

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



LAURENTIA ADINDA PUTRI PRATAMA

2443021182

PROGRAM STUDI S1

FAKULTAS FARMASI

UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA

2025

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, saya menyetujui skripsi/karya ilmiah saya dengan judul: **Optimasi Kadar HPMC sebagai Polimer dan Propilen glikol sebagai *Plasticizer* terhadap Mutu Fisik Sediaan *Patch* Ekstrak Kulit Lemon (*Citrus limon* L.)** untuk dipublikasikan atau ditampilkan 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



Laurentia Adinda Putri Pratama
2443021182

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa hasil dari tugas 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



Laurentia Adinda Putri Pratama
2443021182

**OPTIMASI KADAR HPMC SEBAGAI POLIMER DAN PROPYLEN
GLIKOL 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 1
di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya

OLEH:

LAURENTIA ADINDA PUTRI PRATAMA

2443021182

Telah disetujui tanggal 30 Juni 2025 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



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

NIK. 241.00.0431

Mengetahui,

Ketua Penguji



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

NIK. 241.97.0282

ABSTRAK

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

LAURENTIA ADINDA PUTRI PRATAMA
2443021182

Hiperlipidemia merupakan salah satu gangguan metabolisme lipid yang meningkatkan risiko penyakit kardiovaskular, seperti aterosklerosis dan penyakit jantung koroner. Salah satu upaya pengobatan alternatif yang potensial adalah penggunaan ekstrak kulit lemon (*Citrus limon L.*) yang mengandung flavonoid, hesperidin, dan vitamin C, yang diketahui memiliki aktivitas penurun kadar kolesterol. Untuk meningkatkan efektivitas penghantaran zat aktif, digunakan sistem transdermal *patch*. Penelitian ini bertujuan mengoptimalkan formula *patch* transdermal ekstrak kulit lemon dengan memvariasikan kadar HPMC sebagai polimer dan propilen glikol sebagai *plasticizer* agar diperoleh mutu fisik sediaan yang optimal. Penelitian dilakukan secara eksperimental menggunakan metode desain faktorial 2 dan 2 tingkat, dengan empat formula uji. Evaluasi dilakukan terhadap karakteristik fisik *patch*, meliputi uji ketebalan, daya tarik, daya tahan lipat, persen perpanjangan, keseragaman bobot, pH, dan kadar air. Hasil analisis menunjukkan bahwa konsentrasi HPMC dan propilen glikol berpengaruh signifikan terhadap daya tarik, fleksibilitas, dan kestabilan fisik *patch*. Kombinasi HPMC 2% dan propilen glikol 8% menghasilkan sediaan *patch* terbaik yang memenuhi persyaratan mutu fisik. Penggunaan desain faktorial mempermudah identifikasi interaksi antar variabel formulasi dan efisiensi proses optimasi. Kesimpulannya, kombinasi optimum HPMC dan propilen glikol dapat menghasilkan *patch* transdermal ekstrak kulit lemon dengan mutu fisik yang baik, stabil, dan berpotensi sebagai alternatif terapi antihiperlipidemia yang efektif.

Kata kunci: *Patch Transdermal*, HPMC, propilen glikol, Ekstrak Kulit Lemon, Optimasi

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF HPMC CONTENT AS POLYMER AND PROPYLENE GLYCOL AS PLASTICIZER ON THE PHYSICAL QUALITY OF LEMON PEEL EXTRACT PATCH PREPARATION (*Citrus limon* L.)

**LAURENTIA ADINDA PUTRI PRATAMA
2443021182**

Hyperlipidemia is a disorder of lipid metabolism that increases the risk of cardiovascular diseases, such as atherosclerosis and coronary heart disease. One potential alternative treatment is the use of lemon peel extract (*Citrus limon* L.) which contains flavonoids, hesperidin, and vitamin C, which are known to have cholesterol-lowering activity. To increase the effectiveness of active substance delivery, a transdermal patch system is used. This study aims to optimize the transdermal patch formula of lemon peel extract by varying the levels of HPMC as a polymer and propylene glycol as a plasticizer in order to obtain the optimal physical quality of the preparation. The research was conducted experimentally using a 2 factorial and 2 category design method, with four test formulas. Evaluation was carried out on the physical characteristics of the patch, including thickness, elasticity, folding resistance, percent elongation, weight uniformity, pH, and moisture content. The analysis showed that the concentration of HPMC and propylene glycol had a significant effect on the elasticity, flexibility, and physical stability of the patches. The combination of 2% HPMC and 8% propylene glycol produces the best patch preparation that meets the physical quality requirements. The use of factorial design facilitates the identification of interactions between formulation variables and the efficiency of the optimization process. In conclusion, the optimum combination of HPMC and propylene glycol can produce lemon peel extract transdermal patches with good physical quality.

Keywords: Transdermal Patch, HPMC, propylene glycol, Lemon Peel Extract, Optimization

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan yang Maha Esa yang telah memberikan rahmat dan karunianya, sehingga skripsi dengan judul **Optimasi Kadar HPMC Sebagai Polimer dan Propilen Glikol Sebagai Plasticizer Terhadap Mutu Fisik Sediaan Patch Ekstrak Kulit Lemon (*Citrus limon L.*)** dapat terselesaikan. Penyusunan skripsi ini dimaksudkan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

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

1. Tuhan Yesus atas berkat, rahmat, tuntunan, dan penyertaan-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. apt. Drs Y. Teguh Widodo, M.Sc. selaku dosen pembimbing I atas bimbingan, saran, waktu, dan nasihat yang telah diluapkan untuk mendampingi dan membantu penulis selama proses pengerjaan dari awal hingga akhir skripsi ini sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
3. apt. Lucia Hendriati, S.Si., M.Sc. dan apt. Dr Martha Ervina, S.Si., M.Si. selaku penguji yang telah memberikan arahan, ilmu dan saran yang bermanfaat sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
4. apt. Diana, S.Farm., M.Si. selaku penasehat akademik yang telah mendampingi, memberikan arahan, ilmu, motivasi, dan nasihat selama menempuh Pendidikan S1 Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

5. apt. Sumi Wijaya, S.Si., Ph.D. selaku Rektor Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
6. apt. Dr. Martha Ervina, S.Si., M.Si. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.
7. Ayah dan Mama serta Saudara/I keluarga Widodo yang telah mendoakan, mendukung, dan memberikan semangat kepada penulis sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.
8. Shiera, Jean, Airin, Nares, Asty, Amanda yang telah memberikan semangat dan *support* serta saling berbagi cerita proses penelitian skripsi, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
9. Teman- teman skripsi steril yang telah menemani sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan maupun pustaka yang ditinjau, penulis menyadari kekurangan dalam penulisan naskah skripsi ini. Akhir kata penulis sangat mengharapkan kritik dan saran agar naskah skripsi ini dapat lebih disempurnakan.

Surabaya, 30 Juni 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	ix
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR LAMPIRAN.....	xi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penelitian	5
1.4 Hipotesa Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	6
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	7
2.1 Hiperlipidemia	7
2.1.1 Pengertian Hiperlipidemia.....	7
2.1.2 Prevalensi Hiperlipidemia	8
2.1.3 Klasifikasi Hiperlipidemia	8
2.1.4 Terapi Hiperlipidemia.....	9
2.2 Tinjauan mengenai Tanaman Lemon (<i>Citrus limon</i> L.)	12
2.2.1 Deskripsi Tanaman Lemon (<i>Citrus limon</i> L.).....	12
2.2.2 Kandungan Kulit Buah Lemon (<i>Citrus limon</i> L.).....	13
2.3 Tinjauan mengenai Kromatografi Lapis Tipis (KLT).....	14
2.4 Tinjauan mengenai Penghantaran Obat Rute Transdermal	15
2.5 Tinjauan mengenai Sediaan <i>Patch</i> Transdermal	16

	Halaman
2.6 Tinjauan mengenai Faktor Memengaruhi Pelepasan Sediaan <i>Patch</i> Transdermal	17
2.7 Tinjauan mengenai Polimer HPMC	17
2.8 Tinjauan mengenai <i>Plasticizer</i> Propilen Glikol	18
2.9 Tinjauan mengenai <i>Enhancer Tween</i> 80	19
2.10 Tinjauan mengenai <i>Factorial Design</i>	20
BAB 3. METODE PENELITIAN	22
3.1 Jenis Penelitian	22
3.2 Alat dan Bahan.....	22
3.2.1 Alat untuk Membuat Simplisia Kulit Jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i> L.)	22
3.2.2 Alat untuk Membuat Ekstrak Kulit Jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i> L.)	22
3.2.3 Alat untuk Pembuatan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Jeruk Lemon (<i>Citrus limon</i> L.)	22
3.2.4 Bahan Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Lemon	23
3.2.5 Bahan Pembuatan <i>Patch</i>	23
3.2.6 Bahan KLT	23
3.3 Metode Penelitian	23
3.4 Variabel Penelitian	24
3.5 Definisi Operasional	25
3.6 Tahapan Penelitian	25
3.6.1 Determinasi Tanaman	25
3.6.2 Persiapan Bahan	25
3.6.3 Persiapan Bahan Ekstrak Kulit Buah Lemon (<i>Citrus limon</i> L.) dengan Metode Maserasi.....	26
3.6.4 Standarisasi Ekstrak Kulit Buah Lemon (<i>Citrus limon</i> L.).....	26

	Halaman
3.6.5	Desain Optimasi dengan Metode <i>Factorial Design</i>27
3.6.6	Penentuan Dosis Ekstrak Kulit Buah Lemon (<i>Citrus limon L.</i>)..... 28
3.6.7	Pembuatan Sediaan <i>Patch</i> 29
3.6.8	Formula Sediaan Transdermal <i>Patch</i> 29
3.6.9	Evaluasi Sifat Fisika Sediaan <i>Patch</i> 30
3.7	Analisis Data..... 32
3.8	Kerangka Operasional..... 33
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN 34
4.1	Hasil Identifikasi Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>) 34
4.1.1	Hasil Determinasi Kulit Buah Lemon (<i>Citrus limon L.</i>)..... 34
4.1.2	Hasil Simplisia Kulit Buah Lemon (<i>Citrus limon L.</i>)..... 34
4.1.3	Hasil Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>)..... 35
4.1.4	Hasil Organoleptis Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>)..... 36
4.1.5	Hasil Identifikasi Senyawa Flavonoid Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>) 36
4.2	Hasil Uji Evaluasi Sediaan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>)..... 38
4.2.1	Evaluasi Fisik Sediaan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>)..... 38
4.2.2	Evaluasi Uji Keseragaman Bobot..... 39
4.2.3	Evaluasi pH Sediaan <i>Patch</i> 39
4.2.4	Evaluasi Kandungan Air <i>Patch</i> 40
4.3	Optimasi Formula <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>)..... 41
4.3.1	Evaluasi Ketebalan <i>Patch</i> 42

	Halaman
4.3.2 Evaluasi Persen Perpanjangan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>).....	43
4.3.3 Evaluasi Ketahanan Lipat <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>).....	44
4.3.4 Evaluasi Daya tarik <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>).....	46
4.3.5 Hasil Optimum <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>).....	48
4.4 Pembahasan	50
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	56
5.1 Kesimpulan Penelitian	56
5.2 Saran Penelitian	56
DAFTAR PUSTAKA	57
LAMPIRAN	62

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kadar Lipid dalam Darah.....	7
Tabel 2.2 Klasifikasi Hiperlipidemia	9
Tabel 2.3 Obat Golongan Statin Dosisnya.....	10
Tabel 3.1 Konsentrasi <i>Plasticizer</i> Propilen Glikol dan Polimer HPMC	28
Tabel 3.2 Formulasi Sediaan <i>Patch</i>	29
Tabel 4.1 Hasil Pengamatan Organoleptis Simplisia Kulit Lemon (<i>Citrus limon</i> L.)	34
Tabel 4.2 Hasil Rendemen Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon</i> L.).....	35
Tabel 4.3 Hasil Pengamatan Organoleptis Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon</i> L.).....	35
Tabel 4.4 Harga Nilai Rf Kromotografi Lapis Tipis Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon</i> L.)	37
Tabel 4.5 Hasil Uji Evaluasi <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon</i> L.).....	38
Tabel 4.6 Hasil Rata-Rata Keseragaman Bobot Sediaan <i>Patch</i>	39
Tabel 4.7 Hasil Uji pH Sediaan <i>Patch</i>	40
Tabel 4.8 Hasil Rata-Rata Kandungan Air <i>Patch</i>	40
Tabel 4.9 Rangkuman Data Hasil Percobaan dengan Program Optimasi <i>Design-Expert</i>	41
Tabel 4.10 Persyaratan Respon yang Ditentukan Menghasilkan Daerah yang Optimum	49
Tabel 4.11 Hasil <i>Solution Design-Expert</i> 13.0.....	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Lemon (<i>Citrus lemon L.</i>)	12
Gambar 2.2 Struktur Kimia Flavonoid.....	14
Gambar 2.3 Struktur HPMC	18
Gambar 2.4 Struktur Propilen Glikol	19
Gambar 2.5 Struktur Kimia <i>Tween</i> 80.....	20
Gambar 3.1 Kerangka Operasional	33
Gambar 4.1 Hasil Pengamatan Simplisia Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>).....	35
Gambar 4.2 Hasil Pengamatan Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>).....	35
Gambar 4.3 Hasil Uji KLT Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>) dengan Pembanding <i>Quercetin</i> Menggunakan Fase Gerak n Heksana, Etil Asetat (1:4).	37
Gambar 4.4 <i>Contour Plot</i> Ketebalan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>).....	42
Gambar 4.5 <i>Contour Plot</i> Persen Perpanjangan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>).....	44
Gambar 4.6 <i>Contour Plot</i> Ketahanan Lipat <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>).....	46
Gambar 4.7 <i>Contour Plot</i> Daya tarik <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>).....	47
Gambar 4.8 <i>Superimposed Contour Plot Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>).....	48

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran A	Surat Determinasi Tanam 62
Lampiran B	Perhitungan %Rendemen 63
Lampiran C	Dokumentasi Selama Penelitian <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon</i> L.)..... 64
Lampiran D	Hasil Uji Statistik Keseragaman Bobot Sediaan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon</i> L.) 67
Lampiran E	Hasil Uji Statistik Kandungan Air Sediaan <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon</i> L.) 68
Lampiran F	Data <i>Anova Design Expert</i> Ketebalan <i>Patch</i> 70
Lampiran G	Data <i>Anova Design Expert</i> Daya Tarik <i>Patch</i> 71
Lampiran H	Data <i>Anova Design Expert</i> Ketahanan Lipat <i>Patch</i> 72
Lampiran I	Data <i>Anova Design Expert</i> Pemanjangan Sediaan <i>Patch</i> 73
Lampiran J	<i>Certificate of Analysis</i> HPMC 74
Lampiran K	<i>Certificate of Analysis</i> Propilen Glikol..... 75
Lampiran L	<i>Certificate of Analysis</i> Tween 80 76