



**OPTIMASI SUHU DAN WAKTU EKSTRAKSI ULTRASONIK
DAUN DANDANG GENDIS (*Clinacanthus nutans*)
MENGUNAKAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY*
TERHADAP AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Cutibacterium acnes***

SKRIPSI

RABBIAH PUTRI NURJANNAH

2210212054

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
2026**



**OPTIMASI SUHU DAN WAKTU EKSTRAKSI ULTRASONIK
DAUN DANDANG GENDIS (*Clinacanthus nutans*)
MENGUNAKAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY*
TERHADAP AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Cutibacterium acnes***

SKRIPSI

**Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
Sarjana Farmasi**

RABBIAH PUTRI NURJANNAH

2210212054

**UNIVERSITAS PEMBANGUNAN NASIONAL “VETERAN” JAKARTA
FAKULTAS KEDOKTERAN
PROGRAM STUDI FARMASI PROGRAM SARJANA
2026**

PERNYATAAN ORISINALITAS

PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Rabbiah Putri Nurjannah

NIM : 2210212054

Tanggal: 20 Januari 2026

Dengan sebenarnya menyatakan bahwa Tugas akhir / Skripsi / Tesis* ini saya susun tanpa tindakan plagiarisme sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta. Jika dikemudian hari ditemukan ketidaksesuaian dengan pernyataan saya, maka saya akan bertanggung jawab sepenuhnya dan menerima sanksi yang diberikan Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta kepada saya.

Jakarta, 20 Januari 2026
Yang Menyatakan,



Rabbiah Putri Nurjannah

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS AKHIR/SKRIPSI/TESIS* UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta, saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Rabbiah Putri Nurjannah
NIM : 2210212054
Fakultas : Kedokteran
Program Studi : Farmasi Program Sarjana (S1 Farmasi)

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta Hak Bebas Royalti Non-eksklusif (*Non-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Optimasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Ultrasonik Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus Nutans*) Menggunakan *Response Surface Methodology* Terhadap Aktivitas Antibakteri *Cutibacterium Acnes*

Beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti ini Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta berhak menyimpan, mengalihmedia/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data, merawat, dan mempublikasikan Tugas Akhir/Skripsi/Tesis* saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Jakarta
Pada tanggal : 20 Januari 2026

Yang menyatakan,



Rabbiah Putri Nurjannah

PENGESAHAN SKRIPSI

PENGESAHAN SKRIPSI

Skripsi diajukan oleh:

Nama : Rabbiah Putri Nurjannah

NIM : 2210212054

Program Studi : S1 Farmasi

Fakultas : Kedokteran

Judul Skripsi : Optimasi Suhu dan Waktu Ekstraksi Ultrasonik Daun Dandang Gendis

(*Clinacanthus Nutans*) Menggunakan *Response Surface Methodology* Terhadap Aktivitas

Antibakteri *Cutibacterium Acnes*

Telah berhasil dipertahankan di hadapan Tim Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional "Veteran" Jakarta.

Menyetujui,

Ketua Penguji



apt. Eldiza Puji Rahmi, S.

Farm, M.Sc.

Penguji I



apt. Andiri Niza Syarifah,

S.Farm, M.Farm



Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Tadiq Fredrik

Pasiak, M.Kes., M.Pd.I.

Ditetapkan di : Jakarta

Tanggal Ujian : 5 Januari 2026

Penguji II

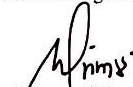


Primayanti Nurul Ilmi,

B.Sc.Pharm., M.Sc.

Koordinator Program Studi

Farmasi Program Sarjana



Primayanti Nurul Ilmi,

B.Sc.Pharm., M.Sc.

**OPTIMASI SUHU DAN WAKTU EKSTRAKSI ULTRASONIK
DAUN DANDANG GENDIS (*Clinacanthus nutans*)
MENGUNAKAN *RESPONSE SURFACE METHODOLOGY*
TERHADAP AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Cutibacterium acnes***

Rabbiah Putri Nurjannah

ABSTRAK

Jerawat merupakan penyakit kulit inflamasi dengan prevalensi tinggi yang terutama disebabkan oleh infeksi *Cutibacterium acnes*, sehingga diperlukan alternatif terapi antibakteri yang aman dan berkelanjutan untuk mengatasi resistensi antibiotik. Daun dandang gendis (*Clinacanthus nutans*) dipilih karena secara tradisional digunakan untuk pengobatan penyakit kulit dan mengandung flavonoid yang memiliki aktivitas antibakteri. Namun, kadar flavonoid dan efektivitas antibakteri sangat dipengaruhi oleh kondisi ekstraksi. Penelitian ini bertujuan mengoptimasi suhu dan waktu *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) daun *C. nutans* untuk memperoleh kadar flavonoid total (KFT) dan aktivitas antibakteri optimum terhadap *C. acnes*. Optimasi dilakukan menggunakan *Response Surface Methodology* (RSM) berbasis *Central Composite Design* (CCD) untuk mengevaluasi pengaruh dan interaksi variabel secara efisien. Suhu dan waktu dipilih sebagai faktor utama karena berperan dalam pelepasan senyawa bioaktif dan berpotensi menyebabkan degradasi flavonoid. Respon yang diamati meliputi KFT dan diameter zona hambat. Model kuadratik signifikan dan layak digunakan untuk prediksi. Kondisi optimum diperoleh pada suhu 50,97 °C dan waktu 26,26 menit dengan KFT 51,15 mgQE/g dan diameter zona hambat 4,35 mm. Nilai validasi berada dalam rentang 95% *Prediction Interval*. Penelitian ini menunjukkan bahwa integrasi UAE dan RSM efektif meningkatkan kualitas ekstrak daun *C. nutans* sebagai kandidat antibakteri jerawat berbasis bahan alam.

Kata kunci: *Clinacanthus nutans*, *Cutibacterium acnes*, KFT, RSM, UAE

OPTIMIZATION OF ULTRASONIC EXTRACTION TEMPERATURE AND TIME OF *CLINACANTHUS NUTANS* LEAVES USING RESPONSE SURFACE METHODOLOGY FOR ANTIBACTERIAL ACTIVITY AGAINST *CUTIBACTERIUM ACNES*

Rabbiah Putri Nurjannah

ABSTRACT

Acne is a highly prevalent inflammatory skin disease primarily caused by *Cutibacterium acnes*, highlighting the need for safe and sustainable antibacterial alternatives due to increasing antibiotic resistance. *Clinacanthus nutans* leaves were selected because of their traditional use in treating skin disorders and their flavonoid content, which exhibits antibacterial activity through cell membrane disruption and inhibition of nucleic acid synthesis. However, flavonoid yield and antibacterial efficacy are strongly influenced by extraction conditions. This study aimed to optimize the temperature and extraction time of *Ultrasound-Assisted Extraction* (UAE) of *C. nutans* leaves to obtain optimal total flavonoid content (TFC) and antibacterial activity against *C. acnes*. Optimization was performed using *Response Surface Methodology* (RSM) based on a *Central Composite Design* (CCD), enabling efficient evaluation of variable interactions with minimal experiments. Temperature and time were selected as key factors due to their critical roles in bioactive compound release and potential flavonoid degradation. The responses evaluated were TFC and inhibition zone diameter. The quadratic model was significant and suitable for prediction. Optimal conditions were achieved at 50.97 °C and 26.26 min, yielding 51.15 mg QE/g TFC and a 4.35 mm inhibition zone. Validation confirmed that experimental values fell within the 95% prediction interval. This study demonstrates that integrating UAE and RSM effectively enhances the antibacterial potential of *C. nutans* leaf extract for acne treatment.

Keywords: *Clinacanthus nutans*, *Cutibacterium acnes*, TFC, RSM, UAE

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Allah SWT atas rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kedokteran Universitas Pembangunan Nasional “Veteran” Jakarta. Dalam penyusunan skripsi penulis mengambil judul “Optimasi Suhu Dan Waktu Ekstraksi Ultrasonik Daun Dandang Gendis (*Clinacanthus Nutans*) Menggunakan *Response Surface Methodology* Terhadap Aktivitas Antibakteri *Cutibacterium Acnes*”. Penyusunan Skripsi ini tidak terlepas dari bantuan dan dorongan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan ucapan terimakasih yang tak terhingga kepada:

1. Bapak Dr. dr. H. Taufiq Fredrik Pasiak, M.Kes., M.Pd.I., selaku Dekan Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta atas arahan, dukungan, dan fasilitas yang telah diberikan.
2. Ibu Primayanti Nurul Ilmi, B.Sc.Pharm., M.Sc. selaku Koordinator Program Studi Farmasi Program Sarjana Farmasi Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta, dan sekaligus dosen pembimbing pendamping atas bimbingan, evaluasi, dan motivasi selama penyusunan skripsi ini.
3. Ibu apt. Eldiza Puji Rahmi, S.Farm., M.Sc selaku dosen pembimbing utama atas kesabaran, arahan, dan dukungan yang diberikan hingga skripsi ini dapat diselesaikan dengan baik.
4. Ibu apt. Andiri Niza Syarifah, S.Farm, M.Farm selaku dosen penguji sekaligus dosen pembimbing akademik atas waktu, dan masukan yang berharga, serta arahan dan pendampingan selama penulis menjalani masa perkuliahan.
5. Seluruh dosen serta staf Program Studi Farmasi Program Sarjana Fakultas Kedokteran UPN “Veteran” Jakarta atas ilmu, bimbingan, dan bantuan selama masa perkuliahan.

6. Para laboran (Mas Anas, Kak Vidia, Kak Ulfi) yang selalu membantu penulis selama pelaksanaan penelitian skripsi ini.
7. Kepada kedua orang tua tercinta, Bapak Sudihati dan Ibu Susiati, serta Mas Putra atas doa, dukungan, dan motivasi yang tiada henti sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik dan tepat waktu.
8. Alifia, Tuhfa, Tsana, dan Haura selaku teman dekat penulis sejak masa SMA, serta Callysta dan Najwa selaku teman dekat sejak SMP atas kebersamaan, dukungan, dan semangat yang diberikan.
9. Fathan Mubiin yang senantiasa menemani penulis selama masa perkuliahan, menjadi pendengar yang baik, dan membantu penulis dalam pelaksanaan penelitian ini.
10. Jihan selaku teman dekat penulis sejak awal menempuh perkuliahan yang telah menemani perjalanan akademik penulis serta memberikan dukungan, dan bantuan dalam menyelesaikan penelitian ini.
11. Rekan seperjuangan penelitian yaitu Roqayyah, Salwa, Nana, Naadhira, Syifa, Indira, Anggita, Tirta, Amel, Joe, Tiyon, Brooklyn, dan Nayyah yang telah dengan sabar membantu, berbagi ilmu dan pengalaman kepada penulis selama pelaksanaan penelitian ini.
12. Terakhir, penulis mengucapkan terima kasih kepada diri sendiri yang telah bertahan, terus berusaha, dan tidak menyerah dalam menghadapi berbagai tantangan selama proses penyusunan skripsi ini.

Jakarta, 21 Desember 2025

Penulis

Rabbiah Putri Nurjannah

DAFTAR ISI

PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI	iv
PENGESAHAN SKRIPSI	v
ABSTRAK	vi
ABSTRACT.....	vii
KATA PENGANTAR	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR BAGAN	xvi
DAFTAR LAMPIRAN.....	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
I.1 Latar Belakang	1
I.2 Perumusan Masalah	3
I.3 Tujuan Penelitian	3
I.3.1 Tujuan Umum.....	3
I.3.2 Tujuan Khusus.....	4
I.4 Manfaat Penelitian	4
I.4.1 Manfaat Teoritis	4
I.4.2 Manfaat Praktis.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6

II.1 Jerawat	6
II.1.1 Definisi Jerawat.....	6
II.1.2 Etiologi Jerawat.....	6
II.1.3 Patogenesis Jerawat.....	7
II.1.4 Bakteri Jerawat <i>Cutibacterium acnes</i>	8
II.1.5 Terapi Jerawat	10
II.2 Bahan Alam sebagai Antibakteri	13
II.2.1 Definisi Bahan Alam.....	13
II.2.2 Mekanisme Kerja Antibakteri dari Bahan Alam.....	13
II.2.3 Contoh Senyawa Aktif Antibakteri dari Bahan Alam	14
II.3 Dandang Gendis.....	15
II.3.1 Deskripsi Dandang Gendis.....	15
II.3.2 Morfologi Dandang Gendis.....	16
II.3.3 Taksonomi Dandang Gendis	16
II.3.4 Kandungan Kimia Dandang Gendis.....	17
II.3.5 Aktivitas Farmakologi Dandang Gendis.....	17
II.4 Ekstraksi	17
II.4.1 Definisi Ekstraksi	17
II.4.2 Metode Ekstraksi Konvensional	18
II.4.3 Metode Ekstraksi Non Konvensional	19
II.5 Metode Pengujian Aktivitas Antibakteri	23
II.5.1 Metode Difusi.....	23
II.5.2 Metode Dilusi.....	24
II.6 <i>Response Surface Methodology</i> (RSM).....	25
II.6.1 Definisi <i>Response Surface Methodology</i>	25
II.6.2 Prinsip <i>Response Surface Methodology</i>	25

II.6.3 Desain Eksperimen	26
II.6.4 Aplikasi dalam Optimasi Ekstrak Bahan Alam	27
II.6.5 Validasi dan Evaluasi Model	28
II.7 Penelitian Terkait	29
II.8 Kerangka Teori	35
II.9 Kerangka Konsep.....	36
II.10 Hipotesis Penelitian	36
 BAB III METODE PENELITIAN.....	 38
III.1 Desain Penelitian	38
III.2 Alat Penelitian	38
III.3 Bahan Penelitian.....	38
III.4 Waktu dan Lokasi Penelitian.....	39
III.5 Variabel Penelitian	39
III.5.1 Variabel Bebas.....	39
III.5.2 Variabel Terikat	39
III.5.3 Variabel Terkendali	39
III.5.4 Variabel Kontrol	39
III.6 Definisi Operasional Variabel	40
III.7 Prosedur Kerja	40
III.7.1 Pengajuan Kaji Etik	40
III.7.2 Determinasi	41
III.7.3 Penyiapan Simplisia Dandang Gendis.....	41
III.7.4 Pembuatan Ekstrak	41
III.7.5 Pengujian Bebas Alkohol.....	41
III.7.6 Skrining Fitokimia	43
III.7.7 Penetapan Kadar Flavonoid Total.....	44
III.7.8 Pengujian Aktivitas Antibakteri.....	46

III.7.9 Alur Penelitian	50
III.7.10 Analisis Data.....	51
 BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	 52
IV.1 Hasil Penelitian	52
IV.2 Pembahasan.....	67
IV.3 Keterbatasan Penelitian	84
 BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	 86
DAFTAR PUSTAKA	88
DAFTAR RIWAYAT HIDUP.....	102
LAMPIRAN.....	104

DAFTAR TABEL

Tabel 1 Kategori Daya Zona Hambat	24
Tabel 2 Penelitian Terkait	29
Tabel 3 Definisi Operasional	40
Tabel 4 Kombinasi Suhu dan Waktu	42
Tabel 5 Rendemen Ekstrak	53
Tabel 6 Hasil Pengujian Bebas Etanol	54
Tabel 7 Hasil Skrining Fitokimia	55
Tabel 8 Hasil Pengukuran Absorbansi Kuersetin	56
Tabel 9 Hasil Kadar Flavonoid Total Ekstrak Daun Dandang Gendis	57
Tabel 10 Hasil Pengukuran Zona Hambat Ekstrak Daun Dandang Gendis.....	58
Tabel 11 Hasil Uji Korelasi Pearson	59
Tabel 12 Analisis Model Respon Kadar Flavonoid Total.....	59
Tabel 13 Analisis Varians (ANOVA) Respon Kadar Flavonoid Total.....	60
Tabel 14 Analisis Model Respon Zona Hambat	61
Tabel 15 Analisis Varians (ANOVA) Respon Zona Hambat	61
Tabel 16 Statistik Kecocokan Model	62
Tabel 17 Validasi Model RSM pada Kondisi Optimum.....	67

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1 Cutibacterium acnes	9
Gambar 2 Daun Dandang Gendis	16
Gambar 3 Kerangka Teori.....	35
Gambar 4 Simplisia Daun Dandang Gendis (A) Serbuk Simplisia Daun Dandang Gendis	53
Gambar 5 Kurva Baku Kuersetin.....	56
Gambar 6 Permukaan Respon Kadar Flavonoid Total	64
Gambar 7 Permukaan Respon Zona Hambat	65
Gambar 8 Desirability	66

DAFTAR BAGAN

Bagan 1 Kerangka Konsep.....	36
Bagan 2 Alur Penelitian	50

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Surat Pembebasan Persetujuan Etik	104
Lampiran 2 Surat Keterangan Selesai Penelitian	105
Lampiran 3 Determinasi Tanaman.....	106
Lampiran 4 CoA Kuersetin	108
Lampiran 5 Alumunium Klorida.....	109
Lampiran 6 CoA Natrium Asetat	110
Lampiran 7 CoA Ethanol Pro Analisis	111
Lampiran 8 CoA Klindamisin.....	113
Lampiran 9 CoA Media Mueller Hinton Agar.....	114
Lampiran 10 CoA DMSO	116
Lampiran 11 Alat dan Bahan Penelitian	117
Lampiran 12 Dokumentasi Kegiatan	120
Lampiran 13 Perhitungan Pelarut Etanol	122
Lampiran 14 Perhitungan Rendemen Ekstrak.....	123
Lampiran 15 Hasil Skrining Bebas Etanol.....	124
Lampiran 16 Hasil Skrining Fitokimia	128
Lampiran 17 Perhitungan Larutan Standar Kuersetin.....	132
Lampiran 18 Preparasi Kadar Flavonoid Total.....	134
Lampiran 19 Perhitungan Kadar Flavonoid Total	135
Lampiran 20 Hasil KFT Ekstrak Daun Dandang Gendis.....	140
Lampiran 21 Perhitungan Uji Aktivitas Antibakteri.....	141
Lampiran 22 Dokumentasi Hasil Pengujian Antibakteri	142
Lampiran 23 Hasil Pengukuran Zona Hambat.....	149
Lampiran 24 Hasil Analisis Data	150

DAFTAR SINGKATAN

Adj-R	<i>Adjusted R-squared</i>
AlCl	<i>Aluminium Chloride</i>
ANOVA	<i>Analysis of Variance</i>
ASE	<i>Accelerated Solvent Extraction</i>
ATP	<i>Adenosine Triphosphate</i>
BAP	<i>Blood Agar Plate</i>
BBD	<i>Box–Behnken Design</i>
CCD	<i>Central Composite Design</i>
CFU	<i>Colony Forming Unit</i>
CI	<i>Confidence Interval</i>
DD-transpeptidase	<i>D-alanine-D-alanine transpeptidase</i>
DHEAS	<i>Dehydroepiandrosterone sulfate</i>
DHT	<i>Dihydrotestosterone</i>
DMSO	<i>Dimethyl Sulfoxide</i>
DNA	<i>Deoxyribonucleic Acid</i>
DPPH	<i>2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazyl</i>
EAE	<i>Enzyme-Assisted Extraction</i>
FeCl	<i>Ferric Chloride</i>
FP	<i>Faktor Pengenceran</i>
GAE	<i>Gallic Acid Equivalent</i>
GRAS	<i>Generally Recognized As Safe</i>
HCl	<i>Hydrochloric Acid</i>
IA-1	<i>Insulinoma-Associated protein 1</i>
IA-2	<i>Insulinoma-Associated protein 2</i>
IL-1	<i>Interleukin-1</i>

IL-8	<i>Interleukin-8</i>
IL-12	<i>Interleukin-12</i>
IV	<i>Intravenous</i>
KHM	<i>Konsentrasi Hambat Minimum</i>
Kirby-Bauer	<i>Kirby–Bauer Disk Diffusion Method</i>
KFT	<i>Kadar Flavonoid Total</i>
Lack-of-Fit	<i>Lack-of-Fit Test</i>
L-Pro-Met-tRNA	<i>Leucyl-Prolyl-Methionyl-transfer RNA</i>
LSR	<i>Liquid to Solid Ratio</i>
MAE	<i>Microwave-Assisted Extraction</i>
MES	<i>Microscope Electron Screening</i>
MHA	<i>Mueller Hinton Agar</i>
mRNA	<i>Messenger Ribonucleic Acid</i>
NaCl	<i>Sodium Chloride</i>
NaOH	<i>Sodium Hydroxide</i>
NLRP3	<i>NOD-like receptor protein 3</i>
PBPs	<i>Penicillin-Binding Proteins</i>
PEF	<i>Pulsed Electric Field</i>
PI	<i>Prediction Interval</i>
Pred-R	<i>Predicted R-squared</i>
QE	<i>Quercetin Equivalent</i>
RNA	<i>Ribonucleic Acid</i>
ROS	<i>Reactive Oxygen Species</i>
RSM	<i>Response Surface Methodology</i>
SFE	<i>Supercritical Fluid Extraction</i>
Stat-Ease	<i>Software Design-Expert Stat-Ease</i>
TPC	<i>Total Phenolic Content</i>

tRNA	<i>Transfer Ribonucleic Acid</i>
UAE	<i>Ultrasound-Assisted Extraction</i>
USA	<i>United States of America</i>
UV-Vis	<i>Ultraviolet–Visible Spectrophotometry</i>