwal Pengumpulan Data.....	38
4.	Bahan / Alat / Instrumen yang Digunakan.....	38
5.	Tahapan Penelitian.....	39
G.	Analisis Data.....	48
BAB V	HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA	
A.	Hasil Penelitian.....	50
1.	Hasil Determinasi Tanaman Kapulaga (<i>A. Compactum</i> Soland ex Maton).....	50
2.	Hasil Ekstraksi Kapulaga (<i>A. Compactum</i> Soland ex Maton).....	50
BAB VI	PEMBAHASAN	
A.	Ekstrak Etanol Kapulaga (<i>A. Compactum</i> Soland ex Maton).....	71

	B.	Uji Aktivitas Ekstrak Kapulaga Terhadap Biofilm <i>C. albicans</i>	73
BAB VII		KESIMPULAN DAN SARAN	
	A.	Kesimpulan.....	84
	B.	Saran.....	84
		DAFTAR PUSTAKA.....	86
		LAMPIRAN.....	102

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel V. 1 Hasil Nilai OD Uji Aktivitas Antibiofilm Terhadap Tahap Perlekatan Sel <i>C. albicans</i>	54
Tabel V. 2 Hasil Nilai OD Uji Aktivitas Antibiofilm Terhadap Tahap Pertumbuhan Biofilm <i>C. albicans</i>	55
Tabel V. 3 Hasil Nilai OD Uji AKtivitas Antibiofilm Terhadap Tahap Eradikasi Biofilm <i>C. albicans</i>	56
Tabel V. 4 Hasil Persentase Pencegahan Perlekatan Sel <i>C. albicans</i>	57
Tabel V. 5 Hasil Persentase Penghambatan Pertumbuhan Biofilm <i>C. Albicans</i>	58
Tabel V. 6 Hasil Persentase Eradikasi Biofilm <i>C. albicans</i>	59
Tabel V. 7 Hasil Uji Normalitas Tahap Perlekatan Sel <i>C. albicans</i>	60
Tabel V. 8 Hasil Uji Homogenitas Tahap Perlekatan Sel <i>C. albicans</i>	60
Tabel V. 9 Hasil Uji Kruskal Wallis Tahap Perelkatan Sel <i>C. albicans</i>	61
Tabel V. 10 Hasil Uji Post Hoc Tahap Perlekatan Sel <i>C. albicans</i>	62
Tabel V. 11 Hasil Uji Normalitas Tahap Pertumbuhan Biofilm <i>C. albicans</i>	63
Tabel V. 12 Hasil Uji Homogenitas Tahap Pertumbuhan Biofilm <i>C. Albicans</i>	64
Tabel V. 13 Hasil Uji Kruskal Wallis Tahap Pertumbuhan Biofilm <i>C. Albicans</i>	64
Tabel V. 14 Hasil Uji Post Hoc Tahap Pertumbuhan Biofilm <i>C. albicans</i> ...	65
Tabel V. 15 Hasil Uji Normalitas Tahap Eradikasi Biofilm <i>C. albicans</i>	67

Tabel V. 16	Hasil Uji Homogenitas Tahap Eradikasi Biofilm <i>C. albicans</i> ..	67
Tabel V. 17	Hasil Uji One Way ANOVA Tahap Eradikasi Bifilm <i>C. albicans</i>	68
Tabel V. 18	Hasil Uji Post Hoc Tahap Eradikasi Biofilm <i>C. albicans</i>	69

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar II. 1 Struktur Dinding <i>C. albicans</i>	7
Gambar II. 2 <i>C. albicans</i> Secara Mikroskopis.	8
Gambar II. 3 Gambaran Umum Mekanisme Patogen <i>C. albicans</i>	8
Gambar II. 4 Sintesis Glikogen dan Jalur Katabolisme	9
Gambar II. 5 Struktur Biofilm.....	14
Gambar II. 6 Siklus Pembentukan Biofilm.	15
Gambar II. 7 Mekanisme Resistensi Antimikroba Secara Umum	17
Gambar II. 8 Microtiter Plate.	20
Gambar II. 9 Pengaplikasian CV	20
Gambar II. 10 Gambaran CFU.....	21
Gambar II. 11 Tumbuhan Kapulaga.	22
Gambar II. 12 Aktivitas Antijamur dari Flavonoid	24
Gambar III. 1 Kerangka Konsep Penelitian	29
Gambar IV. 1 Alur Prosedur Penelitian Pembuatan Ekstrak Kapulaga.....	36
Gambar IV. 2 Alur Prosedur Penelitian Tahap Perlakuan	37
Gambar IV. 3 Uji Antibiofilm.....	47
Gambar V. 1 Ekstrak Kental Kapulaga.....	51
Gambar V. 2 Hasil Pengamatan Uji Pencegahan Perlekatan, Penghambatan Pertumbuhan, dan Eradikasi Biofilm <i>C. albicans</i>	52
Gambar V. 3 Hasil Nilai OD Uji Aktivitas Ekstrak Kapulaga Terhadap Biofilm <i>C. Albicans</i>	53

Gambar V. 4	Gambar Uji Post Hoc Tahap Perlekatan Sel <i>C. albicans</i>	62
Gambar V. 5	Grafik Uji Post Hoc Tahap Pertumbuhan Biofilm <i>C. albicans</i>	66
Gambar V. 6	Grafik Uji Post Hoc Tahap Eradikasi Biofilm <i>C. albicans</i>	69

DAFTAR SIMBOL DAN SINGKATAN

HIV	<i>Human Immunodeficiency Virus</i>
pH	<i>Potential of Hydrogen</i>
MIC	<i>Minimum Inhibitory Concentration</i>
MBPC ₅₀	<i>Minimum Biofilm Preventive Concentration 50%</i>
MBIC ₅₀	<i>Minimum Biofilm Inhibitory Concentration 50%</i>
MBEC ₅₀	<i>Minimum Biofilm Eradication Concentration 50%</i>
µm	Mikro meter
ALS	<i>Agglutinin-Like Sequence</i>
Hwp1	<i>Hypal wall protein 1</i>
PMAPs	<i>Pathogen-Associated Molecular Patterns</i>
PPRs	<i>Pattern Recognition Receptors</i>
QS	<i>Quorum Sensing</i>
DNA	<i>Deoxyribonucleic Acid</i>
EPS	Eksopolisakarida
Hsp90	<i>Heat Shock Protein 90</i>
±	Kurang lebih
°C	Derajat celcius
CV	<i>Crystal Violet</i>
CFU	<i>Colony Forming Unit</i>
MTT	3-(4,-5-dimethylthiazo-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide
UAE	<i>Ultrasonic Assisted Extraction</i>

OD	<i>Optical Density</i>
LAF	<i>Laminar Air Flow</i>
SDB	<i>Saboraud Dextrose Both</i>
SDA	<i>Saboraud Dextrose Agar</i>
PBS	<i>Phosphate Buffer Saline</i>
RPMI	<i>Roswell Park Memorial Institute</i>
DMSO	Dimetil sulfoksida
UPT	Unit Pelaksana Teknis
μL	Mikro liter
ATCC	<i>American Type Culture Collection</i>
mL	Mili liter
rpm	Revolusi per menit
nm	nano meter

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1	Sertifikat Laik Etik	111
Lampiran 2	Pernyataan Keaslian Tulisan	112
Lampiran 3	Pernyataan Persetujuan Unggah E – <i>Respository</i>	113
Lampiran 4	Lembar Konsultasi.....	114
Lampiran 5	Surat Izin Penelitian	115
Lampiran 6	Surat Determinasi Kapulaga	117
Lampiran 7	Dokumentasi Proses Pembuatan Ekstrak.....	118
Lampiran 8	Dokumentasi Uji Antibiofilm.....	119
Lampiran 9	Hasil Uji Normalitas Tahap Perlekatan Sel.....	120
Lampiran 10	Hasil Uji Normalitas Tahap Pertumbuhan Biofilm.....	121
Lampiran 11	Hasil Uji Normalitas Tahap Eradikasi Biofilm.....	122
Lampiran 12	Hasil Uji Homogenitas Tahap Perlekatan Sel.....	123
Lampiran 13	Hasil Uji Homogenitas Tahap Pertumbuhan Biofilm.....	124
Lampiran 14	Hasil Uji Homogenitas Tahap Eradikasi Biofilm.....	125
Lampiran 15	Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Tahap Perlekatan Sel.....	126
Lampiran 16	Hasil Uji <i>Kruskal-Wallis</i> Tahap Pertumbuhan Biofilm.....	127
Lampiran 17	Hasil Uji <i>One Way ANOVA</i> Tahap Eradikasi Biofilm120.....	128
Lampiran 18	Hasil Uji <i>Post Hoc Games-Howell</i> Tahap Perlekatan Sel.....	129
Lampiran 19	Hasil Uji <i>Post Hoc Games-Howell</i> Tahap Pertumbuhan Biofilm.....	132
Lampiran 20	Hasil Uji <i>Post Hoc Bonferroni</i> Tahap Eradikasi Biofilm127	135

Lampiran 21	Hasil Analisis Probit MBPC ₅₀	130
Lampiran 22	Hasil Analisis Probit MBIC ₅₀	132
Lampiran 23	Hasil Analisis Probit MBEC ₅₀	134

ABSTRAK

Zahra, Fatimatuz. 2024. Efektivitas Ekstrak Etanol Kapulaga (*Amomum compactum* Soland ex Maton) dalam Menghambat Biofilm *Candida albicans* Penyebab Kandidiasis. Skripsi, Program Studi Pendidikan Dokter, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Pembimbing: Dr. Masfufatun, S.Si., M.Si¹⁾, Agusniar Furkani Listyawati, M.Si²⁾

Kapulaga merupakan salah satu jenis rempah yang memiliki efek farmakologi yang baik. Kapulaga memiliki senyawa bioaktif seperti flavonoid, alkaloid, saponin, terpenoid, dan tanin yang berpotensi sebagai antibiofilm. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas ekstrak etanol kapulaga dalam menghambat tahap perlekatan, pertumbuhan, dan eradikasi biofilm *Candida albicans*, serta untuk mengetahui nilai MBPC₅₀, MBIC₅₀, dan MBEC₅₀. Kapulaga yang digunakan yakni kapulaga yang berasal dari Desa Hargomulyo, Ngawi. Penelitian ini menggunakan desain *true experimental* dengan pendekatan *post-test only control group design* dengan metode *microtiter plate assay*. Kapulaga dibuat menjadi konsentrasi 1.5625%, 3.125%, 6.25%, 12.5%, 25%, dan 50%. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Ekstrak etanol kapulaga dapat menghambat tahap perlekatan, pertumbuhan, dan eradikasi biofilm *C. albicans*. Semakin besar konsentrasi ekstrak etanol kapulaga, maka semakin tinggi daya pencegahan dan penghambatan pada tahap perlekatan, pertumbuhan, dan eradikasi biofilm *Candida albicans*. Ekstrak kapulaga lebih efektif dalam menghambat tahap eradikasi biofilm *Candida albicans* dengan konsentrasi terendah di 6.25% dan tertinggi di 100%. Nilai konsentrasi hambatan minimum ekstrak kapulaga tiga tahapan pembentukan biofilm didapatkan MBPC₅₀ sebesar 13.869%, MBIC₅₀ sebesar 21.768%, dan MBEC₅₀ sebesar 3.921%. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa ekstrak kapulaga memiliki kemampuan untuk menghambat biofilm *Candida albicans*.

Kata Kunci : Biofilm, *Candida albicans*, Kapulaga

ABSTRACT

Zahra, Fatimatuz. 2024. Effectiveness of Cardamom Ethanol Extract (*Amomum compactum* Soland ex Maton) in Inhibiting *Candida albicans* Biofilms Causing Candidiasis. Thesis, Medical Education Study Program, Faculty of Medicine, Wijaya Kusuma University Surabaya. Supervisor: Dr. Masfufatun, S.Si., M.Si1), Agusniar Furkani Listyawati, M.Si2)

Cardamom is one type of spice that has a good pharmacological effect. Cardamom has bioactive compounds such as flavonoids, alkaloids, saponins, terpenoids, and tannins that have potential as antibiofilms. This study aims to determine the effectiveness of cardamom ethanol extract in inhibiting the attachment, growth, and eradication stages of *Candida albicans* biofilms, as well as to determine the value of MBPC₅₀, MBIC₅₀, and MBEC₅₀. Cardamom used is cardamom from Hargomulyo Village, Ngawi. This study used a *true experimental* design with a *post-test only control group design* approach with the *microtiter plate assay* method. Cardamom is made into concentrations of 1.5625%, 3.125%, 6.25%, 12.5%, 25%, and 50%. The results showed that cardamom ethanol extract can inhibit the attachment, growth, and eradication stages of *C. albicans* biofilms. The greater the concentration of cardamom ethanol extract, the higher the prevention and inhibition power at the stage of attachment, growth, and eradication of *Candida albicans* biofilm. Cardamom extract was more effective in inhibiting the eradication stage of *Candida albicans* biofilms with the lowest concentration at 6.25% and the highest at 100%. The minimum inhibitory concentration value of cardamom extract in the three stages of biofilm formation was obtained MBPC₅₀ is 13,869%, MBIC₅₀ is 21,768%, and MBEC₅₀ is 3,921%. Therefore, it can be concluded that cardamom extract has the ability to inhibit *Candida albicans* biofilms

Keywords : Biofilm, *Candida albicans*, Cardamom