



UNIVERSITAS PERTAHANAN RI

**Formulasi Sediaan Mikroemulsi Dari Ekstrak Minyak Atsiri
Rimpang *Alpinia Galanga* (L.) Untuk Prajurit TNI**

MIKAEL HAM SEMBIRING 320200201011

**SKRIPSI YANG DITULIS UNTUK MEMENUHI SEBAGIAN
PERSYARATAN DALAM MENDAPATKAN GELAR SARJANA**

**FAKULTAS FARMASI MILITER
PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
BOGOR, 2024**

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG SKRIPSI

Nama : Mikael Ham Sembiring
NIM : 320200201011
Program studi : Sarjana Farmasi
Fakultas : Farmasi Militer
Judul Skripsi : Formulasi Sediaan Mikroemulsi Dari Ekstrak
Minyak Atsiri Rimpang *Alpinia Galanga* (L.)
Untuk Prajurit TNI

Dosen Pembimbing 2,



apt. Drs. Arsyadi, M.Si
Kolonel Laut (Purn) NIDN 4705086401
Tanggal : 10 Juli 2024

Dosen Pembimbing 1,



apt. Drs. Taufik Riadi, M.Si
Laksma TNI (Purn) NIDN 4718106201
Tanggal : 10 Juli 2024

Mengetahui,

Kepala Program Studi

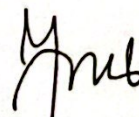
Sarjana Farmasi,



apt. Budi Sumaryono, S.Si., M.Farm., M.Han.
Letnan Kolonel Kes
NRP. 527126
Tanggal : 10 Juli 2024

Dekan

Fakultas Farmasi Militer,



Prof. Dr. apt. Yahdiana Harahap., M.S.
Pembina Utama IV/e
NIP. 196409121990032003
Tanggal :

LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN HASIL PENELITIAN SKRIPSI

Nama : Mikael Ham Sembiring
NIM : 320200201011
Program studi : Sarjana Farmasi
Fakultas : Farmasi Militer
Judul Skripsi : Formulasi Sediaan Mikroemulsi Dari Ekstrak
Minyak Atsiri Rimpang *Alpinia Galanga* (L.)
Untuk Prajurit TNI

Dosen Pembimbing 2,



apt. Drs. Arsyadi, M.Si
Kolonel Laut (Purn) NIDN 4705086401
Tanggal :

Dosen Pembimbing 1,



apt. Drs. Taufik Riadi, M.Si
Laksma TNI (Purn) NIDN 4718106201
Tanggal :

Mengetahui,

Kepala Program Studi

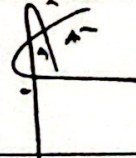
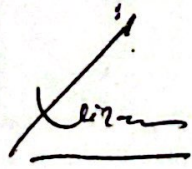
Sarjana Farmasi,



apt. Budi Sumaryono, S.Si., M.Farm., M.Han.
Letnan Kolonel Kes NRP. 527126
Tanggal :

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Nama : Mikael Ham Sembiring
NIM : 320200201011
Program studi : Sarjana Farmasi
Fakultas : Farmasi Militer
Judul Skripsi : Formulasi Sediaan Mikroemulsi Dari Ekstrak
Minyak Atsiri Rimpang *Alpinia Galanga* (L.)
Untuk Prajurit TNI

No.	Nama Dosen	Tanda Tangan	Tanggal
1.	Dosen Pembimbing 1: Laksma TNI (Purn) apt. Drs. Taufik Riadi, M.Si NIDN. 4718106201		9/7/24
2.	Dosen Pembimbing 2: Kolonel Laut (Purn) apt. Drs. Arsyadi, M.Si NIDN. 4705086401		9/7/24
3.	Dosen Penguji 1 (Ketua Sidang) : Letnan Kolonel Kes apt. Budi Sumaryono, S.Si., M.Farm., M.Han. NRP. 527126		10/7/24
4.	Dosen Penguji 2: apt. Fahrul Nizar Novagusda, M.Farm. NIP. 98711132022031001		10/07/24
5	Dosen Penguji 3: Kolonel Ckm (Purn.) apt. Sugindro, M.Si. NIDN. 4709036601		09/7-24

PERNYATAAN ORISINALITAS

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam skripsi ini tidak terdapat karya atau bagian karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan jenjang apapun di suatu Perguruan Tinggi; dan sepanjang sepengetahuan saya juga tidak terdapat istilah, frasa, kalimat, paragraf, subbab atau bab dari karya yang pernah ditulis atau diterbitkan; kecuali yang secara tertulis diajukan dalam naskah ini dan disebutkan dalam Daftar Referensi. Apabila di kemudian hari terbukti bahwa terdapat plagiat dalam skripsi ini, saya bersedia menerima sanksi sesuai ketentuan peraturan/undang-undang yang berlaku.

Bogor, 11 Juli 2024



Mikael Ham Sembiring

KATA PENGANTAR

Dengan rasa Syukur atas kehadiran Tuhan Yang Maha Esa, kami hadirkan hasil penulisan skripsi dengan judul "Formulasi Sediaan Mikroemulsi Dari Ekstrak Minyak Atsiri Rimpang *Alpinia Galanga* (L.) Untuk Prajurit TNI". Penyusunan skripsi ini dilakukan sebagai bagian dari persyaratan untuk mendapatkan gelar sarjana di program studi Farmasi, Fakultas Farmasi Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia.

Penulis menyadari bahwa tanpa dukungan dari berbagai pihak, baik selama masa perkuliahan maupun dalam proses penulisan skripsi ini, sulit bagi penulis untuk menyelesaikannya sesuai target waktu. Karena itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada :

1. Letnan Jenderal TNI Jonni Mahroza, S.I.P., M.A., M.Sc., CIQnR., CIQaR., Ph.D., OBE selalu Rektor Universitas Pertahanan Republik Indonesia yang telah memfasilitasi pendidikan kami selama 4 tahun disini
2. Prof. Dr. apt. Yahdiana Harahap, MS, sebagai Dekan Fakultas Farmasi Militer Universitas Pertahanan Republik Indonesia yang telah memberikan kesempatan, serta dukungan selama perkuliahan sampai pada penulisan skripsi ini
3. Laksma TNI Dr. apt. Widyati, M.Clin.Pharm, selaku Wakil Dekan 1 Fakultas Farmasi Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia
4. Kolonel Kes Drs. apt. Nur Abdul Goni, M.Si, selaku Wakil Dekan 2 Fakultas Farmasi Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia
5. Letnan Kolonel Kes apt. Budi Sumaryono, S.Si., M.Farm., M.Han, selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi, Fakultas Farmasi Militer, Universitas Pertahanan Republik Indonesia
6. Laksma TNI (Purn) apt. Drs. Taufik Riadi, M.Si, sebagai pembimbing pertama, atas bimbingan, dorongan, dan arahan yang berharga sepanjang perjalanan penulisan skripsi ini

7. Kolonel Laut (Purn) apt. Drs. Arsyadi, M.Si, sebagai pembimbing kedua, atas kesabaran, dukungan, dan bimbingannya yang telah sangat berarti dalam menyusun skripsi ini
8. Para dosen, laboran, dan staf Fakultas Farmasi Militer Universitas Pertahanan RI atas segala bantuan, dukungan, dan kerjasamanya selama perjalanan penulisan skripsi ini. Kontribusi dan dedikasi mereka sangat berarti bagi kelancaran penelitian ini.
9. Orangtua dan kedua kakak peneliti sebagai komponen utama yang menjadi pendukung, penyemangat, dan yang selalu menasihati penulis agar selalu memberikan yang terbaik
10. Teman-teman peneliti dibidang farmasetika dan teknologi farmasi yang selalu memberikan diskusi-diskusi yang bermanfaat untuk penelitian penulis
11. Teman-teman cohort 1 yang telah menemani penulis selama 4 tahun berkuliah di Universitas Pertahanan Republik Indonesia
12. Keluarga asuh etanol cohort 1-4 yang selalu kompak dan harmonis dalam keluarga
13. Para Kadet farmasi cohort 1-4 sebagai rekan-rekan seperjuangan di kampus Universitas Pertahanan Republik Indonesia

Saya mengucapkan terima kasih yang mendalam kepada semua pihak yang telah membantu, mendukung, dan mendorong penulisan skripsi ini. Semoga usaha dan kontribusi kita bersama menjadi berkah serta langkah awal menuju kesuksesan yang lebih besar. Mohon maaf atas segala kekurangan dalam skripsi ini, dan kami dengan rendah hati menerima kritik dan saran untuk perbaikan di masa depan.

Bogor, 11 Juli 2024

Mikael Ham Sembiring

ABSTRAK

FORMULASI SEDIAAN MIKROEMULSI DARI EKSTRAK MINYAK ATSIRI RIMPANG *ALPINIA GALANGA* (L.) UNTUK PRAJURIT TNI

Paparan sinar UV yang berlebihan pada personel militer meningkatkan risiko kanker kulit, terutama saat mereka bertugas. Saat menjalankan misi, anggota militer sering terpapar sinar matahari di wajah, leher, dan lengan, tetapi jarang menggunakan tabir surya. Akibatnya, kulit mengalami sengatan matahari dan terbakar. Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan formulasi mikroemulsi dari ekstrak minyak atsiri rimpang *Alpinia galanga* (L.) sebagai tabir surya untuk prajurit Tentara Nasional Indonesia (TNI) yang sering terpapar sinar matahari saat latihan. Empat formula mikroemulsi dikembangkan dengan konsentrasi minyak atsiri sebesar 0%, 5%, 10%, dan 15%. Uji yang dilakukan meliputi uji organoleptik, uji tipe emulsi, uji homogenitas, uji viskositas, uji daya sebar, dan uji ukuran partikel. Selain itu, dilakukan uji stabilitas selama satu bulan pada suhu 5°C, 25°C, dan 40°C. Hasil penelitian menunjukkan bahwa minyak atsiri rimpang *Alpinia galanga* (L.) dapat dijadikan sebagai sediaan mikroemulsi karena hasil uji fisik sesuai dengan standar yang ditetapkan. Selain itu, ukuran partikel mikroemulsi pada keempat formula berturut-turut adalah 77,67 nm, 312,4 nm, 233,7 nm, dan 125,5 nm. Uji stabilitas menunjukkan bahwa keempat formula stabil dan dapat mempertahankan nilai SPF dan pH pada variasi suhu yang diberikan selama penyimpanan satu bulan. Hasil ini mengindikasikan bahwa minyak atsiri rimpang *Alpinia galanga* (L.) berpotensi sebagai bahan aktif dalam formulasi tabir surya yang efektif dan stabil untuk melindungi prajurit TNI dari paparan sinar matahari.

Kata Kunci : Mikroemulsi, *Alpinia galanga* (L.), Tabir Surya, Nilai SPF, Uji Stabilitas

ABSTRACT

FORMULATION OF MICROEMULSION PREPARATIONS FROM ESSENTIAL OIL EXTRACT OF *ALPINIA GALANGA* (L.) RHIZOME FOR TNI SOLDIERS

Excessive UV exposure in military personnel increases the risk of skin cancer, especially during active duty. While on missions, military members are frequently exposed to sunlight on their faces, necks, and arms, but rarely use sunscreen. Consequently, their skin often experiences sunburn and sun damage. This study aims to develop a microemulsion formulation from the essential oil extract of *Alpinia galanga* (L.) rhizome as a sunscreen for Indonesian National Armed Forces (TNI) soldiers who are frequently exposed to sunlight during training. Four microemulsion formulations were developed with essential oil concentrations of 0%, 5%, 10%, and 15%. The tests conducted included organoleptic testing, emulsion type testing, homogeneity testing, viscosity testing, spreadability testing, and particle size testing. Additionally, stability testing was carried out over one month at temperatures of 5°C, 25°C, and 40°C. The results indicated that the essential oil of *Alpinia galanga* (L.) rhizome can be formulated into a microemulsion, as the physical test results met the established standards. Furthermore, the particle sizes of the microemulsions in the four formulations were 77.67 nm, 312.4 nm, 233.7 nm, and 125.5 nm, respectively. Stability tests demonstrated that all four formulations remained stable and maintained their SPF and pH values under different temperature conditions over the one-month storage period. These findings suggest that the essential oil of *Alpinia galanga* (L.) rhizome has potential as an active ingredient in an effective and stable sunscreen formulation to protect TNI soldiers from sun exposure.

Keywords: Microemulsion, *Alpinia galanga* (L.), Sunscreen, SPF Value, Stability Testing

DAFTAR ISI

LEMBAR PERSETUJUAN SIDANG SKRIPSI	ii
LEMBAR PERSETUJUAN UJIAN HASIL PENELITIAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI.....	iv
PERNYATAAN ORISINALITAS	v
KATA PENGANTAR.....	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GRAFIK.....	xvi
DAFTAR BAGAN	xvii
DAFTAR SINGKATAN	xviii
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Manfaat Penelitian	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Landasan Teori.....	3
2.1.1 Tanaman Lengkuas.....	3
2.1.2 Minyak Atsiri Lengkuas.....	4
2.1.3 Kulit	5
2.1.4 Mikroemulsi	6
2.1.5 <i>Particle Size Analyzer</i> (PSA)	7
2.1.6 Aktivitas Tabir Surya	8
2.1.7 <i>Sun Protection Factor</i>	9
2.1.8 Karakteristik Bahan	10
2.1.8.1 Tween 80	10

2.1.8.2	Propilen Glikol.....	11
2.1.8.3	Etanol.....	11
2.1.8.4	Metil Paraben.....	12
2.1.8.5	Propil Paraben	13
2.1.8.6	Aquades.....	14
2.1.9	Spektrofotometer UV-Vis.....	14
2.2	Hasil Penelitian Terdahulu	16
2.3	Kerangka Berfikir	19
2.4	Hipotesis.....	19
2.4.1	Hipotesis Pertama	19
2.4.2	Hipotesis Kedua	19
BAB III METODOLOGI PENELITIAN		20
3.1	Metode dan Desain Penelitian	21
3.2	Waktu dan Tempat Penelitian.....	21
3.3	Variabel dan Definisi Operasional.....	21
3.3.1	Variabel Penelitian	21
3.3.2	Definisi Operasional	21
3.4	Alat dan Bahan Penelitian	22
3.4.1	Alat Penelitian	22
3.4.2	Bahan Penelitian	23
3.5	Diagram Alir Penelitian	23
3.6	Rancangan Formula	24
3.7	Tatacara Penelitian.....	25
3.7.1	Karakterisasi Minyak Atsiri Lengkuas	25
3.7.2	Pembuatan Formula Mikroemulsi	25
3.7.3	Evaluasi Organoleptis Sediaan.....	26
3.7.4	Pengukuran pH	26
3.7.5	Uji Daya Sebar	26
3.7.6	Pengukuran Viskositas	27
3.7.7	Uji Homogenitas	27
3.7.8	Evaluasi Tipe Emulsi	27

3.7.9 Uji Stabilitas Dipercepat	27
3.7.10 Uji Penentuan Nilai <i>Sun Protection Factor</i> (SPF).....	28
3.7.11 Pengujian Ukuran Partikel	28
3.8 Analisis Data Penelitian	28
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	29
4.1 Hasil Penelitian.....	29
4.1.1 Karakterisasi Minyak Atsiri <i>Alpinia galanga</i> (L.)	29
4.1.2 Pembuatan Mikroemulsi	30
4.1.3 Evaluasi Fisik Mikroemulsi	31
4.1.3.1 Uji Organoleptis	31
4.1.3.2 Uji Tipe Emulsi	32
4.1.3.3 Uji Homogenitas.....	33
4.1.3.4 Uji Daya Sebar.....	33
4.1.3.5 Uji Viskositas.....	34
4.1.3.6 Uji Distribusi Ukuran Partikel.....	35
4.1.4 Uji Stabilitas Mikroemulsi.....	36
4.1.4.1 Pengamatan Organoleptis.....	36
4.1.4.2 Pengukuran Nilai pH	38
4.1.4.3 Pengukuran Nilai <i>Sun Protection Factor</i> (SPF)	39
4.1.5 Uji Statistika Stabilitas Nilai SPF dan pH	40
4.1.5.1 Pengaruh Variasi Konsentrasi.....	40
4.1.5.2 Pengaruh Variasi Suhu	41
4.2 Pembahasan Penelitian.....	42
4.2.1 Karakterisasi Minyak Atsiri <i>Alpinia galanga</i> (L.)	42
4.2.2 Proses Pembuatan Mikroemulsi	43
4.2.3 Evaluasi Fisik Mikroemulsi	45
4.2.4 Uji Stabilitas Mikroemulsi.....	49
4.2.5 Uji Statistika Stabilitas Nilai SPF dan pH	51
4.2.5.1 Pengaruh Variasi Konsentrasi.....	51
4.2.5.2 Pengaruh Variasi Suhu	52

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	54
5.1 Kesimpulan Penelitian	54
5.2 Saran Penelitian	55
DAFTAR PUSTAKA	56
DAFTAR LAMPIRAN:	
Lampiran 1 Perhitungan Nilai HLB Mikroemulsi	63
Lampiran 2 Perhitungan Massa Jenis Ekstrak.....	64
Lampiran 3 Pengujian Indeks Bias Ekstrak.....	65
Lampiran 4 Dokumentasi Proses Pembuatan	66
Lampiran 5 Pengujian Organoleptis	66
Lampiran 6 Pengujian Tipe Emulsi	67
Lampiran 7 Pengujian Homogenitas.....	67
Lampiran 8 Pengujian Daya Sebar.....	68
Lampiran 9 Pengujian Viskositas.....	68
Lampiran 10 Pengukuran Distribusi Ukuran Partikel	69
Lampiran 11 Pengujian Stabilitas	75
Lampiran 12 Uji Statistika Stabilitas Nilai SPF dan pH.....	79
Lampiran 13 <i>Certificate Of Analysis (COA)</i>	92

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Rimpang Lengkuas.....	4
Gambar 2.2 Anatomi Kulit.....	5
Gambar 2.3 Tween 80.....	10
Gambar 2.4 Propilen Glikol.....	11
Gambar 2.5 Etanol.....	12
Gambar 2.6 Metil Paraben	13
Gambar 2.7 Propil Paraben.....	13
Gambar 2.8 Aquades.....	14

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Konstan EE (λ) x I(λ)	10
Tabel 2.2 Penelitian Terdahulu.....	16
Tabel 3.1 Rencana Waktu Penelitian.....	20
Tabel 3.2 Formula Mikroemulsi	24
Tabel 4.1 Hasil Karakterisasi Minyak Atsiri Lengkuas.....	29
Tabel 4.2 Hasil Uji Organoleptis.....	31
Tabel 4.3 Hasil Uji Tipe Emulsi.....	33
Tabel 4.4 Hasil Homogenitas.....	33
Tabel 4.5 Hasil Pengukuran Distribusi Ukuran Partikel.....	36

DAFTAR GRAFIK

Grafik 4.1 Hasil Uji Daya Sebar	34
Grafik 4.2 Hasil Uji Viskositas	35
Grafik 4.3 Hasil Pengukuran Distribusi Ukuran Partikel.....	36
Grafik 4.4 Hasil Uji Nilai pH.....	39
Grafik 4.5 Hasil Pengukuran Nilai SPF	40

DAFTAR BAGAN

Bagan 2.1 Kerangka Berfikir.....	19
Bagan 3.1 Diagram Alir Penelitian	23

DAFTAR SINGKATAN

A/M	: Air dalam Minyak
A/M/A	: Air dalam Minyak dalam Air
CF	: <i>Correlation Factor</i>
EE	: <i>Erythematous Effect</i>
HLB	: <i>Hydrophilic-Lipophilic Balance</i>
LAS	: <i>Laser Diffraction</i>
M/A	: Minyak dalam Air
M/A/M	: Minyak dalam Air dalam Minyak
PDI	: <i>Polydispersity Index</i>
pH	: <i>Potential of Hydrogen</i>
PSA	: <i>Particle Size Analyzer</i>
RH	: <i>Relative Humidity</i>
SPF	: <i>Sun Protection Factor</i>
SPSS	: <i>Statistical Package for The Social Sciences</i>
TNI	: Tentara Nasional Indonesia
UV	: Ultraviolet
WFI	: <i>Water for Injection</i>