OPTIMASI FORMULA *CUSHION* EKSTRAK DAUN KELAKAI (*Stenochlaena palustris* (Burm.F.) Bedd.) MENGGUNAKAN *SIMPLEX LATTICE DESIGN* DAN PENENTUAN NILAI SPF

SKRIPSI

OLEH:

DEA GRASILA KRISTI

NIM. I1021221075

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

OPTIMASI FORMULA *CUSHION* EKSTRAK DAUN KELAKAI (*Stenochlaena palustris* (Burm.F.) Bedd.) MENGGUNAKAN *SIMPLEX LATTICE DESIGN* DAN PENENTUAN NILAI SPF

SKRIPSI

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

OLEH:

DEA GRASILA KRISTI

NIM. I1021221075

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

PONTIANAK

2026

SKRIPSI

OPTIMASI FORMULA *CUSHION* EKSTRAK DAUN KELAKAI (*Stenochlaena palustris* (Burm.F.) Bedd.) MENGGUNAKAN *SIMPLEX LATTICE DESIGN* DAN PENENTUAN NILAI SPF

OLEH:
DEA GRASILA KRISTI
NIM. I1021221075

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi
Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura
Tanggal : 9 April 2026

Disetujui,

Pembimbing Utama,	Pembimbing Pendamping,
Desy Siska Anastasia, M.Si., Apt	**Meri Ropiqa, M.Pharm.,Sci., Apt**
NIP. 198912102019032014	**NIP. 198905262022032004**
Penguji Utama,	**Penguji Pendamping,**
Wintari Taurina, M.Sc., Apt	**Hadi Kurniawan, M.Sc., Apt**
NIP. 198304211008012007	**NIP. 198904192019031010**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura

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

Lulus Tanggal : **2 April 2026**
No. SK Dekan FK : **2931/DST/UN22.9/DT.00.10/2026**
Tanggal SK : **8 Juni 2026**

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dea Grasila Kristi

NIM : I1021221075

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, 26 Maret 2026

Yang Membuat Pernyataan



Dea Grasila Kristi

NIM. I1021221075

HALAMAN PERSEMBAHAN

Puji syukur kepada Tuhan Yesus atas berkat dan karunia-Nya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan baik dan tepat waktu.

Halaman persembahan ini saya persembahkan untuk orang-orang yang berjasa dalam hidup saya. Bapak dan Mama tercinta yang tak pernah lelah mendoakan, membimbing, serta memberikan dukungan hingga saya mampu menyelesaikan studi saya. Kedua kakak saya terimakasih juga untuk setiap dukungan semangat, motivasi yang telah diberikan selama proses perjuangan ini.

Terimakasih dan hormat sebesar-besarnya kepada dosen pembimbing saya Ibu Desy Siska Anastasia, M.Si., Apt dan Ibu Meri Ropiqa, M.Pharm.Sci., Apt serta dosen penguji saya Ibu Wintari Taurina, M.Sc., Apt dan Bapak Hadi Kurniawan, M.Sc., Apt atas bimbingan yang telah diberikan sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini.

Terimakasih juga kepada teman seperjuangan saya (Angga, Nendy, Nat, Zefa, Sally, Khaidir, Dela, Firda, Selvi, Sari, Awa) yang menemani hari-hari berat selama berkuliah serta selalu memberikan semangat dan motivasi selama penelitian.

Kepada diri saya sendiri Gres terimakasih telah berjuang melewati semua langkah yang luar biasa berat, setiap lelah dan air mata yang jatuh tidak sia-sia. Terimakasih karena tetap bertahan walaupun jalannya tidak mudah, semoga ini dapat menjadi motivasi saya untuk terus melangkah maju dan tidak menyerah dalam meraih mimpi.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis ucapkan kepada Tuhan Yang Maha Esa karena berkat dan karunia-Nya, penulis bisa menyelesaikan naskah skripsi ini dengan judul "Optimasi Formula *Cushion* Ekstrak Daun Kelakai (*Stenochlaena palustris* (Burm. F.) Bedd.) Menggunakan *Simplex Lattice Design* dan Penentuan Nilai SPF" 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 Ketua 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. Desy Siska Anastasia, M.Si., Apt selaku Pembimbing Utama dan Meri Ropiqa, M. Pharm. Sci., Apt selaku Pembimbing Pendamping yang telah bersedia untuk meluangkan waktu untuk mengingatkan, membimbing, mengarahkan, mengajarkan dan memberikan dorongan selama penulisan naskah skripsi ini.
5. Wintari Taurina, M.Sc., Apt selaku Penguji Utama dan Hadi Kurniawan, M.Sc., Apt selaku Penguji Pendamping yang telah memberikan saran, penilaian dan masukan selama penyusunan naskah skripsi ini.

6. Dr. Hj. Sri Wahdaningsih, M.Sc., Apt selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, mengajarkan dan memberikan semangat selama perkuliahan hingga penulisan naskah ini.
7. Para dosen dan civitas akademik di Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak yang telah memberikan ilmu serta masukan dan saran.
8. Keluarga penulis, Ibu, Ayah, kakak dan keponakan yang selalu mendukung saya, mendampingi saya dari awal hingga sekarang, serta mengarahkan saya untuk tidak menyerah dan terus berjuang.
9. Kepada sahabat-sahabat saya, khususnya Herlangga, Nendy, Zefa, Natazya, Khaidir, Sally & Farrel yang sudah berjuang bersama, saling mendukung satu dengan yang lain sehingga dapat mencapai tahap ini.
10. Kepada diri sendiri yang telah mau berusaha hingga sekarang, tetap maju melewati tantangan hingga dapat menyelesaikan naskah ini dengan baik.

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, 26 Maret 2026

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL i
HALAMAN PENGESAHAN ii
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN iii
HALAMAN PERSEMBAHAN iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL xi
DAFTAR GAMBAR xii
DAFTAR SINGKATAN xiv
DAFTAR LAMPIRAN xv
ABSTRAK xvi
ABSTRACT xvii
BAB I PENDAHULUAN 1
I.2 Rumusan Masalah 3
I.3 Tujuan Penelitian 3
I.4 Manfaat Penelitian 3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 5
II.1 Tinjauan Pustaka 5
II.1.1 Tanaman Kelakai 5
II.1.2 Kulit 6

II.1.3 Sediaan *Cushion* 8

II.1.4 *Sun Protection Factor* 8

II.1.5 Senyawa Flavonoid sebagai Agen Tabir Surya 9

II.1.6 Spektrofotometri UV-Vis 10

II.1.7 *Design Expert* 11

II.2 Landasan Teori 16

II.3 Kerangka Konsep 18

II.4 Hipotesis Penelitian 18

BAB III METODOLOGI 19

III.1 Desain Penelitian 19

III.2 Alat dan Bahan 19

III.2.1 Alat 19

III.2.2 Bahan 19

III.3 Tempat dan Waktu Penelitian 20

III.4 Variabel Penelitian 20

III.5 Jalannya Penelitian 20

III.5.1 Pengambilan Sampel 20

III.5.2 Determinasi Sampel 21

III.5.3 Pembuatan Simplisia 21

III.5.4 Pembuatan Ekstrak Daun Kelakai 21

III.5.5 Uji Kualitatif Flavonoid.....21
III.5.6 Uji Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....22
III.5.7 Formula *Cushion*.....22
III.5.8 Evaluasi Sediaan.....25
III.6 Penentuan dan Verifikasi Formula Optimum.....26
III.7 Uji Stabilitas dan Evaluasi *Cushion* Ekstrak Daun Kelakai.....26
III.7.1 Organoleptis.....27
III.7.2 Homogenitas.....27
III.7.3 Uji Tipe Krim.....27
III.7.4 Uji Stabilitas.....27
III.8 Penentuan Nilai SPF.....28
III.8.1 Penentuan Nilai SPF Ekstrak Daun kelakai.....28
III.8.2 Penentuan Nilai SPF Sediaan *Cushion* Ekstrak Daun Kelakai.....28
III.9 Analisis Data.....29
III.10 Alur Penelitian.....31
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....32
IV.1 Determinasi Tanaman.....32
IV.2 Pembuatan Simplisia dan Ekstrak.....32
IV.2.1 Kadar Air Ekstrak.....36
IV.2.2 Uji Kualitatif Flavonoid.....36

IV.3 Pembuatan Sediaan *Cushion* 41

IV.4 Evaluasi Sifat Fisik 12 *run* Hasil *Design Expert*.....43

IV.5 Penentuan Formula Optimum 57

IV.6 Verifikasi Formula Optimum.....59

IV.7 Uji Stabilitas dan Sifat Fisik *Cushion* Ekstrak Daun Kelakai.....60

IV.8 Penentuan Nilai SPF *Cushion* Ekstrak Daun Kelakai.....68

BAB V PENUTUP.....80

V.1 Kesimpulan.....80

V.2 Saran.....80

DAFTAR PUSTAKA 82

LAMPIRAN.....98

DAFTAR TABEL

Tabel Halaman

Tabel 2.1 Kategori SPF Menurut FDA 9

Tabel 3.1 Formula Acuan.....22

Tabel 3.2 Formula Hasil Modifikasi 24

Tabel 4.1 Rendemen Ekstrak Daun Kelakai 35

Tabel 4.2 Optimasi Fase Gerak.....39

Tabel 4.3 Hasil Evaluasi 12 Run.....43

Tabel 4.4 Kriteria Respon untuk Penentuan Formula Optimum 57

Tabel 4.5 Hasil Verifikasi Formula Optimum 60

Tabel 4.6 Hasil Uji Homogenitas dan Viskositas Setelah Penyimpanan Dipercepat 61

Tabel 4.7 Hasil uji Stabilitas.....61

Tabel 4. 8 Penentuan SPF Ekstrak.....69

Tabel 4. 9 Penentuan SPF Sampel 71

DAFTAR GAMBAR

Gambar Halaman

Gambar 2.1 Tanaman Kelakai (Stenochlaena palustris) 5

Gambar 2.2 Struktur Asam Stearat[33] 12

Gambar 2.3 Struktur Dimetikon[33] 13

Gambar 2.4 Struktur Metil Paraben[33] 14

Gambar 2.5 Struktur Propilen Glikol[33] 14

Gambar 2.6 Struktur Setil Alkohol[33] 15

Gambar 2.7 Struktur TEA[33] 15

Gambar 2.8 Kerangka Konsep 18

Gambar 3.1 Data Run Hasil SLD 23

Gambar 3.2 Alur penelitian 31

Gambar 4.1 Ekstrak Daun Kelakai (Sumber: Dokumentasi Pribadi) 34

Gambar 4.2 Hasil Uji Tabung Flavonoid Ekstrak Daun Kelakai (A. Hasil Uji; B. Kontrol) (Sumber: Dokumentasi Pribadi) 37

Gambar 4.3 Profil KLT Senyawa Flavonoid Ekstrak Daun Kelakai 40

Gambar 4.4 Tampilan Fisik 12 Run Sediaan 44

Gambar 4.5 (a) Contour Plot Nilai pH; (b) Grafik pH prediksi vs aktual 46

Gambar 4.6 (a) Contour Plot Viskositas ; (b) Grafik Viskositas Prediksi vs Aktual 50

Gambar 4.7 (a) Contour Plot Daya Sebar ; (b) Grafik Daya Sebar Prediksi vs Aktual 53

Gambar 4.8 (a) Contour Plot Daya Lekat ; (b) Grafik Daya Lekat Prediksi vs Aktual 56

Gambar 4.9 Formula Optimum Prediksi Simplex Lattice Design 58

Gambar 4.10 Grafik Nilai Rata-rata pH 6 Siklus 65

Gambar 4.11 Grafik Nilai Rata-rata Daya Sebar 6 Siklus 66

Gambar 4.12 Grafik Nilai Rata-rata Daya Lekat 6 Siklus 67

DAFTAR SINGKATAN

cPs	: centi Poise
FDA	: *Food and Drug Administration*
KLT	: Kromatografi Lapis Tipis
RSM	: *Respon Surface Methodology*
ROS	: *Reactive Oksigen Species*
SLD	: *Simplex Lattice Design*
SNI	: Standar Nasional Indonesia
SPF	: *Sun Protection Factor*
TEA	: Trietanolamin
UV	: Ultraviolet
Vis	: *Visible*

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran Halaman

Lampiran 1. Determinasi Tanaman.....98

Lampiran 2. Pembuatan Simplisia dan Ekstrak Daun Kelakai 100

Lampiran 3. Uji Kualitatif Flavonoid Ekstrak Daun Kelakai 103

Lampiran 4. Penimbangan Bahan 108

Lampiran 5. Pembuatan Sediaan Cushion 111

Lampiran 6. Evaluasi Sediaan Cushion 113

Lampiran 7. Hasil Uji Stabilitas.....116

Lampiran 8. Perhitungan Pengenceran SPF Ekstrak.....121

Lampiran 9. Perhitungan SPF 123

Lampiran 10. Pengukuran SPF 132

ABSTRAK

Industri kosmetik di Indonesia mengalami perkembangan pesat dengan meningkatnya minat terhadap produk multifungsi seperti *cushion* yang tidak hanya memberikan efek estetika tetapi juga perlindungan dari paparan sinar ultraviolet (UV). Radiasi UV dapat menimbulkan kerusakan kulit melalui pembentukan *Reactive Oxygen Species,* sehingga diperlukan penggunaan tabir surya. Salah satu tanaman khas Kalimantan yang diketahui memiliki kandungan flavonoid berpotensi sebagai agen tabir surya adalah tanaman kelakai. Penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk menemukan konsentrasi optimum formulasi *cushion* dari variasi setil alkohol, asam stearat dan TEA serta nilai SPF pada sediaan *cushion* ekstrak daun kelakai. Formula optimum ditentukan menggunakan *Simplex Lattice Design* berdasarkan sifat fisik sediaan yaitu pH, viskositas, daya sebar dan daya lekat. Selanjutnya dilakukan uji stabilitas menggunakan metode *Freeze-thaw cycling test* terhadap formula optimum. Hasil penelitian menunjukkan formula optimum *cushion* ekstrak daun kelakai pada konsentrasi asam stearat 5,21%; TEA 0,33% dan setil alkohol 0,45%. Hasil evaluasi sifat fisik sediaan *cushion* ekstrak daun kelakai terjadi perubahan yaitu fluktuasi pada pH, peningkatan daya sebar, penurunan daya lekat dan viskositas setelah dilakukan uji stabilitas cycling selama 6 siklus, namun masih memenuhi persyaratan organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar dan daya lekat. Uji SPF menunjukkan formula optimum *cushion* termasuk kategori ultra sebesar 25,97% ± 0,24. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu formula optimum *cushion* ekstrak daun kelakai memiliki sifat fisik yang baik dan memiliki nilai SPF yang kuat untuk memberikan efek anti UV-B.

Kata Kunci: *Cushion*, Kelakai, SPF, *Simplex Lattice Design*

ABSTRACT

The cosmetics industry in Indonesia is experiencing rapid growth, driven by increasing interest in multifunctional products such as cushions, which not only provide aesthetic benefits but also protect against ultraviolet (UV) radiation. UV exposure can damage the skin through the formation of Reactive Oxygen Species, making sunscreen use essential. One of the native plants from Kalimantan known to contain flavonoids with potential as a sunscreen agent is kelakai. This study aimed to determine the optimum formulation of a cushion using variations of cetyl alcohol, stearic acid, and TEA, as well as to evaluate the SPF value of a cushion containing kelakai leaf extract. The optimum formula was established using Simplex Lattice Design based on physical properties including pH, viscosity, spreadability, and adhesiveness, followed by stability testing using the freeze–thaw cycling method. The results showed that the optimum formulation consisted of 5.21% stearic acid, 0.33% TEA, and 0.45% cetyl alcohol; although significant changes occurred after six accelerated storage cycles, the product still met the required standards for organoleptic properties, homogeneity, pH, viscosity, spreadability, and adhesiveness. The SPF test indicated that the optimum formula fell into the ultra category with a value of 25.97% ± 0.24, leading to the conclusion that the kelakai leaf extract cushion formulation has good physical characteristics and provides strong anti-UV protection.

Keywords: *Cushion, Kelakai, SPF, Simplex Lattice Design*

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Perkembangan industri kosmetik semakin pesat di Indonesia, pada tahun 2020 industri mengalami peningkatan sebesar 5,59% dan terus meningkat hingga 7% pada tahun 2021.(1) Salah satu produk yang sedang berkembang dan banyak diminati oleh wanita Indonesia adalah *cushion*. *Cushion* merupakan sediaan kosmetik dekoratif yang digunakan karena praktis, ringan dan efisien.(2) Saat ini, minat masyarakat terhadap produk kosmetik multifungsi semakin meningkat yaitu kosmetik yang tidak hanya dapat memperindah wajah tetapi juga dapat melindungi wajah dari paparan sinar ultraviolet (UV).(3)

Paparan sinar UV dalam jangka panjang akan menyebabkan kerusakan pada kulit yang terjadi karena terbentuknya *Reactive Oksigen Species* (ROS).(4) UV B menjadi fokus utama karena merupakan radiasi paling genotoksik yang mampu menembus epidermis dan langsung menimbulkan eritema serta kerusakan DNA, sedangkan UV-C tersaring dilapisan ozon dan UV-A berdampak jangka panjang dengan energi lebih rendah.(5) Tabir surya merupakan produk kosmetik yang dapat melindungi kulit dengan mekanisme menyerap, menghamburkan dan memantulkan sinar UV. Kemampuan tabir surya dalam melindungi kulit dari sinar UV B ditentukan melalui nilai *Sun Protection Factor* (SPF), semakin tinggi nilainya maka semakin baik kemampuan perlindungannya pada kulit.(6)

Saat ini tabir surya semakin banyak dikembangkan dengan memanfaatkan bahan alam karena mudah didapatkan, murah serta dipercaya oleh masyarakat

memiliki efek samping lebih sedikit dibandingkan bahan kimia sintetis. Kandungan metabolit sekunder pada tanaman yang berpotensi sebagai tabir surya adalah flavonoid karena senyawa ini memiliki gugus kromofor yang mampu menyerap cahaya kuat dalam spektrum panjang gelombang sinar UV.[4] Salah satu tanaman khas Kalimantan yang terkenal berkhasiat adalah tanaman kelakai.[7]

Aktivitas tabir surya pada tanaman kelakai dibuktikan oleh penelitian Puspita, *et al*. (2023) yang menunjukkan bahwa ekstrak etanol daun kelakai muda memiliki nilai SPF sebesar 21,22 pada konsentrasi 150 ppm.[8] Hasil ini didukung oleh penelitian menurut Adelia, *et al*. (2025) yang menyatakan bahwa ekstrak etanol daun kelakai memiliki aktivitas sebagai tabir surya dengan nilai SPF 16,42 pada konsentrasi 375 ppm yang termasuk kategori ultra.[9] Selain itu, menurut penelitian Puspita, *et al*. (2025) sediaan *spray gel* dari ekstrak etanol daun kelakai memiliki nilai SPF 21,30 pada konsentrasi 5% yang masuk dalam kategori proteksi ultra.[10]

Penelitian ini penting untuk dilakukan karena adanya kebutuhan konsumen terhadap produk kosmetik multifungsi yang praktis, efisien dan inovatif sehingga *cushion* dipilih sebagai bentuk sediaan yang tidak hanya memberikan efek estetika tetapi juga memberikan perlindungan kulit dari paparan sinar UV. Berdasarkan tinjauan literatur, belum ada publikasi mengenai optimasi formula *cushion* ekstrak daun kelakai menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD). Oleh karena itu, pada penelitian ini akan dilakukan optimasi formula *cushion* dengan variasi konsentrasi asam stearat, TEA dan setil alkohol serta penentuan nilai SPF dari sediaan *cushion* ekstrak daun kelakai.

I.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka rumusan masalah dari penelitian ini yaitu:

1. Berapa konsentrasi optimum dari asam stearat, TEA dan setil alkohol dalam sediaan *cushion* ekstrak daun kelakai?
2. Bagaimana sifat fisik dan stabilitas dari formula optimum *cushion* ekstrak daun kelakai?
3. Berapa nilai SPF dari formula optimum *cushion* ekstrak daun kelakai yang diukur menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

I.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah diatas, maka tujuan dari penelitian ini yaitu:

1. Menentukan konsentrasi optimum dari asam stearat, TEA dan setil alkohol dalam sediaan *cushion* ekstrak daun kelakai
2. Mengevaluasi sifat fisik dan stabilitas dari formula optimum *cushion* ekstrak daun kelakai
3. Mengukur nilai SPF dari formula optimum *cushion* ekstrak daun kelakai menggunakan Spektrofotometer UV-Vis

I.4 Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini yaitu:

1. Penelitian ini diharapkan dapat menambah pengetahuan mengenai pengaruh variasi konsentrasi asam stearat, TEA dan setil alkohol dalam sediaan *cushion* ekstrak daun kelakai.

2. Penelitian ini diharapkan dapat menjadi inovasi baru bagi masyarakat mengenai sediaan *cushion* dari bahan alam dengan tanaman khas Kalimantan yang dapat melindungi wajah dari sinar UV.