

**OPTIMASI KADAR HPMC SEBAGAI MATRIKS
POLIMER DAN GLISERIN SEBAGAI *PLASTICIZER*
TERHADAP MUTU FISIK SEDIAAN *PATCH* EKSTRAK
KULIT LEMON (*Citrus limon* L.)**



AGUSTINA SELIA BENIMAKING

2443021056

PROGRAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2025

**OPTIMASI KADAR MATRIKS HPMC SEBAGAI POLIMER DAN
GLISERIN SEBAGAI *PLASTICIZER* TERHADAP MUTU FISIK
SEDIAAN *PATCH* EKSTRAK KULIT LEMON (*Citrus limon L.*)**

SKRIPSI

Diajukan untuk memenuhi sebagian persyaratan
memperoleh gelar Sarjana Farmasi Program Studi Strata I
Di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

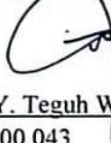
OLEH :

AGUSTINA SELIA BENIMAKING

2443021056

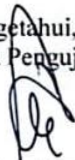
Telah disetujui pada tanggal 30 Juni 2025 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



apt. Drs. Y. Teguh Widodo, M.Sc.
NIK. 241.00.043

Mengetahui,
Ketua Penguji



apt. Lucia Hendriati, S.Si., M.Sc.
NIK. 241.07.0282

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya, dengan judul: **Optimasi Kadar HPMC sebagai Matriks Polimer dan Gliserin sebagai *Plasticizer* terhadap Mutu Fisik Sediaan *Patch* Ekstrak Kulit Lemon (*Citrus limon* L.)** untuk dipublikasikan atau tampikan di internet atau media lain yaitu *Digital Library* Perpustakaan Unika Widya Mandala Surabaya untuk kepentingan akademik sebatas sesuai dengan Undang-Undang Hak Cipta.

Demikian pernyataan persetujuan publikasi karya ilmiah ini saya buat dengan sebenarnya

Surabaya, 30 Juni 2025



Agustina Selia Benimaking
2443021056

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

Surabaya, 30 Juni 2025



Agustina Selia Benimaking
2443021056

ABSTRAK

OPTIMASI KADAR HPMC SEBAGAI MATRIKS POLIMER DAN GLISERIN SEBAGAI *PLASTICIZER* TERHADAP MUTU FISIK SEDIAAN *PATCH* EKSTRAK KULIT LEMON (*Citrus limon L.*)

AGUSTINA SELIA BENIMAKING
2443021056

Kulit buah lemon (*Citrus limon L.*) mengandung senyawa bioaktif termasuk flavonoid, karotenoid, limonoid, tanin dan terpenoid. Selain itu, kulit lemon juga bermanfaat bagi kesehatan tubuh karena kaya akan vitamin C, magnesium, kalium, dan kalsium. Ada dua lapisan yang terdapat pada kulit lemon yaitu lapisan luar dan lapisan dalam. Lapisan luar mengandung minyak esensial yang terdiri dari citral (5%) dan limonen, α -terpineol, geranyl asetat dan linalil dan untuk lapisan dalam mengandung kumarin, glikosida dan flavonoid. Pada penelitian ini, akan dibuat formulasi sediaan *patch* dengan penambahan polimer berupa HPMC dan gliserin. Tujuan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh variasi konsentrasi gliserin sebagai *plasticizer* dan HPMC sebagai polimer terhadap ketebalan *patch* ekstrak kulit lemon (*Citrus limon L.*), persen perpanjangan *patch* ekstrak kulit lemon (*Citrus limon L.*), kekuatan tarik *patch* ekstrak kulit lemon (*Citrus limon L.*) dan *folding endurance patch* ekstrak kulit lemon (*Citrus limon L.*). Konsentrasi HPMC dan gliserin untuk batas bawah 2% dan konsentrasi batas atas 6%. Formulasi sediaan *patch* yakni F1 (2%:2%), F2 (6%:2%), F3 (2%:6%) dan F4 (6%:6%) dari 4 formula ini didapatkan formula yang optimum dengan menggunakan *software design expert*. Dimana hasil yang diperoleh dari formula 1 yakni ketebalan *patch* 0,600 mm, persen perpanjangan *patch* 28,333%, kekuatan tarik *patch* 0,017 kg/cm² dan *folding endurance* 386,000 lipatan.

Kata kunci : *Patch, Citrus limon L., Design expert, HPMC, Gliserin*

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF HPMC LEVELS AS POLYMER MATRIX AND GLYCERIN AS PLASTICIZER ON THE PHYSICAL QUALITY OF LEMON PEEL EXTRACT PATCH PREPARATIONS (*Citrus limon* L.)

**AGUSTINA SELIA BENIMAKING
2443021056**

The peel of lemon fruit (*Citrus limon* L.) contains bioactive compounds including flavonoids, carotenoids, limonoids, tannins, and terpenoids. In addition, lemon peel is beneficial for human health as it is rich in vitamin C, magnesium, potassium, and calcium. There are two layers in the lemon peel: the outer layer and the inner layer. The outer layer contains essential oils consisting of citral (5%), as well as limonene, α -terpineol, geranyl acetate, and linalool, while the inner layer contains coumarins, glycosides, and flavonoids. In this study, a patch formulation will be developed using HPMC as a polymer and glycerin as a plasticizer. The aim of this study is to determine the effect of varying concentrations of glycerin as a plasticizer and HPMC as a polymer on the thickness, percentage elongation, tensile strength, and folding endurance of patches containing lemon peel extract (*Citrus limon* L.). The concentration range for HPMC and glycerin is set between 2% (lower limit) and 6% (upper limit). The patch formulations are F1 (2%:2%), F2 (6%:2%), F3 (2%:6%), and F4 (6%:6%). From these four formulations, the optimum formula was determined using Design Expert software. The results obtained for Formula 1 showed a patch thickness of 0.600 mm, percentage elongation of 28.333%, tensile strength of 0.017 kg/cm², and folding endurance of 386.000 folds.

Keywords: Patch, *Citrus limon* L., Design Expert, HPMC, Glycerin

KATA PENGANTAR

Puji dan Syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT atas berkat, rahmat, pertolongan dan Anugerahnya yang luar biasa sehingga skripsi yang berjudul :”**Optimasi Kadar HPMC sebagai Matriks Polimer dan Gliserin sebagai *Plasticizer* terhadap Mutu Fisik Sediaan *Patch Ekstrak Kulit Lemon (Citrus limon L.)***” ini disusun dan diajukan untuk memenuhi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Farmasi di Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

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

1. Tuhan Yang Maha Esa yang selalu memberkati dan melindungi setiap langkah dalam penyusunan skripsi, serta kepada Bunda Maria yang selalu melindungi dan mendoakan penulis dari awal hingga terselesaikannya skripsi ini.
2. apt. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D. selaku Rektor, Dr. apt. Martha Ervina, S.Si. selaku Dekan dan apt. Yufita Ratnasari Wilianto, S.Farm., M,Farm.Klin. selaku Ketua Program Studi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya atas sarana dan prasarana serta kesempatan yang diberikan untuk menempuh pendidikan di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
3. apt. Lisa Soegianto, S.Si.M.Sc. selaku Pembimbing Akademik yang telah memberikan banyak pengarahan dan memberikan banyak dukungan, motivasi, waktu, tenaga dalam membimbing dari awal sampai akhir masa perkuliahan ini
4. Bapak Teguh Widodo, M.Sc., Apt selaku dosen pembimbing I atas segala kesabaran dan pengertiannya dalam membimbing dan

telah banyak memberikan saran, nasehat, motivasi serta bersedia meluangkan waktu, tenaga, pikiran, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

5. apt. Lucia Hendriati, S.Si., M.Sc. dan Dr. apt. Martha Ervina, S.Si., M.Si. selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktunya untuk menguji dan memberikan saran demi kelancaran dalam penelitian ini.
6. Seluruh dosen pengajar, staf tata usaha dan laboran atas ilmu pengetahuan serta bantuan yang telah diajarkan dan diberikan kepada penulis.
7. Diri sendiri yang telah berjuang dari awal perkuliahan sampai terselesaikannya skripsi ini.
8. Orang tua tercinta, bapak Nikolaus Nula dan mama Adriana Wungubelen, kakak tercinta Anania Kartini Beni dan Yuliana Danu Beni serta seluruh anggota keluarga untuk segalanya yang sudah diberikan kepada saya tanpa pamrih dan tulus ikhlas berupa bantuan material, moral, spiritual dan motivasi dalam proses menyelesaikan pendidikan Strata-1 di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
9. Teman-teman tim penelitian Dinda, Berlin, Amel, Cintia atas kerjasama, dukungan, kesabaran, suka dan duka selama penelitian hingga skripsi ini dapat terselesaikan
10. Aloysius Angelo Merici Lewar yang telah berkontribusi banyak dalam penulisan skripsi ini. Yang telah menemani, meluangkan waktu, tenaga, pikiran ataupun materi kepada saya, dan memberikan semangat untuk terus maju, tanpa kenal lelah dalam

segala hal dalam meraih apa yang menjadi impian saya dan menjadi bagian dalam perjalanan hidup saya

11. Segenap teman-teman farmasi angkatan 2021, terimakasih untuk kebersamaan dan dukungannya
12. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan yang tidak dapat disebut satu per satu.

Penulis sangat mengucapkan terima kasih kepada semua pihak yang berperan dalam penyusunan skripsi ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dan dampak positif bagi yang membutuhkan. Penulisan skripsi ini tentunya tidak lepas dari kekurangan karena keterbatasan pengalaman, pengetahuan dan pustaka. Akhir kata banyak terimakasih dan sangat mengharapkan kritik dan saran untuk skripsi ini agar dapat disempurnakan oleh penulis.

Surabaya, 30 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR.....	iii
DAFTAR ISI	vi
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
BAB 1. PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah.....	6
1.3 Tujuan Penelitian.....	6
1.4. Hipotesis penelitian.....	7
1.5 Manfaat Penelitian	7
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	8
2.1 Hiperlipidemia.....	8
2.1.1 Definisi	8
2.1.2 Klasifikasi Hiperlipidemia	9
2.2 Terapi Hiperlipidemia	10
2.2.1 Asam Fibrat	10
2.2.2 Asam Nikotinat	11
2.2.3 Obat golongan statin.....	11
2.2.4 Resin.....	12

	Halaman
2.2.5 Ezetimibe	12
2.2.6 PCSK9 Inhibitor (Proprotein Convertase Subtilisin/ Kexin Type 9) Inhibitor.	13
2.3 Lemon (<i>Citrus limon</i> L.).....	13
2.3.1 Deskripsi Tanaman.....	13
2.3.2 Kandungan Kimia Kulit Buah Lemon	14
2.4 Sediaan <i>Patch</i>	16
2.5 Polimer	18
2.6 <i>Plasticizer</i>	19
2.7. <i>Enhancer</i>	20
2.8 Faktor yang Mempengaruhi Pelepasan Transdermal	21
2.9 Sifat Fisikokimia Formulasi	22
2.10 KLT Ekstrak Kulit Buah Lemon (<i>Citrus limon</i> L.).....	23
2.11 Metode <i>Factorial Design Expert</i>	25
BAB 3. METODE PENELITIAN	27
3.1. Jenis Penelitian	27
3.2. Alat dan Bahan Penelitian.....	27
3.2.1 Alat Untuk Simplisia Kulit Lemon (<i>Citrus limon</i> L.)	27
3.2.2 Alat Untuk Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon</i> L.).....	27
3.2.3 Alat Penelitian Untuk Pembuatan <i>patch</i>	27
3.2.4 Bahan Pembuatan Simplisia Kulit Buah Lemon	28
3.2.5 Bahan Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Lemon.....	28
3.2.7 Bahan Pembuatan <i>Patch</i>	28

	Halaman
3.3 Metode Penelitian	28
3.4. Variabel Penelitian.....	29
3.5. Definisi Operasional	30
3.6. Jalannya Penelitian	30
3.7 Tahapan Penelitian.....	31
3.7.1 Standarisasi Ekstrak Kulit Buah Lemon (<i>Citrus limon</i> L.)	31
3.7.2 Desain Optimasi dengan Metode <i>Factorial Design</i>	32
3.8. Penentuan Dosis Ekstrak Kulit Buah Lemon (<i>Citrus limon</i> L.).....	33
3.9. Pembuatan Sediaan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Buah Lemon.....	34
3.10 Evaluasi Sifat Fisik Sediaan <i>Patch</i>	35
3.11 Analisis Data	37
3.12 SKEMA.....	39
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	40
4.1 Identifikasi Kulit Buah Lemon (<i>Citrus limon</i> L.)	40
4.1.1 Simplisia Kulit Buah Lemon (<i>Citrus limon</i> L.).....	40
4.1.2 Ekstrak Kulit Buah Lemon (<i>Citrus limon</i> L.)	40
4.1.3 Identitas Buah Lemon (<i>Citrus Limon</i> L.)	41
4.1.4 Identitas Ekstrak Kulit Lemon	42
4.1.5 Organoleptis Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon</i> L.)	42
4.1.6 Penentuan Profil Kandungan Senyawa Kimia Ekstrak Kulit Buah Lemon (<i>Citrus limon</i> L.) Secara Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	43

	Halaman
4.2 Uji Evaluasi Sediaan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit lemon.....	45
4.2.1 Organoleptis	45
4.2.2 Keseragaman Bobot <i>Patch</i>	46
4.2.3 <i>Loss On Drying</i>	47
4.2.4 pH Sediaan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon	48
4.3 Optimasi Formula dengan <i>Design Expert 13.0</i> Sediaan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon	49
4.3.1 Evaluasi Ketebalan <i>Patch</i>	49
4.3.2 Evaluasi Persen Perpanjangan <i>Patch</i>	51
4.3.3 Evaluasi Kekuatan Tarik Sediaan <i>Patch</i>	53
4.3.4 <i>Folding Endurance</i> Sediaan <i>Patch</i>	55
4.4 Pembahasan Hasil Penelitian Sediaan <i>patch</i> Ekstrak Kulit lemon	57
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan Penelitian.....	61
5.2 Saran	61
DAFTAR PUSTAKA.....	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Klasifikasi Kadar Lipid Plasma	9
Tabel 2.2 Desain Percobaan <i>Factorial Design</i> dengan Dua Faktor dan Dua Tingkat.....	26
Tabel 3.1 Desain Optimasi dengan Metode <i>Factorial Design</i>	33
Tabel 3.2 Formula <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Buah Lemon (<i>Citrus limon L.</i>)...35	35
Tabel 4.1 Hasil Identifikasi Buah Lemon (<i>Citrus limon L.</i>).....41	41
Tabel 4.2 Hasil Identifikasi Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>).....	42
Tabel 4.3 Hasil Pengujian Organoleptis Ekstrak Etanol Kulit Lemon	43
Tabel 4.4 Nilai Rf dari Larutan Uji dan Larutan Pembanding	44
Tabel 4.5 Hasil Uji Evaluasi Sediaan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon	45
Tabel 4.6 Hasil Uji Keseragaman Bobot Sediaan <i>Patch</i>	46
Tabel 4.7 Hasil Uji <i>Loss On Drying</i> Sediaan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon.....	47
Tabel 4.8 Hasil pH Sediaan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon	48
Tabel 4.9 Hasil Optimasi <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>).....	56

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Lemon (<i>Citrus limon</i> L.).....	14
Gambar 2.2 Struktur Kimia Flavonoid.....	15
Gambar 2.3 Struktur Kimia HPMC.....	18
Gambar 2.4 Struktur Kimia Gliserin	20
Gambar 2.5 Struktur Kimia Tween 80	21
Gambar 2.6 Skema Kerja Sediaan <i>Patch</i>	39
Gambar 4.1 Foto Plat Hasil KLT Ekstrak Kulit Lemon dengan Eluen N-heksan:Etil asetat (1:4) dengan A Sinar UV 254 dan B UV 360 nm	43
Gambar 4.2 Sediaan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon dengan A Sebelum di oven dan Sesudah di Oven	45
Gambar 4.3 <i>Contour Plot</i> Ketebalan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon	49
Gambar 4.4 <i>Contour Plot</i> Persen Perpanjangan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon	52
Gambar 4.5 <i>Contour Plot</i> Kekuatan Tarik <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon ...	54
Gambar 4.6 <i>Contour Plot Folding Endurance Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon	55

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1 Pembuatan Simplisia dan Ekstrak Etanol Kulit Buah Lemon	71
Lampiran 2 Perhitungan Larutan Uji dan Larutan Pembanding.....	73
Lampiran 3 Perhitungan Hasil Evaluasi Sediaan <i>patch</i>	74
Lampiran 4 Hasil Uji <i>One Way Anova Design Expert</i>	76
Lampiran 5 Hasil Solutions Formula Sediaan <i>patch</i>	83
Lampiran 6 Pengujian Mutu Fisik Sediaan <i>Patch</i>	84
Lampiran 7 COA Bahan Gliserin.....	86
Lampiran 8 COA Bahan Tween 80.....	87
Lampiran 9 Deteminai Buah Lemon (<i>Citrus limon L.</i>).....	88