

**PENGARUH KOMBINASI GLISERIN SEBAGAI
PENETRANT ENHANCER DAN PROPILEN GLIKOL
SEBAGAI *SOLUBILIZER* PADA FORMULASI SEDIAAN
ANTIJERAWAT DALAM BENTUK GEL**



SONIA EVELIN LIE

2443020053

PROGRAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2024

LEMBAR PERSETUJUAN

PENGARUH KOMBINASI GLISERIN SEBAGAI *PENETRANT* *ENHANCER* DAN PROPILEN GLIKOL SEBAGAI *SOLUBILIZER* PADA FORMULASI SEDIAAN ANTIJERAWAT DALAM BENTUK GEL

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan dalam memperoleh gelar
Sarjana Farmasi Program Studi Strata 1 di Fakultas Farmasi Universitas
Katolik Widya Mandala Surabaya

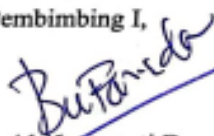
OLEH:

SONIA EVELIN LIE

2443020053

Telah disetujui pada tanggal 11 Oktober dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



Farida Lanawati Darsono, S.Si., M. Sc.
NIK. 241.02.0544

Pembimbing II,



apt. Lika Soegianto, S.Si., M.Sc.
NIK. 241.07.0609

Mengetahui,
Ketua Penguji



Dra. apt. Idajani Hadinoto MS
NIK. 241.81.0083

PUBLIKASI KARYA ILMIAH

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul : **Pengaruh Kombinasi Gliserin sebagai *Penetrant Enhancer* dan Propilenglikol sebagai *Solubilizer* pada Formulasi Sediaan Antijerawat dalam Bentuk Gel** untuk dipublikasikan atau ditampilkan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya.

Surabaya, 11 Oktober 2024



Sonia Evelin Lie
2443020053

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil tugas akhir ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri. Apabila di kemudian hari diketahui bahwa skripsi ini merupakan hasil plagiarisme, maka saya bersedia menerima sanksi berupa pembatalan kelulusan dan atau pencabutan gelar yang saya peroleh

Surabaya, 11 Oktober 2024



Sonia Evelin Lie
2443020053

ABSTRAK

PENGARUH KOMBINASI GLISERIN SEBAGAI *PENETRANT* *ENHANCER* DAN PROPILENGLIKOL SEBAGAI *SOLUBILIZER* PADA FORMULASI SEDIAAN ANTIJERAWAT DALAM BENTUK GEL

**SONIA EVELIN LIE
2443020053**

Jerawat merupakan penyakit kulit yang terjadi pada *pilosebaceous* dan paling umum terjadi. Pengobatan jerawat dapat menggunakan bahan alam, salah satunya yaitu jeruk nipis. Jeruk nipis memiliki kemampuan antibakteri, senyawa yang paling dominan sebagai antibakteri yaitu *limonene*. Bentuk sediaan yang digunakan yaitu gel karena dapat menyebar dengan mudah, meninggalkan sedikit residu, meningkatkan retensi air sehingga kulit yang berwarna merah akibat jerawat memudar. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh kombinasi gliserin dan propilenglikol pada uji mutu fisik sediaan. Pada penelitian ini digunakan metode optimasi desain faktorial dengan 2 level dan 2 faktor sehingga dibagi menjadi 4 yaitu Formula -1 (formula dengan konsentrasi gliserin 5% dan propilenglikol 5%), Formula a (formula dengan konsentrasi gliserin 10% dan propilenglikol 5%), Formula b (formula dengan konsentrasi gliserin 5% dan propilenglikol 10%), dan Formula ab (formula dengan konsentrasi gliserin 10% dan propilenglikol 10%). Respon yang digunakan yaitu pH, viskositas, daya sebar, dan daya lekat. Hasil pengujian untuk setiap formula diolah menggunakan program *design expert ver 13.0*. Hasil penelitian menunjukkan formula optimum dapat diperoleh dengan menggunakan konsentrasi gliserin 8,211% dan propilenglikol 7,453%. Kesimpulannya, gliserin dan propilenglikol dapat mempengaruhi sifat mutu fisik sediaan gel yaitu gliserin meningkatkan respon viskositas dan daya lekat serta dapat menurunkan respon pH dan daya sebar. Propilenglikol dapat meningkatkan respon pH, viskositas, dan daya lekat serta menurunkan daya sebar sediaan.

Kata kunci: gel, gliserin, jeruk nipis, mutu fisik, optimasi, dan propilenglikol.

ABSTRACT

THE EFFECT OF GLYCERIN COMBINATION AS PENETRANT ENHANCER AND PROPYLENE GLYCOL AS SOLUBILIZER ON THE FORMULATION OF ANTI-ACNE PREPARATIONS IN GEL FORM

**SONIA EVELIN LIE
2443020053**

Acne is a skin disease that occurs in pilosebaceous and is the most common. Acne treatment can use natural ingredients, one of which is lime. Lime has antibacterial properties, and the most dominant antibacterial compound is limonene. The dosage form used is gel because it can spread quickly, leaves little residue, and increases air retention so that red skin due to acne fades. This study aimed to determine the effect of the combination of glycerin and propylene glycol on the quality test of physical preparations. This study used a factorial design optimization method with two levels and two factors so that it was divided into 4, namely Formula -1 (formula with a concentration of glycerin 5% and propylene glycol 5%), Formula a (formula with a concentration of glycerin 10% and propylene glycol 5%), Formula b (formula with a concentration of glycerin 5% and propylene glycol 10%), and Formula ab (formula with a concentration of glycerin 10% and propylene glycol 10%). The responses used were pH, viscosity, spreadability, and adhesion. The test results for each formula were processed using the design expert program ver 13.0. The results showed that the optimum formula obtained was a glycerin concentration of 8.211% and propylene glycol of 7.453%. In conclusion, glycerin and propylene glycol can affect the physical properties of gel preparations. Glycerin increases the viscosity and adhesion response and can decrease the pH and spreadability response. Propylene glycol can raise the pH, viscosity, and adhesion response and decrease the spreadability of the preparation.

Keywords: gel, glycerin, lime, optimization, physical quality, and propylene glycol.

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan dengan baik naskah skripsi dengan judul **“Pengaruh Kombinasi Gliserin sebagai *Penetrant Enhancer* dan Propilenglikol sebagai *Solubilizer* pada Formulasi Sediaan Antijerawat Dalam Bentuk Gel”**. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang telah membantu selama proses pembuatan naskah skripsi ini:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan kesehatan dan kekuatan untuk menjalani perkuliahan hingga selesai pada program studi Farmasi di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
2. Farida Lanawati Darsono S.Si., M.Sc. dan apt. Lisa Soegianto S.Si., M.Sc., selaku dosen pembimbing.
3. apt. Dra. Idajani Hadinoto, MS dan apt. Dra. Hj. Liliek S. Hermanu, MS., selaku dosen penguji.
4. apt. Drs. Kuncoro Foe, G.Dip.Sc., Ph.D., selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
5. apt. Diga Albrian Setiadi, S.Farm., M.Farm., selaku Ketua Program Studi S-1 Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. apt. Jefri Prasetyo S.Farm., M.Farm.Sci., selaku dosen pendamping akademik, serta semua dosen dan staf Tata Usaha Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

7. Staf Tata Usaha dan semua laboran Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya yang membantu dalam menyediakan kebutuhan selama proses perkuliahan hingga pengerjaan skripsi dapat terselesaikan dengan baik.
8. Orang tua, kakak, serta keluarga besar yang telah memberikan semangat, kasih sayang, doa, dan dukungan yang tak ternilai harganya.
9. Gabby, Erwhyana, Angelin, Chelvina, Sintia, dan Vivi yang telah berjuang bersama dalam menyelesaikan penelitian hingga tersusunnya skripsi ini.
10. Mellysa, Merlin, Jessie, Shania dan lainnya yang telah menemani dari awal semester hingga saat ini dan selalu memberi dukungan.

Semoga seluruh kebaikan yang telah diberi oleh semua pihak mendapatkan berkat yang telah berlimpah dari Tuhan Yang Maha Esa. Selain itu, dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari kekurangan dalam penulisan naskah skripsi ini. Akhir kata penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar naskah skripsi ini dapat lebih disempurnakan.

Surabaya, 11 Oktober 2024

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	v
DAFTAR GAMBAR.....	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	8
1.3 Tujuan Penelitian.....	9
1.4 Hipotesis Penelitian	9
1.5 Manfaat Penelitian.....	9
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	11
2.1 Tinjauan tentang Tanaman Jeruk Nipis	11
2.1.1. Daerah Asal dan Penyebaran Jeruk nipis.....	11
2.1.2. Taksonomi dan Morfologi Tanaman	12
2.1.3. Kandungan Senyawa	13
2.1.4. Khasiat.....	13
2.2 Tinjauan tentang Zat Aktif Berkhasiat: <i>Limonene</i>	14
2.3 Tinjauan Penelitian Terdahulu	15
2.4 Tinjauan tentang Simplisia	17
2.5 Tinjauan tentang Ekstrak.....	18
2.6 Tinjauan tentang Pemekatan.....	19
2.7 Tinjauan tentang Ekstrak Kering.....	20

	Halaman
2.8	Tinjauan tentang Standarisasi Ekstrak.....21
2.8.1.	Parameter Spesifik.....21
2.8.2.	Parameter Non Spesifik22
2.9	Tinjauan tentang Kulit.....23
2.9.1.	Anatomi Kulit.....23
2.9.2.	Fungsi Kulit.....24
2.9.3.	Jalur Penetrasi Kulit24
2.9.4.	Faktor yang Mempengaruhi Penetrasi Kulit.....26
2.10	Tinjauan tentang Jerawat.....27
2.10.1.	Pengertian Jerawat.....27
2.10.2.	Faktor Penyebab Jerawat27
2.11	Tinjauan tentang Mekanisme Antijerawat.....29
2.12	Tinjauan tentang <i>Cutibacterium acnes</i>29
2.13	Tinjauan tentang Uji Aktivitas Antibakteri30
2.14	Tinjauan tentang Sediaan Gel.....32
2.14.1.	Pengertian Sediaan Gel.....32
2.14.2.	Klasifikasi Bentuk Sediaan Gel33
2.15	Tinjauan tentang Sediaan Gel Antijerawat34
2.16	Tinjauan tentang Evaluasi Sediaan Gel35
2.17	Tinjauan tentang Bahan Tambahan36
2.17.1.	Tinjauan tentang Metil Selulosa36
2.17.2.	Tinjauan tentang Gliserin37
2.17.3.	Tinjauan tentang Propilenglikol38
2.17.4.	Tinjauan tentang Metilparaben dan Propilparaben40
2.18	Kromatografi Lapis Tipis (KLT)41
2.19	Tinjauan <i>Design Expert</i>42

	Halaman
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN	44
3.1 Jenis Penelitian	44
3.2 Variabel Operasional	44
3.3 Bahan dan Alat Penelitian	44
3.3.1. Bahan Penelitian	44
3.3.2. Alat Penelitian	45
3.4 Rancangan Penelitian	46
3.5 Tahapan Penelitian	47
3.5.1. Standarisasi Ekstrak Kering Buah Jeruk Nipis	47
3.5.2. Uji Kromatografi Lapis Tipis Ekstrak Kering Jeruk Nipis	49
3.5.3. Desain Optimasi Formula Sediaan Gel	50
3.5.4. Formulasi Sediaan	51
3.5.5. Pembuatan Sediaan	51
3.5.6. Evaluasi Sediaan	52
3.6 Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT) Sediaan	55
3.7 Pengujian Aktivitas Antibakteri	56
3.7.1. Penyiapan dan Pemeriksaan Bakteri Uji.....	56
3.7.2. Pembuatan Media untuk Bakteri Uji	57
3.7.3. Pembuatan Larutan $\frac{1}{2}$ <i>Mc Farland</i> I	57
3.7.4. Pengujian dengan Metode Difusi Sumuran	57
3.8 Analisis Data	58
3.9 Hipotesis Statistik.....	59
3.9.1. Hipotesis Statistik Antar Formula	59
3.9.2. Hipotesis Statistik Antar Bets.....	59
3.10 Skema Penelitian	60

	Halaman
BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	61
4.1 Hasil Penelitian.....	61
4.1.1. Hasil Standarisasi Ekstrak Kering Jeruk Nipis	61
4.1.2. Profil Senyawa Aktif <i>Limonene</i> secara Kualitatif	61
4.1.3. Hasil Evaluasi Mutu Fisik Sediaan Gel Jerawat Ekstrak Kering Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	63
4.1.4. Profil Senyawa Aktif <i>Limonene</i> secara Kualitatif dalam Sediaan	69
4.1.5. Hasil Uji Efektivitas Gel Jerawat Ekstrak Kering Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	71
4.1.6. Hasil Uji Stabilitas Sediaan Gel	72
4.1.7. Kualitas Sediaan Gel Jerawat Ekstrak Kering Jeruk Nipis	77
4.2 Interpretasi Data	78
4.3 Optimasi Sediaan Gel Jerawat Ekstrak Kering Buah Jeruk Nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>) Menggunakan Kombinasi <i>Solubilizer</i> Gliserin dan Peningkat Penetrasi Propilenglikol dengan Menggunakan Metode Desain Faktorial	84
4.3.1. Hasil Pengujian pH Sediaan	84
4.3.2. Hasil Pengujian Viskositas Sediaan	87
4.3.3. Hasil Pengujian Daya Sebar Sediaan	89
4.3.4. Hasil Pengujian Daya Lekat Sediaan	91
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	99
5.1 Kesimpulan	99
5.2 Saran	99
DAFTAR PUSTAKA	100

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>).....	11
Gambar 2.2 Struktur molekul <i>limonene</i>	14
Gambar 2.3 Jalur penetrasi kulit	25
Gambar 2.4 Struktur molekul metil selulosa	36
Gambar 2.5 Struktur molekul gliserin	37
Gambar 2.6 Struktur molekul propilenglikol	38
Gambar 2.7 Struktur molekul metilparaben dan propilparaben	40
Gambar 4.1. Profil KLT ekstrak buah jeruk nipis pada UV 254 nm dan UV 366 nm sebelum disemprot penampak bercak	62
Gambar 4.2. Profil KLT ekstrak buah jeruk nipis setelah disemprot penampak bercak secara visual.....	63
Gambar 4.3. Sediaan gel jerawat ekstrak kering jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>).....	63
Gambar 4.4. Hasil uji homogenitas.....	64
Gambar 4.5. Grafik nilai pH sediaan pada berbagai formula	65
Gambar 4.6. Grafik viskositas sediaan pada berbagai formula.....	66
Gambar 4.7. Grafik daya sebar sediaan terhadap berbagai formula	66
Gambar 4.8. Grafik daya lekat dengan parameter waktu lekat pada berbagai formula.....	67
Gambar 4.9. Profil <i>limonene</i> pada sediaan gel ekstrak kering jeruk nipis sebelum disemprot penampak noda.....	68
Gambar 4.10. Profil <i>limonene</i> pada sediaan gel ekstrak kering jeruk nipis setelah disemprot penampak noda secara visual	69
Gambar 4.11. Profil <i>limonene</i> pada sediaan gel ekstrak kering jeruk nipis setelah disemprot penampak noda pada UV ₂₅₄ dan UV ₃₆₆	69
Gambar 4.12. Grafik yang menunjukkan aktivitas antibakteri berbagai macam formula.....	70

Halaman

Gambar 4.13. Interaksi respon nilai pH sediaan gel jerawat ekstrak kering buah jeruk nipis	86
Gambar 4.14. <i>Contour plot</i> respon nilai pH sediaan gel jerawat ekstrak kering buah jeruk nipis	86
Gambar 4.15. Interaksi respon nilai viskositas sediaan gel jerawat ekstrak kering buah jeruk nipis	88
Gambar 4.16. <i>Contour plot</i> respon nilai viskositas sediaan gel jerawat ekstrak kering buah jeruk nipis	89
Gambar 4.17. Interaksi respon daya sebar sediaan gel jerawat ekstrak kering buah jeruk nipis	90
Gambar 4.18. <i>Contour plot</i> respon daya sebar sediaan gel jerawat ekstrak kering buah jeruk nipis	91
Gambar 4.19. Interaksi respon daya lekat sediaan gel jerawat ekstrak kering buah jeruk nipis	93
Gambar 4.20. <i>Contour plot</i> respon daya lekat sediaan gel jerawat ekstrak kering jeruk nipis	93
Gambar 4.21. <i>Superimposed (overlay)</i> semua respon dari sediaan gel jerawat ekstrak kering buah jeruk nipis	94

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 <i>Factorial design</i> dua tingkat dua faktor	43
Tabel 3.1 Kondisi kromatografi	50
Tabel 3.2 Desain optimasi formula gel ekstrak kering jeruk nipis	50
Tabel 3.3 Rancangan formula	51
Tabel 3.4 Kriteria penilaian uji homogenitas	52
Tabel 3.5 Kriteria penilaian uji daya sebar	53
Tabel 3.6 Kriteria penilaian uji daya lekat	54
Tabel 4.1 Standarisasi spesifik ekstrak kering jeruk nipis	61
Tabel 4.2 Standarisasi non spesifik ekstrak kering jeruk nipis	61
Tabel 4.3. Nilai <i>Rf</i> ekstrak jeruk nipis	62
Tabel 4.4. Hasil uji pH sediaan gel jerawat ekstrak kering buah jeruk nipis (<i>Citrus aurantifolia</i>)	65
Tabel 4.5. Hasil uji viskositas sediaan gel	65
Tabel 4.6. Hasil uji daya sebar sediaan gel	66
Tabel 4.7. Hasil uji daya lekat sediaan	67
Tabel 4.8. Nilai <i>Rf</i> ekstrak jeruk nipis dalam sediaan gel	68
Tabel 4.9. Hasil uji efektivitas gel antijerawat ekstrak kering jeruk nipis ...	70
Tabel 4.10. Hasil uji stabilitas pada suhu ruang	71
Tabel 4.11. Hasil uji sentrifugasi	72
Tabel 4.12. Hasil <i>cycling test</i>	74
Tabel 4.13. Kualitas sediaan gel jerawat ekstrak kering buah jeruk nipis ...	75
Tabel 4.14. Rangkuman hasil percobaan menggunakan program <i>design expert</i>	84
Tabel 4.15. Penentuan batas atas dan bawah respon	95
Tabel 4.16. Hasil prediksi formula optimum aplikasi <i>design expert</i>	95
Tabel 4.17. Hasil verifikasi formula terpilih	98

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
LAMPIRAN A Hasil standarisasi parameter non spesifik dan spesifik ekstrak kering jeruk nipis	115
LAMPIRAN B Hasil uji mutu fisik dan efektivitas sediaan Gel	118
LAMPIRAN C Hasil foto mikroskopis bakteri <i>Cutibacterium acnes</i>	119
LAMPIRAN D Hasil uji efektivitas sediaan.....	120
LAMPIRAN E Hasil statistik mutu fisik dan efektivitas gel ekstrak kering jeruk nipis	121
LAMPIRAN F Hasil statistik design expert	127
LAMPIRAN G Material safety data sheet dan certificate of analysis ekstrak kering jeruk nipis	131
LAMPIRAN H Certificate of analysis bahan tambahan.....	135
LAMPIRAN I Sertifikat bakteri <i>Cutibacterium acnes</i>	144
LAMPIRAN J Certificate of analysis media pertumbuhan bakteri	146
LAMPIRAN K Tabel T	148
LAMPIRAN L Tabel F	149