OPTIMASI FORMULA GEL *PEEL-OFF MASK* EKSTRAK ETANOL PATIKAN KEBO (*Euphorbia hirta* L.) DENGAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN* (SLD)

SKRIPSI

OLEH:

NENDY KUSUMA KWOK

NIM. I1021221063

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
PONTIANAK
2026

OPTIMASI FORMULA GEL *PEEL-OFF MASK* EKSTRAK ETANOL PATIKAN KEBO (*Euphorbia hirta* L.) DENGAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN* (SLD)

SKRIPSI

Sebagai Salah Satu Syarat untuk Memperoleh Gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) pada Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak

OLEH:

NENDY KUSUMA KWOK

NIM. I1021221063

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

SKRIPSI

OPTIMASI FORMULA GEL *PEEL-OFF MASK* EKSTRAK ETANOL PATIKAN KEBO (*Euphorbia hirta* L.) DENGAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN* (SLD)

OLEH:

NENDY KUSUMA KWOK

NIM. I1021221063

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura
Tanggal : 6 April 2026

Disetujui,

Pembimbing Utama	Pembimbing Pendamping
Meri Ropiqa, M.Pharm.,Sci., Apt	Desy Siska Anastasia, M.Si., Apt
NIP. 198905262022032004	NIP. 198912102019032014
Penguji Utama	**Penguji Pendamping**
Dr. Isnindar, S.Si., M.Sc.,Apt	Dr. Liza Pratiwi, M.Sc., Apt
NIP. 197809112008012011	NIP. 198410082009122007

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura

dr. Ita Armyanti, M.Pd.Ked
NIP. 198110042008012011

Lulus Tanggal : 6 April 2026
No. SK Dekan FK : 2927/DST/UN22.9/DT.00.10/2026
Tanggal SK : 8 Juni 2026

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nendy Kusuma Kwok

NIM : I1021221063

Jurusan/Prodi : Farmasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan naskah skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Pontianak, 5 Maret 2026
Yang Membuat Pernyataan



Nendy Kusuma Kwok
NIM. I1021221063

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan karunia-Nya, penulis bisa menyelesaikan skripsi ini dengan judul "Optimasi Formula Gel *Peel-off Mask* Ekstrak Etanol Patikan Kebo (*Euphorbia hirta* L.) Dengan Metode *Simplex Lattice Design* (SLD)" dengan baik. Pada kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan bantuan, yaitu:

1. dr. Ita Armyanti, M.Pd. Ked, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura.
2. Dr. Bambang Wijianto, M.Sc., Apt, selaku Kepala Bagian Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
3. Nera Umilia Purwanti, M.Sc., Apt, selaku Koordinator Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Meri Ropiqa, M. Pharm. Sci., Apt selaku Pembimbing Utama dan selaku Desy Siska Anastasia, M.Si., Apt Pembimbing Pendamping yang telah bersedia untuk meluangkan waktu untuk mengingatkan, membimbing, mengarahkan, mengajarkan dan memberikan dorongan selama penulisan naskah skripsi ini.
5. Dr. Isnindar, M.Sc., Apt. selaku Penguji Utama dan Dr. Liza Pratiwi, M. Sc., Apt selaku Penguji Pendamping yang telah memberikan saran, penilaian dan masukan selama penyusunan naskah skripsi ini.
6. Dr. Inarah Fajriaty, M.Sc., Apt selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan selama perkuliahan

7. Para dosen dan civitas akademik di Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak yang telah memberikan ilmu serta masukan dan saran.
8. Keluarga penulis, Mama, Papa, Kakak, dan Adik yang mendukung penulis dalam setiap saat dan mendampingi penulis dari awal masuk kampus hingga sekarang.
9. Sahabat dan teman seperjuangan HPDD Jaya seperti Herlangga, Gres, Zefa, Farrel, Nat, Khaidir, & Sally yang bersama melewati masalah. Tidak lupa dengan grup Gawat Darurat seperti Gres, dan Herlangga yang tetap awet meskipun grup ini sudah berumur lebih dari 2 tahun.
10. Grup musik Korea, *TWICE* menemani perjalanan penulis sejak masa awal menjadi mahasiswa hingga mencapai tahap ini, memberikan dukungan mental yang sangat berarti sepanjang perjalanan tersebut.
11. Kepada diri sendiri yang masih punya niat untuk berusaha dengan maksimal hingga sekarang.

Penulis menyadari bahwa dalam penyusunan naskah skripsi ini masih jauh dari sempurna, oleh karena itu penulis mengharapkan kritik dan saran. Semoga naskah skripsi ini dapat bermanfaat bagi semua pihak.

Pontianak, 31 Maret 2026

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN KEASLIAN iii
KATA PENGANTAR iv
DAFTAR ISI vi
DAFTAR TABEL ix
DAFTAR GAMBAR x
DAFTAR SINGKATAN xii
DAFTAR LAMPIRAN xiv
ABSTRAK xv
ABSTRACT xvi
BAB I PENDAHULUAN 1
I.1 Latar Belakang 1
I.2 Rumusan Masalah 2
I.3 Tujuan Penelitian 3
I.4 Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 4
II.1 Tanaman Patikan Kebo 4
II.2 Kulit 6
II.2.1 Struktur Kulit 6
II.2.2 Stress Oksidatif 8
II.3 Antioksidan 9
II.4 Kosmetik 10
II.4.1 Sediaan Gel *peel-off Mask* 11

II.4.2 *Gelling agent* 12
II.4.3 *Simplex Lattice Design* (SLD) 13
II.5 Spektrofotometri UV-Vis 14
II.6 Monografi Bahan 15
II.6.1 *Aquadest* 15
II.6.2 Etanol 96% 16
II.6.3 HEC 16
II.6.4 Nipagin 17
II.6.6 Propilen Glikol 17
II.6.6 PVA 18
II.7 Landasan Teori 18
II.8 Kerangka Konsep 21
II.9 Hipotesis Penelitian 21
BAB III METODOLOGI 22
III.1 Desain Penelitian 22
III.2 Alat dan Bahan 22
III.2.1 Alat 22
III.2.2 Bahan 23
III.3 Tempat dan Waktu Penelitian 23
III.4 Variabel Penelitian 23
III.5 Rancangan Penelitian 23
III.5.1 Pengambilan Sampel 23
III.5.2 Determinasi Tanaman 24
III.5.3 Pembuatan Simplisia 24
III.5.4 Ekstraksi 25
III.5.5 Evaluasi Ekstrak 25
III.5.6 Formulasi 26

III.5.7 Evaluasi Fisik....28
III.5.8 Penentuan formulasi optimum....30
III.5.9 Uji Stabilitas....30
III.5.10 Uji Aktivitas Antioksidan....30
III.6 Analisis Data....32
III.7 Alur Penelitian....33
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN....34
IV.1 Determinasi Tanaman....34
IV.2 Pembuatan Ekstrak Etanol Patikan Kebo....34
IV.3.1 Uji Kualitatif Flavonoid....39
IV.3.2 Uji KLT....41
IV.5 Evaluasi Sifat Fisik 8 *run* hasil *Design Expert* versi 13.0....45
IV.6 Penentuan Formula Optimum....62
IV.7 Verifikasi Formula Optimum....65
IV.8 Uji Stabilitas....66
IV.9 Uji Antioksidan....80
BAB V PENUTUP....92
V.1 Kesimpulan....92
V.2 Saran....93
DAFTAR PUSTAKA....94
LAMPIRAN....108

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Nilai Kategori Aktivitas Antioksidan 9

Tabel 3.1 Data Hasil Run SLD Kombinasi *Polyvinyl Alcohol* & *Hydroxyethyl Cellulose*..... 27

Tabel 3.2 Formula Hasil Sediaan Dengan Sedikit Modifikasi..... 27

Tabel 4.1 Rendemen Ekstrak Patikan Kebo..... 39

Tabel 4.2 UJi Tabung Flavonoid..... 39

Tabel 4.3 Hasil Evaluasi 8 *run*..... 46

Tabel 4.4 Kriteria Formula Optimum 63

Tabel 4.5 Hasil Verifikasi Formula Optimum menggunakan *One Sample T-Test* 66

Tabel 4.6 Hasil Uji Stabilitas Organoleptis 66

Tabel 4.7 Hasil Uji Stabilitas Uji Fisik 67

Tabel 4.8 Hasil uji Stabilitas Viskositas dan Sineresis 67

Tabel 4.9 Nilai IC_{50} Vitamin C, Ekstrak Etanol Patikan Kebo, Dan Sediaan Gel *peel-off Mask*..... 83

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Tanaman Patikan Kebo 4

Gambar 2.2 Struktur Etanol 96% 16

Gambar 2.3 Struktur HEC 16

Gambar 2.4 Struktur Nipagin 17

Gambar 2.5 Struktur Propilen Glikol 17

Gambar 2.6 Struktur PVA 18

Gambar 2.7 Kerangka Konsep 21

Gambar 3.1 Alur Penelitian 33

Gambar 4.1 Ekstrak Patikan Kebo 38

Gambar 4.2 Reaksi Kimia kompleks Flavonoid-Aluminium klorida 40

Gambar 4.3 Reaksi Kimia kompleks Flavonoid-Asetofenon 41

Gambar 4.4 Tampilan Fisik 8 *run* sediaan 46

Gambar 4.5 Model Grafik Respon pH 49

Gambar 4.6 Model Grafik Respon Daya Sebar 52

Gambar 4.7 Model Grafik Respon Daya Lekat 56

Gambar 4.8 Model Grafik Respon Waktu Kering 59

Gambar 4.9 Model Grafik Respon Viskositas 62

Gambar 4.10 Prediksi Formula Optimum 65

Gambar 4.11 Grafik Hasil Pengukuran Stabilitas pH 70

Gambar 4.12 Grafik Hasil Pengukuran Stabilitas Daya Lekat 72

Gambar 4.13 Grafik Hasil Pengukuran Stabilitas Daya Sebar 74

Gambar 4.14 Grafik Hasil Pengukuran Stabilitas Waktu Kering 77

Gambar 4.15 Grafik Hasil Pengukuran Stabilitas Viskositas 79

Gambar 4.16 Grafik Hasil Pengukuran Stabilitas Sineresis 80

Gambar 4.17 Grafik Konsentrasi vs %Inhibisi Vitamin C 82

Gambar 4.18 Grafik Konsentrasi vs %Inhibisi Patikan Kebo 84

Gambar 4.19 Grafik Konsentrasi vs %Inhibisi Sediaan Siklus 0 Dan Siklus 6.... 85

DAFTAR SINGKATAN

$AlCl_3$	:Aluminium klorida
ANOVA	:*Analysis of Variance*
BHA	:*Butylated hydroxyanisole*
BHT	:*Butylated hydroxytoluene*
cPs	:*centipoise*
cm	:*centimeter*
DPPH	:2,2-difenil-1-pikrilhidrazil
dPas	:desiPascal.s
g	:gram
HEC	:*Hydroxyethyl Cellulose*
HPMC	:*Hydroxypropyl Methylcellulose*
IC_{50}	:*Inhibitory Concentration* 50%
KLT	:Kromatografi Lapis Tipis
mL	:milliliter
mg	:milligram
mg/L	:milligram per liter
mm	:millimeter
MMP	:*Matrix Metalloproteinases* (enzim perusak matriks kolagen)
nm	:nanometer
PVA	:*Polyvinyl Alcohol*
ppm	:*parts per million*
RSM	:*Response Surface Methodology*
rpm	:*rotation per minute*
SLD	:*Simplex Lattice Design*
SNI	:Standar Nasional Indonesia
SPSS	:*Statistical Package for the Social Sciences*
TEA	:*Triethanolamine*

UV	:*Ultraviolet*
UV-Vis	:*Ultraviolet–Visible*
µL	:*microliter*
°C	:derajat Celsius

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Determinasi Tanaman 108

Lampiran 2 Pembuatan Ekstrak Patikan Kebo 110

Lampiran 3. Uji Kualitatif Flavonoid 112

Lampiran 4. Data *run* Berdasarkan *Simplex Lattice Design* 114

Lampiran 5. Data *run* Optimum Berdasarkan *Simplex Lattice Design* 114

Lampiran 6. Rumus Perhitungan Bahan 115

Lampiran 7. Pembuatan Sediaan Gel *peel-off Mask* 117

Lampiran 8. Evaluasi Sediaan 118

Lampiran 9. Pembuatan Larutan Induk dan Larutan Baku 120

Lampiran 10. Pembuatan Seri Konsentrasi 121

Lampiran 11. Perhitungan Kadar 124

Lampiran 12. *Certificate of Analysis* (COA) Bahan 127

ABSTRAK

Kulit rentan terhadap kerusakan akibat radikal bebas yang dapat menyebabkan penuaan dini, sementara *Euphorbia hirta* L. diketahui mengandung flavonoid dengan aktivitas antioksidan kuat. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan dan mengoptimasi sediaan gel *peel-off mask* ekstrak etanol patikan kebo menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD). Sampel tanaman dideterminasi, dibuat simplisia, kemudian diekstraksi dengan maserasi menggunakan etanol 70% (1:10) selama 3×24 jam dan diuapkan hingga diperoleh ekstrak kental. Ekstrak dikarakterisasi melalui uji flavonoid dan KLT. Formulasi dilakukan dengan variasi PVA 9,5–10,5% dan HEC 0,5–1,5% dalam 8 *run* menggunakan *Design Expert* 13.0, dengan formula optimum pada PVA 10,5% dan HEC 0,5%. Evaluasi menunjukkan pH 5,54±0,03–5,69±0,13; viskositas 12.680±555,22–13.853,33±164,38 cPs; daya sebar 6,10±0,01–6,60±0,22 cm; daya lekat 27,56±6,50–30,15±4,79 detik; dan waktu kering 19,53±1,59–29,81±1,25 menit. Uji stabilitas menunjukkan pH, daya sebar, dan daya lekat relatif stabil, namun waktu kering meningkat signifikan terutama pada siklus ke-5 dan ke-6 namun masih masuk dalam rentang yang aman untuk kulit. Aktivitas antioksidan metode DPPH menunjukkan nilai IC_{50} sebesar 6,21 ppm (vitamin C), 19,14 ppm (ekstrak), 243,05 ppm (sediaan siklus 0), dan 254,87 ppm (siklus 6), yang menunjukkan penurunan aktivitas setelah formulasi. Dengan demikian, diperlukan optimasi lebih lanjut terutama pada konsentrasi ekstrak.

Kata kunci: Patikan Kebo, *peel-off*, antioksidan, *Simplex Lattice Design*, DPPH

ABSTRACT

Skin is susceptible to damage caused by free radicals, which can lead to premature aging, while Euphorbia hirta L. is known to contain flavonoids with strong antioxidant activity. This study aimed to formulate and optimize a peel-off gel mask containing ethanol extract of Euphorbia hirta using the Simplex Lattice Design (SLD) method. The plant sample was determined, processed into simplicia, and extracted by maceration using 70% ethanol (1:10) for 3×24 hours, followed by evaporation to obtain a thick extract. The extract was characterized by flavonoid screening and thin-layer chromatography (TLC). The formulation was developed using PVA (9.5–10.5%) and HEC (0.5–1.5%) in 8 runs with Design Expert 13.0, with the optimum formula at PVA 10.5% and HEC 0.5%. Evaluation results showed pH values of 5.54±0.03–5.69±0.13, viscosity of 12,680±555.22–13,853.33±164.38 cPs, spreadability of 6.10±0.01–6.60±0.22 cm, adhesion of 27.56±6.50–30.15±4.79 seconds, and drying time of 19.53±1.59–29.81±1.25 minutes. Stability testing indicated that pH, spreadability, and adhesion remained relatively stable; however, drying time increased significantly, particularly in cycles 5 and 6, although still within the acceptable range for skin application. Antioxidant activity using the DPPH method showed IC_{50} values of 6.21 ppm (vitamin C), 19.14 ppm (extract), 243.05 ppm (cycle 0), and 254.87 ppm (cycle 6), indicating a decrease in activity after formulation. Therefore, further optimization is required, particularly in extract concentration.

Keywords: Patikan Kebo, *peel-off, Antioxidant, Simplex Lattice Design, DPPH*

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Kulit merupakan organ tubuh terluar dan terbesar pada manusia yang bertugas menjadi lapisan penghalang untuk melindungi tubuh terhadap pengaruh lingkungan eksternal seperti sinar UV, dan polusi. Namun, dalam beberapa keadaan, serangan radikal bebas menjadi salah satu penyebab kerusakan kulit seperti adanya bintik-bintik akibat pigmentasi, keriput, dan kulit kasar.[(1),(2)] Salah satu solusi untuk menghambat efek negatif radikal bebas adalah penggunaan antioksidan. Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas antioksidan alami ialah patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) seperti flavonoid yang berperan sebagai agen penangkap radikal.

Tanaman patikan kebo dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam formulasi sediaan topikal dengan aktivitas antioksidan yang dibuktikan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sahertia, Putri, & Chaerunnisaa (2023) menjabarkan nilai IC_{50} 19,54 mg/L (herba tanaman) dan pada penelitian yang dilakukan oleh Puspitasari, Abun, Rochana, & Widjastuti., (2023) 7,713 mg/L (daun tua) dan 7,926 mg/L (daun muda).[(3),(4)] Masker gel *peel-off* merupakan salah satu sediaan kosmetik perawatan wajah dengan bentuk gel di mana setelah diaplikasikan pada kulit dalam waktu tertentu segera akan mengering, kemudian sediaan ini akan membentuk lapisan film transparan yang elastis, sehingga dapat dikelupaskan. Masker wajah *peel-off* memiliki keuntungan seperti mampu

menjaga keremajaan kulit, menghilangkan kekusaman kulit, dan lapisan gel yang fleksibel dan tidak lengket.(5)

Pengembangan masker *peel-off* perlu memperhatikan pemilihan polimer yang menjadi aspek penting karena dapat mempengaruhi sifat fisik sediaan, polimer yang dibutuhkan pada sediaan masker *peel-off* ialah *film-forming agent* dan *gelling agent*. Kombinasi *polyvinyl alcohol* (PVA) dan *hydroxyethyl cellulose* (HEC) dapat menghasilkan sinergisme yang optimal, di mana PVA berperan dalam pembentukan film yang kuat dan fleksibel, sementara HEC menghasilkan gel yang jernih, netral dan pada saat diaplikasikan pada kulit dapat memberikan efek dingin.(3) Berdasarkan uraian tersebut, formulasi terkait pemanfaatan ekstrak etanol tanaman patikan kebo dalam sediaan masker gel *peel-off* dengan optimasi konsentrasi PVA dan HEC belum ditemukan publikasinya. Oleh karena itu, peneliti tertarik melakukan penelitian mengenai konsentrasi kombinasi *gelling agent* yang menghasilkan formulasi optimum sediaan gel masker *peel-off* ekstrak etanol tanaman patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.), sekaligus mengevaluasi aktivitas antioksidan sediaan yang dihasilkan.

I.2 Rumusan Masalah

1. Berapa nilai konsentrasi kombinasi PVA dan HEC yang dapat menghasilkan formulasi optimum sediaan gel *peel-off* ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.)*?*
2. Bagaimana karakteristik dan stabilitas formula optimum sediaan gel masker *peel-off* ekstrak etanol patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.)?

3. Berapa nilai IC_{50} formula optimum sediaan gel masker *peel-off* ekstrak etanol patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.) ?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu sebagai berikut

1. Menentukan nilai konsentrasi kombinasi PVA dan HEC yang dapat menghasilkan formulasi sediaan optimum gel *peel-off* ekstrak patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.)
2. Mengevaluasi karakteristik dan stabilitas formula optimum sediaan gel masker *peel-off* ekstrak etanol patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.)
3. Mengukur nilai IC_{50} formula optimum sediaan gel masker *peel-off* ekstrak etanol patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.)

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu sebagai berikut:

1. Menambah informasi terkait nilai konsentrasi kombinasi PVA dan HEC terhadap formulasi sediaan gel masker *peel-off* ekstrak etanol patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.)
2. Mengetahui aktivitas antioksidan sediaan gel masker *peel-off* ekstrak etanol patikan kebo (*Euphorbia hirta* L.)