OPTIMASI FORMULA FILM STRIP EKSTRAK DAUN KEJI BELING (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus mutans* MENGGUNAKAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN*

SKRIPSI

Oleh:

UTIN MUTIADIVA

NIM. I1021221093

PROGRAM STUDI FARMASI

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS TANJUNGPURA

2026

OPTIMASI FORMULA FILM STRIP EKSTRAK DAUN KEJI BELING (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus mutans* MENGGUNAKAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN*

SKRIPSI

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

Oleh:

UTIN MUTIADIVA

NIM. I1021221093

PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS TANJUNGPURA
2026

SKRIPSI

OPTIMASI FORMULA FILM STRIP EKSTRAK DAUN KEJI BELING (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume) SEBAGAI ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus mutans* MENGGUNAKAN METODE *SIMPLEX LATTICE DESIGN*

OLEH :

UTIN MUTIADIVA

NIM. I1021221093

Telah dipertahankan dihadapan Panitia Penguji Skripsi Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura
Tanggal : 7 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,**
Dr. Liza Pratiwi, M.Sc.,Apt	**Dr. Isnindar, S.Si., M.Sc.,Apt**
NIP. 198004072009122002	**NIP. 198004072009122002**

Mengetahui,
Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Tanjungpura

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

Lulus tanggal : 7 April 2026
No. SK Dekan FK : 2924/DST/UN22.9/DT.00.10/2026
Tanggal SK : 8 Juni 2026

Dipindai dengan CamScanner

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Utin Mutiadiva

NIM : I1021221093

Jurusan/Prodi : Farmasi

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam 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 skripsi ini hasil jiplakan, saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut

Pontianak, 5 Maret 2026

Yang Membuat Pernyataan

Utin Mutiadiva
NIM. I1021221093

MOTTO

"Allah tidak membebani seseorang melainkan sesuai dengan kesanggupannya"

(Q.S Al-Baqarah: 286)

"Dan Allah adalah sebaik-baik perencana"

(Q.S. Al-Anfal : 30)

"*Being thankful and giving thanks is one of the keys to be happy*"

(Mark Lee)

"*Let go and let God*"

(Anonim)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Alhamdulillahi Rabbil Aalamin,

Dengan mengucapkan rasa syukur kepada Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya, penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Halaman persembahan ini ditujukan sebagai ungkapan terima kasih kepada :

Bapak Alm. Gusti Muzakar dan Ibu Utin Aininnur yang selalu memberikan doa, dukungan, nasihat, serta semangat kepada penulis dalam setiap proses yang dijalani.

Saudara penulis, Gusti Muzain dan Utin Raisha, yang senantiasa memberikan perhatian, bantuan, dan motivasi selama penulis menempuh pendidikan.

Sahabat Cupang (Mutia, Najwa, Della, Mayesa, Ulya, Willy, Alya, Winda, Febby, dan Nasywa), terima kasih atas kebersamaan, dukungan, dan berbagai cerita yang telah menemani perjalanan perkuliahan penulis sejak masa awal kuliah.

Keluarga besar SERDEFA Farmasi 2022, khususnya Tupelicious (Kelas A3), yang telah menjadi bagian dari perjalanan akademik penulis serta memberikan banyak pengalaman dan kenangan selama masa perkuliahan.

Terakhir, penulis juga mempersembahkan halaman ini kepada diri sendiri atas usaha, kesabaran, dan semangat untuk terus menyelesaikan setiap proses hingga dapat menyelesaikan pendidikan ini. Semoga segala bentuk dukungan dan doa yang diberikan dapat menjadi keberkahan, serta mendapatkan balasan yang terbaik dari Allah SWT

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT karena atas petunjuk dan karuniaNya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul "Optimasi Formula Film Strip Ekstrak Daun Keji Beling (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume) sebagai Antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* Menggunakan Metode *Simplex Lattice Design*". Penulisan skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan Program Sarjana (SI) Farmasi di Universitas Tanjungpura Pontianak Tahun Ajaran 2025/2026. Dalam kesempatan ini penulis mengucapkan terima kasih kepada berbagai pihak yang telah memberikan bimbingan, dukungan dan bantuan baik material maupun spiritual, 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 dan selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memberi semangat, mendukung, dan membimbing penulis sejak awal memulai kuliah hingga sekarang.
3. Nera Umilia Purwanti, S.Farm., M.Sc, Apt., selaku Koordinator Program Studi Farmasi Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak.
4. Desy Siska Anastasia, M.Si., Apt., selaku Pembimbing Utama yang telah bersedia meluangkan waktu untuk membimbing, mengarahkan, mengajarkan, dan memberikan semangat selama penulisan skripsi ini.
5. 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 skripsi ini.

6. Dr. Liza Pratiwi, M.Sc., Apt., selaku Penguji Utama yang telah memberikan saran, masukan, dan penilaian dalam penulisan skripsi ini.
7. Dr. Isnindar, M.Sc., Apt., selaku Penguji Pendamping yang telah memberikan saran, masukan, dan penilaian dalam penulisan skripsi ini.
8. Para civitas akademik di Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura Pontianak yang telah memberikan ilmu serta masukan dan saran.
9. Pihak-pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu telah memberikan doa, dukungan, dan bantuan selama penyusunan skripsi ini, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik.

Pontianak, Maret 2026

Penulis

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN JUDUL ii
PERNYATAAN KEASLIAN ii
MOTTO iii
HALAMAN PERSEMBAHAN iv
KATA PENGANTAR v
DAFTAR ISI vii
DAFTAR TABEL xii
DAFTAR GAMBAR xiii
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 Keji Beling 4
II.1.1 Klasifikasi dan Morfologi Daun Keji Beling 4
II.1.2 Potensi dan Senyawa Bioaktif Daun Keji Beling 5
II.2 Maserasi 5

II.3 Bakteri 6
II.3.1 Pengertian 6
II.3.2 *Streptococcus mutans* 7
II.4 Antibakteri 8
II.4.1 Pengertian 8
II.4.2 Uji Aktivitas Antibakteri 9
II.5 Film Strip 10
II.5.1 Pengertian 10
II.5.2 Kelebihan dan Kekurangan Film Strip 10
II.5.3 Komposisi Sediaan Film Strip 11
II.5.4 Syarat Sediaan Film Strip 14
II.6 Metode Pembuatan Sediaan Film Strip 14
II.6.1 Metode Penuangan Pelarut (*Solvent Casting Method*) 14
II.6.2 Metode Penuangan Semi-Solid (*Semi-solid Casting Method*) 15
II.6.3 Metode Ekstrusi Lebur Panas (*Hot Melt Extrusion Method*) 15
II.6.4 Metode Penggilingan (*Rolling Method*) 15
II.6.5 Metode Dispersi Solid (*Solid Dispersion Method*) 16
II.7 Monografi Bahan 16
II.7.1 Hidroksipropil metilselulosa (HPMC) 16
II.7.2 Maltodekstrin 17
II.7.3 *Sodium Starch Glycolate* 18
II.7.4 Propilen Glikol 18
II.7.5 Stevia 18

II.7.6 *Menthol* 19
II.7.7 *Aquadest* 20
II.8 *Simplex Lattice Design* 20
II.9 Landasan Teori 21
II.10 Kerangka Konsep Penelitian 22
II.11 Hipotesis 23
BAB III METODE PENELITIAN 24
III.1 Alat dan Bahan 24
III.1.1 Alat 24
III.1.2 Bahan 25
III.2 Tempat dan Waktu Penelitian 25
III.3 Variabel Penelitian 25
III.3.1 Variabel Bebas 25
III.3.2 Variabel Terikat 25
III.4 Kaji Etik Penelitian 26
III.5 Jalannya Penelitian 26
III.5.1 Pengambilan Sampel Daun Keji Beling 26
III.5.2 Determinasi Sampel 26
III.5.3 Pengolahan Sampel 27
III.5.4 Ekstraksi Daun Keji Beling 27
III.5.5 Standarisasi Ekstrak 27
III.5.6 Pembuatan Sediaan Film Strip 29
III.5.7 Evaluasi Film Strip Ekstrak Daun Keji Beling 31

III.5.8 Verifikasi Formula Optimum 33
III.5.9 Uji Stabilitas 33
III.5.10 Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Sumuran 33
III.6 Analisis Data 35
III.7 Alur Penelitian 37
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN 38
IV.1 Determinasi Tanaman 38
IV.2 Pembuatan Simplisia dan Ekstrak 39
IV.3 Standarisasi Mutu Ekstrak 42
IV.3.1 Organoleptis 42
IV.3.2 Kromatografi Lapis Tipis 42
IV.3.3 Kadar Air 45
IV.3.4 Susut Pengeringan 45
IV.4 Formulasi Film Strip Ekstrak Daun Keji Beling 46
IV.5 Evaluasi Sifat Fisik 12 *Run* Hasil *Design-Expert* versi 13.0 49
IV.5.1 Uji Ketebalan Film 50
IV.5.2 Uji Ketahanan Lipat 54
IV.5.3 Uji Waktu Larut 58
IV.6 Penentuan Formula Optimum 61
IV.7 Verifikasi Formula Optimum 63
IV.8 Uji Stabilitas 64
IV.9 Uji Aktivitas Antibakteri 70
BAB V PENUTUP 76

V.1 Kesimpulan 76

V.2 Saran..... 77

DAFTAR PUSTAKA 78

LAMPIRAN..... 97

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Kategori Kekuatan Daya Antibakteri 9

Tabel 2.2 Komposisi Umum Film Strip 11

Tabel 3.1 Formula Acuan.....29

Tabel 3.2 Formula Hasil Modifikasi 30

Tabel 4.1 Persen Rendemen Ekstrak Daun Keji Beling……....40

Tabel 4.2 Persen Rendemen Ekstrak Daun Keji Beling 41

Tabel 4.3 Hasil Pengujian Organoleptis..... 42

Tabel 4.4 Hasil Susut Pengeringan 46

Tabel 4.5 Hasil Evaluasi 12 *Run* 50

Tabel 4.6 Analisis Varians dan Uji *Lack of Fit* Model untuk Respon 50

Tabel 4.7 Kriteria Formula Optimum 62

Tabel 4.8 Analisis Data Respon Formula Optimum 64

Tabel 4.9 Hasil Stabilitas Formula Optimum Film Strip Ekstrak Daun Keji Beling (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume) 65

Tabel 4.10 Hasil Stabilitas Pengujian Organoleptis..... 65

Tabel 4.11 Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat terhadap Bakteri *S. mutans* 73

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1 Keji Beling (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume) 4

Gambar 2.2 Hidroksipropil metilselulosa (HPMC) 17

Gambar 2.3 Maltodekstrin 17

Gambar 2.4 Propilen Glikol 18

Gambar 2.5 Stevioside dan Rebaudioside 19

Gambar 2.6 Menthol 20

Gambar 2.7 Kerangka Konsep 22

Gambar 3.1 Data *Run* Hasil SLD.....30

Gambar 4.1 Ekstrak Daun Keji Beling (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume) 42

Gambar 4.2 Profil KLT Uji Senyawa Flavonoid Ekstrak Daun Keji Beling..... 44

Gambar 4.3 Tampilan Fisik 12 *Run* Sediaan Film Strip 49

Gambar 4.4 Model Grafik Respon Ketebalan Film 53

Gambar 4.5 Model Grafik Respon Ketahanan Lipat 57

Gambar 4.6 Model Grafik Respon Waktu Larut..... 61

Gambar 4.7 Prediksi Formula Optimum..... 63

Gambar 4.8 Hasil Pengujian Difusi Sumuran Terhadap Bakteri *S. mutans*..... 72

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1. Hasil Determinasi Tanaman 97

Lampiran 2. Lokasi Pengambilan Sampel 98

Lampiran 3. Surat Keterangan Lolos Kaji Etik..... 99

Lampiran 4. Pembuatan Ekstrak Daun Keji Beling 100

Lampiran 5. Pemeriksaan Organoleptis Ekstrak..... 102

Lampiran 6. Rendemen Ekstrak..... 102

Lampiran 7 Kadar Air Ekstrak..... 103

Lampiran 8. Susut Pengeringan 104

Lampiran 9. Hasil Elusi Kromatografi Lapis Tipis..... 106

Lampiran 10. Jumlah Bahan 107

Lampiran 11. Data *Run* berdasarkan *Simplex Lattice Design*..... 107

Lampiran 12. Data *Run* Optimum berdasarkan *Simplex Lattice Design* 107

Lampiran 13. Sediaan Film Strip Ekstrak Daun Keji Beling..... 108

Lampiran 14. Uji Ketebalan Film Ekstrak Daun Keji Beling..... 109

Lampiran 15. Uji Waktu Larut Film Strip Ekstrak Daun Keji Beling 110

Lampiran 16. Hasil Pengolahan Data dari Software *Design Expert*..... 111

Lampiran 17. Uji Stabilitas Formula Optimum Film Strip 113

Lampiran 18. Uji Antibakteri..... 116

Lampiran 19 Perhitungan Zona Hambat..... 117

Lampiran 20. Analisis Data..... 118

Lampiran 21. *Certificate of Analysis* 124

ABSTRAK

Karies gigi merupakan salah satu masalah kesehatan mulut yang paling umum, dengan *Streptococcus mutans* sebagai bakteri utama penyebabnya. Daun keji beling (*Strobilanthes crispus* (L.) Blume.) mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, dan polifenol yang berpotensi sebagai antibakteri. Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan formula film strip ekstrak daun keji beling menggunakan metode *Simplex Lattice Design* (SLD), serta mengevaluasi sifat fisik, stabilitas, dan aktivitas antibakterinya terhadap *Streptococcus mutans*. Ekstraksi dilakukan dengan metode maserasi menggunakan etanol 70%, kemudian diformulasikan menjadi film strip menggunakan kombinasi HPMC, maltodekstrin, dan *Sodium Starch Glycolate* (SSG) melalui metode s*olvent casting*. Optimasi dilakukan dengan perangkat lunak *Design Expert* 13.0 melalui 12 *run* percobaan, dengan parameter ketebalan, ketahanan lipat, dan waktu larut. Hasil optimasi menunjukkan formula optimum dengan komposisi HPMC 2,5%, maltodekstrin 14%, dan SSG 2,5% dengan nilai *desirability* sebesar 0,744. Formula tersebut memiliki ketebalan 0,323 ± 0,06 mm, ketahanan lipat 245,333 ± 9,504 kali, dan waktu larut 135,33 ± 7,505 detik, serta semua evaluasi stabil selama 28 hari penyimpanan, kecuali pH. Uji antibakteri menunjukkan diameter zona hambat ekstrak sebesar 8,568 ± 0,22 mm dan sediaan film strip sebesar 7,132 ± 0,56 mm yang termasuk kategori sedang. Hasil penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun keji beling berpotensi dikembangkan dalam bentuk film strip sebagai alternatif pencegahan karies gigi.

Kata Kunci: keji beling, film strip, *simplex lattice design*, antibakteri

ABSTRACT

Dental caries is one of the most common oral health problems, primarily caused by Streptococcus mutans. Keji beling leaves (Strobilanthes crispus (L.) Blume.) contain bioactive compounds such as flavonoids, saponins, and polyphenols, which potential antibacterial activity. This study aimed to optimize the formulation of a film strips using the Simplex Lattice Design (SLD) method, and to evaluate its physical characteristics, stability, and antibacterial activity against Streptococcus mutans. The extraction was carried out using the maceration method with 70% ethanol and formulated into a film strip using a combination of HPMC, maltodextrin, and Sodium Starch Glycolate (SSG) through the solvent casting method. Optimization was performed using Design Expert 13.0 software with 12 runs, considering thickness, folding endurance, and disintegration time as responses. The optimum formula consisted of 2.5% HPMC, 14% maltodextrin, and 2.5% SSG, with a desirability value of 0.744. The optimized film showed a thickness of 0.323 ± 0.06 mm, folding endurance of 245.333 ± 9.504 times, and a disintegration time of 135.33 ± 7.505 seconds. All evaluation parameters remained stable during 28 days of storage, except for pH changes. Antibacterial testing showed an inhibition zone diameter of 8.568 ± 0.22 mm for the extract and 7.132 ± 0.56 mm for the film strip, both categorized as having moderate activity. These results indicate that keji beling leaf extract has potential to be developed into a film strip formulation as an alternative for the prevention of dental caries.

Keywords: keji beling, *strip film, simplex lattice design, antibacterial*

BAB I

PENDAHULUAN

I.1 Latar Belakang

Karies gigi adalah kerusakan jaringan keras gigi yang terjadi akibat asam yang dihasilkan bakteri dari plak yang menumpuk di gigi. Salah satu penyebabnya adalah bakteri *Streptococcus mutans*.[1] Bakteri ini dengan mudah dapat berkolonisasi di permukaan gigi dan memulai produksi asam dengan menyintesis polisakarida ekstraseluler dari makanan yang mengandung sukrosa.[2] Pertumbuhan *Streptococcus mutans* perlu dicegah menggunakan bahan antibakteri agar tidak berkembang menjadi patogen dan menimbulkan karies.[3]

Tanaman keji beling merupakan salah satu obat tradisional yang banyak digunakan. Penelitian Junardin (2024) menunjukkan ekstrak konsentrasi 0,5%-1% mampu menghambat, sedangkan 2% membunuh bakteri *Streptococcus mutans*.[4] Daun keji beling mengandung saponin, flavonoid, terpenoid, polifenol, dan kalium, di mana flavonoid berperan sebagai antibakteri dengan menghambat sintesis asam nukleat, fungsi membran sel, dan metabolisme energi, sehingga dinding sel bakteri terganggu dan senyawa intraseluler keluar.[5] Kadar flavonoid total tertinggi pada ekstrak etanol daun keji beling sebesar 1,333%.[6]

Salah satu faktor penting dalam formulasi film strip adalah pemilihan polimer. Hidroksipropil metilselulosa (HPMC) sering digunakan sebagai pembentuk film karena mampu menghasilkan lapisan baik, namun cenderung rapuh, lengket, dan permukaannya kurang halus. Kombinasi HPMC dengan maltodekstrin, terutama dengan jumlah HPMC yang lebih banyak, terbukti dapat

memperbaiki karakteristik film dan mempercepat waktu larut film.[7] Selain itu, penambahan *superdisintegrant* seperti *Sodium Starch Glycolate* (SSG) dapat meningkatkan kecepatan disintegrasi.[8]

Sebagai inovasi pencegahan karies gigi, dikembangkan film strip, sediaan padat tipis yang praktis, mudah digunakan, dan nyaman dibandingkan bentuk sediaan lain.[9] Ekstrak etanol daun keji beling belum pernah diformulasikan dalam bentuk film strip. Penelitian ini merumuskan film strip mengandung ekstrak daun keji beling sebagai antibakteri dengan metode *solvent casting* dan kombinasi polimer HPMC dan maltodekstrin serta *superdisintegrant Sodium Starch Glycolate* (SSG) menggunakan *simplex lattice design*, kemudian diuji aktivitas antibakterinya secara *in vitro*.

I.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Berapa formula optimum variasi konsentrasi HPMC, maltodekstrin, dan *Sodium Starch Glycolate* (SSG) sediaan film strip ekstrak daun keji beling?
2. Bagaimana karakteristik fisik dan stabilitas fisik sediaan film strip ekstrak daun keji beling?
3. Bagaimana aktivitas antibakteri ekstrak daun keji beling dan sediaan film strip ekstrak daun keji beling terhadap bakteri *Streptococcus mutans*?

I.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Menentukan formula optimum sediaan film strip ekstrak daun keji beling berdasarkan variasi konsentrasi HPMC, maltodekstrin, dan *Sodium Starch Glycolate* (SSG)
2. Mengevaluasi hasil karakteristik fisik dan stabilitas fisik sediaan film strip ekstrak daun keji beling
3. Mengevaluasi aktivitas antibakteri sediaan film strip ekstrak daun keji beling

I.4 Manfaat Penelitian

Adapun manfaat penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagi peneliti

   Memberikan wawasan dan ilmu pengetahuan mengenai sediaan film strip ekstrak daun keji beling sebagai antibakteri

2. Bagi masyarakat

   Memberikan informasi ilmiah kepada masyarakat luas bahwa daun keji beling dapat dimanfaatkan sebagai bahan sediaan film strip sebagai antibakteri

3. Bagi Institusi

   Memberikan informasi dan menjadi referensi penelitian mengenai pengembangan sediaan film strip dengan ekstrak daun keji beling sebagai bahan baku sediaan sebagai agen antibakteri