

**FORMULASI NANOEMULSI JAHE MERAH DAN UJI AKTIVITASNYA
TERHADAP BIOFILM *Candida albicans* PENYEBAB *MULTIDRUG*
RESISTENT
SKRIPSI**

**Untuk Memenuhi Persyaratan
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran**



Oleh:

Tara Widyani

NPM: 22700109

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS WIJAYA KUSUMA SURABAYA
2025**

HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**FORMULASI NANOEMULSI JAHE MERAH DAN UJI AKTIVITASNYA
TERHADAP *Candida albicans* PENYEBAB *MULTIDRUG RESISTENT***

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

Oleh:

Tara Widyani

NPM: 22700109

Menyetujui untuk diuji

Pada tanggal: 15 Juli 2025

Pembimbing,



Dr. Masfufatun, S.Si, M.Si

NIK. 02333-ET

Penguji,



Dr. dr. Febtarini Rahmawati, Sp.PK

NIK. 11558-ET

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

**FORMULASI NANOEMULSI JAHE MERAH DAN UJI AKTIVITASNYA
TERHADAP *Candida albicans* PENYEBAB *MULTIDRUG RESISTENT***

Oleh:

Tara Widyani

NPM: 22700109

Telah diuji pada

Hari: Senin

Tanggal: 15 Juli 2025

Dan dinyatakan lulus oleh:

Pembimbing,



Dr. Masfufatun, S.Si, M.Si

NIK. 02333-ET

Penguji,



Dr. dr. Febtarini Rahmawati, Sp.PK

NIK. 11558-ET

KATA PENGANTAR

Puji Syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga SKRIPSI yang berjudul "Formulasi Nanoemulsi Jahe Merah dan Uji Aktivitasnya terhadap *Candida albicans* Penyebab *Multidrug Resistent*" dapat terselesaikan dengan baik.

Keberhasilan penelitian sampai dengan terusnya SKRIPSI ini tidak terlepas dari bantuan berbagai pihak, dengan rendah hati disampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Kuntaman, dr., MS., Sp.MK (K) Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memberi kesempatan kepada penulis menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya.
2. Dr. Masfufatun, S.Si, M.Si sebagai Dosen Pembimbing yang telah memberikan bimbingan, arahan, serta dorongan dalam menyelesaikan SKRIPSI ini.
3. Dr. dr. Febtarini Rahmawati, Sp.PK sebagai Dosen Penguji SKRIPSI.
4. Segenap Divisi Penelitian dan Skripsi dan kesekretariatan Unit Penelitian, Pengabdian kepada Masyarakat dan Publikasi Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya yang telah memfasilitasi proses penyelesaian SKRIPSI.
5. Ayah, Mama, Adik, Tante dan Nenek tersayang atas kasih sayang, dukungan, dan motivasi serta doa selama menempuh pendidikan dan penyelesaian SKRIPSI ini.

6. Teman-teman seperbimbingan penulis, Izrania, Renda, dan Dzulfira yang menemani penulis untuk menyelesaikan SKRIPSI ini.
7. Kepada sahabat penulis Hiski, Vira, Fidela, dan Balqis yang selal mendukung penulis dalam mengerjakan skripsi.
8. Seluruh mahasiswa Jurusan Pendidikan Dokter angkatan 2022, atas motivasi dan doa dalam penyusunan SKRIPSI ini.
9. Semua pihak yang tidak mungkin disebut satu per satu yang telah membantu dalam menyelesaikan SKRIPSI ini.

Penyusun menyadari bahwa masih banyak kekurangan dalam SKRIPSI ini, oleh karena itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan guna penyempurnaan SKRIPSI ini, semoga SKRIPSI ini bermanfaat bagi semua pihak.

Surabaya, 15 Juli 2025

Tara Widyani

ABSTRAK

Widyani, Tara. 2025. Formulasi Nanoemulsi Jahe Merah dan Uji Aktivitasnya Terhadap Biofilm *Candida albicans* Penyebab *Multidrug Resistent*. Skripsi, Program Studi Kedokteran, Fakultas Kedokteran, Universitas Wijaya Kusuma Surabaya. Pembimbing: Masfufatun.

Kandidiasis vulvovaginalis (KVV) yang disebabkan oleh *Candida albicans* seringkali menunjukkan resistensi terhadap terapi antijamur konvensional. Penelitian ini bertujuan untuk mengevaluasi efektivitas nanoemulsi ekstrak jahe merah (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) sebagai alternatif pengobatan yang menghambat pembentukan biofilm *C. albicans* penyebab resistensi multidrug. Metode penelitian meliputi formulasi nanoemulsi dengan variasi konsentrasi surfaktan dan kosurfaktan, uji karakterisasi fisik (ukuran partikel, stabilitas, pH), serta uji aktivitas antibiofilm menggunakan metode *microtiter plate assay* dengan pewarnaan kristal violet. Hasil penelitian menunjukkan bahwa Formula 3 nanoemulsi (40% Tween 80, 25% gliserin) memiliki ukuran partikel optimal (7,66 nm), stabilitas tinggi, dan persen transmittansi 99,5%. Uji antibiofilm menunjukkan bahwa nanoemulsi jahe merah konsentrasi 100% mampu menghambat pertumbuhan biofilm hingga 86,32%, dengan nilai *Minimum Biofilm Inhibitory Concentration* (MBIC₅₀) sebesar 1,876%. Analisis statistik mengonfirmasi perbedaan signifikan antara kelompok perlakuan dan kontrol ($p < 0,001$). Kesimpulannya, nanoemulsi ekstrak jahe merah berpotensi sebagai agen antibiofilm yang efektif terhadap *C. albicans* resisten, menawarkan solusi terapeutik baru untuk KVV.

Kata kunci: Kandidiasis vulvovaginalis, *Candida albicans*, jahe merah, Nanoemulsi.

ABSTRACT

Widyani, Tara. 2025. Formulation of Red Ginger Nanoemulsion and Testing Its Activity Against *Candida albicans* Biofilm Causing Multidrug Resistance. Thesis, Medical Program, Faculty of Medicine, Wijaya Kusuma University Surabaya. Supervisor: Masfufatun.

Vulvovaginal candidiasis (VVC), caused by *Candida albicans*, often exhibits resistance to conventional antifungal therapy. This study aimed to evaluate the efficacy of red ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*) extract nanoemulsion as an alternative treatment to inhibit biofilm formation in multidrug-resistant *C. albicans*. Methods included nanoemulsion formulation with varying surfactant and cosurfactant concentrations, physical characterization (particle size, stability, pH), and antibiofilm activity testing via microtiter plate assay with crystal violet staining. Results revealed that Formula 3 nanoemulsion (40% Tween 80, 25% glycerol) had optimal particle size (7.66 nm), high stability, and 99.5% transmittance. The 100% nanoemulsion concentration inhibited biofilm growth by 86.32%, with an MBIC₅₀ value of 1.876%. Statistical analysis confirmed significant differences between treatment and control groups ($p < 0.001$). In conclusion, red ginger nanoemulsion shows potential as an effective antibiofilm agent against resistant *C. albicans*, offering a novel therapeutic solution for VVC.

Keywords: Vulvovaginal candidiasis, *Candida albicans*, red ginger, nanoemulsion.

DAFTAR ISI

HALAMAN PERSETUJUAN.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
ABSTRAK.....	v
ABSTRACT.....	vi
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL.....	xiii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
A. Latar Belakang.....	1
B. Rumusan Masalah.....	3
C. Tujuan Penelitian.....	3
1. Tujuan umum.....	3
2. Tujuan khusus.....	3
D. Manfaat Hasil Penelitian.....	4
1. Manfaat bagi masyarakat.....	4
2. Manfaat bagi institusi lain.....	4
3. Manfaat bagi peneliti.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Candida albicans.....	5
1. Definisi.....	5
2. Taksonomi.....	5
3. Morfologi.....	6
4. Patogenesis.....	8
B. Biofilm Candida albicans.....	8
1. Definisi.....	8
2. Tahap pembentukan dan struktur.....	9
3. Dampak Biofilm.....	14
4. Mekanisme resisten.....	14

5. Metode identifikasi biofilm (matriks)	17
6. Menghitung Viabilitas Sel.....	21
C. Jahe Merah.....	22
1. Nama lain.....	22
2. Taksonomi.....	22
3. Morfologi.....	23
4. Manfaat.....	23
5. Kandungan kimia dalam jahe merah.....	24
6. Potensi jahe merah sebagai antibiofilm.....	25
7. Jenis metode ekstraksi.....	26
D. Nanoemulsi.....	30
1. Definisi.....	30
2. Metode pembuatan nanoemulsi.....	30
3. Formulasi nanoemulsi.....	32
4. Optimasi formula nanoemulsi.....	34
5. Nanoemulsi Sebagai Antibiofilm.....	38
6. Manfaat dan kekurangan.....	38
BAB III.....	40
A. Kerangka Konsep.....	40
B. Penjelasan Kerangka Konsep.....	41
C. Hipotesis Penelitian.....	43
BAB VI.....	44
A. Rancangan Penelitian	44
B. Lokasi dan Waktu Penelitian.....	44
C. Populasi dan Sampel.....	44
1. Populasi.....	44
2. Sampel.....	45
D. Variabel Penelitian.....	45
1. Variabel terikat.....	45
2. Variabel bebas	46
E. Definisi Operasional.....	46

1. Biofilm <i>Candida albicans</i>	46
2. Ekstraksi Jahe Merah.....	46
3. Nanoemulsi.....	46
4. OD.....	47
5. MBIC.....	47
F. Prosedur Pengumpulan dan Pengolahan Data.....	47
1. Langkah-langkah penelitian.....	47
2. Kualifikasi dan jumlah petugas.....	49
3. Jadwal pengumpulan data.....	49
4. Alat dan bahan yang digunakan.....	50
5. Prosedur penelitian.....	50
G. Metode Analisis Data.....	59
BAB V.....	61
A. Identifikasi Tanaman Jahe Merah, Ekstraksi Jahe Merah, Pembuatan Nanoemulsi Jahe Merah, Optimasi Nanoemulsi Jahe Merah Dan Pengenceran Konsentrasi Nanoemulsi Jahe Merah.....	61
1. Identifikasi Tanaman Jahe Merah.....	61
2. Ekstraksi Jahe Merah.....	62
3. Pembuatan Nanoemulsi Jahe Merah.....	63
4. Optimasi Nanoemulsi Jahe Merah.....	64
5. Pengenceran Nanoemulsi Jahe Merah.....	69
B. Regenerasi, Pembuatan Inokulum <i>C. albicans</i> dan Panen Inokulum <i>C. albicans</i>	70
C. Hasil Uji aktivitas nanoemulsi jahe merah biofilm <i>C.albicans</i>	70
D. Hasil Penelitian antibiofilm Nanoemulsi Jahe Merah terhadap <i>Candida albicans</i>	72
E. Analisis Data.....	74
BAB	
VI.....	7
7	
A. Karakterisasi Nanoemulsi Jahe Merah.....	77

B. Uji Aktivitas Antibiofilm Nanoemulsi Jahe Merah.....	80
C. Minimum Biofilm Inhibitory Concentration 50% (MBIC ₅₀).....	81
BAB	
VII.....	83
A. Kesimpulan.....	83
B. Saran.....	83
DAFTAR PUSTAKA	85

DAFTAR GAMBAR

Gambar II.1 Morfologi <i>Candida albicans</i>	6
Gambar II.2 Dinding Sel <i>Candida albicans</i>	6
Gambar II.3 Perkembangan Biofilm <i>Candida albicans</i>	9
Gambar II.4 Mekanisme Biofilm Resisten <i>Candida albicans</i>	14
Gambar II.5 Perwarnaan Kristal Violet.....	18
Gambar III.1 Kerangka Konsep.....	40
Gambar IV.1 Metode Ekstraksi.....	47
Gambar IV.2 Pembuatan Nanoemulsi.....	48
Gambar IV.3 Tahap Uji Antibiofilm.....	49
Gambar IV.4 Denah Penggunaan <i>Microplate 96 wells</i>	59
Gambar V.1 Tanaman Jahe Merah.....	61
Gambar V.2 Hasil Ekstraksi Jahe Merah Dengan Teknik Maserasi.....	62
Gambar V.3 Hasil Pembuatan Nanoemulsi Jahe Merah.....	63
Gambar V.4 Hasil Uji Organoleptik Jahe Merah.....	67
Gambar V.5 Hasil Uji Stabilitas.....	68
Gambar V.6 Hasil Pembuatan Konsentrasi Nanoemulsi Jahe Merah.....	69
Gambar V.7 Hasil Regenerasi <i>C. albicans</i>	70
Gambar V.8 Proses Inokulasi dan Panen Inokulum.....	70
Gambar V.9 A. Uji Aktivitas Biofilm <i>C. albicans</i> sebelum inkubasi 48 jam.....	71
Gambar V.9 B. Setelah Pewarnaan Kristal Violet.....	71
Gambar V.10 Grafik Rata-Rata Pertumbuhan Matrik Biofilm <i>C. albicans</i>	73

DAFTAR TABEL

Tabel IV.1 Formulasi Sediaan Nanoemulsi.....	55
Tabel V.1 Formulas Nanoemulsi Jahe Merah.....	63
Tabel V.2 Hasil Uji Organoleptik Formula 1.....	64
Tabel V.3 Hasil Uji Organoleptik Formula 2.....	65
Tabel V.4 Hasil Uji Organoleptik Formula 3.....	66
Tabel V.5 Uji Ukuran Partikel dan Indeks Polidispersitas.....	67
Tabel V.6 Hasil Uji Transmitan.....	69
Tabel V.7 Nilai Absorbansi atau OD Setelah Pemberian Nanoemulsi Jahe Merah Setiap Konsentrasi.....	72
Tabel V.8 Hasil Uji Normalitas.....	74
Tabel V.9 Hasil Uji Kruskal Wallis.....	75
Tabel V.10 Uji <i>Post Hoc</i>	75
Tabel V.11 Uji Probit.....	76

DAFTAR SINGKATAN DAN SIMBOL

KKV	Kandidiasis Vulvovaginalis
EPS	Zat Polimer Ekstraseluler
ECM	Ekstraseluler Matriks
GPI	Glikosil-fosfatidil-inositol
Als	<i>Agglutinin-like sequence</i>
GPI-CWP	<i>Glycosylphosphatidylinositol-cell wall protein</i>
Eap1p	<i>Protein Polistirena</i>
FKS1	<i>Glucan Synthase</i>
QS	Penginderaan Kuorum
CLSM	<i>Konfokal Laser Scanning Microscopy</i>
FISH	<i>Fluorescence In Situ Hybridization</i>
TEM	<i>Transmission Electron Microscopy</i>
SEM	<i>Scanning Electron Microscope</i>
Au	Emas
CFU	<i>Colony Forming Unit</i>
UEA	<i>Ultrasound-Assisted Solvent Extraction</i>
LE	<i>Low Energy Methods</i>
PSA	<i>Particle Size Analyzer</i>
PI	Indeks Polidispersitas
OD	<i>Optical Density</i>
MBIC	<i>Minimum Biofilm Inhibition Concentration</i>

VCO	<i>Virgin Coconut Oil</i>
SPSS	<i>Statistical Product of Service Solution</i>
SDB	<i>Sabouraud Dextrose Broth</i>
SDA	<i>Sabouraud Dextrose Agar</i>
PBS	<i>Phosphate Buffered Saline</i>
°C	Derajat Celcius
°F	Derajat Farenheit

Pernyataan Keaslian Tulisan

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Tara Widyani
NPM : 22700109
Program Studi : Pendidikan Kedokteran

Fakultas Kedokteran Universitas Wijaya Kusuma Surabaya

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis dengan judul "Formulasi Nanoemulsi Jahe Merah dan Uji Aktivitasnya Terhadap Biofilm *Candida albicans* Penyebab *Multidrug Resistent*", benar – benar hasil karya saya sendiri, bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai tulisan atau pikiran saya sendiri. Apabila di kemudian hari dapat dibuktikan bahwa Skripsi ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Surabaya, 9 Juli 2025

Yang membuat pernyataan,


(Tara Widyani)

NPM:22700109