

**OPTIMASI KADAR HPMC SEBAGAI POLIMER DAN
PEG 400 SEBAGAI *PLASTICIZER* TERHADAP MUTU
FISIK *PATCH* EKSTRAK KULIT LEMON
(*Citrus limon* L.)**



AMANDA IRENE TURU PADANG

2443021238

**PROGRAM STUDI S1
FARMASI FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS KATOLIK WIDYA MANDALA SURABAYA**

2025

**OPTIMASI KADAR HPMC SEBAGAI POLIMER DAN PEG 400
SEBAGAI PLASTICIZER TERHADAP MUTU FISIK 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:

AMANDA IRENE TURU PADANG

2443021238

Telah disetujui tanggal 1 Juli 2025 dan dinyatakan LULUS

Pembimbing I,



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

NIK. 241.00.0431

Mengetahui,

Ketua Penguji



apt. Jefri Prasetyo, S.Farm., M.Pharm.Sci.

NIK. 241.16.0902

**LEMBAR PERSETUJUAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Demi perkembangan ilmu pengetahuan, penulis menyetujui skripsi penulis, dengan judul: **Optimasi Kadar HPMC sebagai Polimer dan PEG 400 sebagai Plasticizer Terhadap Mutu Fisik 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, 1 Juli 2025



Amanda Irene Turu Padang
2443021238

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, 1 Juli 2025



Amanda Irene Tugu Padang
2443021238

ABSTRAK

OPTIMASI KADAR HPMC SEBAGAI POLIMER DAN PEG 400 SEBAGAI PLASTICIZER TERHADAP MUTU FISIK *PATCH* EKSTRAK KULIT LEMON (*Citrus limon L.*)

AMANDA IRENE TURU PADANG
2443021238

Penelitian ini bertujuan untuk mengoptimalkan kombinasi HPMC sebagai polimer dan PEG 400 sebagai *plasticizer* terhadap mutu fisik *patch* transdermal antihiperlipidemia ekstrak kulit lemon (*Citrus limon L.*). *Patch* diformulasikan dalam empat variasi menggunakan metode *factorial design* dengan konsentrasi HPMC (4% dan 5%) serta PEG 400 (3% dan 5%). Evaluasi mutu fisik meliputi uji organoleptis, ketebalan, keseragaman bobot, daya lipat, pH permukaan, kadar air, dan pemanjangan sediaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi HPMC berpengaruh terhadap peningkatan ketebalan dan elastisitas *patch*, sedangkan peningkatan PEG 400 berpengaruh terhadap peningkatan daya lipat dan persentase pemanjangan. Seluruh formula menunjukkan pH yang sesuai untuk kulit (4,5–6,5), kadar air yang rendah, serta karakteristik fisik yang seragam dan stabil. Formula optimum diperoleh pada kombinasi HPMC 4% dan PEG 400 5%, dengan hasil evaluasi fisik terbaik dan karakteristik *patch* yang sesuai untuk penghantaran transdermal.

Kata kunci: HPMC, PEG 400, *Patch Transdermal*, Kulit Lemon, Antihiperlipidemia

ABSTRACT

OPTIMIZATION OF HPMC CONCENTRATION AS A POLYMER AND PEG 400 AS A PLASTICIZER ON THE PHYSICAL QUALITY OF LEMON PEEL EXTRACT PATCH (*Citrus limon* L.)

**AMANDA IRENE TURU PADANG
2443021238**

This study aimed to optimize the combination of HPMC as a polymer and PEG 400 as a plasticizer on the physical quality of antihyperlipidemic transdermal patches containing lemon peel extract (*Citrus limon* L.). The patches were formulated using a factorial design with four variations of HPMC (4% and 5%) and PEG 400 (3% and 5%). Physical evaluations included organoleptic properties, thickness, weight uniformity, folding endurance, surface pH, moisture content, and elongation. Results showed that increased HPMC concentration affected patch thickness and elasticity, while increased PEG 400 improved folding endurance and elongation percentage. All formulas exhibited appropriate skin pH (4.5–6.5), low moisture content, and stable physical characteristics. The optimal formula was obtained at 4% HPMC and 5% PEG 400, with the best physical evaluation results and suitable properties for transdermal drug delivery.

Keywords: HPMC, PEG 400, Transdermal Patch, Lemon Peel, Antihyperlipidemic

KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan Rahmat dan karunianya, sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “ **Optimasi Kadar HPMC sebagai Polimer dan PEG 400 sebagai *Plasticizer* Terhadap Mutu Fisik *Patch* Ekstrak Kulit Lemon (*Citrus limon* L.)**”. Penulisan skripsi ini dilakukan untuk memenuhi persyaratan untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi di Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Penulis menyadari bahwa banyak pihak yang memberikan dukungan dan bantuan selama menyelesaikan studi dan tugas akhir ini. Oleh karena itu, penulis mengucapkan terima kasih kepada pihak-pihak yang membantu selama proses pembuatan naskah skripsi ini :

1. apt. Drs. Y. Teguh Widodo, M.Sc. selaku dosen pembimbing, terima kasih telah memberikan bimbingan, nasehat, saran, motivasi, tenaga, kesabaran dan dukungan dalam membimbing penulis selama penulisan skripsi.
2. Bapak apt. Jefri Prasetyo, S.Farm., M.Pharm.Sci. dan Ibu apt. Restry Sinansari, S.Farm., M.Farm. selaku dosen penguji terima kasih atas dukungan, bimbingan, dan masukan-masukan berupa kritik dan saran untuk perbaikan skripsi ini.
3. Bapak apt. Drs. Kuncoro Foe, Ph. D., G. Dip. Sc. selaku dosen penasehat akademik yang selalu memberikan saran dan motivasi bagi penulis selama masa studi dan pengerjaan skripsi hingga selesai.
4. Orang tua penulis Bapak Joni Turu Padang dan Ibu Debora Adolfina Tunmuni yang sudah memberikan motivasi dan dukungan baik

secara moral maupun materil sehingga dapat menyelesaikan skripsi ini.

5. Adik penulis, Bruce Victor Turu Padang dan Aurelia Indri Tunmuni Turu padang yang menjadi motivasi penulis menyelesaikan skripsi ini.
6. Oma, Opa, kakak Mega dan Mama In yang sudah banyak memberikan dukungan baik secara moral maupun materil kepada penulis selama masa studi sampai menyelesaikan skripsi.
7. Sahabat penulis, Anya, Vency, Nyo, Alfa dan kakak Yunita yang menemani dan memberikan dukungan kepada penulis selama masa studi hingga menyelesaikan skripsi.
8. Teman teman dari PD Family, Dinda, Berlin, dan Amel yang selalu menemani dan memberikan dukungan kepada penulis selama masa studi hingga menyelesaikan skripsi.
9. Seluruh civitas akademika Fakultas Farmasi Universitas Katolik Widya Mandala Surabaya.

Dengan keterbatasan pengalaman, pengetahuan maupun tinjauan pustaka, penulis menyadari masih banyak kekurangan dalam penyusunan dan penulisan naskah skripsi ini. Oleh karena itu, penulis mengharapkan adanya kritik maupun saran untuk perbaikan skripsi ini. Akhir kata, penulis berharap skripsi ini dapat bermanfaat bagi ilmu pengetahuan.

Surabaya, 1 Juli 2025

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
ABSTRAK.....	i
<i>ABSTRACT</i>	ii
KATA PENGANTAR	iii
DAFTAR ISI	vi
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	4
1.4 Hipotesis Penelitian	5
1.5 Manfaat Penelitian	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1 Tinjauan tentang Hiperlipidemia	6
2.2 Prevalensi Hiperlipidemia.....	7
2.3 Klasifikasi Hiperlipidemia.....	7
2.4 Terapi Obat Hiperlipidemi	8
2.4.1 Statin (Ihibitor HMG CoA Reductase).....	8
2.4.2 Asam Nikotinat (Niacin).....	9
2.4.3 Asam Fibrat.....	9
2.4.4 Resin (Bile Acid Sequestrant).....	10
2.4.5 Ezetimibe.....	11
2.5 Tinjauan tentang Tanaman Lemon (<i>Citrus limon</i> L.).....	11
2.5.1 Deskripsi Tanaman Lemon (<i>Citrus limon</i> L.).....	11

	Halaman
2.5.2	Klasifikasi Tanaman Jeruk Lemon 12
2.5.3	Kandungan Buah Lemon (<i>Citrus limon</i> L.) 13
2.6	Ekstraksi Kulit Buah Lemon..... 14
2.6.1	Maserasi 15
2.6.2	Sokletasi..... 16
2.6.3	Refluks 16
2.7	Tinjauan tentang Kromatografi Lapis Tipis (KLT) 17
2.8	Tinjauan tentang Penghantaran Obat Rute Transdermal 18
2.9	Tinjauan tentang Sediaan <i>Patch</i> Transdermal 19
2.10	Tinjauan tentang Faktor Memengaruhi Pelepasan Sediaan <i>Patch</i> Transdermal 20
2.11	Tinjauan tentang Polimer HPMC 21
2.12	Tinjauan tentang <i>Plasticizer</i> PEG 400..... 21
2.13	Tinjauan tentang Kulit 22
2.14	Tinjauan tentang <i>Enhancer</i> Tween 80..... 25
2.15	Tinjauan tentang <i>Factorial Design</i> 26
BAB 3.	METODE PENELITIAN 27
3.1	Jenis Penelitian 27
3.2	Bahan dan Alat Penelitian..... 27
3.2.1	Bahan Penelitian 27
3.2.2	Alat Penelitian..... 27
3.3	Metode Penelitian 28
3.4	Variabel Penelitian..... 28
3.5	Definisi Operasional 29
3.6	Jalannya Penelitian 29
3.7	Tahapan Penelitian..... 30

	Halaman
3.7.1	Standarisasi Ekstrak Lemon 30
3.7.2	Desain Optimasi dengan Metode <i>Factorial Design</i> 31
3.8	Penentuan Dosis Ekstrak kulit Buah Lemon (<i>Citrus lemon L.</i>) 32
3.9	Pembuatan Sediaan <i>Patch</i> 32
3.10	Evaluasi Sifat Fisik Sediaan <i>Patch</i> 33
3.11	Analisis Data 36
BAB 4.	HASIL DAN PEMBAHASAN 37
4.1	Klasifikasi Tanaman Jeruk Lemon (<i>Citrus limon L.</i>) 37
4.2	Sortasi Kulit Lemon 37
4.3	Ekstraksi Kulit Lemon 38
4.4	Hasil Organoleptis Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>) 39
4.5	Identifikasi Senyawa Flavonoid pada Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>) 40
4.6	Hasil Uji Evaluasi <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>) 41
4.6.1	Evaluasi Penampilan Fisik Sediaan Lemon 41
4.6.2	Evaluasi Uji Keseragaman Bobot 42
4.6.3	Evaluasi Kadar Air 43
4.6.4	Evaluasi pH pada Sediaan <i>Patch</i> 44
4.7	Optimasi Formula <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon 45
4.7.1	Evaluasi Ketebalan <i>Patch</i> 46
4.7.2	Evaluasi Ketahanan Lipat 47
4.7.3	Evaluasi Elastisitas 49
4.7.4	Evaluasi Pemanjangan 51
4.7.5	Hasil Optimum <i>Patch</i> Ekstrak Kulit Lemon (<i>Citrus limon L.</i>) 53
4.8	Pembahasan 54

	Halaman
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN	61
5.1 Kesimpulan Penelitian	61
5.2 Saran Penelitian	62
DAFTAR PUSTAKA	63
LAMPIRAN	67

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1 Kadar lipid dalam darah	7
Tabel 2.2 Klasifikasi hiperlipidemia	8
Tabel 2.3 Obat golongan statin dan dosisnya	8
Tabel 3.1 Desain optimasi dengan metode <i>factorial design</i>	31
Tabel 3.2 Formula <i>patch</i> ekstrak kulit buah lemon (<i>Citrus limon</i> L.)....	33
Tabel 4.1 Hasil rendamen ekstrak kulit lemon (<i>Citrus limon</i> L.).....	39
Tabel 4.2 Hasil pengamatan organoleptis ekstrak kulit lemon	39
Tabel 4.3 Hasil evaluasi penampilan fisik sediaan lemon.....	41
Tabel 4.4 Hasil evaluasi uji keseragaman bobot.	42
Tabel 4.5 Hasil evaluasi kadar air.....	43
Tabel 4.6 Hasil evaluasi pH pada sediaan <i>patch</i>	45
Tabel 4.7 Rangkuman data hasil percobaan dengan program optimasi desain.....	46
Tabel 4.8 Persyaratan respon yang ditentukan menghasilkan daerah yang optimum	54
Tabel 4.9 Hasil <i>solution design expert</i> 13.0	54

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1	Lemon (<i>Citrus lemon</i> L.) 12
Gambar 2.2	Struktur kimia flavonoid 13
Gambar 2.3	Struktur kimia HPMC 21
Gambar 2.4	Struktur kimia PEG 400 22
Gambar 2.5	Struktur kulit manusia 23
Gambar 2.6	Struktur kimia Tween 80 25
Gambar 4.1	Simplisia kulit lemon (<i>Citrus limon</i> L.)..... 38
Gambar 4.2	a) Pengamatan proses maserasi simplisia kulit lemon; b) Pengamatan hasil maserasi simplisia kulit lemon yang diuapkan; c) Pengamatan hasil ekstrak kulit lemon yang telah diuapkan 39
Gambar 4.3	Hasil identifikasi flavonoid sinar UV 366 nm 40
Gambar 4.4	<i>Contour plot</i> ketebalan <i>patch</i> ekstrak kulit lemon (<i>Citrus Limon</i> L.) 47
Gambar 4.5	<i>Contour plot</i> katahanan lipat <i>patch</i> ekstrak kulit lemon (<i>Citrus Limon</i> L.) 49
Gambar 4.6	<i>Contour plot</i> elastisitas <i>patch</i> ekstrak kulit lemon (<i>Citrus Limon</i> L.) 50
Gambar 4.7	<i>Contour plot</i> persentase pemanjangan <i>patch</i> ekstrak kulit lemon (<i>Citrus Limon</i> L.) 52
Gambar 4.8	<i>Superimposed contour plot patch</i> ekstrak kulit lemon (<i>Citrus Limon</i> L.) 53

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1	67
Lampiran 2	69