

**OPTIMASI DAN FORMULASI SEDIAAN MASKER GEL *PEEL-OFF*
EKSTRAK DAUN TAPAK LIMAN (*Elephantopus Scaber L.*) DENGAN
KOMBINASI BASIS PVA DAN HPMC MENGGUNAKAN METODE
*SIMPLEX LATTICE DESIGN (SLD)***

Skripsi

Oleh

Ariza Anggun Maharani

2218031019



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

**OPTIMASI DAN FORMULASI SEDIAAN MASKER GEL *PEEL-OFF*
EKSTRAK DAUN TAPAK LIMAN (*Elephantopus Scaber L.*) DENGAN
KOMBINASI BASIS PVA DAN HPMC MENGGUNAKAN METODE
*SIMPLEX LATTICE DESIGN (SLD)***

Oleh

Ariza Anggun Maharani

Skripsi

**Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh Gelar
SARJANA FARMASI**

Pada

Program Studi Farmasi

Fakultas Kedokteran Universitas Lampung



**FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS LAMPUNG
BANDAR LAMPUNG
2026**

Judul Skripsi

: OPTIMASI DAN FORMULASI SEDIAAN
MASKER GEL *PEEL-OFF* EKSTRAK DAUN
TAPAK LIMAN (*Elephantopus Scaber* L.)
DENGAN KOMBINASI BASIS PVA DAN HPMC
MENGGUNAKAN METODE *SIMPLEX*
LATTICE DESIGN (SLD)

Nama Mahasiswa

: Ariza Anggun Maharani

No. Pokok Mahasiswa

: 2218031019

Program Studi

: Farmasi

Fakultas

: Kedokteran



Pembimbing 1

Afriyani, M.Farm

NIP. 199504172022032022

Pembimbing 2

Atri Sri Ulandari, M.Farm

NIP. 199407022025062008



Dekan Fakultas Kedokteran

Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked., M.Sc

NIP. 197601202003122001

MENGESAHKAN

1. Tim Penguji
Ketua

: Afriyani, M. Farm



Sekretaris

: Atri Sri Ulandari, M. Farm



Penguji

Bukan Pembimbing : apt. Dwi Aulia Ramdini, S. Farm., M. Farm



2. Dekan Fakultas Kedokteran



Dr. dr. Evi Kurniawaty, S. Ked., M. Sc
NIP. 197601202003122001

Tanggal Lulus Ujian Skripsi : 12 Juni 2026

LEMBAR PERNYATAAN

Dengan ini saya menyatakan dengan sebenarnya, bahwa:

1. Skripsi dengan judul **“Optimasi dan Formulasi Sediaan Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Daun Tapak Liman (*Elephantopus Scaber* L.) dengan Kombinasi Basis PVA dan HPMC Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design* (SLD)”** adalah hasil karya saya sendiri dan tidak melakukan penjiplakan atau pengutipan atas karya penulis lain dengan cara yang tidak sesuai tata etika ilmiah yang berlaku dalam masyarakat akademik atau disebut plagiarisme.
2. Hak intelektual atas karya ilmiah diserahkan sepenuhnya kepada Universitas Lampung

Atas pernyataan ini apabila dikemudian hari ternyata ditemukan adanya ketidakbenaran, saya bersedia menanggung akibat dan sanksi yang diberikan kepada saya.

Bandar Lampung, 12 Juni 2026

Pembuat Pernyataan



Ariza Anggun Maharani
NPM. 2218031019

“...Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai
dengan kesanggupannya...”
(Qs.Al Baqarah : 286)

RIWAYAT HIDUP

Ariza Anggun Maharani, lahir di Lampung Tengah pada tanggal 19 Januari 2004. Penulis merupakan anak dari pasangan Kenedy dan Nurjanah. Pendidikan dasar ditempuh di SD Al Qur'an Metro Barat, kemudian dilanjutkan ke jenjang sekolah menengah pertama di SMP Negeri 2 Metro. Setelah itu, penulis melanjutkan pendidikan menengah atas di SMA Negeri 3 Metro.

Pada tahun 2022, penulis dinyatakan lulus melalui jalur Seleksi Nasional Masuk Perguruan Tinggi Negeri (SNMPTN) dan diterima sebagai mahasiswa Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Lampung. Selama menempuh pendidikan di tingkat perguruan tinggi, penulis aktif dalam kegiatan organisasi kemahasiswaan, khususnya di Himpunan Mahasiswa Farmasi (HIMAFARSI) Universitas Lampung. Penulis bergabung dalam Departemen Pendidikan dan Karir (DIPKI).

Sebagai bagian akhir dari proses akademik, penulis menyusun skripsi dengan judul: **“Optimasi dan Formulasi Sediaan Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Daun Tapak Liman (*Elephantopus Scaber* L.) dengan Kombinasi Basis PVA dan HPMC Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design* (SLD)”**.

Dengan memanjatkan puji syukur ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, penulis dapat menyelesaikan karya ilmiah ini. Penulis juga menyampaikan terima kasih dan penghargaan yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah memberikan dukungan, doa, bimbingan, serta kesempatan selama penyusunan skripsi dan selama menempuh pendidikan tinggi.

SANWACANA

Alhamdulillah Rabbil 'Aalamiin, puji syukur penulis haturkan kepada Allah Subhanahu wa ta'ala yang telah memberikan nikmat, rahmat, hidayah, dan karuniaNya sehingga penulis diberikan kelancaran dan kemudahan untuk menjalani masa perkuliahan, penelitian, dan penyusunan naskah skripsi yang berjudul "Optimasi dan Formulasi Sediaan Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Daun Tapak Liman (*Elephantopus Scaber* L.) dengan Kombinasi Basis PVA dan HPMC Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design* (SLD)".

Dengan penuh syukur, penulis mengapresiasi kerja keras penulis dalam menyelesaikan penelitian dan penyusunan naskah skripsi ini. Dalam prosesnya, tentu penulis menyadari masih terdapat banyak kekurangan. Penulis mendapatkan banyak bimbingan, masukan, bantuan, saran, kritik, dukungan dan doa dari berbagai pihak. Untuk itu, penulis ingin mengucapkan rasa terima kasih kepada:

1. Prof. Dr. Ir. Lusmeilia Afriani, D.E.A., I.P.M., ASEAN Eng. selaku Rektor Universitas Lampung;
2. Dr. dr. Evi Kurniawaty, S.Ked, M.Sc., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
3. dr. Rani Himayani, SpM., selaku Ketua Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung;
4. Afriyani, M.Farm., selaku pembimbing I atas kesediaannya dalam meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan ilmu, bimbingan, arahan, motivasi, masukan, kritik, dan saran membangun kepada penulis selama penyusunan skripsi ini;
5. Atri Sri Ulandari, M.Farm., selaku pembimbing II yang telah bersedia meluangkan waktu, tenaga dan pikiran dalam memberikan arahan, motivasi,

masukan, kritik, dan saran membangun kepada penulis selama penyusunan skripsi ini;

6. apt. Dwi Aulia Ramdini, S.Farm., M.Farm., selaku penguji skripsi yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan kritik, saran dan masukan mengenai skripsi ini;
7. apt. Ihsanti Dwi Rahayu, M.S.Farm., selaku pembimbing akademik yang telah memberikan bimbingan dan arahan serta masukan kepada penulis selama masa perkuliahan berlangsung;
8. Seluruh dosen Fakultas Kedokteran Universitas Lampung atas bimbingan dan ilmu yang telah disampaikan selama proses perkuliahan;
9. Seluruh staf dan civitas akademik Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah membantu dalam proses penyiapan penyusunan skripsi ini;
10. Seluruh staf Laboratorium Farmasetika Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah membantu selama proses penelitian;
11. Seluruh staf Laboratorium Kimia Farmasi Analisis Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang telah membantu selama proses penelitian;
12. Kedua orang tua atas segala doa, kasih sayang, pengorbanan, serta dukungan yang tiada henti diberikan sejak awal hingga terselesaikannya perkuliahan ini. Setiap langkah yang penulis tempuh tidak lepas dari ridho dan doa Bapak dan Ibu, yang selalu menjadi sumber kekuatan dan semangat dalam menghadapi setiap tantangan;
13. Kakak tercinta yang telah berpulang atas segala kenangan, dan kasih sayang yang pernah diberikan. Meskipun kini tidak lagi bersama, motivasi dan dukungan untuk melanjutkan ke perguruan tinggi pada saat itu menjadi semangat bagi penulis dalam menyelesaikan perkuliahan ini;
14. Adik-adik keponakan penulis, Jinan, Dia, Radja, dan Dewa atas dukungan, semangat, dan keceriaan dalam setiap langkah penulis yang menjadi motivasi bagi penulis dalam menyelesaikan perkuliahan ini;
15. Seseorang yang tak kalah penting, pasangan penulis Aditia Leo Hasmal. Terimakasih atas segala kontribusi yang telah diberikan baik tenaga, waktu, pemikiran dan materi. Kehadiran dan ketulusan yang diberikan menjadi salah

satu sumber kekuatan bagi penulis untuk terus bertahan dan menyelesaikan setiap proses hingga akhir;

16. Dela, Zahra, dan Pebe selaku sahabat penulis di masa perkuliahan yang senantiasa memberikan dukungan, semangat, dan kebersamaan dalam setiap proses yang dilalui. Kehadiran kalian tidak hanya menjadi teman belajar, tetapi juga menjadi tempat berbagi cerita dan saling menguatkan di tengah berbagai tantangan hingga terselesaikannya skripsi ini.
17. Teman-teman penelitian Vanes, Triana, Loisa, Claresta, dan Nadine yang telah memberikan bantuan, kerja sama, serta dukungan selama proses penelitian hingga penyusunan skripsi ini. Kebersamaan, diskusi, dan saling membantu yang terjalin memberikan banyak kontribusi dalam menyelesaikan setiap tahapan penelitian.
18. Sahabat-sahabat penulis Silpi, Amoy, Yesi, Umi, Hani, Musda, Depa yang tetap setia menemani hingga masa perkuliahan. Terima kasih atas dukungan, perhatian, dan kebersamaan yang tidak pernah putus meskipun waktu dan jarak sering memisahkan. Kehadiran kalian menjadi salah satu sumber semangat bagi penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
19. Penghuni kos bu raden yang telah memberikan kebersamaan, dukungan, dan kenyamanan selama masa perkuliahan hingga penyusunan skripsi ini. Kehadiran kalian menjadi penyemangat dalam menjalani hari-hari.
20. Seluruh pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah membantu baik secara langsung maupun tidak langsung dalam menyelesaikan studi di Jurusan Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung ini. Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis berharap agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua orang dan menambah pengetahuan serta informasi bagi pembaca.

Bandar Lampung, 12 Juni 2026

Penulis,

Ariza Anggun Maharani

ABSTRACT

OPTIMIZATION AND FORMULATION OF A PEEL-OFF GEL MASK CONTAINING TAPAK LIMAN LEAF EXTRACT (*Elephantopus Scaber* L.) USING A COMBINATION OF PVA AND HPMC BASES WITH THE SIMPLEX LATTICE DESIGN (SLD) METHOD

By

Ariza Anggun Maharani

Background : Skincare products such as peel-off gel masks are widely used due to their ability to cleanse the skin and remove dead skin cells. The use of natural ingredients offers a safer alternative, including tapak liman (*Elephantopus scaber* L.), which contains bioactive compounds beneficial for skin health. This study aims to determine the optimal formulation for a peel-off gel mask using a combination of Polyvinyl Alcohol (PVA) and Hydroxypropyl Methyl Cellulose (HPMC).

Methods : This study was an experimental study involving formulation optimization using the *Simplex Lattice Design* (SLD) method with *Design Expert* software. The formulations were evaluated for pH, viscosity, spreadability, and drying time as optimization responses, as well as organoleptic properties, homogeneity, adhesion, stability, and hedonic tests. The evaluation data were analyzed using *Design Expert* to determine the optimal formulation based on desirability values, and statistical analysis was performed in SPSS using a one-sample t-test.

Results : Increasing the concentrations of PVA and HPMC increased spreadability, pH, viscosity, and drying time, with PVA exerting a stronger effect. The optimal formulation was obtained at 8% PVA and 4% HPMC, with a desirability value of 0.701. The predicted optimal formulation did not differ significantly from the experimental results ($p > 0.05$).

Conclusion : The formulation of a peel-off gel mask containing tapak liman leaf extract using the *Simplex Lattice Design* (SLD) method resulted in an optimal formula with physical characteristics that meet the required standards and shows potential as a natural skincare product.

Keywords : HPMC, peel-off gel mask, PVA, *simplex lattice design* (SLD), tapak liman leaf (*Elephantopus Scaber* L.).

ABSTRAK

OPTIMASI DAN FORMULASI SEDIAAN MASKER GEL *PEEL-OFF* EKSTRAK DAUN TAPAK LIMAN (*Elephantopus Scaber L.*) DENGAN KOMBINASI BASIS PVA DAN HPMC MENGGUNAKAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN* (SLD)

Oleh

Ariza Anggun Maharani

Latar belakang : Produk perawatan kulit seperti masker gel *peel-off* banyak digunakan karena mampu membersihkan kulit dan mengangkat sel kulit mati. Pemanfaatan bahan alam menjadi alternatif yang lebih aman, salah satunya yaitu daun tapak liman (*Elephantopus scaber L.*) yang mengandung senyawa bioaktif bermanfaat bagi kesehatan kulit. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan formula optimal masker gel *peel-off* dengan kombinasi *Polyvinyl Alcohol* (PVA) dan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC).

Metode : Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan optimasi formulasi menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD) melalui *software Design Expert*. Evaluasi sediaan meliputi uji pH, viskositas, daya sebar, dan waktu kering sebagai respon optimasi, serta uji organoleptik, homogenitas, daya lekat, stabilitas, dan hedonik. Data hasil evaluasi dianalisis menggunakan *Design Expert* untuk menentukan formula optimal berdasarkan nilai *desirability*, serta dilakukan analisis statistik menggunakan SPSS dengan metode *one sample t-test*.

Hasil : Peningkatan konsentrasi PVA dan HPMC meningkatkan nilai daya sebar, pH, viskositas, dan waktu kering, dengan PVA lebih dominan. Formula optimal diperoleh pada konsentrasi PVA 8% dan HPMC 4% dengan nilai *desirability* 0,701. Hasil prediksi formula optimal tidak berbeda signifikan dengan hasil percobaan ($p > 0,05$).

Kesimpulan : Formulasi masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD) menghasilkan formula optimal dengan karakteristik fisik yang memenuhi persyaratan dan berpotensi digunakan sebagai produk perawatan kulit berbahan alam.

Kata kunci : daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*), HPMC, masker gel *peel-off*, PVA, *simplex lattice design* (SLD).

DAFTAR ISI

	Halaman
DAFTAR ISI	i
DAFTAR TABEL	iv
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR LAMPIRAN	vi
BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tapak Liman (<i>Elephantopus Scaber</i> L.).....	6
2.1.1 Taksonomi	6
2.1.2 Morfologi.....	7
2.1.3 Kandungan dan Khasiat	7
2.2 Senyawa Metabolit Sekunder	8
2.2.1 Alkaloid	8
2.2.2 Flavonoid	9
2.2.3 Fenolik	10
2.2.4 Tanin	10
2.2.5 Saponin	11
2.2.6 Steroid.....	12
2.2.7 Terpenoid	13
2.3 Ekstraksi	14
2.3.1 Definisi.....	14
2.3.2 Ekstraksi Maserasi	14
2.3.3 Perkolasi.....	15
2.3.4 Refluks	15
2.3.5 <i>Ultrasound Assisted Extraction</i> (UAE)	16
2.3.6 Sokhletasi.....	16
2.4 Masker Gel Peel-Off.....	17

2.4.1	Definisi.....	17
2.4.2	Komponen Masker Gel <i>Peel-Off</i>	18
2.5	Morfologi Bahan.....	19
2.5.1	<i>Hydroxypropyl Methylcellulose</i> (HPMC).....	19
2.5.2	<i>Polyvinyl Alcohol</i> (PVA)	20
2.5.3	Propilen Glikol.....	21
2.5.4	Metil Paraben dan Propil Paraben	22
2.5.5	<i>Triethanolamine</i> (TEA)	23
2.5.6	<i>Oleum Rosae</i>	23
2.5.7	<i>Aqua Destillata</i>	24
2.6	Optimasi Sediaan.....	24
2.6.1	<i>Design Expert</i>	25
2.7	<i>Simplex Lattice Design</i> (SLD).....	27
2.8	Evaluasi Sediaan.....	28
2.8.1	Uji Organoleptik	28
2.8.2	Uji Homogenitas	29
2.8.3	Uji pH	29
2.8.4	Uji Daya Lekat.....	29
2.8.5	Uji Daya Sebar.....	29
2.8.6	Uji Viskositas.....	30
2.8.7	Uji Waktu Kering.....	30
2.8.8	Uji Stabilitas	30
2.8.9	Uji Hedonik.....	31
2.9	Kerangka Teori	32
2.10	Kerangka Konsep	33
2.11	Hipotesis	33
2.11.1	Hipotesis Null (H0).....	33
2.11.2	Hipotesis Alternatif (H1)	33

BAB III METODE PENELITIAN

3.1	Desain Penelitian	34
3.2	Tempat dan Waktu Penelitian.....	34
3.2.1	Tempat Penelitian	34
3.2.2	Waktu Penelitian.....	35
3.3	Identitas Variabel Penelitian.....	35
3.3.1	Variabel Bebas	35
3.3.2	Variabel Terikat	35
3.4	Definisi Operasional	35
3.5	Sampel Penelitian	37
3.6	Alat dan Bahan Penelitian	37
3.6.1	Alat Penelitian.....	37
3.6.2	Bahan Penelitian	38
3.7	Prosedur Penelitian	38
3.7.1	Determinasi Tanaman	38
3.7.2	Preparasi Sampel.....	38

3.7.3 Pembuatan Ekstrak	39
3.7.4 Penapisan Fitokimia.....	41
3.8 Optimasi Formula Metode <i>Simplex Lattice Design</i> (SLD)	42
3.9 Preparasi Sediaan Masker Gel <i>Peel-Off</i>	45
3.10 Formula Optimal Masker Gel <i>Peel-Off</i>	47
3.11 Evaluasi Sediaan Masker Gel <i>Peel-Off</i>	48
3.12 Alur Penelitian	52
3.13 Pengolahan dan Analisis Data	53
3.14 Etik Penelitian.....	53

BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1. Hasil.....	54
4.1.1. Determinasi Tanaman Tapak Liman.....	54
4.1.2. Pembuatan Simplisia Serbuk Daun Tapak Liman (<i>Elephantopus Scaber</i> L.)	54
4.1.3. Ekstraksi dan Perhitungan Rendemen Ekstrak Daun Tapak Liman (<i>Elephantopus scaber</i> L.)	55
4.1.4. Penapisan Fitokimia.....	55
4.1.5. Formulasi Masker Gel <i>Peel-Off</i>	56
4.1.6. Evaluasi Masker Gel <i>Peel-Off</i>	57
4.1.7. Optimasi Sediaan Masker Gel <i>Peel-Off</i>	65
4.1.8. Evaluasi Formula Optimal	67
4.1.9. Verifikasi Formula Optimal.....	71
4.2. Pembahasan	71
4.2.1. Ekstraksi Daun Tapak Liman (<i>Elephantopus Scaber</i> L.)	71
4.2.2. Penapisan Fitokimia.....	73
4.2.3. Formulasi Masker Gel <i>Peel-Off</i>	76
4.2.4. Evaluasi Masker Gel <i>Peel-Off</i>	77
4.2.5. Optimasi Sediaan Masker Gel <i>Peel-Off</i>	81
4.2.6. Evaluasi Formula Optimal	82
4.2.7. Verifikasi Formula Optimal.....	87

BAB V KESIMPULAN DAN SARAN

DAFTAR PUSTAKA

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
3.1 Definisi Operasional.....	35
3.2 Konsentrasi PVA dan HPMC.....	43
3.3 Nilai Batas Atas dan Batas Bawah.....	44
3.4 Formula Optimasi PVA dan HPMC	45
3.5 Formulasi Optimal Masker Gel <i>Peel-Off</i>	47
3.6 Skala Uji Hedonik	50
4.1 Hasil Bobot Simplisia Daun Tapak Liman	54
4.2 Hasil Rendemen Ekstrak Daun Tapak Liman.....	55
4.3 Hasil Penapisan Fitokimia Ekstrak Daun Tapak Liman	56
4.4 Hasil Rancangan Formulasi <i>Design Expert</i>	56
4.5 Hasil Evaluasi 8 Formula Masker Gel <i>Peel-Off</i>	57
4.6 Hasil ANOVA Parameter Daya Sebar Menggunakan SLD.....	57
4.7 Hasil ANOVA Parameter pH Menggunakan SLD	60
4.8 Hasil ANOVA Parameter Viskositas Menggunakan SLD	61
4.9 Hasil ANOVA Parameter Waktu Kering Menggunakan SLD	64
4.10 Kriteria Penentuan Formula Optimal Menggunakan SLD	66
4.11 Hasil Formula Optimal berdasarkan SLD.....	66
4.12 Hasil Verifikasi Formula Optimal.....	71

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
2.1 <i>Elephantopus Scaber L.</i>	6
2.2 Struktur Alkaloid.....	8
2.3 Struktur Flavonoid	9
2.4 Struktur Fenolik	10
2.5 Struktur Tanin	11
2.6 Struktur Saponin	12
2.7 Struktur Steroid	12
2.8 Struktur Terpenoid	13
2.9 Struktur HPMC	19
2.10 Struktur PVA.....	20
2.11 Struktur Propilen Glikol.....	21
2.12 (a) Struktur Metil Paraben (b) Struktur Propil Paraben	22
2.13 Struktur TEA.....	23
2.14 Struktur <i>Aqua Destillata</i>	24
2.15 Kerangka Teori.....	32
2.16 Kerangka Konsep	33
3.1 Preparasi Ekstrak.....	39
3.2 Preparasi Masker Gel <i>Peel-Off</i>	46
3.3 Lembar Penilaian Uji Hedonik.....	51
3.4 Alur Penelitian	52
4.1 Grafik Hubungan antara Proporsi HPMC dan PVA	59
4.2 Grafik Hubungan antara Proporsi HPMC dan PVA	61
4.3 Grafik Hubungan antara Proporsi HPMC dan PVA	63
4.4 Grafik Hubungan antara Proporsi HPMC dan PVA	65
4.5 Grafik Nilai <i>Desirability</i> Masing-Masing Respon Uji.....	67
4.6 Hasil Uji Hedonik Parameter Aroma	69
4.7 Hasil Uji Hedonik Parameter Warna.....	69
4.8 Hasil Uji Hedonik Parameter Tekstur	70
4.9 Hasil Uji Hedonik Parameter Waktu Kering	70

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Surat Persetujuan Etik (<i>Ethical Approval</i>).....	102
2. Determinasi Tanaman Tapak Liman (<i>Elephantopus Scaber</i> L.).....	103
3. Proses Ekstraksi Daun Tapak Liman (<i>Elephantopus Scaber</i> L.)	105
4. Hasil Penapisan Fitokimia	106
5. Formulasi Sediaan Masker Gel <i>Peel-Off</i> Ekstrak Daun Tapak Liman	107
6. Data Hasil Evaluasi 8 Formula	109
7. Hasil Uji ANOVA Berdasarkan SLD	110
8. Formula Optimal Berdasarkan SLD.....	112
9. Uji Evaluasi Formula Optimal	112
10. Data Hasil Uji Evaluasi Formula Optimal	118
11. Data Hasil Uji Stabilitas Formula Optimal	119
12. Data Hasil Uji Hedonik Formula Optimal	123
13. Lembar <i>Informed Consent</i>	125
14. Uji Statistik Verifikasi Formula	129
15. <i>Certificate of Analysis</i> PVA	131
16. <i>Certificate of Analysis</i> HPMC.....	133
17. <i>Certificate of Analysis</i> Propilen Glikol	134
18. <i>Certificate of Analysis</i> Metil Paraben	135
19. <i>Certificate of Analysis</i> Propil Paraben	136
20. <i>Certificate of Analysis</i> TEA	137
21. <i>Certificate of Analysis</i> <i>Oleum Rosae</i>	138
22. <i>Certificate of Analysis</i> <i>Aquadest</i>	140
23. <i>Certificate of Analysis</i> Etanol 96%	141

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini, produk perawatan kulit menjadi kebutuhan hampir bagi semua kalangan usia, mulai dari remaja, dewasa, hingga lanjut usia, baik perempuan maupun laki-laki, guna merawat kulit sekaligus menunjang penampilan dan percaya diri (Suwandi & Kustiawan, 2024). Di Indonesia, sekitar 45% orang rutin membeli produk perawatan kulit, dengan 4% melakukan pembelian mingguan dan 3% membeli hingga 4-6 kali dalam seminggu (Violin, *et al.*, 2025). Hal ini menunjukkan tingginya penggunaan produk perawatan kulit seiring dengan kesadaran terhadap kesehatan kulit (Wulandari & Wulandari, 2025).

Dalam rutinitas perawatan kulit, masker wajah menjadi salah satu pilihan yang banyak diminati karena dapat membantu mengatasi berbagai permasalahan kulit wajah (Lahtie & Usodoningtyas, 2021). Masker wajah memiliki banyak variasi bentuk mulai dari masker serbuk, krim, dan gel *peel-off* (Setiyaningsih, *et al.*, 2024). Masker gel *peel-off* memiliki keunggulan karena mampu memberikan perawatan kulit yang menyeluruh, seperti mengurangi kerutan, jerawat, sekaligus membantu melembabkan serta mengecilkan pori-pori wajah. Selain itu, sifat *peel-off* memungkinkan proses eksfoliasi dalam mengangkat sel kulit mati, kotoran, dan minyak berlebih, sehingga kulit menjadi lebih bersih, dan halus (Ali & Kaid, 2024; Mehdi, *et al.*, 2024). Masker gel *peel-off* juga dapat memberikan sensasi dingin dan menenangkan (Santoso, *et al.*, 2020).

Pada saat ini, produk perawatan kulit seperti masker yang beredar di pasaran masih mengandung bahan kimia sintetis yang menimbulkan kekhawatiran akan resiko jangka panjang, seperti reaksi alergi, iritasi, hingga gangguan hormonal jika digunakan secara berlebihan (Yunanda, 2025). Salah satu pilihan yang dapat digunakan adalah penggunaan bahan alami yang dinilai lebih aman karena memiliki efek samping minimal serta mengandung senyawa bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan kulit (Herayati & Elianasari, 2024). Salah satu tanaman yang memiliki potensi besar tetapi belum banyak dimanfaatkan dalam pengembangan sediaan farmasi modern adalah tapak liman (*Elephantopus scaber L.*) (Florensia & Wijaya, 2023).

Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa daun tapak liman (*Elephantopus scaber L.*) mengandung berbagai metabolit sekunder, seperti flavonoid, fenol, tanin, dan saponin, serta memiliki aktivitas biologis berupa antioksidan, antibakteri, dan antivirus (Hardiana, *et al.*, 2023). Potensi tersebut mendorong pengembangan daun tapak liman dalam berbagai sediaan farmasi, antara lain formulasi *mouthwash* yang terbukti memiliki aktivitas antibakteri kuat terhadap *Streptococcus mutans* (Ifmaily & Fitriani, 2020), sediaan gel antiseptik berbasis *carbopol* dengan aktivitas terhadap *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, dan *Pseudomonas aeruginosa* (Salsabila, *et al.*, 2022), serta formulasi gel ekstrak daun tapak liman untuk pengobatan luka diabetes melalui optimasi konsentrasi basis gel guna memperoleh formula terbaik (Pratiwi, *et al.*, 2025).

Seiring dengan perkembangan teknologi, penentuan formula optimal sediaan dapat dilakukan secara lebih sistematis dan efisien menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD) yang dioperasikan melalui perangkat lunak *Design Expert*. Metode ini memungkinkan pencarian berbagai kombinasi konsentrasi secara terstruktur dengan jumlah percobaan yang lebih sedikit, karena penentuan formula tidak dilakukan secara acak (Ramadhani, *et al.*, 2025). Efektivitas metode SLD dalam proses optimasi formula juga dibuktikan melalui penelitian (Latifah & Zannah, 2024) pada pengembangan

masker gel *peel-off*, di mana formulasi optimal yang dihasilkan memenuhi seluruh parameter evaluasi fisik sediaan. Selain itu, metode SLD mampu memodelkan interaksi antar komponen serta memprediksi formula terbaik berdasarkan parameter respon seperti pH, viskositas, waktu kering, dan daya sebar (Setiyaningsih, *et al.*, 2024).

Berdasarkan uraian tersebut, penulis menilai perlunya pengembangan formulasi masker gel *peel-off* berbahan ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus scaber L.*) dengan kualitas fisik yang memenuhi persyaratan sebagai sediaan topikal. Penggunaan metode SLD diharapkan dapat menghasilkan proporsi formula yang optimal, sehingga masker memiliki karakteristik yang ideal, sekaligus memberikan kenyamanan serta keamanan saat digunakan sebagai produk perawatan kulit alami. Melalui penelitian ini, penentuan formula optimal masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*) dapat menjadi alternatif produk kosmetik berbahan alami yang memiliki kualitas sesuai standar, aman dan dapat diterima oleh masyarakat.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana hasil penapisan fitokimia ekstrak etanol 96% daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*) ?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi *Polyvinyl Alcohol* (PVA) dan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC) terhadap karakteristik fisik sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*) ?
3. Berapa perbandingan komposisi kombinasi *Polyvinyl Alcohol* (PVA) dan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC) untuk memperoleh formula optimal sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*) menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD) ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk menentukan kombinasi konsentrasi *Polyvinyl Alcohol* (PVA) dan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC) yang paling optimal dalam formulasi masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*) sehingga menghasilkan sediaan dengan karakteristik fisik memenuhi standar persyaratan dengan menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD).

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui bagaimana hasil penapisan fitokimia ekstrak etanol 96% daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*).
2. Untuk mengetahui bagaimana pengaruh variasi konsentrasi *Polyvinyl Alcohol* (PVA) dan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC) terhadap karakteristik fisik sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*).
3. Untuk mengetahui berapa perbandingan komposisi kombinasi *Polyvinyl Alcohol* (PVA) dan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC) yang paling optimal pada sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*) menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Peneliti

Penelitian ini diharapkan dapat memperluas wawasan dan pengetahuan peneliti mengenai potensi pemanfaatan daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*) sekaligus memberikan pemahaman menyeluruh mengenai tahapan formulasi hingga diperoleh sediaan masker gel *peel-off* dengan kualitas optimal.

1.4.2 Bagi Institusi Terkait

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi acuan dalam pengembangan sediaan masker gel *peel-off* dengan variasi konsentrasi bahan tambahan, sekaligus meningkatkan penelitian dibidang Agromedicine guna menunjang visi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung yang berfokus pada kekhususan tersebut.

1.4.3 Bagi Masyarakat

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi sumber bacaan mengenai pemanfaatan senyawa aktif dalam daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*) sebagai produk berkhasiat, sekaligus memberikan pengetahuan dan informasi kepada masyarakat tentang potensi yang dimiliki.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tapak Liman (*Elephantopus Scaber* L.)

2.1.1 Taksonomi

Menurut Handoyo (2020), berdasarkan taksonomi yang dimiliki, tapak liman (*Elephantopus Scaber* L.) diklasifikasikan sebagai berikut.

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Divisi	: <i>Tracheophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Asterales</i>
Famili	: <i>Asteraceae</i>
Genus	: <i>Elephantopus</i> L.
Spesies	: <i>Elephantopus Scaber</i> L.



Gambar 2.1 *Elephantopus Scaber* L. (Dokumentasi Pribadi)

2.1.2 Morfologi

Tapak liman dengan nama ilmiah (*Elephantopus Scaber L.*) merupakan tanaman liar yang banyak ditemukan di Indonesia, terutama di area yang teduh dan terlindung dari sinar matahari langsung. Tanaman ini tumbuh dengan akar serabut, memiliki batang yang tegak, bercabang dan cenderung pendek dengan tinggi sekitar 30 hingga 60 cm. Daunnya tumbuh secara melingkar dengan panjang sekitar 10 hingga 15 cm, berbentuk lonjong dengan tepi bergerigi. Bagian atas daun berwarna hijau gelap, ditutupi oleh rambut halus dan dibagian pangkal terdapat pelepah (Handoyo, 2020).

2.1.3 Kandungan dan Khasiat

Secara empiris, tapak liman telah lama digunakan dalam berbagai pengobatan tradisional. Hampir seluruh bagian dari tumbuhan ini terutama daun dan akar dimanfaatkan sebagai bahan ramuan obat. Daunnya digunakan untuk mengatasi disentri, demam, malaria, batuk, dan sariawan, sedangkan akarnya digunakan dalam pengobatan malaria, anemia, kurang darah serta diare (Prasetyorini, *et al.*, 2019).

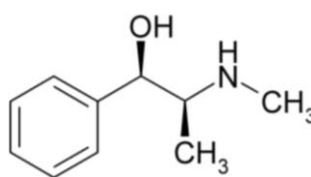
Kandungan senyawa metabolit sekunder daun tapak liman seperti alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, fenolik dan terpenoid berperan penting dalam aktivitas biologis dari tanaman (Wahdaniah, *et al.*, 2025). Ekstrak daun tapak liman menunjukkan aktivitas antioksidan kuat dalam uji ABTS dan FRAP yang mengindikasikan kemampuannya dalam melindungi kulit dari stres oksidatif dan kerusakan akibat radikal bebas (Hartono, *et al.*, 2025). Aktivitas antiinflamasi juga ditunjukkan dari ekstrak etanol daun tapak liman melalui uji stabilitas membran eritrosit manusia sehingga berpotensi untuk meredakan peradangan pada kondisi kulit yang teriritasi atau mengalami luka (Wahdaniah, *et al.*, 2025).

Selain itu, daun tapak liman juga dilaporkan memiliki aktivitas antimikroba yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri gram positif maupun gram negatif (Ifmaily & Fitriani, 2020). Ekstrak etanol 70% dari daun tapak liman dengan konsentrasi 2,5–10% terbukti mampu menekan pertumbuhan bakteri *Shigella dysenteriae* dengan menghasilkan zona hambat sebesar 9,3–11,8 mm (Zendrato, *et al.*, 2021). Hasil lain menunjukkan bahwa ekstrak etanol 96% daun tapak liman memiliki efek antibakteri terhadap bakteri *Salmonella typhi* dengan diameter hambat sebesar 4,33 mm pada konsentrasi 50% (Prasetyorini, *et al.*, 2019). Penelitian lain yang dilakukan oleh Han (2025), menunjukkan bahwa ekstrak metanol daun tapak liman memiliki aktivitas antibakteri sedang terhadap beberapa bakteri seperti *Bacillus subtilis*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella typhi*, dan *Candida albicans*.

2.2 Senyawa Metabolit Sekunder

2.2.1 Alkaloid

Alkaloid merupakan metabolit sekunder yang banyak mengandung atom nitrogen dalam jaringan tumbuhan. Senyawa ini sangat penting dalam proses metabolisme untuk membantu mengatur pertumbuhan dan perkembangan tanaman (Luciana Lisma, 2024). Secara umum, alkaloid ditemukan dalam bentuk garam yang berikatan dengan berbagai asam organik, seperti asam suksinat, maleat, melonat, maupun kinat, dan dapat larut dalam pelarut polar termasuk etanol dan air (Hanani, 2025). Struktur senyawa alkaloid dapat dilihat pada **Gambar 2.2**.

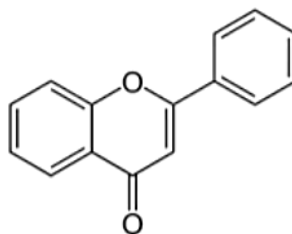


Gambar 2.2 Struktur Alkaloid (Julianto, 2019)

Senyawa ini menunjukkan serangkaian aktivitas biologis, termasuk efek antioksidan, antitumor, antiinflamasi, dan antibakteri (Luciana Lisma, 2024). Mekanisme kerja antibakteri dari alkaloid yaitu dengan mengganggu komponen peptidoglikan pada sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel terganggu dan berujung pada kematian sel. Selain itu, alkaloid juga mampu merusak dinding sel melalui interaksi dengan DNA bakteri yang menyebabkan hambatan sintesis protein serta mengganggu proses pembentukan dinding sel, yang pada akhirnya memicu terjadinya lisis (Damayanti, *et al.*, 2022).

2.2.2 Flavonoid

Senyawa flavonoid pada tumbuhan dapat ditemukan hampir di seluruh bagian tanaman, termasuk akar, daun, kulit kayu, bunga, buah, hingga biji. Flavonoid merupakan metabolit sekunder yang tergolong dalam senyawa fenol dan memiliki struktur cincin benzena dengan substituen berupa gugus hidroksil (Noer, *et al.*, 2018). Struktur senyawa flavonoid dapat dilihat pada **Gambar 2.3**.



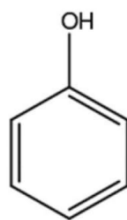
Gambar 2.3 Struktur Flavonoid (Azalia, 2023)

Flavonoid diketahui memiliki berbagai aktivitas biologis, termasuk antioksidan, antibakteri, antikanker, dan antiinflamasi (Luciana Lisma, 2024). Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat pertumbuhan virus, bakteri, maupun jamur dipengaruhi oleh sifat lipofilik senyawa ini, yang dapat merusak membran sel mikroorganisme. Kerusakan tersebut memicu keluarnya komponen intraseluler sehingga mengganggu fungsi membran. Selain itu, flavonoid juga mampu

membentuk kompleks dengan protein di luar sel serta menghambat metabolisme energi melalui gangguan pada sistem respirasi yang digunakan oleh bakteri (Damayanti, *et al.*, 2022).

2.2.3 Fenolik

Senyawa fenolik merupakan kelompok metabolit sekunder yang dapat ditemukan pada berbagai tahap perkembangan tumbuhan, mulai dari fase awal pertumbuhan hingga fase dewasa. Lebih dari 8.000 jenis senyawa fenolik telah berhasil diidentifikasi, masing-masing memiliki struktur yang khas (Alara, *et al.*, 2021). Secara umum, senyawa ini memiliki struktur cincin aromatik yang tersubstitusi oleh satu atau lebih gugus hidroksil, dengan variasi struktur mulai dari bentuk yang sederhana hingga sangat kompleks (Anggraito *et al.*, 2018). Struktur senyawa fenolik dapat dilihat pada **Gambar 2.4**.



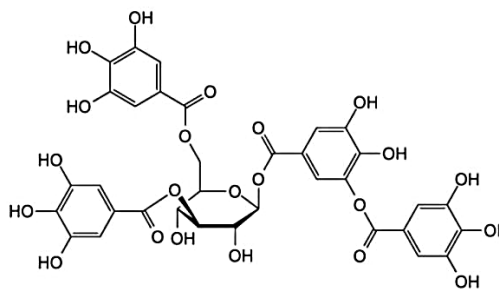
Gambar 2.4 Struktur Fenolik (Alara, *et al.*, 2021)

Mekanisme kerja antibakteri dari senyawa fenol yaitu melalui penghambatan sintesis dinding sel bakteri. Selain itu, fenol juga dapat menyebabkan koagulasi protein sehingga menghambat pertumbuhan bakteri, dan merusak membran sel yang akan menyebabkan terjadinya lisis (Damayanti, *et al.*, 2022).

2.2.4 Tanin

Tanin merupakan kelompok senyawa polifenol yang banyak terdapat pada tumbuhan, terutama pada jaringan berkayu seperti kulit batang, serta pada bagian lain seperti daun dan buah (Hanani, 2025). Sebagai

senyawa organik dengan struktur kompleks, tanin memiliki berat molekul di atas 400 Da dan tersusun dari senyawa fenolik yang sulit diisolasi maupun dikristalkan (Luciana Lisma, 2024). Tanin secara alami larut dalam air dan dapat menghasilkan variasi warna yang bergantung pada jenis turunannya, mulai dari terang, merah gelap, hingga cokelat (Kurniawan & Zahra, 2021). Struktur senyawa tanin dapat dilihat pada **Gambar 2.5**.

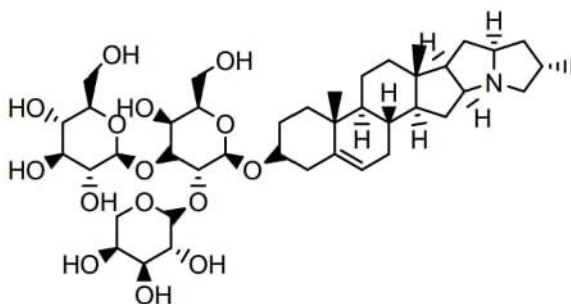


Gambar 2.5 Struktur Tanin (Syahmani *et al*, 2023)

Tanin memiliki aktivitas farmakologis seperti antidiare, antibakteri, dan antioksidan (Luciana Lisma, 2024). Mekanisme kerja antibakteri dari senyawa tanin disebabkan karena senyawa ini mampu berikatan dengan protein, termasuk protein membran bakteri, membentuk kompleks yang tidak larut, sehingga menghambat pertumbuhan dan reproduksi bakteri (Indah, *et al.*, 2025).

2.2.5 Saponin

Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul yang relatif besar. Senyawa ini banyak ditemukan dan tersebar pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin umumnya terdapat pada bagian akar, namun juga ditemukan pada daun dengan kadar sekitar 1,5–23%. Saponin bersifat larut dalam air, tidak larut dalam eter, dan ketika mengalami hidrolisis akan menghasilkan aglikon (Hanani, 2025). Struktur senyawa saponin dapat dilihat pada **Gambar 2.6**.

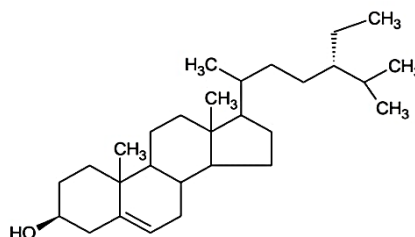


Gambar 2.6 Struktur Saponin (Noer, *et al.*, 2018)

Saponin termasuk senyawa glikosida dengan aktivitas antibakteri kuat. Mekanisme kerja antibakteri dari senyawa ini yaitu melalui interaksi dengan lipid pada membran sel bakteri sehingga meningkatkan permeabilitas membran dan menyebabkan kebocoran isi sel, hingga akhirnya memicu lisis dan kematian sel bakteri (Indah, *et al.*, 2025).

2.2.6 Steroid

Steroid adalah senyawa yang berasal dari struktur dasar hidrokarbon *1,2-siklopentano perhidrofenantrena*. Pada tumbuhan, senyawa steroid umumnya ditemukan dalam bentuk sterol. Steroid pada tanaman tingkat tinggi biasanya mengandung berbagai jenis fitosterol, seperti sitosterol (β -sitosterol), stigmasterol, dan kampesterol (Julianto, 2019). Struktur senyawa steroid dapat dilihat pada **Gambar 2.7**.



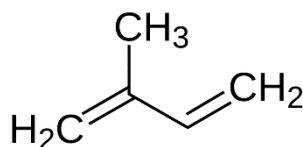
Gambar 2.7 Struktur Steroid (Febriyanti, *et al.*, 2024)

Steroid memiliki aktivitas farmakologis sebagai antimikroba, antiparasit, insektisida dan kardiotonik (Luciana Lisma, 2024). Senyawa steroid memiliki aktivitas antibakteri karena bersifat permeabel terhadap komponen lipofilik, sehingga dapat menurunkan

integritas membran sel. Gangguan pada struktur membran ini menyebabkan perubahan morfologi yang berujung pada kerusakan, kerapuhan, hingga terjadinya lisis sel bakteri (Damayanti, *et al.*, 2022).

2.2.7 Terpenoid

Terpenoid merupakan kelompok metabolit sekunder yang tersusun atas unit isoprena berisi lima atom karbon (-C₅) dan dibiosintesis dari asetat melalui jalur mevalonat (Nurulita, *et al.*, 2022). Secara kimia, terpenoid bersifat lipofilik dan umumnya berada di sitoplasma sel tumbuhan. Struktur senyawa terpenoid dapat dilihat pada **Gambar 2.8**.



Gambar 2.8 Struktur Terpenoid (Syahmani et al, 2023)

Berbagai jenis terpenoid memiliki aktivitas biologis yang beragam, seperti antimikroba, antijamur, antivirus, antiparasit, antihiperlipidemia, antialergenik, antiinflamasi, antispasmodik, imunomodulator, hingga kemoterapeutik (Anggraito *et al.*, 2018). Sebagai antimikroba, mekanisme terpenoid dalam menghambat bakteri terjadi melalui interaksinya dengan porin pada membran luar dinding sel bakteri, sehingga terbentuk ikatan polimer yang kuat dan merusak struktur porin yang menyebabkan berbagai senyawa asing masuk ke dalam sel dan menurunkan permeabilitas dinding sel bakteri. Akibatnya, bakteri mengalami kekurangan nutrisi, sehingga pertumbuhannya terhambat atau bahkan mengalami kematian (Nurulita, *et al.*, 2022).

2.3 Ekstraksi

2.3.1 Definisi

Ekstraksi atau penyarian merupakan metode untuk memisahkan senyawa aktif dari simplisia dengan menggunakan pelarut yang sesuai. Dalam proses ini terdapat beberapa istilah penting, yaitu ekstrakstan sebagai pelarut yang digunakan dalam ekstraksi, rafinat sebagai larutan senyawa atau bahan yang diekstraksi, serta linarut sebagai senyawa target yang terlarut dalam rafinat (Hanani, 2025).

Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap laju ekstraksi meliputi jenis sampel, jumlah sampel, waktu ekstraksi, suhu, dan jenis pelarut. Pemilihan pelarut yang tepat sangat penting untuk menarik metabolit sekunder secara optimal sehingga menghasilkan produk akhir yang bermutu (Florensia & Wijaya, 2023). Pelarut yang ideal harus mampu melarutkan senyawa target tanpa melarutkan komponen yang tidak diinginkan. Pemilihan pelarut juga dilakukan berdasarkan tingkat polaritas senyawa, dimulai dari yang bersifat non polar seperti heksana atau petroleum eter, kemudian pelarut dengan polaritas menengah seperti kloroform atau diklorometana dan pelarut polar, seperti alkohol, metanol dan air (Hanani, 2025). Metode ekstraksi yang dipilih sangat bergantung pada karakteristik fisik serta kimiawi senyawa yang ingin diisolasi. Setiap metode memiliki kelebihan dan kekurangan masing-masing, sehingga pemilihannya perlu mempertimbangkan karakteristik senyawa serta pelarut yang digunakan (Yulianti, 2020).

2.3.2 Ekstraksi Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan merendam simplisia dalam pelarut yang sesuai pada suhu ruang tanpa proses pemanasan. Metode ini digunakan untuk bahan alam yang tidak stabil terhadap suhu tinggi agar senyawa aktifnya tidak mengalami kerusakan atau degradasi. Selama proses maserasi, pengadukan perlu

dilakukan secara berkala untuk membantu mempercepat pelarutan senyawa kimia dari simplisia (Handoyo, 2020).

Prinsip kerja maserasi bergantung pada kemampuan pelarut untuk menembus dinding sel dan mencapai bagian intraseluler yang mengandung senyawa aktif. Setelah itu, senyawa aktif akan terlarut ke dalam pelarut karena adanya perbedaan konsentrasi antara cairan di dalam dan di luar sel. Proses ini berlangsung hingga tercapai kondisi kesetimbangan, yaitu ketika seluruh senyawa aktif telah terekstraksi dan terdistribusi secara merata dalam pelarut (Handoyo, 2020). Metode maserasi dipilih pada penelitian ini karena memiliki beberapa kelebihan, seperti penggunaan alat yang sederhana, prosedurnya mudah dilakukan, serta sesuai untuk senyawa aktif yang sensitif terhadap panas. Namun, metode ini juga memiliki kekurangan, antara lain hasil penyarian yang kurang optimal sehingga memerlukan proses remaserasi serta waktu pengerjaan yang relatif lama (Hanani, 2025).

2.3.3 Perkolasi

Perkolasi merupakan metode ekstraksi dengan menggunakan pelarut yang selalu baru. Sebelum proses berlangsung, simplisia dimasukkan ke dalam perkolator dan dialiri pelarut hingga senyawa tersari sempurna. Kecepatan aliran pelarut dapat diatur dengan membuka kran sedikit demi sedikit sesuai dengan yang diinginkan. Kekurangan dari metode ekstraksi ini yaitu memerlukan waktu yang lama, pelarut yang lebih banyak dan simplisia yang terlalu padat serta adanya udara yang terjebak dalam simplisia dapat menyebabkan kecepatan aliran pelarut terganggu (Hanani, 2025).

2.3.4 Refluks

Refluks merupakan metode ekstraksi yang dilakukan dengan memanaskan pelarut hingga mencapai titik didihnya selama periode waktu tertentu, dengan menggunakan pendingin balik (*cooler*) untuk

mencegah kehilangan pelarut akibat penguapan. Pada proses ini, simplisia ditempatkan dalam labu alas bulat dan dicampur dengan pelarut yang digunakan. Ekstraksi pada residu pertama biasanya dilakukan secara berulang sebanyak 3-6 kali agar proses penyarian menjadi lebih optimal. Metode ini cocok digunakan untuk simplisia yang mengandung senyawa stabil terhadap panas, karena suhu tinggi dapat memicu penguraian senyawa yang tidak tahan panas (Hanani, 2025).

2.3.5 *Ultrasound Assisted Extraction (UAE)*

Metode ekstraksi UAE atau sonikasi merupakan bentuk modifikasi dari metode maserasi dengan menggunakan ultrasonikator *waterbath* yang bekerja melalui gelombang *ultrasound* atau frekuensi tinggi sebesar 20-100 kHz. Proses ekstraksi dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel ke dalam wadah ultrasonik, kemudian diberikan gelombang *ultrasound* yang menghasilkan tekanan mekanik pada sel sehingga terbentuk rongga pada sampel, yang akhirnya meningkatkan kelarutan senyawa dalam pelarut (Triyanti, *et al.*, 2025). Keuntungan metode sonikasi yaitu waktu proses lebih singkat, kualitas hasil lebih baik, serta memerlukan volume pelarut yang lebih sedikit. Namun, efektivitas metode ini dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti suhu, frekuensi, durasi ekstraksi, serta jenis pelarut yang digunakan (Hanani, 2025).

2.3.6 *Sokhletasi*

Metode ekstraksi sokhletasi merupakan metode yang menggunakan alat sokhlet, di mana serbuk sampel ditempatkan dalam wadah selongsong atau kantong kertas saring. Wadah tersebut diletakkan dibagian tengah alat diantara labu alas bulat dan kondensor. Lalu ditambahkan pelarut yang sesuai ke dalam labu dan dipanaskan pada suhu di bawah titik didihnya (Triyanti, *et al.*, 2025). Pada saat proses pemanasan, pelarut akan menguap dan naik menuju kondensor sehingga mengalami pendinginan hingga mengembun, lalu tetesannya akan jatuh kembali ke

bagian yang terisi simplisia didalam wadah. Proses ini berlangsung secara berulang dan terus menerus dengan volume pelarut yang relatif sama. Metode ini memiliki kelebihan di mana penyarian dapat dimaksimalkan, pelarut yang digunakan lebih sedikit dan tidak memerlukan proses penyaringan (Hanani, 2025). Namun, suhu pemanasan yang digunakan dapat merusak suatu senyawa dalam simplisia sehingga pengaturan suhu harus disesuaikan (Triyanti, *et al.*, 2025).

2.4 Masker Gel *Peel-Off*

2.4.1 Definisi

Masker gel *peel-off* merupakan sediaan masker berbentuk gel yang setelah diaplikasikan akan mengering dan membentuk lapisan film transparan yang elastis pada permukaan kulit (Setiyaningsih, *et al.*, 2024). Cara kerja masker gel *peel-off* diawali dengan peningkatan suhu pada permukaan kulit saat masker digunakan. Kenaikan suhu tersebut membantu memperlancar aliran darah sehingga zat aktif lebih mudah menembus lapisan kulit. Selain itu, aktivitas kelenjar kulit juga meningkat, memungkinkan kotoran dan sisa metabolisme terdorong ke permukaan kulit untuk kemudian terangkat bersama lapisan masker yang mengering. Selama proses pengeringan berlangsung, cairan dalam masker terserap melalui lapisan *stratum korneum*, sehingga kulit tetap terasa lembab dan kenyal meskipun masker mulai mengeras. Cairan yang terserap tersebut selanjutnya mengalami penguapan, sehingga suhu kulit menurun dan menimbulkan sensasi dingin serta memberikan efek menyegarkan pada kulit wajah (Silvia & Dewi, 2022).

Masker gel *peel-off* memiliki kemampuan menyebar dan melekat yang baik pada kulit, sehingga zat aktif dapat terserap secara optimal melalui kontak langsung dengan permukaan kulit serta tidak membentuk lapisan lilin yang melapisi kulit dan menyumbat pori-pori (Silvia & Dewi, 2022). Penggunaan masker gel *peel-off* secara rutin dapat

membantu memperbaiki kondisi kulit wajah seperti mengurangi munculnya jerawat dan tanda-tanda penuaan, mengecilkan pori-pori, serta memberikan efek pembersihan yang menyeluruh sehingga membantu proses peremajaan kulit secara alami (Putriani, *et al.*, 2022).

2.4.2 **Komponen Masker Gel Peel-Off**

Masker gel *peel-off* pada umumnya terdiri dari beberapa komponen yang akan mempengaruhi karakteristik fisik sediaan seperti *gelling agent*, *film forming*, dan humektan.

1. *Gelling Agent*

Gelling agent merupakan bahan dengan komponen polimer yang mempunyai berat molekul tinggi dan tersusun atas beberapa rantai molekul yang dapat memberikan kekentalan pada gel (Agustiani, *et al.*, 2022). *Gelling agent* berperan penting dalam membentuk konsistensi masker menjadi bentuk gel sehingga mudah saat diaplikasikan pada kulit (Silvia & Dewi, 2022). Secara umum, terdapat beberapa jenis polimer yang digunakan sebagai *gelling agent* pada formulasi sediaan gel yaitu polimer alami, polimer semi sintetik, dan polimer sintetik. Polimer alami seperti gelatin, pektin, *gellan gum*, Na Alginat, *xanthan gum* dan karagenan. Polimer semi sintetik terdiri dari *Methylcellulose* (MC), *Hydroxyethyl Cellulose* (HEC), *Hydroxypropyl Cellulose* (HPC), *Sodium Carboxymethyl Cellulose* (Na CMC), *Hydroxypropyl Methyl Cellulose* (HPMC) dan polimer sintetik seperti *carbomer* dan polivinil alkohol (Agustiani, *et al.*, 2022).

2. *Film Forming*

Film forming berfungsi sebagai bahan yang akan memberikan efek *peel-off*, yaitu kemampuan untuk dikelupas dari kulit setelah mengering (Silvia & Dewi, 2022). Dalam sediaan masker gel *peel-off*, *film forming* akan membentuk lapisan film secara *in situ*

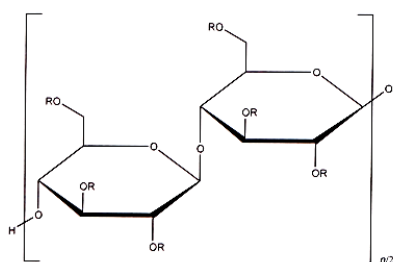
setelah diaplikasikan pada kulit. Pembentukan film yang elastis dapat diformulasikan menggunakan berbagai jenis polimer seperti *Cellulose Derivative*, *Polyvinyl Pyrolidone (PVP)*, *Polyvinyl Alcohol (PVA)*, *Polymethacrylates* dan *Chitosan* (Crendhuty, *et al.*, 2020).

3. Humektan

Humektan merupakan bahan yang bersifat higroskopis yang berfungsi menjaga kelembaban sediaan selama proses penyimpanan sekaligus meningkatkan kadar air pada lapisan terluar kulit. Humektan bekerja dengan menarik dan mengikat uap air dari udara yang lembab dan mempertahankan kelembaban dalam sediaan. Pada saat diaplikasikan, humektan membentuk lapisan tipis di permukaan kulit yang akan mengurangi penguapan air sehingga kulit tetap lembab dan terhidrasi. Dalam sediaan semisolid sorbitol, propilen glikol, dan gliserol sering digunakan sebagai humektan (Zendrato, *et al.*, 2021).

2.5 Morfologi Bahan

2.5.1 *Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC)*



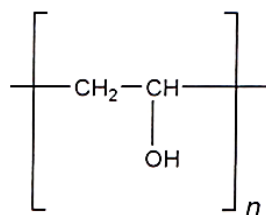
Gambar 2.9 Struktur HPMC (Sheskey, Paul J.,Walter, G Cook,. Colin, 2017)

Hydroxypropyl Methylcellulose (HPMC) merupakan bahan dalam bentuk serbuk berserat atau granul berwarna putih hingga krem, tidak berbau, tidak berasa, serta bersifat higroskopis saat dalam kondisi

kering. Senyawa ini larut dalam air dingin dan menghasilkan koloid kental, serta dapat larut dalam campuran air dan alkohol, tetapi hampir tidak larut dalam air panas, kloroform, etanol 95%, eter, maupun toluen. HPMC banyak dimanfaatkan dalam sediaan oral, oftalmik, nasal, maupun topikal. Pada formulasi topikal, HPMC berfungsi sebagai agen pengemulsi, pensuspensi, dan penstabil pada sediaan gel, serta mampu menghasilkan larutan berair yang stabil dan jernih (Sheskey, Paul J., Walter, G Cook, Colin, 2017).

HPMC dapat digunakan sebagai agen peningkat viskositas yang bersifat hidrofilik, tahan terhadap fenol serta memiliki kestabilan yang baik pada rentang pH 3 sampai 11. Senyawa ini mampu mempertahankan viskositas dan membentuk gel yang stabil selama waktu penyimpanan. Dalam formulasi sediaan masker gel *peel-off*, HPMC berperan sebagai *gelling agent* yang membentuk tekstur gel dengan konsistensi yang lembut dan mudah diaplikasikan pada kulit (Maryani & Setyawan, 2023).

2.5.2 Polyvinyl Alcohol (PVA)

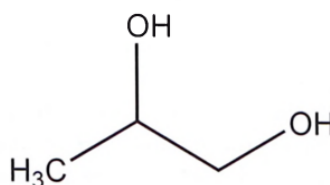


Gambar 2.10 Struktur PVA (Sheskey, Paul J., Walter, G Cook, Colin, 2017)

Polyvinyl alcohol (PVA) adalah polimer sintesis yang larut dalam air dengan rumus molekul $\text{C}_2\text{H}_2\text{O}$. Bahan ini umumnya tersedia dalam bentuk bubuk atau granul berwarna putih hingga krem dan tidak memiliki bau. PVA sangat mudah larut dalam air, sedikit larut dalam etanol 95% namun tidak dapat larut dalam pelarut organik. Untuk

melarutkan PVA dapat dilakukan dengan cara mendispersikannya kedalam air dan dipanaskan hingga mencapai suhu sekitar 90° C. Dalam formulasi topikal maupun oftalmik, PVA sering dimanfaatkan sebagai penstabil suspensi, peningkat viskositas, dan sebagai agen pelumas. Selain itu, PVA juga dapat digunakan sebagai polimer pembentuk film (Sheskey, Paul J., Walter, G Cook., Colin, 2017). Pada sediaan masker gel *peel-off*, PVA berperan sebagai *film forming* yang sangat menentukan sifat fisik sediaan. Lapisan film yang dibentuk oleh PVA akan mempengaruhi kenyamanan penggunaan terutama terkait waktu yang dibutuhkan untuk mengering secara optimal setelah diaplikasikan pada kulit (Pratiwi, *et al.*, 2018).

2.5.3 Propilen Glikol



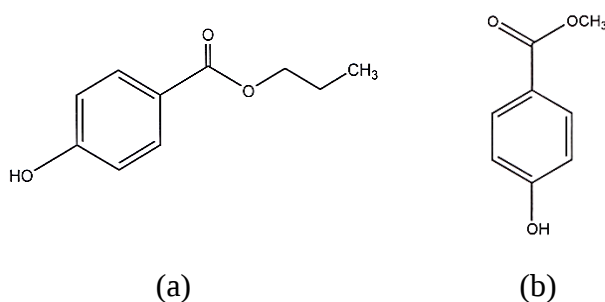
Gambar 2.11 Struktur Propilen Glikol (Sheskey, Paul J., Walter, G Cook., Colin, 2017)

Propilen glikol dengan rumus molekul $C_3H_8O_2$ adalah bahan berupa cairan jernih, tidak memiliki warna dan bau, memiliki rasa menyerupai gliserin yaitu manis sedikit asam dan memiliki viskositas yang tinggi. Propilen glikol mudah larut dan bercampur dengan sejumlah pelarut seperti aseton, kloroform, etanol 95%, metanol, gliserin dan air. Dalam formulasi sediaan propilen glikol digunakan terutama sebagai pelarut ekstrak, humektan, dan pengawet. Dalam pembuatan lapisan film berbasis air, propilen glikol berperan sebagai *plasticizer* (Sheskey, Paul J., Walter, G Cook., Colin, 2017).

Pada formulasi masker gel *peel-off*, propilen glikol berfungsi sebagai humektan yang membantu mempertahankan kadar air dalam

sediaan sehingga kestabilannya tetap terjaga selama penyimpanan (Pratiwi, *et al.*, 2018). Propilen glikol memiliki viskositas cenderung rendah sehingga sesuai untuk membantu menurunkan viskositas yang tinggi dari PVA serta sesuai untuk sifat fisik yang diharapkan pada sediaan masker gel *peel-off* (Andini, 2017). Penambahan humektan pada sediaan masker gel *peel-off* juga memengaruhi waktu yang dibutuhkan sediaan untuk mengering (Sulastri, *et al.*, 2016).

2.5.4 Metil Paraben dan Propil Paraben



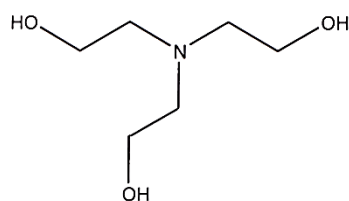
Gambar 2.12 (a) Struktur Metil Paraben (b) Struktur Propil Paraben (Sheskey, Paul J., Walter, G Cook, Colin, 2017)

Metil paraben dengan rumus molekul $C_8H_8O_3$ merupakan senyawa berbentuk kristal atau bubuk kristalin yang tidak memiliki warna dan hampir tidak berbau serta memiliki rasa sedikit tajam seperti rasa terbakar. Sementara itu, propil paraben dengan rumus molekul $C_{10}H_{12}O_3$ merupakan senyawa dengan bentuk serbuk putih atau kristal, tidak berwarna dan tidak berbau. Kedua bahan ini banyak digunakan sebagai bahan pengawet antimikroba dalam produk sediaan farmasi, kosmetik maupun makanan (Sheskey, Paul J., Walter, G Cook, Colin, 2017).

Metil paraben dan propil paraben dapat digunakan secara tunggal maupun dikombinasikan dengan ester paraben lain. Paraben banyak digunakan karena memiliki spektrum antimikroba yang luas dan stabil pada berbagai rentang pH. Propil paraben dan metil paraben digunakan sebagai pengawet yang bekerja secara sinergis menghambat

pertumbuhan bakteri dan jamur, sehingga membantu menjaga stabilitas sediaan selama penyimpanan (Andini, 2017). Kombinasi antara metil paraben dan propil paraben terbukti efektif dalam berbagai jenis formulasi pada konsentrasi 0,18% untuk metil paraben dan 0,02% untuk propil paraben (Sheskey, Paul J., Walter, G Cook, Colin, 2017).

2.5.5 *Triethanolamine (TEA)*



Gambar 2.13 Struktur TEA (Sheskey, Paul J., Walter, G Cook, Colin, 2017)

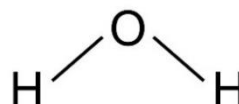
Triethanolamine atau TEA dengan rumus molekul $C_6H_{15}NO_3$ merupakan cairan kental yang jernih, memiliki warna kuning pucat dengan bau ringan menyerupai amonia. Dalam formulasi sediaan topikal senyawa ini digunakan sebagai agen pengatur pH dan pengemulsi. TEA juga berperan dalam pembentukan garam pada sediaan injeksi maupun analgesik topikal, dan digunakan pada formulasi tabir surya untuk meningkatkan stabilitas produk (Sheskey, Paul J., Walter, G Cook, Colin, 2017). TEA dipilih karena dapat memberikan suasana basa sehingga membuat gel yang dihasilkan menjadi kental dan jernih (Tsabitah, *et al.*, 2020).

2.5.6 *Oleum Rosae*

Oleum rosae atau minyak mawar merupakan minyak atsiri yang diperoleh melalui proses penyulingan uap bunga segar *Rosa gallica L.*, *Rosa Damascena Miller*, *Rosa Alba L.*, dan beberapa varietas rosa lainnya. Minyak mawar adalah bahan berupa cairan tidak berwarna atau kuning. Pada suhu 25°C minyak mawar akan menjadi kental, dan jika didinginkan perlahan akan berubah menjadi massa hablur bening yang

jika dipanaskan mudah melebur. Sesuai dengan namanya, minyak mawar memiliki bau seperti bunga mawar dan rasa yang khas (Kementrian Kesehatan RI, 1979).

2.5.7 *Aqua Destillata*



Gambar 2.14 Struktur *Aqua Destillata* (Sheskey, Paul J.,Walter, G Cook,. Colin, 2017)

Aqua destillata atau air suling merupakan air yang memenuhi standar kualitas air minum dan diperoleh dengan cara destilasi, penukar ion, osmosis balik atau metode lain yang sesuai. *Aqua destillata* adalah bahan berupa cairan jernih, tidak memiliki warna dan bau serta tidak mengandung zat tambahan lain (Kementrian Kesehatan RI, 2020). *Aqua destillata* digunakan secara luas sebagai bahan baku, bahan pencampur dan pelarut dalam formulasi dan produk farmasi. Dalam industri farmasi, air diklasifikasikan ke dalam beberapa kategori, yaitu *purified water*, *water for injection*, *water for inhalation*, dan *water for irrigation* (Sheskey, Paul J.,Walter, G Cook,. Colin, 2017).

2.6 Optimasi Sediaan

Optimasi merupakan suatu metode pendekatan sistematis yang digunakan untuk menentukan komposisi bahan, kondisi percobaan, atau komponen lain dari berbagai alternatif yang tersedia. Metode optimasi lebih efisien karena mampu mempercepat proses percobaan, mengidentifikasi interaksi antar komponen serta memprediksi nilai respon atau efek yang dihasilkan, sehingga membantu dalam pengembangan formulasi suatu sediaan. Salah satu metode yang dapat digunakan dalam proses optimasi yaitu *experimental design* atau desain eksperimental yang secara statistik memberikan saran serangkaian kombinasi variabel yang digunakan. Desain eksperimental dapat dipilih sesuai dengan

variabel dan parameter yang ingin diperkirakan (Pratiwi & Arnas, 2024). Dalam penerapannya, pengolahan data hasil eksperimental kini dapat dilakukan dengan mudah menggunakan bantuan perangkat lunak seperti *Design Expert*. Penggunaan *Design Expert* dipilih dalam proses optimasi karena dapat disesuaikan dengan tujuan desain eksperimental yang akan dilakukan (Hidayat, *et al.*, 2021).

2.6.1 *Design Expert*

Design Expert merupakan perangkat lunak statistik yang dirancang untuk membantu proses desain eksperimental seperti menentukan formula optimal dalam suatu sediaan. Selain itu, *Design Expert* juga dapat digunakan untuk menganalisis serta menginterpretasikan berbagai faktor yang mempengaruhi hasil percobaan. Perangkat lunak ini dikembangkan oleh *Stateease* dan pertama kali dikenalkan pada tahun 1996. Dalam penggunaannya, perangkat lunak *design expert* mempunyai tiga arah utama penelitian yaitu *screening*, *characterization*, dan *optimization* yang dapat dipilih sesuai dengan desain penelitian (Sopyan, *et al.*, 2022).

Arah penelitian *optimization* digunakan untuk mengoptimalkan proses dengan menemukan kombinasi faktor terbaik untuk tujuan tertentu seperti memaksimalkan, meminimalkan, atau memperoleh target secara spesifik. *Optimization* akan memberikan informasi yang lengkap dengan jumlah run paling banyak diantara arah penelitian yang lain. Proses optimasi dilakukan setelah faktor yang dianggap penting diidentifikasi dan area potensial untuk hasil yang optimal telah ditentukan (Hidayat, *et al.*, 2021). Dari ketiga arah pilihan desain eksperimental, masing-masing di dalamnya terdapat tiga metode yang dapat digunakan, yaitu :

1. Faktorial

Desain faktorial adalah metode yang menggunakan persamaan regresi untuk menggambarkan hubungan antara satu variabel

terikat dengan dua atau lebih variabel bebas. Metode ini membantu mengoptimalkan dengan menilai pengaruh berbagai kondisi terhadap hasil percobaan, termasuk interaksi antar variabel. Dalam desain faktorial digunakan istilah faktor, level, dan efek dalam memodelkan variabel. Faktor merupakan variabel bebas yang dapat mempengaruhi variabel terikat dan hasil percobaan. Level merupakan nilai atau kondisi tertentu dari suatu faktor yang diuji dalam percobaan. Efek merupakan hasil perubahan yang terjadi akibat perbedaan level suatu faktor. Hasil dan karakteristik dari percobaan dapat diamati dan diukur secara kuantitatif menggunakan komponen respon didalam desain faktorial (Hidayat, *et al.*, 2021).

2. *Response Surface Methodology (RSM)*

Response surface methodology (RSM) adalah metode yang digunakan untuk memodelkan suatu permasalahan ketika respon dipengaruhi oleh beberapa variabel sekaligus. Metode ini membantu menggambarkan hubungan antara variabel luaran (*output*) dan variabel masukan (*input*). Dalam metode ini akan digambarkan model yang menunjukkan kondisi di mana respon dapat mencapai nilai terbaik atau paling optimal. Untuk menentukan kondisi paling optimal dilakukan analisis permukaan respon. Model permukaan respon yang dipilih harus sesuai dengan data percobaan yang digunakan. Jika model yang dipilih sesuai dengan fungsi respon yang sebenarnya, maka hasil analisis akan mencerminkan kondisi nyata dari sistem yang diteliti. Untuk mendapatkan hasil yang akurat, desain percobaan yang digunakan untuk mengumpulkan data harus dirancang dengan tepat sesuai dengan tujuan penelitian (Hidayat, *et al.*, 2021).

3. *Mixture*

Mixture merupakan suatu metode yang dapat digunakan untuk menentukan proporsi paling tepat dari beberapa komponen dalam formulasi. Setiap komponen memiliki proporsi tertentu yang jika digabungkan jumlahnya akan selalu menghasilkan nilai total yang sama atau tetap. Komponen dengan jumlah sangat kecil tetap dapat dimasukkan karena metode ini memiliki sensitivitas yang tinggi terhadap perubahan kecil pada setiap komponen. Salah satu metode yang terdapat dalam *mixture* yaitu *Simplex Lattice Design* (SLD) yang juga dipilih dalam penelitian ini untuk menentukan persentase komponen bahan (Hidayat, *et al.*, 2021).

4. *Combined*

Combined atau kombinasi adalah desain eksperimental yang digunakan untuk menentukan komposisi yang tepat dari sebuah komponen dan juga menentukan proses yang tepat dari sebuah eksperimen. Sehingga, desain ini mengkombinasikan beberapa metode yaitu faktorial, RSM dan *mixture* (Hidayat, *et al.*, 2021).

2.7 *Simplex Lattice Design* (SLD)

Metode *Simplex Lattice Design* (SLD) digunakan dalam proses optimasi dengan tujuan untuk menentukan konsentrasi bahan yang paling tepat, sehingga dapat diperoleh formulasi dengan karakteristik fisik optimal sesuai persyaratan dan dapat diterima oleh konsumen (Purwanto, *et al.*, 2024). *Simplex Lattice Design* (SLD) merupakan salah satu metode desain eksperimental yang terdapat dalam *mixture* dan digunakan untuk mengoptimalkan campuran beberapa komponen atau bahan, di mana paling sedikit terdiri dari 2 jenis komponen atau bahan dan proporsi total seluruh komponen harus berjumlah 1 atau 100%. Pada metode ini, konsentrasi setiap komponen akan diubah namun tetap mempertahankan bobot total akhir agar tetap konstan. Oleh karena itu, metode SLD menjadi pilihan yang ideal untuk mengoptimalkan komponen atau bahan-bahan dalam sediaan farmasi (Pratiwi & Arnas, 2024).

Dalam metode SLD, konsentrasi komponen-komponen yang digunakan memiliki batasan tertentu yaitu batas minimum dan maksimum. Batasan ini menunjukkan jumlah komponen atau bahan yang dapat digunakan dan akan menentukan daerah percobaan. Berdasarkan batasan tersebut, perangkat lunak akan menentukan variasi kombinasi setiap formula menggunakan titik-titik uji seperti *vertices*, *edge centers*, *overall centroid*, dan *checkruns* sebagai titik pengamatan. Setelah titik pengujian ditentukan, beberapa titik akan mengalami pengulangan atau *replicated* untuk mendapatkan nilai *pure error*. Selanjutnya, hasil pengujian akan dianalisis dan disajikan dalam bentuk *contour plot* yang menggambarkan respon yang diperoleh (Hidayat, *et al.*, 2021).

Pemodelan data pada SLD dilakukan dengan menggunakan model matematika yang terdiri dari empat jenis pemodelan yaitu *linear*, *quadratic*, *cubic*, dan *special cubic*. Kriteria pemilihan model yang paling sesuai dilihat dari signifikansi model, signifikansi *lack of fit*, nilai *adjusted R-square* dan *predicted R-square* yang diperoleh saat analisis ANOVA. Suatu model dapat dipilih apabila nilai probabilitas model dan *lack of fit* nya lebih kecil dari α (5%) yang menunjukkan bahwa model tersebut berpengaruh signifikan terhadap respon dengan taraf kepercayaan 95%. Dalam metode ini, formula paling optimal ditunjukkan dengan nilai derajat *desirability* mendekati 1. Hasil tersebut didapatkan berdasarkan data respon dari berbagai komponen sediaan. Formula yang dianggap optimal memiliki hasil evaluasi yang berada dalam rentang batasan pada setiap komponen (Hidayat, *et al.*, 2021).

2.8 Evaluasi Sediaan

2.8.1 Uji Organoleptik

Uji organoleptik merupakan uji yang dilakukan dengan mengamati tampilan fisik sediaan dengan mengamati karakteristik warna, bentuk dan bau secara visual (Wahidah, *et al.*, 2024). Uji organoleptik digunakan untuk menilai stabilitas dari suatu formulasi melalui perubahan yang terjadi pada sediaan (Aditama, *et al.*, 2024).

2.8.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan uji yang dilakukan dengan tujuan untuk memastikan seluruh bahan-bahan tercampur secara merata sehingga menghasilkan sediaan dengan konsistensi yang seragam. Uji ini dilakukan dengan mengamati adanya ketidakhomogenan seperti gumpalan, butiran kasar, atau endapan pada sediaan. Sediaan yang homogen menunjukkan dispersi bahan yang baik sehingga setiap bagian sediaan memiliki komposisi dan efek yang sama (Fatha, *et al.*, 2023).

2.8.3 Uji pH

Uji pH merupakan evaluasi pada sediaan yang dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman suatu sediaan dan memastikan bahwa produk aman digunakan tanpa menyebabkan iritasi pada kulit (Wahidah, *et al.*, 2024). Penentuan pH dilakukan dengan menilai kesesuaian nilai pH sediaan terhadap pH alami kulit wajah yang sedikit asam, sehingga sediaan tetap nyaman ketika diaplikasikan pada permukaan kulit (Setiyaningsih, *et al.*, 2024).

2.8.4 Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan untuk mengetahui durasi waktu berapa lama masker gel *peel-off* dapat menempel pada permukaan kulit wajah (Setiani & Endriyatno, 2023). Parameter uji daya lekat memengaruhi efektivitas sediaan, karena semakin lama masker melekat pada kulit, semakin panjang pula waktu difusi zat aktif ke lapisan kulit, sehingga hasil yang diperoleh menjadi lebih optimal (Affandy, *et al.*, 2021).

2.8.5 Uji Daya Sebar

Uji daya sebar merupakan uji yang dilakukan untuk menilai kemampuan sediaan menyebar secara merata pada permukaan kulit setelah proses pembuatan. Semakin luas daya sebar suatu sediaan,

semakin baik pula kemampuan sediaan untuk diserap dan akan mudah diaplikasikan pada kulit (Setiyaningsih, *et al.*, 2024).

2.8.6 Uji Viskositas

Uji viskositas pada sediaan dilakukan untuk mengetahui tingkat kekentalan dan kemampuan sediaan dalam mengalir (Rakmadhani, *et al.*, 2023). Viskositas merupakan parameter yang menggambarkan tingkat kekentalan suatu cairan serta kemampuan cairan tersebut untuk mengalir dalam suatu sistem, di mana semakin tinggi angka viskositas maka semakin kental cairan tersebut (Khaira, *et al.*, 2022). Nilai viskositas yang tinggi dapat meningkatkan waktu retensi sediaan pada permukaan kulit, namun dapat menurunkan kemampuan daya sebar sediaan (Chandra, 2022).

2.8.7 Uji Waktu Kering

Uji waktu kering dilakukan untuk mengetahui waktu yang dibutuhkan sediaan hingga dapat mengering secara sempurna dan dapat dilepaskan dari permukaan kulit. Parameter ini penting untuk menilai kenyamanan pada saat penggunaan sediaan, karena semakin singkat waktu pengeringan, maka akan semakin cepat pula masker dapat dilepaskan dari permukaan kulit (Rakmadhani, *et al.*, 2023).

2.8.8 Uji Stabilitas

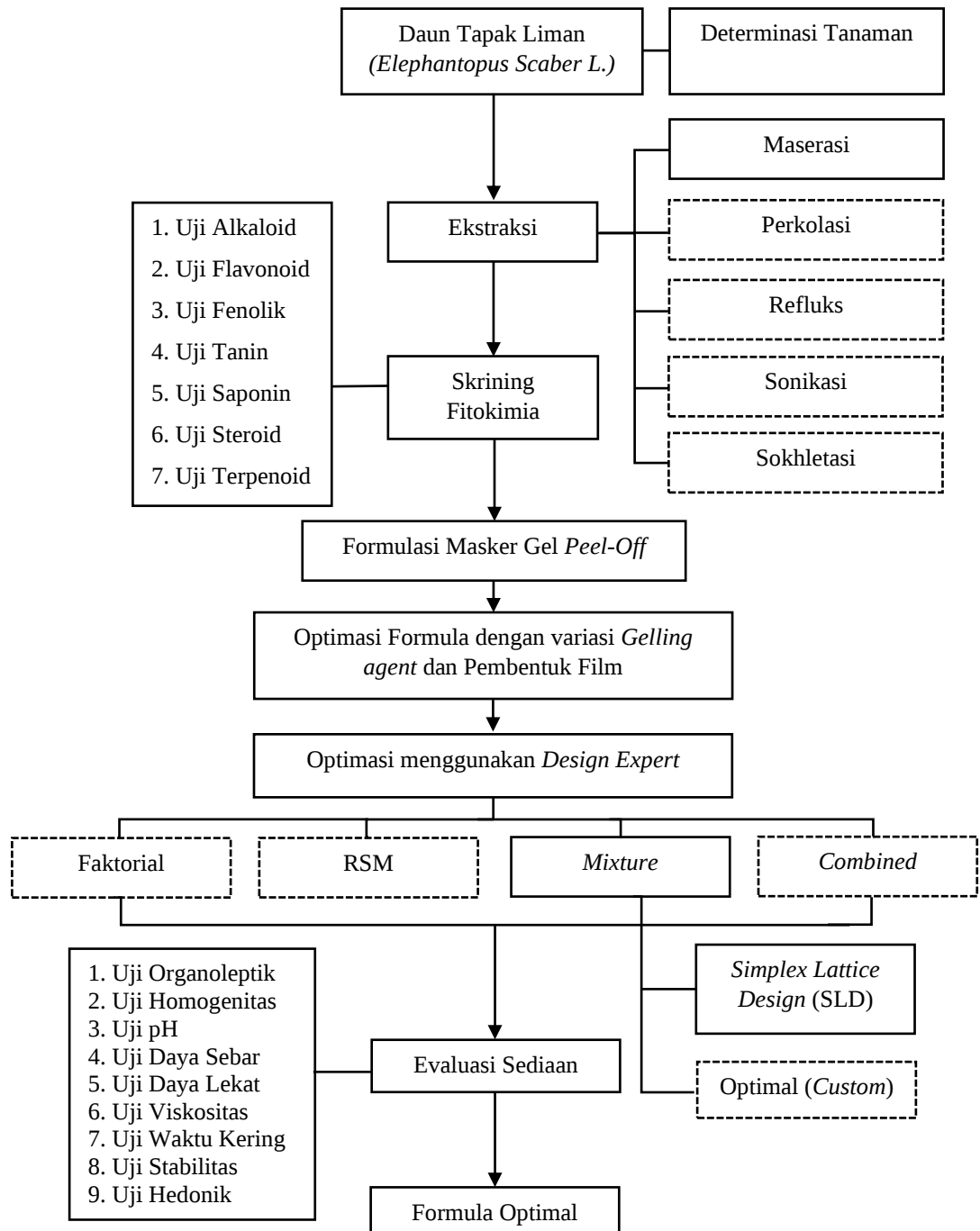
Stabilitas fisik merupakan kemampuan suatu produk atau sediaan untuk tetap memenuhi spesifikasi yang telah ditentukan selama masa penyimpanan dan penggunaan. Sehingga kualitas mutu, kemurnian, ketahanan, dan karakteristik produk tetap terjaga (Wahidah, *et al.*, 2024). Bentuk pengujian fisik yang dapat dilakukan seperti organoleptik, viskositas, pH, daya sebar, daya lekat dan homogenitas. Pengujian tersebut umumnya dilakukan dengan memaparkan sediaan pada kondisi ekstrem salah satunya yaitu metode *cycling test* (Hafifah, *et al.*, 2025).

Metode *cycling test* adalah salah satu bentuk uji stabilitas yang meniru perubahan suhu (dingin dan panas) yang dapat terjadi sepanjang waktu, baik harian maupun tahunan. Dalam metode ini, sediaan ditempatkan pada kondisi beku sekitar 4°C di lemari es dan pada kondisi panas 40°C di dalam oven dengan interval waktu tertentu. Pergantian suhu ini memberikan variasi stres pada produk. Suatu sediaan gel dinyatakan stabil apabila tetap berada dalam batas parameter yang telah ditentukan. Hal ini berarti bahwa sifat dan karakteristik zat aktif di dalam gel tidak mengalami perubahan yang berarti dibandingkan dengan kondisi saat pertama kali diformulasikan (Slamet, *et al.*, 2020).

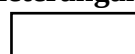
2.8.9 Uji Hedonik

Uji hedonik pada sediaan dilakukan untuk mengetahui tingkat penerimaan atau kesukaan panelis terhadap produk melalui penilaian pada aspek aroma, warna, dan tekstur (Larasati, *et al.*, 2023). Proses pengujian ini melibatkan responden sukarela yang diminta memberikan penilaian dalam bentuk skor berdasarkan tingkat kesukaan mereka. Responden yang berpartisipasi dalam evaluasi organoleptik harus memenuhi kriteria tertentu, yaitu berusia 18-25 tahun, berada dalam kondisi sehat, serta tidak memiliki gangguan atau penyakit pada fungsi penciuman maupun penglihatan (Setiani & Endriyatno, 2023).

2.9 Kerangka Teori



Keterangan :



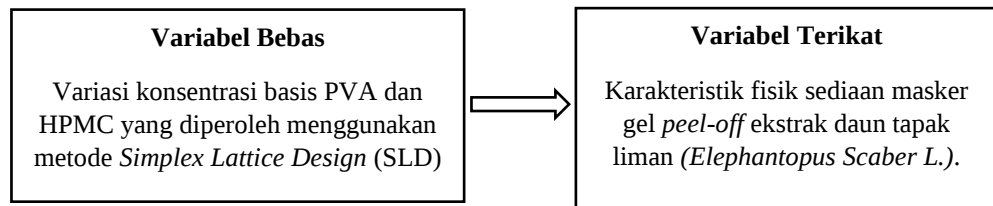
= Diteliti



= Tidak Diteliti

Gambar 2.15 Kerangka Teori

2.10 Kerangka Konsep



Gambar 2.16 Kerangka Konsep

2.11 Hipotesis

2.11.1 Hipotesis Null (H0)

1. Tidak terdapat pengaruh variasi konsentrasi basis PVA dan HPMC terhadap hasil evaluasi sediaan masker gel *peel-off* menggunakan metode SLD.

2.11.2 Hipotesis Alternatif (H1)

1. Terdapat pengaruh variasi konsentrasi basis PVA dan HPMC terhadap hasil evaluasi sediaan masker gel *peel-off* menggunakan metode SLD.

BAB III METODE PENELITIAN

3.1 Desain Penelitian

Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental dengan mengoptimalkan konsentrasi HPMC dan PVA sebagai basis pada formulasi sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*) menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD).

3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

3.2.1 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di beberapa tempat yang dapat menunjang rangkaian kegiatan penelitian yang dilakukan, yaitu:

1. Laboratorium Botani Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Lampung merupakan tempat untuk melakukan determinasi tanaman tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*) dan uji stabilitas sediaan masker gel *peel-off*.
2. Laboratorium Kimia Analisis Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Lampung untuk pembuatan ekstrak etanol 96% daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*).
3. Laboratorium Farmasetika Dasar Fakultas Kedokteran Universitas Lampung untuk optimasi dan formulasi masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*).

3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September sampai dengan Januari 2026.

3.3 Identitas Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas dalam penelitian ini yaitu variasi konsentrasi basis PVA dan HPMC pada sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*) yang diperoleh dari metode SLD (*Simplex Lattice Design*).

3.3.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini yaitu karakteristik fisik sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*).

3.4 Definisi Operasional

Tabel 3.1 Definisi Operasional

Variabel	Definisi	Cara Ukur	Hasil	Skala
Variasi konsentrasi basis PVA dan HPMC pada sediaan masker gel <i>peel-off</i> ekstrak daun tapak liman (<i>Elephantopus Scaber L.</i>)	Optimasi formula masker gel <i>peel-off</i> dengan variasi konsentrasi PVA dan HPMC dilakukan dengan metode <i>Simplex Lattice Design</i> sehingga diperoleh formula optimal	Memasukkan nilai <i>range</i> (batasan) atas dan bawah dari parameter atau respon evaluasi sediaan masker gel <i>peel-off</i> yang memenuhi persyaratan	Sediaan masker gel <i>peel-off</i> ekstrak daun tapak liman yang mempunyai nilai <i>desirability</i> bernilai 1 atau mendekati 1 (Hidayat, <i>et al.</i> , 2021)	Rasio

Evaluasi formula sediaan masker gel peel-off ekstrak daun tapak liman (<i>Elephantopus Scaber L.</i>)	Evaluasi sediaan yang menjadi respon penentu pada proses optimasi yaitu uji pH, daya sebar, viskositas, dan waktu kering	1. Uji daya sebar dilakukan dengan meletakkan 1 g sediaan pada plat kaca lalu ditutup dengan plat kaca lain dan diberi beban 100 g, lalu didiamkan selama 1 menit dan diukur diameter sebar sediaan (Hidayati, <i>et al.</i>, 2019) 2. Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan Viscometer Brookfield (Wahidah, <i>et al.</i>, 2024) 3. Uji waktu kering dilakukan dengan mengoleskan sejumlah sampel pada punggung telapak tangan dan dihitung waktu sediaan	1. Uji daya sebar yang sesuai yaitu 5-7 cm (Hidayati, <i>et al.</i>, 2019) 2. Uji viskositas yang sesuai 2.000-50.000 cps (Latifah & Zannah, 2024). 3. Uji waktu kering yang memenuhi syarat yaitu 15-30 menit (Hidayati, <i>et al.</i>, 2019) 4. Uji pH yang memenuhi syarat yaitu 4,5-6,5 (Pramasari, <i>et al.</i>, 2025).	Rasio
---	--	--	--	-------

mengering
dan dapat
dikelupas
(Hidayati, *et al.*, 2019)

4. Uji pH
dilakukan
dengan
menggunakan
alat pH meter.
-

3.5 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun tapak liman yang diperoleh dari desa Mulyo Agung, Kecamatan Buay Madang, Kabupaten OKU Timur, Provinsi Sumatera Selatan. Daun tapak liman yang digunakan merupakan daun tua yang masih segar dan tidak berlubang. Daun tapak liman kemudian diekstraksi dengan metode maserasi sehingga dihasilkan ekstrak kental. Selanjutnya, dilakukan uji skrining fitokimia pada ekstrak daun tapak liman. Kemudian, sampel ekstrak dijadikan sebagai zat aktif pada pembuatan sediaan masker gel *peel-off* dengan mencampurkan bahan-bahan formulasi yang sebelumnya akan dilakukan optimasi dengan *software Design Expert Stat-Ease* versi 13 (*trial*) dengan metode *Simplex Lattice Design*.

3.6 Alat dan Bahan Penelitian

3.6.1 Alat Penelitian

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah bejana maserasi, *Rotary Evaporator* (Butchi®), *waterbath*, timbangan analitik (Shimadzu®), *viskometer brookfield* (IKA®), blender (Miyako®), mortar & stamper, gelas ukur (Iwaki®), *beaker glass* (Iwaki®), labu erlenmeyer (Iwaki®), cawan porselen, corong kaca, pH meter, *stopwatch*, rak dan tabung reaksi (Iwaki®), *aluminium foil*, kertas saring, kertas perkamen, batang pengaduk (Iwaki®), sudip, pipet tetes, kaca arloji, vial, pot wadah gel, masker, *handscoon*.

3.6.2 Bahan Penelitian

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah daun tapak liman, *aquadest*, etanol 96%, *Polyvinyl Alcohol* (PVA), *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC) tipe K4M, metil paraben, propil paraben, propilen glikol, TEA, *oleum rosae*, reagen *Liebermann-Burchard*, reagen *Wagner, Mayer, Dragendorff*, serbuk Mg, HCl, FeCl₃ 1%.

3.7 Prosedur Penelitian

3.7.1 Determinasi Tanaman

Sebelum dilakukan penelitian, daun tapak liman terlebih dahulu dideterminasi untuk memastikan nama atau jenis tumbuhan secara tepat. Tujuannya adalah untuk memastikan bahwa sampel yang digunakan dalam penelitian benar-benar sesuai dengan identitas tanaman berdasarkan ciri-ciri morfologi dan klasifikasinya menurut literatur atau pustaka, sehingga kesalahan dalam pengumpulan bahan yang akan diteliti dapat dihindari (Emelda, *et al.*, 2023; Sani, *et al.*, 2023).

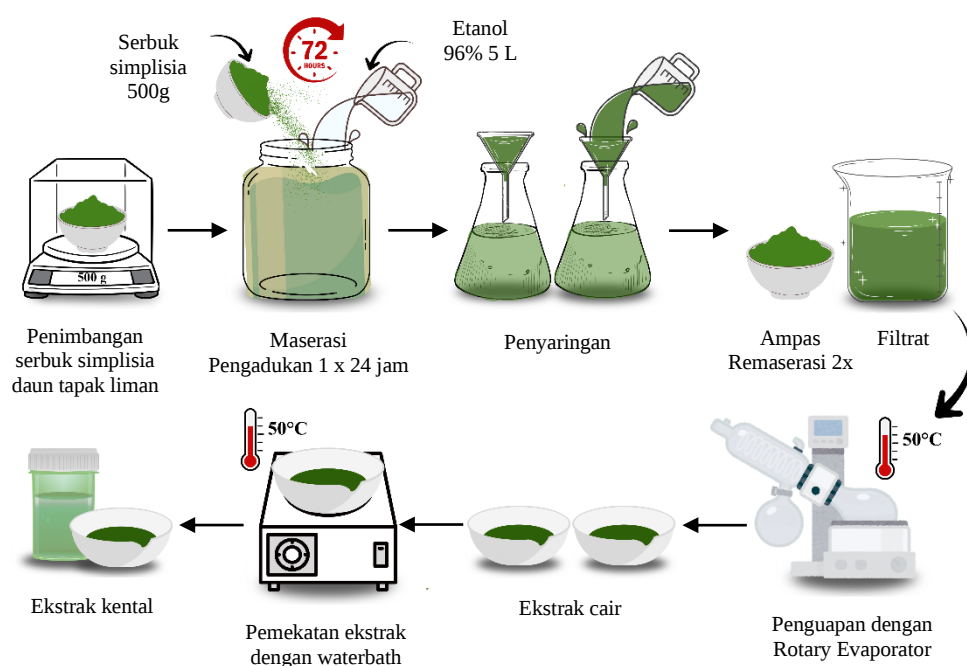
3.7.2 Preparasi Sampel

Tahap persiapan sampel bahan tanaman dimulai dengan pengumpulan bagian daun tapak liman yang diambil pagi hari setelah embun pagi mengering di satu waktu pemanenan. Selanjutnya dilakukan sortasi dua kali yaitu sortasi basah dan sortasi kering. Pada sortasi basah tanaman tapak liman dipisahkan dari berbagai pengotor meliputi tanah, gulma, dan dipilih bagian daun yang akan digunakan (Susanti & Safrina, 2021). Kemudian dilakukan proses pencucian di mana daun tapak liman dicuci dengan air mengalir sampai bersih dan ditiriskan. Setelah proses pencucian, sampel dikeringkan secara alami yaitu dengan diangin-anginkan ditempat terbuka atau semi terbuka yang memiliki sirkulasi udara baik, namun tetap terlindung dari sinar matahari langsung. Setelah benar-benar kering, sampel dihaluskan dengan menggunakan

blender hingga menjadi serbuk simplisia dan disimpan dalam wadah plastik tertutup (Krakowska-Sieprawska, *et al.*, 2022).

3.7.3 Pembuatan Ekstrak

Proses ekstraksi dilakukan seperti pada **Gambar 3.1**. Perbandingan antara simplisia dan pelarut adalah 1:10 karena perbandingan ini paling efektif dan mampu menghasilkan rendemen ekstrak yang optimal (Selviana, *et al.*, 2024). Maserasi dilakukan dengan pengadukan setiap 1x24 jam selama 5 menit yang bertujuan untuk memaksimalkan ekstraksi senyawa-senyawa aktif ke dalam pelarut (Fatah, *et al.*, 2024). Kemudian dilakukan perhitungan rendemen ekstrak dengan syarat rendemen ekstrak kental daun tapak liman yaitu tidak kurang dari 5,5 % (Kementrian Kesehatan RI, 2017).



Gambar 3.1 Preparasi Ekstrak

Tahapan pembuatan ekstrak etanol 96% daun tapak liman yaitu sebagai berikut.

1. Penimbangan serbuk simplisia sebanyak 500 g dan etanol 96% sebanyak 5 L.
2. Serbuk simplisia yang telah ditimbang dimasukkan kedalam wadah kaca coklat, dimasukkan pelarut etanol 96% dan diaduk dengan cara digoyangkan agar serbuk simplisia dan pelarut tercampur secara merata.
3. Maserasi dilakukan selama 3 hari dengan dilakukan pengadukan setiap 1x24 jam selama 5 menit.
4. Setelah 3 hari, hasil maserasi dilakukan penyaringan dengan menggunakan kertas saring.
5. Setelah dilakukan penyaringan didapatkan filtrat dan ampas dari serbuk simplisia. Untuk ampasnya dilakukan remaserasi sebanyak 2 kali dengan cara yang sama seperti pada maserasi pertama.
6. Filtrat yang didapatkan dilakukan penguapan dengan menggunakan *Rotary Evaporator* dengan suhu 50°C sampai didapatkan ekstrak cair.
7. Proses penguapan dilanjutkan dengan menggunakan *waterbath* pada suhu 50°C sampai didapatkan ekstrak kental daun tapak liman.
8. Ekstrak kental yang didapatkan ditimbang untuk dilakukan perhitungan rendemen ekstrak yang didapatkan (Fatah, *et al.*, 2024; Prasuma, *et al.*, 2024; Selviana, *et al.*, 2024).

Perhitungan rendemen dilakukan untuk mengetahui jumlah metabolit sekunder yang berhasil ditarik ke dalam pelarut selama proses ekstraksi (Yulia & Susilowati, 2023). Nilai rendemen yang tinggi menunjukkan bahwa ekstrak yang dihasilkan semakin banyak. Besarnya rendemen ekstrak dapat dihitung menggunakan rumus sebagai berikut (Alda, 2022).

$$\text{Rendemen ekstrak (\%)} = \frac{\text{berat ekstrak yang dihasilkan (g)}}{\text{berat simplisia yang digunakan (g)}} \times 100 \%$$

3.7.4 Penapisan Fitokimia

1. Uji Flavonoid

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 g dan dilarutkan dengan 1 ml etanol 96%. Setelah larut, tambahkan serbuk magnesium sebanyak 0,5 g dan campurkan 2-3 tetes asam klorida pekat. Hasil positif adanya senyawa flavonoid ditunjukkan dengan perubahan warna merah hingga merah lembayung (Florensia & Wijaya, 2023).

2. Uji Alkaloid

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 g dan campurkan dengan 1 ml HCl pekat. Setelah itu, dilarutkan menggunakan 9 ml *aquadest*. Setelah larut, panaskan campuran di atas penangas air selama 2 menit, lalu disaring setelah didinginkan. Dari hasil filtrat, ambil dan pisahkan masing-masing 1 ml larutan lalu ditambahkan pereagen *Wagner*, *Mayer*, dan *Dragendorff*. Hasil positif adanya senyawa alkaloid ditunjukkan dengan terbentuknya warna coklat pada larutan (Florensia & Wijaya, 2023).

3. Uji Fenolik

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 g dan dilarutkan dengan 1 ml *aquadest* panas, kemudian ditambahkan 1-2 tetes FeCl_3 . Hasil positif adanya senyawa fenolik ditunjukkan dengan perubahan warna menjadi biru tua kehitaman atau hijau kehitaman (Florensia & Wijaya, 2023).

4. Uji Tanin

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 g dan dilarutkan dengan 1 ml *aquadest* panas, kemudian ditambahkan dengan 2 tetes pereaksi

FeCl₃. Hasil positif adanya senyawa tanin ditunjukkan dengan perubahan warna hijau biru hingga kehitaman (Agustina, *et al.*, 2016).

5. Uji Saponin

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 g dan dilarutkan dengan 10 ml air panas. Setelah didinginkan, campuran dikocok kuat selama 10 detik. Hasil positif adanya senyawa saponin ditunjukkan dengan terbentuknya busa stabil setinggi 1-10 cm (Agustina, *et al.*, 2016).

6. Uji Steroid dan Terpenoid

Sampel ditimbang sebanyak 0,5 g dan dilarutkan dengan 2 ml *aquadest* panas, lalu ditambahkan reagen *Liebermann-Burchard*. Hasil positif adanya senyawa steroid ditunjukkan dengan terbentuknya larutan berwarna hijau atau biru, sedangkan terpenoid ditandai dengan terbentuknya larutan berwarna merah (Florensia & Wijaya, 2023).

3.8 Optimasi Formula Metode *Simplex Lattice Design* (SLD)

Optimasi sediaan masker gel *peel-off* menggunakan metode SLD dilakukan dengan cara memasukkan nama bahan yang akan dioptimasi yaitu PVA dan HPMC serta nilai *lower limit* (batas bawah) dan *upper limit* (batas atas) konsentrasi dari bahan tersebut. Lalu dimasukkan nilai parameter respon yang digunakan yaitu uji pH, daya sebar, viskositas, dan waktu kering serta besar satuan pada setiap parameter uji. Batas atas dan bawah PVA dan HPMC serta nilai parameter respon diperoleh dari beberapa literatur untuk melihat parameter yang sesuai.

Tabel 3.2 Konsentrasi PVA dan HPMC

No	Judul	Formula	pH	Daya Sebar	Waktu Kering	Viskosi-tas
1	Handbook of Pharmaceutical Excipient	HPMC 0,25-5% PVA 0,0035-15%	Sesuai Standar	Sesuai Standar	Sesuai Standar	Sesuai Standar
2	Formulasi Masker Wajah Gel <i>Peel-Off</i> Dengan Ekstrak Etanol Belimbing Depok (<i>Averrhoa Carambola L.</i>) Sebagai Perawatan Wajah Alami (Mabruri Hasyim, <i>et al.</i> , 2022)	PVA 10% HPMC 4 %	Sesuai Standar	Sesuai Standar	Sesuai Standar	Sesuai Standar
3	Formulasi dan Evaluasi Fisik Masker Gel <i>Peel-Off</i> Ekstrak Bunga Telang (<i>Clitoria Ternatea L.</i>) Dengan Variasi Konsentrasi PVA Dan HPMC (Setiyaningsih, <i>et al.</i> , 2024)	PVA 8% HPMC 2,5%	Sesuai Standar	Sesuai Standar	Sesuai Standar	Sesuai Standar
4	Formulation And Evaluation Of Gel <i>Mask Peel-Off</i> Black Glutinous Rice Extract (<i>Oryza Sativa Var Glutinosa</i>) And Green Tea (<i>Camelia Sinensis</i>) (Pebriani	PVA 10 % HPMC 2,5 %	Sesuai Standar	Sesuai Standar	Sesuai Standar	Sesuai Standar

	and Beandrade, 2021)					
5	Pengaruh Variasi Konsentrasi PVA dan HPMC Terhadap Stabilitas Fisik Masker Gel <i>Peel-Off</i> Ekstrak Metanol Biji Pepaya (<i>Carica papaya L.</i>) (Amaliah, <i>et al.</i> , 2018)	PVA 8% HPMC 4%	Sesuai Standar	Sesuai Standar	Sesuai Standar	Sesuai Standar
6	Studi Literatur: Pengaruh Konsentrasi PVA dan HPMC Terhadap Sifat Fisik dan Stabilitas Fisik Masker <i>Gel Peel- Off</i> dari Bahan Alam (Maryani & Setyawan, 2023)	PVA sekitar 8-10% dan HPMC sekitar 3-4%	Sesuai Standar	Sesuai Standar	Sesuai Standar	Sesuai Standar

Tabel 3.3 Nilai Batas Atas dan Batas Bawah

	Batas Atas	Batas Bawah
Bahan Campuran		
HPMC	2 %	4 %
PVA	8 %	10 %
Nilai Respon (Parameter)		
pH	4,5	6,5
Waktu Kering	15 menit	30 menit
Daya Sebar	5 cm	7 cm
Viskositas	3.000 cP	50.000 cP

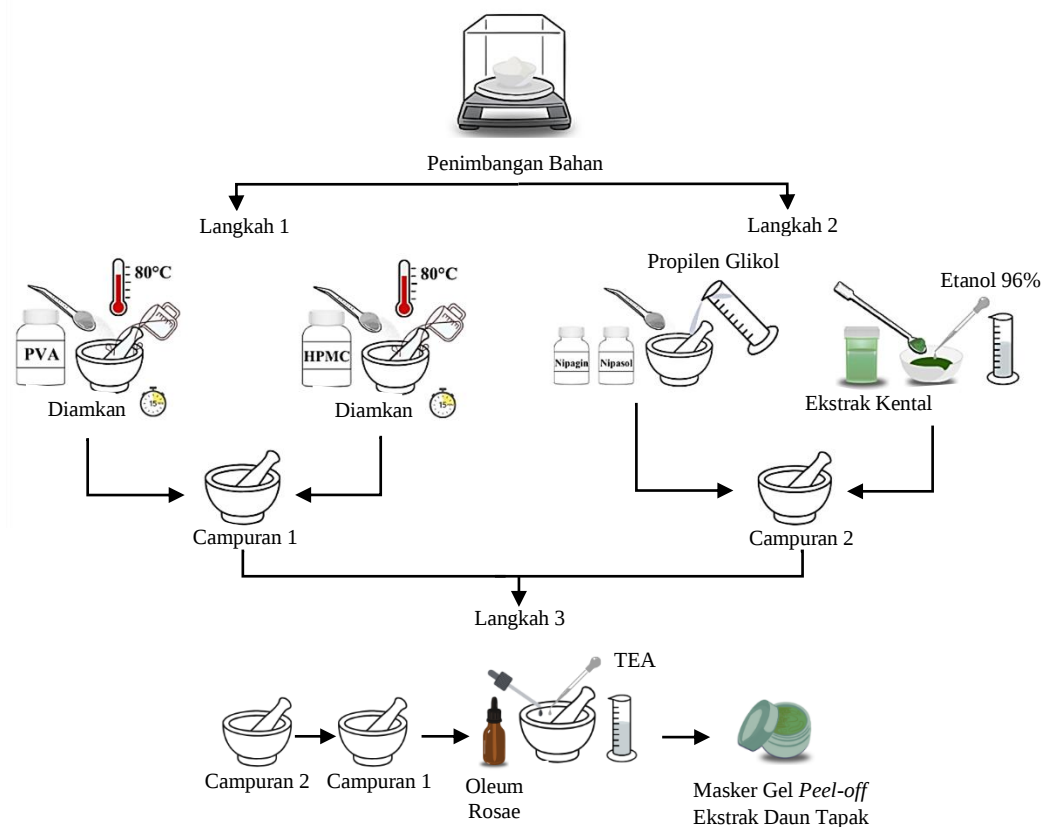
Pada tahap optimasi formula, perangkat lunak (*software*) akan melakukan proses *running* berdasarkan rancangan percobaan yang telah ditetapkan. Hasil *running* tersebut kemudian menghasilkan 8 variasi formula dengan komposisi PVA dan HPMC yang berbeda-beda. Seluruh formula yang dihasilkan ditampilkan pada **Tabel 3.4** sebagai dasar untuk menentukan kombinasi formula paling optimal.

Tabel 3.4 Formula Optimasi PVA dan HPMC

Nama Bahan	Fungsi Bahan	Formula (%)							
		F1	F2	F3	F4	F5	F6	F7	F8
Ekstrak etanol 96% daun tapak liman	Zat Aktif	1	1	1	1	1	1	1	1
PVA	Pembentuk Lapisan Film	10	10	9,5	8	9	8	8,5	8
HPMC	<i>Gelling Agent</i>	2	2	2,5	4	3	4	3,5	4
Propilen glikol	Humektan	10	10	10	10	10	10	10	10
Metil paraben	Pengawet	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18	0,18
Propil paraben	Pengawet	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
<i>Triethanolamine</i>	<i>pH Stabilizer</i>	1	1	1	1	1	1	1	1
<i>Oleum Rosae</i>	<i>Essence</i>	qs	qs	qs	qs	qs	qs	qs	qs
<i>Aquadest</i>	Pelarut	Ad 100 ml							

3.9 Preparasi Sediaan Masker Gel *Peel-Off*

Sediaan masker gel *peel-off* diformulasikan dalam 8 formula yang telah didapatkan dari proses optimasi. Alur proses pembuatan masker gel *peel-off* dapat dilihat pada **Gambar 3.2**. Setelah itu dilakukan uji evaluasi parameter yang digunakan untuk menentukan formula optimal yaitu uji pH, daya sebar, viskositas dan waktu kering dari ke 8 formula sediaan masker gel *peel-off*.



Gambar 3.2 Preparasi Masker Gel *Peel-Off* (Larasati, *et al.*, 2023; Santoso, *et al.*, 2020).

Tahapan pembuatan sediaan masker gel *peel-off* yaitu sebagai berikut.

1. Penimbangan semua bahan yang digunakan.
2. Langkah pertama, yaitu dilarutkan PVA dan HPMC dimasing-masing mortar yang berbeda dengan menggunakan *aquadest* panas dengan suhu 80°C. Lalu ditaburkan serbuk PVA dan HPMC dan didiamkan selama 15 menit. Lalu aduk sampai terbentuk basis gel yang homogen.
3. Basis gel PVA dan HPMC yang telah larut dicampurkan ke dalam mortar dan aduk sampai tercampur merata (Campuran 1).
4. Langkah kedua, metil paraben dan propil paraben dilarutkan menggunakan propilen glikol di dalam mortar dan aduk sampai larut sempurna.
5. Ekstrak kental daun tapak liman dilarutkan dengan beberapa tetes etanol 96% dan diaduk sampai larut sempurna.

6. Metil paraben dan propil paraben yang telah dilarutkan dicampurkan dengan larutan ekstrak daun tapak liman ke dalam mortar aduk sampai homogen (Campuran 2).
7. Lalu langkah ke 3, campuran 2 dimasukkan ke dalam campuran 1 dan diaduk sampai homogen.
8. Ditambahkan *oleum rosae* dan TEA aduk sampai homogen.
9. Dimasukkan sediaan masker gel *peel-off* kedalam pot masker (Larasati, *et al.*, 2023; Santoso, *et al.*, 2020).

3.10 Formula Optimal Masker Gel *Peel-Off*

Penentuan komposisi formula paling optimal dari metode SLD setelah dilakukan optimasi dengan membuat 8 formula yang telah ditetapkan, ditunjukkan dengan nilai derajat *desirability* mendekati 1. Formula paling optimal tersebut, selanjutnya dilakukan verifikasi dengan membuat kembali sediaan dengan formula seperti pada **Tabel 3.5**. Dilakukan 3 kali replikasi dan dilakukan uji evaluasi sediaan. Hasil evaluasi yang diperoleh dibandingkan dengan hasil prediksi yang ditunjukkan oleh *software* (Latifah & Zannah, 2024).

No	Bahan	Rentang Konsentrasi	Konsentrasi digunakan	Fungsi
1.	Ekstrak etanol 96% daun tapak liman	1%	1%	Zat Aktif
2.	PVA	0,0035-15 %	X	Pembentuk Lapisan Film
3.	HPMC	0,25-5 %	X	<i>Gelling Agent</i>
4.	Propilen glikol	≈ 15 %	10 %	Humektan
5.	Metil paraben	0,02-0,3 %	0,18 %	Pengawet
6.	Propil paraben	0,01-0,6 %	0,02 %	Pengawet
7.	<i>Triethanolamine</i>	1-2%	1%	<i>pH Stabilizer</i>
8.	<i>Oleum Rosae</i>	qs	qs	<i>Essence</i>
9.	<i>Aquadest</i>	Ad 100 ml	Ad 100 ml	Pelarut

3.11 Evaluasi Sediaan Masker Gel *Peel-Off*

1. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dilakukan dengan pengamatan secara visual terhadap sediaan masker gel *peel-off*, meliputi parameter warna, aroma, serta bentuk gel dan kemudahannya saat diaplikasikan (Pramasari, *et al.*, 2025).

2. Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara mengoleskan 0,1 g sampel sediaan masker *peel-off* di atas kaca objek, kemudian kaca objek tersebut dikatupkan dengan kaca objek lainnya dan dilihat apakah gel tersebut homogen atau tidak. Uji homogenitas dilihat dari tidak adanya gumpalan maupun butiran kasar pada sediaan (Pramasari, *et al.*, 2025).

3. Uji pH

Pengujian pH dilakukan dengan terlebih dahulu mengkalibrasi pH meter menggunakan larutan *buffer* pH 4 dan 7. Elektroda dicelupkan ke dalam masing-masing larutan *buffer*, kemudian tombol *cal* pada pH meter ditekan dan dibiarkan hingga pembacaan stabil. Setelah proses kalibrasi selesai, ditimbang sebanyak 1 g sampel dan dilarutkan dengan 20 ml *aquadest* pada gelas kaca. Larutan kemudian diaduk hingga tercampur merata, lalu elektroda dimasukkan ke dalam larutan tersebut. Tombol *read* ditekan dan hasil pengukuran dibiarkan hingga stabil yang ditandai dengan munculnya simbol VA pada layar pH meter (Wahidah, *et al.*, 2024). Syarat rentang pH sediaan masker gel *peel-off* yang baik untuk kulit yaitu 4,5-6,5 (Pramasari, *et al.*, 2025).

4. Uji Daya Lekat

Uji daya lekat dilakukan dengan menimbang sediaan masker gel *peel-off* sebanyak 0,5 g lalu ditempatkan diantara dua kaca objek. Selanjutnya, kaca objek diberi beban seberat 500 g dan dibiarkan selama 5 menit. Setelah waktu tersebut, beban diangkat dan waktu pelepasan kedua kaca

objek dicatat. Kriteria daya lekat yang baik adalah tidak kurang dari 4 detik (Pramasari, *et al.*, 2025).

5. Uji Daya Sebar

Uji daya sebar dilakukan dengan menimbang 0,5 g sediaan masker gel *peel-off* lalu ditempatkan pada plat kaca, kemudian ditutup dengan plat kaca lainnya dan diberikan beban sebesar 150 g selama satu menit. Rentang daya sebar yang baik untuk sediaan adalah 5-7 cm (Pramasari, *et al.*, 2025).

6. Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan menggunakan *Viscometer Brookfield*. Ditimbang sebanyak 100 g sediaan masker gel *peel-off* dan dimasukkan ke dalam wadah berbentuk tabung, kemudian dipasang spindle nomor 64 hingga seluruh bagian spindle terendam dalam sediaan. Setelah itu, alat dijalankan pada kecepatan 30 rpm. Rentang viskositas yang memenuhi kriteria sediaan gel yang baik adalah 2.000-50.000 cps (Wahidah, *et al.*, 2024).

7. Uji Waktu Kering

Pengujian waktu kering dilakukan dengan menimbang 1 g sampel, kemudian mengaplikasikannya pada punggung tangan. Selanjutnya, waktu pengeringan diukur menggunakan *stopwatch* hingga sediaan mengering dan dapat dikelupas. Waktu kering yang sesuai standar berada pada rentang 15-30 menit (Pramasari, *et al.*, 2025).

8. Uji Stabilitas

Uji stabilitas sediaan dilakukan menggunakan metode *cycling test* pada dua kondisi suhu berbeda, yaitu 4°C dan 40°C. Sediaan terlebih dahulu ditempatkan pada suhu 4°C selama 24 jam, kemudian dipindahkan ke oven bersuhu 40°C selama 24 jam sebagai satu siklus, sehingga satu siklus berlangsung selama 48 jam. Prosedur ini dilakukan sebanyak 3

siklus atau selama 6 hari (Pramasari, *et al.*, 2025). Selanjutnya, untuk memperjelas perubahan yang terjadi, pengamatan dilanjutkan hingga 12 hari (6 siklus) dengan menggunakan parameter evaluasi fisik, meliputi organoleptik, pH, daya sebar, daya lekat, homogenitas, dan viskositas. Pengujian dilakukan mulai siklus ke-0 hingga siklus ke-6, kemudian seluruh perubahan yang terjadi pada masker gel *peel-off* dicatat dan dibandingkan dengan kondisi awal sediaan selama periode pengujian (Wahidah, *et al.*, 2024).

9. Uji Hedonik

Uji hedonik dilakukan pada 10 panelis berusia 18-25 tahun. Sebelum pengujian, seluruh panelis diminta mencuci tangan, kemudian sediaan masker gel *peel-off* diaplikasikan dan dibiarkan selama 30 menit (Lestari, *et al.*, 2022). Panelis yang terlibat harus memenuhi kriteria, yaitu: (a) mampu mengidentifikasi, membedakan, serta membandingkan; (b) bersedia meluangkan waktu; dan (c) mampu menilai aspek organoleptik dengan tingkat sensitivitas yang diperlukan. Penilaian hedonik menggunakan skala sangat tidak suka, tidak suka, netral, suka, dan sangat suka dengan lembar penilaian seperti pada **Gambar 3.3** (Ambarwati, *et al.*, 2025).

Tabel 3.6 Skala Uji Hedonik (Ambarwati, *et al.*, 2025)

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat tidak suka	1
Tidak suka	2
Netral	3
Suka	4
Sangat Suka	5

Nama panelis :
 Usia :
 Alamat :
 Tanggal pengujian :

Petunjuk
 Tandai dengan ceklis (✓) pada jawaban yang Anda pilih.

No	Parameter Uji	1	2	3	4	5
1.	Apakah anda menyukai aroma masker gel <i>peel-off</i> ekstrak daun tapak liman?					
2.	Apakah anda menyukai warna atau tampilan dari masker gel <i>peel-off</i> ekstrak daun tapak liman?					
3.	Apakah anda menyukai tekstur dari masker gel <i>peel-off</i> ekstrak daun tapak liman?					
4.	Apakah anda menyukai lama waktu pengeringan dari masker gel <i>peel-off</i> ekstrak daun tapak liman?					

Keterangan :
 Sangat Tidak Suka = 1 Suka = 4
 Tidak Suka = 2 Sangat Suka = 5
 Netral = 3

Gambar 3.3 Lembar Penilaian Uji Hedonik (Ambarwati, *et al.*, 2025)

Metode analisis yang digunakan untuk menilai tingkat kesukaan panelis adalah analisis kuantitatif berupa persentase. Hasil persentase akan diinterpretasikan dan digunakan sebagai data kualitatif mengenai tingkat kesukaan panelis. Selanjutnya, akan dihitung persentase menggunakan rumus berikut.

$$P = \frac{F}{N} \times 100 \%$$

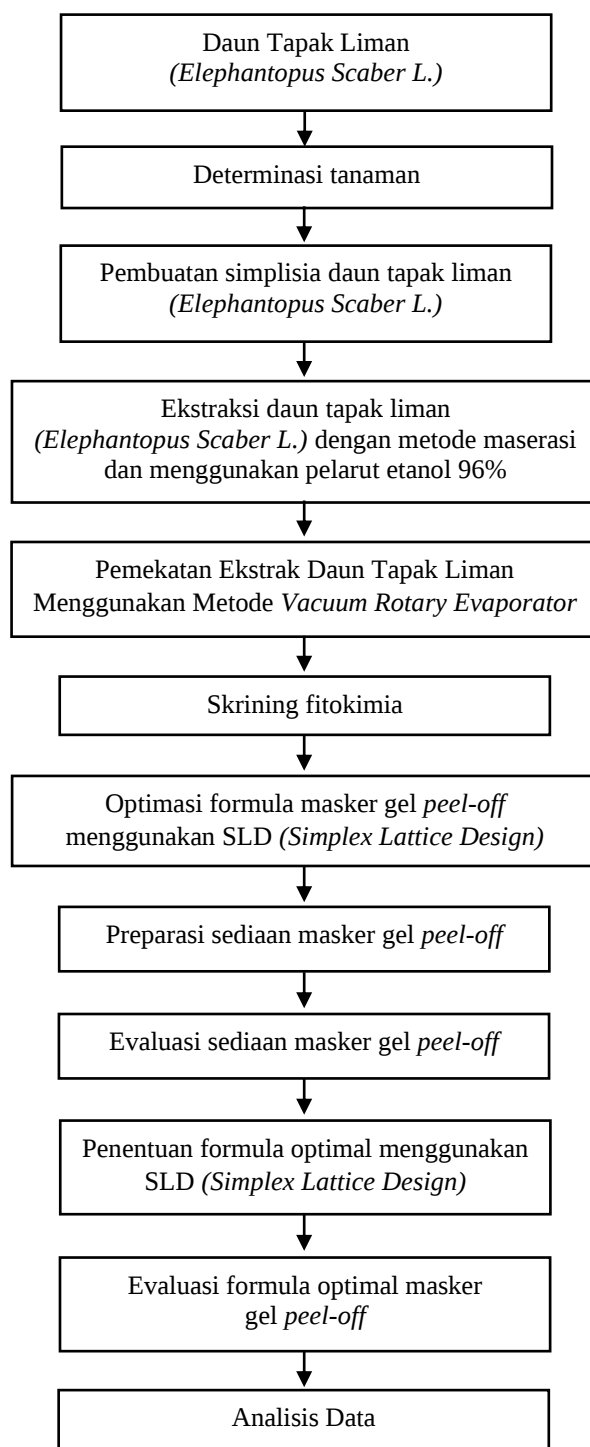
Keterangan :

P = Persentase atau gambaran yang diperoleh

F = Frekuensi

N = Jumlah Skor Ideal (Rahmatillah, 2023)

3.12 Alur Penelitian



Gambar 3.4 Alur Penelitian

3.13 Pengolahan dan Analisis Data

Verifikasi formula optimal sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus Scaber L.*) dilakukan dengan membuat kembali formula optimal hasil analisa *Design Expert* versi 13 kemudian diuji kebenarannya dengan membandingkan hasil uji laboratorium dengan hasil prediksi perangkat lunak tersebut. Analisis statistik yang digunakan adalah *one-sample t test* menggunakan *SPSS v20* (Hidayati, *et al.*, 2019). Uji *one-sample t test* bertujuan untuk menentukan signifikansi beda rata-rata antara tiap nilai hasil percobaan yang telah dilakukan dengan nilai teoritis hasil prediksi dari *Simplex Lattice Design* (Suryani, *et al.*, 2017).

3.14 Etik Penelitian

Penelitian ini telah disetujui oleh Komite Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Universitas Lampung berdasarkan keputusan surat nomor 274/UN26.18/PP.05.02.00/2026 sesuai dengan yang terlampir pada **Lampiran 1.**

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian mengenai optimasi dan formulasi sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman (*Elephantopus scaber L.*) dengan kombinasi basis PVA dan HPMC menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD), dapat disimpulkan bahwa:

1. Hasil penapisan fitokimia ekstrak etanol 96% daun tapak liman menunjukkan bahwa ekstrak tersebut mengandung beberapa senyawa metabolit sekunder yaitu alkaloid, flavonoid, fenolik, tanin, saponin, dan steroid, sedangkan senyawa terpenoid tidak terdeteksi pada pengujian yang dilakukan.
2. Hasil analisis menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD) menunjukkan bahwa Variasi konsentrasi *Polyvinyl Alcohol* (PVA) dan *Hydroxypropyl Methylcellulose* (HPMC) mempengaruhi karakteristik fisik sediaan masker gel *peel-off* yang meliputi daya sebar, pH, viskositas, dan waktu kering dengan PVA lebih dominan dalam meningkatkan viskositas, daya sebar, pH, serta memperlama waktu kering.
3. Metode *Simplex Lattice Design* (SLD) berhasil menentukan kombinasi konsentrasi basis yang optimal pada formulasi masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman, dengan nilai *desirability* 0,701 dan perbandingan antara PVA dan HPMC yaitu 8 : 4.

5.2. Saran

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan penulis menyarankan:

1. Melakukan uji iritasi atau uji keamanan pada kulit guna memastikan bahwa sediaan masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman aman digunakan oleh konsumen.
2. Melakukan uji aktivitas biologis, seperti uji antioksidan, antibakteri, atau uji efektivitas terhadap kulit, guna mengetahui potensi manfaat masker gel *peel-off* ekstrak daun tapak liman secara lebih spesifik.

DAFTAR PUSTAKA

- Aditama, A. P. R., *et al.* 2024. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Masker Wajah Gel *Peel-Off* Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 6(1): 79–96. doi:10.33759/jrki.v6i1.467.
- Affandy, F., *et al.* 2021. Skrining Fitokimia Pada Tanaman Penyembuh Luka Di Lombok Timur. *Sasambo Journal of Pharmacy*, 2(1): 1–6. doi:10.29303/sjp.v2i1.84.
- Agustiani, F. R. T., *et al.* 2022. Kajian Literatur : Peranan Berbagai Jenis Polimer Sebagai *Gelling Agent* Terhadap Sifat Fisik Sediaan Gel. *Majalah Farmasetika*, 7(4): 270. doi:10.24198/mfarmasetika.v7i4.39016.
- Agustina, S., *et al.* 2016. Skrining Fitokimia Tanaman Obat Di Kabupaten Bima. *Indonesian E-Journal of Applied Chemistry*, 4: 71–76.
- Aisyah, P., & Sutoyo, S. 2023. Synthesis and Characterization of Ethanol Extract Nanoherb of Tapak Liman Leaves (*Elephantopus Scaber* Linn.) by Ionic Gelation Method. *International Journal of Progressive Sciences and Technologies*, 42(1): 381. doi:10.52155/ijpsat.v42.1.5855.
- Alara, O. R., *et al.* 2021. Current Research in Food Science Extraction of Phenolic Compounds : A Review. *Current Research in Food Science* : 200–214. <https://doi.org/10.1016/j.crfs.2021.03.011>.
- Alda, L. A. 2022. Uji Aktivitas Penghambatan Enzim α -Amilase Oleh Ekstrak Herba Ciplukan (*Physalis Angulate L*) Secara In Vitro. *Jurnal Ilmiah Wahana Pendidikan*, 8(15): 335–46.
- Ali, M. A. M., & Kaid, B. M. 2024. Development And Characterization Of Peel-Off Gel Masks Incorporating Activated Charcoal And Salicylic Acid For Enhanced Skin Radiance And Rejuvenation. *International Journal Of Pharmaceutical Sciences*, 2(8): 3024–35.
- Amaliah, R. N., *et al.* 2018. Pengaruh Variasi Konsentrasi PVA Dan HPMC Terhadap Stabilitas Fisik Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Metanol Biji Pepaya (*Carica Papaya L.*). *Jurnal Pharmascience*, 5(1): 78–85.

doi:10.20527/jps.v5i1.5789.

- Ambarwati, N. S. S., *et al.* 2025. Hedonic Test of *Garcinia Dulcis* Extract Mask and Serum. *Journal of Pharmaceutical and Natural Sciienes*, 2(1).
- Andini, T. *et al.* 2017. Optimasi Pembentuk Film Polivinil Alkohol Dan Humektan Propilen Glikol Pada Formula Masker Gel *Peel-Off* Sari Buah Labu Kuning (*Cucurbita Moschata Duchesne*) Sebagai Antioksidan. *Galenika Journal of Pharmacy*, 3(2): 165–73.
- Anggraito *et al.*, Y. U. 2018. Metabolit Sekunder Dari Tanaman : Aplikasi dan Produksi. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Negeri Semarang.
- Anvarovna, R. I., & Polvannazirovna, O. S. 2024. Reagents in The Analysis Of Alkaloids : A Comprehensive Review. *The Mltidisciplinary Journal Of Science And Technology*, 5(5): 91–99.
- Asworo, R. Y., & Widwiasuti, H. 2023. Pengaruh Ukuran Serbuk Simplisia Dan Waktu Maserasi Terhadap Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kulit Sirsak. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2): 256–63.
- Azalia, D. *et al.* 2023. Qualitative Test Of Active Compounds Flavonoids And Terpenoids On Several Plants Of Fabaceae And Apocynaceae In Tnggp Bodogol Area. *Bioma : Jurnal Biologi Makassar*, 8: 32–43.
- Bani, A. A., *et al.* 2023. Rasio Nilai Rendamen Dan Lama Ekstraksi Maserat Etanol Daging Buah Burahol (*Stelecocharpus Burahol*). *Makassar Natural Product Journal*, 1(3): 176–84.
- Bawekes, S. M., *et al.* 2023. Qualitative Test of Chemical Content of Lime Juice (*Citrus Aurantifolia Swingle*). *Pharmacon*, 12(3): 373–77.
- Chadijah, S., *et al.* 2021. Ekstraksi Dan Uji Stabilitas Zat Warna Alami Dari Biji Buah Pinang (*Areca Catechu L.*) Sebagai Bahan Pengganti Pewarna Sintetik Pada Produk Minuman. *Jurnal Riset Kimia*, 7(2): 137–45.
- Chandra, D. & R. 2022. Uji Fisikokimia Sediaan Emulsi, Gel, Emulgel Ekstrak Etanol Goji Berry (*Lycium Barbarum L.*). *Jurnal Farmasi Dan Kesehatan*, 11(2): 219–28.
- Crendhuty, F. D., *et al.* 2020. Sistem Penghantaran Obat Berbasis Biopolimer Kitosan Sebagai *Film Forming System*. *Majalah Farmasetika*, 6(1): 38–55. doi:10.24198/mfarmasetika.v6i1.27457.
- Damayanti, S. P., *et al.* 2022. Studi Literatur : Aktivitas Antibakteri Daun Binahong (*Anredera Cordifolia*) Terhadap *Staphylococcus Aureus*. *Journal Of Pharmacy Science And Practice*, 9(1): 42–47.

- Emelda, E., *et al.* 2023. Uji Parameter Standarisasi Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Dari Kebun Tanaman Obat Farmasi Universitas Ata Yogyakarta Dengan Metode DPPH. *Indonesian Pharmacy and Natural Medicine Journal*, 7269: 273–87.
- Erwiyani, A. R., *et al.* 2024. Formulation and Evaluation of Microcapsul of Pumpkin (*Cucurbita Maxima* D.) Extract Peel-Off Gel Mask. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 11(3): 345–55.
- Fatah, M. I., *et al.* 2024. Pengaruh Konsentrasi Pelarut Terhadap Aktivitas Antioksidan Sediaan Serum Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (*Hylocereus Polyrhizus*). *JIFI (Jurnal Ilmiah Farmasi Imelda)*, 7(2): 61–70. doi:10.52943/jifarmasi.v7i2.1562.
- Fatha, N., *et al.* 2023. Formulasi Sediaan Anti Acne Masker Gel Peel-Off Ekstrak Suruhan (*Peperomia Pellucida*). *Jurnal Farmasi Higea*, 15(2): 100. doi:10.52689/higea.v15i2.546.
- Febriyanti, R., *et al.* 2024. Pengaruh Pembuatan Mikroemulsi Terhadap Skrining Fitokimia Dan Penentuan Kadar Fenol Pada Minyak Buah Merah (*Pandanus Conoideus*). *Jurnal Crystal: Publikasi Penelitian Kimia Dan Terapannya*, 6(1): 54–62.
- Florensia, S., & Wijaya, A. 2023. Pengaruh Perbedaan Pelarut Terhadap Hasil Skrining Fitokimia Ekstrak Daun Tapak Liman (*Elephantopus Scaber* L.). *Jurnal Ilmiah Farmasi Simplisia*, 3(2): 128–34. doi:10.30867/jifs.v3i2.402.
- Gemantari, B. M. 2025. A Microbiological Study of *Annona Muricata* Lim . Folium Partitioned Extract against *Propionibacterium Acnes* and *Staphylococcus Aureus*. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 8(2): 626–33.
- Hadi, I., *et al.* 2023. Formulasi Dan Evaluasi Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Aseton Bekatul Padi (*Oryza Sativa*) Kombinasi Dengan Minyak Atsiri Kulit Jeruk Bali (*Citrus Maxima*). *Borobudur Pharmacy Review*, 3(2): 51.
- Hafifah, F. N., *et al.* 2025. Review Formulasi Dan Evaluasi Stabilitas Fisik Sediaan Krim Berbahan Alam : Tinjauan Berbasis Berbagai Metode Uji (Cycling, Freeze-Thaw, Sentrifugasi). *Sains Medisina*, 3(5): 320–28.
- Han, K. su su *et al.* 2025. Evaluation of Antimicrobial , Antioxidant , Antidiabetic Activities , and Acute Toxicity of *Elephantopus Scaber* L. *Mediterranean Journal of Pharmacy & Pharmaceutical Sciences*, 5: 87–95.
- Hanani, E. 2025. Analisis Fitokimia. 2nd ed. edited by D. I. Mawaddah. Jakarta Utara: Buku Kedokteran EGC.
- Handoyo, D. L. Y. 2020. The Influence Of Maseration Time (Immeration) On The Vocity Of Birthleaf Extract (*Piper Betle*). *Jurnal Farmasi Tinctura*, 2(1): 34–

41. doi:10.35316/tinctura.v2i1.1546.

- Hardiana, *et al.* 2023. Uji Daya Hambat Ekstrak Metanol Daun Tapak Liman (*Elephantopus Scaber* L.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Escherichia Coli*. *Jurnal Sains & Kesehatan Darussalam*, 3(2): 1–8.
- Hartono, D. A., *et al.* 2025. Uji Profil Fitokimia, Kapasitas Antioksidan, Dan Toksisitas Ekstrak Metanol Daun Tapak Liman (*Elephantopus Scaber* L.). *EduNaturalia*, 6(2): 211–24.
- Hawaisa, S., *et al.* 2023. Tropical Journal of Natural Product Research Effects of Polyvinyl Alcohol and Hydroxypropyl Methylcellulose Combination on Physical Stability and Irritability of Gluthathione Peel-Off Masks. *Tropical Journal of Natural Product Research* : 5081–86.
- Herayati, H. & Elianasari, E. 2024. Natural-Based Cosmetics: Trends, Challenges, and Scientific Innovations. *Indonesian Journal of Cosmetics*, 2(2): 55–81. doi:10.35472/ijcos.v2i2.1992.
- Hidayat, I. R., *et al.* 2021. *Design-Expert Software* Sebagai Alat Optimasi Formulasi Sediaan Farmasi. *Majalah Farmasetika*, 6(1): 99–120. doi:10.24198/mfarmasetika.v6i1.27842.
- Hidayati, N., *et al.* 2019. Optimasi Formula Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Buah Mahkota Dewa (*Phaleria Macrocarpa* (Scheff.) Boerl) Dengan Variasi PVA Dan HPMC Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design*. *Cerata Jurnal Ilmu Farmasi*, 10(1): 25–33. doi:10.61902/cerata.v10i1.72.
- Humaira, A., *et al.* 2025. Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Gel Ekstrak Etanol 70% Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Sebagai Antioksidan. *Jurnal Farmasi Islam Kalimantan*, 2(2).
- Ifmaily & Fitriani, P. R. 2020. The Antibacterial Mouthwash Of Tapak Liman Leaves Extract (*Elephantopus Scaber* L.) Against *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Medika Utama*, 01(02): 86–91.
- Indah, J., *et al.* 2025. Tinjauan Literatur: Mekanisme Antibakteri Ekstrak Kulit Jeruk Purut (*Citrus Hystrix* DC.). *Jurnal Indah Sains Dan Klinis*, 06(01): 26–39.
- Julianto, T. S. 2019. Fitokimia Tinjauan Metabolit Sekunder dan Skrining Fitokimia. Yogyakarta.
- Juwita, *et al.* 2021. Efektivitas Antioksidan Dari Ekstrak Bunga Kasumba Turate (*Carthamus Tinctorius* L.) Dan Potensinya Sebagai Antihiperkolesterolemia. *Jurnal Ilmiah Sains*, 21(2): 182–92.

- Kementrian Kesehatan RI. 2017. Farmakope Herbal Indonesia. Edisi II. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Kementrian Kesehatan RI. 2020. Farmakope Indonesia. Edisi VI. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Khaira, Z., *et al.* 2022. Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Mikroemulsi Ekstrak Biji Melinjo (*Gnetum Gnemon* L.). *Jurnal Ilmiah Sains & Teknologi*, 3(1).
- Krakowska-Sieprawska, A., *et al.* 2022. Modern Methods of Pre-Treatment of Plant Material for the Extraction of Bioactive Compounds. *Molecules*, 27(3): 730. doi:10.3390/molecules27030730.
- Kurniawan, I. & Zahra, H. 2021. Review : Gallotannins ; Biosynthesis , Structure Activity Relationship , Anti-Inflammatory and Antibacterial Activity. *Current Biochemistry*, 8(1): 1–16.
- Kusumawardany, S. F., *et al.* 2023. Fotoproteksi Nanoenkapsulasi Ekstrak Etanol Buah Kersen. *Majalah Farmasi Dan Farmakologi*, 27(3): 133–39.
- Lahtie, I. Y., & Usodoningtyas, S. 2021. Pemanfaatan Wortel Dalam Sediaan Masker Untuk Mengatasi Kulit Wajah Bermasalah. *Journal Beauty and Cosmetology*, 3(1): 25–26.
- Larasati, D., *et al.* 2023. Karakterisasi Fisik Dan Uji Hedonik Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Kulit Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*). *Jurnal Kesehatan Madani Medika*, 13(2): 305–14. doi:10.36569/jmm.v13i2.248.
- Latifah, F., & Zannah, A. 2024. Optimasi Sediaan Masker *Peel-Off* Ekstrak Daun Mangga Gedong (*Mangifera Indica* L.) Menggunakan *Simplex Lattice Design* (SLD). *Jurnal Penelitian Farmasi Indonesia*, 13(2): 80–86.
- Lestari, T. P., *et al.* 2022. Uji Stabilitas Dan Uji Hedonik Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Daun Binahong (*Anredera Cordifolia* (Ten.) Steenis) Dengan Variasi Konsentrasi Polivinil Alkohol (PVA) Sebagai *Filming Agent*. *Jurnal Ilmiah Manuntung: Sains Farmasi Dan Kesehatan*, 8(2): 291–301. doi:10.51352/jim.v8i2.639.
- Luciana Lisma, *et al.* 2024. Fitokimia dan Farmakognosi. Pertama. edited by L. O. Alifariki. Jawa Tengah.
- Mabruri Hasyim, A., *et al.* 2022. Formulasi Masker Wajah Gel *Peel-Off* Dengan Ekstrak Etanol Belimbing Depok (*Averrhoa Carambola* L.) Sebagai Perawatan Wajah Alami. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*, 1(1): 131–43. doi:10.58344/jmi.v1i1.13.

- Maryani, N. M. I. & Setyawan, E. I. 2023. Studi Literatur: Pengaruh Konsentrasi PVA Dan HPMC Terhadap Sifat Fisik Dan Stabilitas Fisik Masker Gel *Peel-Off* Dari Bahan Alam. *Prosiding Workshop Dan Seminar Nasional Farmasi*, 2: 500–511. doi:10.24843/WSNF.2022.v02.p40.
- Mehdi, M., *et al.* 2024. Formulation and Evaluation of Antioxidant and Antibacterial Activity of a Peel-Off Facial Masks Moisturizer Containing Curcumin and Rosa Damascena Extract. *Journal Of Cosmetic Dermatology* : 2156–69.
- Noer, S., *et al.* 2018. Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia (Tanin, Saponin Dan Flavonoid Sebagai Kuersetin) Pada Ekstrak Daun Inggau (*Ruta Angustifolia* L.). *Eksakta: Jurnal Ilmu-Ilmu MIPA*, 18: 19–29.
- Nurdianti, L., *et al.* 2025. Formulation of a Spray Gel Containing Asiaticoside and Niacinamide Combination for Anti-Acne. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Tecnology*, 12(2): 152–61.
- Nurjanah, I., *et al.* 2022. Skrining Fitokimia Dan Uji Antibakteri Ekstrak Kombinasi Daun Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Dan Kelor (*Moringa Oleifera* L.) Sebagai Zat Aktif Pada Sabun Antibakteri. *Jurnal Kimia & Pendidikan Kimia*, 4(100): 23–36.
- Nurulita, Y., *et al.* 2022. Identifikasi Metabolit Sekunder Sekresi Jamur Lokal Tanah Gambut Riau *Penicillium* Sp. LBKURCC34 Sebagai Antimikroba. *Chimica et Natura Acta*, 10(3): 124–33.
- Passerine, B. F. G., & Breitzkreitz, M. C. 2024. Important Aspects of the Design of Experiments and Data Treatment in the Analytical Quality by Design Framework for Chromatographic Method Development. *Molecules*, 29 (6057).
- Pebriani, A. A., & Beandrade, M. U. 2021. Formulation And Evaluation Of Gel Mask Peel-Off Black Glutinous Rice Extract (*Oryza Sativa Var Glutinosa*) And Green Tea (*Camelia Sinensia*). *Jurnal Mitra Kesehatan*. doi:10.47522/jmk.v1i1AHSC.106.
- Pramasari, N., *et al.* 2025. Artikel Penelitian Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Seledri (*Apium Graveolens* L.) Dengan Variasi Konsentrasi Polivinil Alkohol (PVA). *Media Pharmaceutica Indonesiana*, 7(1).
- Prasetyorini, *et al.* 2019. Antibacterial Test of Life Leaf Extract (*Gynura Procumbens* (Lour.) Merr.) And Leaf Tread Liman (*Elephantopus Scaber* L.) Against Salmonella Thyphi. *Jurnal Ilmiah Ilmu Dasar Dan Lingkungan Hidup*, 19(1): 1–11.

- Prasuma, G. S., *et al.* 2024. Uji Aktivitas Hepatoprotektor Ekstrak Etanol Herba Tapak Liman (*Elephantopus Scaber* L.) Terhadap Tikus Jantan Galur Wistar Yang Diinduksi Isoniazid. *Pharmacy: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)*, 20(2): 183. doi:10.30595/pharmacy.v20i2.20317.
- Pratiwi, F. A., *et al.* 2018. Variasi Jenis Humektan Pada Formulasi Masker Gel Peel-Off Ekstrak Kulit Buah Pisang Kepok (*Musa Paradisiaca Pericarpium*). *Pharmasipha*, 2(2): 30–38.
- Pratiwi, N., *et al.* 2025. Formulation and Physical Properties Evaluation of Ethanol Extract of Tapak Liman Leaves (*Elephantopus Scaber* L.) Gel Preparation. *Clinical and Pharmaceutical Sciences Journal*, 1(1): 11–17. doi:10.12928/clips.v1i1.305.
- Pratiwi, P. D., & Arnas, D. L. 2024. Aplikasi *Simplex Lattice Design* Untuk Optimasi Emulgator Dalam Krim Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis. *Sinteza*, 4(2): 85–93. doi:10.29408/sinteza.v4i2.26539.
- Purwanto, A., *et al.* 2024. Optimasi Formula Krim Ekstrak Etanol Daun Patikan Kebo (*Euphorbia Hirta* L.) Dengan Metode *Simplex Lattice Design*. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 7(2): 520–32. doi:10.36387/jifi.v7i2.2081.
- Putri, C. V. A., & Edityaningrum, C. A. 2025. Artikel Penelitian Optimasi Kombinasi Polimer Hidroksi Propil Metil Selulosa K4M Dan Natrium Karboksimetil Selulosa Pada Formula Patch Ekstrak Daun Alpukat (*Persea Americana* Mill.) Dengan Metode *Simplex Lattice Design*. *MPI (Media Pharmaceutica Indonesiana)*, 7(2).
- Putriani, K., *et al.* 2022. Evaluasi Sediaan Masker Gel Peel-Off Kombinasi Ekstrak Daun Mangga Bacang (*Mangifera Foetida*) Dan Daun Salam (*Syzygium Polyanthum*). *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 4(1): 111–23. doi:10.33759/jrki.v4i1.218.
- Rahmaniar, R., *et al.* 2024. Formulasi Dan Uji Mutu Sediaan Masker Gel Peel-Off Dari Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* L.). *Jurnal Ilmiah Jophus : Journal of Pharmacy UMUS*, 6(01): 9–18.
- Rahmatillah, E. 2023. Kelayakan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.) Kombinasi Bunga Melati (*Jasminum Sambac* L.) Untuk Perawatan Kulit Wajah Berjerawat. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(3): 1960–69.
- Rakmadhani, M., *et al.* 2023. Formulasi Dan Uji Mutu Fisik Sediaan Masker Gel Peel-Off Ekstrak Kulit Buah Pepaya (*Carica Papaya* L.) Dengan Variasi Konsentrasi HPMC. *Jurnal Kefarmasian Akfarindo*, 8(1): 24–31. doi:10.37089/jofar.v8i1.196.

- Ramadhani, S., *et al.* 2025. Optimasi *Gelling Agent* PVA Dan HPMC Masker *Peel-Off* Ekstrak Etanol 70% Daun Ketepeng Cina (*Cassia Alata* L.) Sebagai Sediaan Anti Acne. *Prepotif: Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 9(1): 535–40. doi:10.31004/prepotif.v9i1.38299.
- Salsabila, R., *et al.* 2022. Studi Efektivitas Dan Stabilitas Sediaan Gel Antiseptik Ekstrak Daun Tapak Liman (*Elephantopus Scaber* L.). *Prosiding SN Biosper* 3, 79–88.
- Sangkal, A., *et al.* 2025. Identification of Bioactive Compounds from Cocoa Fruit Skin (*Theobroma Cacao* L.) with Variations in Solvent Polarity Properties. *International Journal of Health Science (IJHS)*, 5(2): 357–62.
- Sanglyazzahra, J. P., & Wikantyasning, E. R. 2026. Optimization of Tween 80 and PEG 400 in Argan Oil (*Argania Spinosa* (L.) *Skeels*) Nanoemulgel Preparations and Antioxidant Testing Using the DPPH Method. *Journal of Pharmaceutical and Sciences*, 9(1): 28–38.
- Sani, S. K., *et al.* 2023. Identifikasi Senyawa Aktif Ekstrak Daun Jarak Kepyar (*Ricinus Communis*) Dengan Analisis Fitokimia Dan GC-MS Sebagai Kandidat Senyawa Obat. *Jurnal Sains Dan Ilmu Farmasi*, 8(1): 13–23.
- Santoso, I., *et al.* 2020. Formulasi Masker Gel *Peel-Off* Perasan Lidah Buaya (*Aloe Vera* L.) Dengan *Gelling Agent* Polivinil Alkohol. *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia*, 2(1): 17–25. doi:10.33759/jrki.v2i1.33.
- Sari, E. K., *et al.* 2023. Uji Stabilitas Formulasi Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Etanol Daun Pepaya (*Carica Papaya* L.). *Jurnal Sains Dasar*, 12(1).
- Selviana, A. P., *et al.* 2024. Pengaruh Konsentrasi Dan Volume Etanol Terhadap Rendemen Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Pada Metode Ekstraksi Maserasi. *Jurnal Kesehatan Dan Agromedicine*, 11(2): 94–100. doi:10.23960/jka.v11i2.pp94-100.
- Setiani, I., & Endriyatno, N. C. 2023. Formulasi Gel Ekstrak Buah Tomat (*Solanum Lycopersicum* L.) Dengan Variasi Konsentrasi HPMC Serta Uji Fisiknya. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(3): 378–90. doi:10.37311/ijpe.v3i3.21186.
- Setiyaningsih, W., *et al.* 2024. Formulasi Dan Uji Evaluasi Fisik Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Bunga Telang (*Clitoria Ternatea* L.) Dengan Variasi Konsentrasi PVA Dan HPMC. *Indonesian Journal of Health Research Innovation*, 1(1): 59–68. doi:10.64094/f4yzf609.
- Sheskey, Paul J., Walter, G Cook, Colin, G. C. 2017. Handbook of Pharmaceutical Excipients 8th.

- Siagian, H. S., & Sitohang, M. 2025. Penambahan *Rose Essential Oil* Sebagai Masker Gel *Peel-Off* Pencerah Wajah. *Jurnal Ilmu Kesehatan*, 1(2): 72–82.
- Silvia, B., & Dewi, M. 2022. Studi Literatur Pengaruh Jenis Dan Konsentrasi Basis Terhadap Karakteristik Masker Gel *Peel-Off*. *Jurnal Riset Farmasi*, 2(1): 31–40.
- Slamet, S., *et al.* 2020. Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera Lamk.*). *Jurnal Ilmiah Kesehatan* : 115–22.
- Sopyan, I., *et al.* 2022. Design-Expert Software (Doe) : An Application Tool for Optimization in Pharmaceutical Preparations Formulation. *International Journal of Applied Pharmaceutics*, 14(4): 55–63. doi:10.22159/ijap.2022v14i4.45144.
- Sulastri, A., *et al.* 2016. Formulasi Masker Gel *Peel-Off* Untuk Perawatan Kulit Wajah. *Farmaka*, 14: 17–26.
- Suryani, S., *et al.* 2017. Optimasi Formula Gel Antioksidan Ekstrak Etanol Buah Bligo (*Benincasa Hispida*) Dengan Metode *Simplex Lattice Design* (SLD). *Jurnal Farmasi Galenika (Galenika Journal of Pharmacy) (e-Journal)*, 3(2): 150–56. doi:10.22487/j24428744.0.v0.i0.8815.
- Susanti, Dian., & Safrina, D. 2021. Analisis Faktor Internal Tenaga Kerja Yang Mempengaruhi Kecepatan Dan Ketelitian Sortasi Basah Tanaman Pegagan. *Agrointek Jurnal Teknologi Industri Pertanian*, 15: 25–4.
- Suwandi, A., & Kustiawan, P. M. 2024. Formulasi *Essence Sheet Mask* Kombinasi Ekstrak Daun Bidara (*Ziziphus Spina-Christi* L.) Dan Madu Trigona Sp. Sebagai Anti-Acne. *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 6(2): 309–16. doi:10.25026/jsk.v6i2.2292.
- Syahmani *et al.* 2023. Fitokimia dan Aplikasinya. edited by Y. D. Prasetyo. Banjarmasin: Lambung Mangkurat University Press.
- Tarakanita, N. D. S., *et al.* 2019. Potensi Keberadaan Fitokimia Kamalaka (*Phyllanthus Emblica*) Berdasarkan Perbedaan Ketinggian Tempat Tumbuh. *Jurnal Sylva Scientiae*, 02(4): 645–54.
- Trisina, J., *et al.* 2022. Formulasi Masker Gel *Peel-Off* Ekstrak Etanol 96% Ampas Teh Hijau (*Camellia Sinensis Linn.*). *Jurnal Sains Dan Teknologi*, 6(2).
- Triyanti, S. B., *et al.* 2025. Pengaruh Metode Ekstraksi Maserasi, Sonikasi, Dan Sokhletasi Terhadap Nilai Rendemen Sampel Kulit Buah Naga (*Hylocereus Polyrhizus*). *Jurnal Sains Dan Edukasi Sains*, 8(1): 71–78. doi:10.24246/juses.v8i1p71-78.

- Tsabitah, A. F., *et al.* 2020. Optimasi Carbomer, Propilen Glikol, Dan Trietanolamin Dalam Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kembang Bulan (*Tithonia Diversifolia*). *Majalah Farmaseutik*, 16(2): 111. doi:10.22146/farmaseutik.v16i2.45666.
- Violin, *et al.* 2025. Online Customer Review Dan Content Marketing Terhadap Impulse Buying Produk Skincare Glad2Glow Di Platform Tiktok Dengan. *Journal of Economics, Management, Business and Accounting*, 3(1): 1–28.
- Wahdaniah, *et al.* 2025. Anti-Inflammatory Activity Test of Tapak Liman (*Elephantopus Scaber* L.) Leaf Extract Using Red Blood Cell Membrane Stabilization Method. *Jurnal Laboratorium Khatulistiwa*, 9(1): 60–69.
- Wahidah, S., *et al.* 2024. Formulasi Dan Uji Stabilitas Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Asam Jawa (*Tamarindus Indica* L.) Dengan Variasi Gelling Agent. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia (JMPI)*, 10(2): 508–18.
- Widayanti, E., *et al.* 2023. Pengaruh Metode Pengeringan Terhadap Kadar Flavonoid Total Pada Daun Jinten (*Coleus Amboinicus* Lour). *Indonesian Journal of Pharmaceutical Education*, 3(2): 219–25.
- Wulandari, K., & Wulandari, O. A. D. 2025. Analisis Tren Skincare Di Kalangan Remaja: Antara Kebutuhan Dan Gaya Hidup. *Jurnal Ilmiah Manajemen Ekonomi Dan Akuntansi*, 3(1): 48–53.
- Wulansari, E., *et al.* 2025. Formulation Optimization Peel-Off Gel Mask Base of Red Rice Ethanolic Extract in Combination of HPMC and PVA Using Factorial Design Method. *Jurnal Kefarmasian Indonesia* : 34–45.
- Yulia Widya Sari, & Susilowati. 2023. Pengaruh Variasi Waktu Panen Terhadap Kadar Flavonoid Total Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Aristatus* (Blume) Miq.). *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 9(2): 201–10. doi:10.51352/jim.v9i2.685.
- Yulianti, W.*et al.* 2020. Pengaruh Metode Ekstraksi Dan Polaritas Pelarut Terhadap Kadar Fenolik Total Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L.). *Jurnal Sains Terapan*, 10(2): 41–49. doi:10.29244/jstsv.10.2.41 - 49.
- Yunanda, N. 2025. Tumbuhan Untuk Kosmetik Alami. Serasi Media Teknologi.
- Zendrato, B. C. L., *et al.* 2021. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Tapak Liman (*Elephantopus Scaber* L.) Terhadap Bakteri *Shigella Dysenteriae* Dengan Metode Difusi Cakra,. *Biospecies*, 14(1): 18–23. doi:10.22437/biospecies.v14i1.11235.