



**OPTIMASI KOMPOSISI ASAM TARTRAT DAN ASAM LAKTAT PADA
KRIM TABIR SURYA KOMBINASI *BENZOPHENONE-3* DAN *OCTYL
METHOXYCINNAMATE* DENGAN DESAIN FAKTORIAL**

SKRIPSI

Oleh:

Ratih Eka Noviandari

072210101089

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER**

2011

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Keluarga besarku, yang telah mendoakan, memberikan kasih sayang, dukungan dan pengorbanan yang tidak ternilai selama ini.
2. Guru-guruku sejak SD sampai SMA, dosen dan segenap civitas akademika Universitas Jember khususnya Fakultas Farmasi terhormat, yang telah menjadi tempat menimba ilmu dan membimbing dengan penuh kesabaran.
3. Amaratus Sholikhah si pemberi inspirasi, sahabat yang dapat melihat yang tak dapat kulihat dan melengkapi kekuranganku.
4. Teman-teman seperjuangan dan almamater Fakultas Farmasi Universitas Jember.

MOTTO

Barang siapa yang bertakwa kepada Allah, niscaya *Dia* akan mengadakan baginya jalan keluar, dan memberinya rizki dari arah yang tiada disangka-sangkanya.

(QS. Ath-Thalaq: 2-3)

Allah akan meninggikan orang-orang yang beriman di antara kamu dan orang-orang yang diberi ilmu pengetahuan beberapa derajat.

(QS. Al-Mujadalah: 11)

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ratih Eka Noviandari

NIM : 072210101089

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi yang berjudul: *Optimasi Komposisi Asam Tartrat dan Asam Laktat Pada Krim Tabir Surya Kombinasi Benzophenone-3 dan Octyl Methoxycinnamate Dengan Desain Faktorial* adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali dalam pengutipan substansi disebutkan sumbernya, dan belum pernah diajukan pada institusi mana pun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa adanya tekanan dan paksaan dari pihak mana pun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari ini tidak benar.

Jember, 29 September 2011

Yang menyatakan,

Ratih Eka Noviandari

NIM. 072210101089

SKRIPSI

OPTIMASI KOMPOSISI ASAM TARTRAT DAN ASAM LAKTAT PADA KRIM TABIR SURYA KOMBINASI *BENZOPHENONE-3* DAN *OCTYL METHOXYCINNAMATE* DENGAN DESAIN FAKTORIAL

Oleh:

Ratih Eka Noviandari

072210101089

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Eka Deddy Irawan, S.Si., M.Sc., Apt.

Dosen Pembimbing Anggota : Lusia Oktora R.K.S, S.F., M.Sc., Apt.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul *Optimasi Komposisi Asam Tartrat dan Asam Laktat Pada Krim Tabir Surya Kombinasi Benzophenone-3 dan Octyl Methoxycinnamate Dengan Desain Faktorial* telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Farmasi Universitas Jember pada:

hari : Kamis

tanggal : 29 September 2011

tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Tim Penguji

Ketua,

Sekretaris,

Eka Deddy Irawan, S.Si., M.Sc., Apt.

Lusia Oktora R.K.S, S.F., M.Sc., Apt.

NIP. 197503092001121001

NIP. 197910032003122001

Anggota I,

Anggota II,

Yudi Wicaksono, S.Si., Apt., M.Si.

Diana Holiday, S.F., Apt., M.Farm

NIP. 197607242001121006

NIP. 197812212005012002

Mengesahkan

Dekan,

Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph.D.

NIP. 196902011994031002

RINGKASAN

Optimasi Komposisi Asam Tartrat dan Asam Laktat pada Krim Tabir Surya Kombinasi Benzophenone-3 dan Octyl-methoxycinnamate dengan Desain Faktorial: Ratih Eka Noviandari, 072210101089; 2011; 113 halaman; Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Sinar matahari mempunyai efek menguntungkan dan merugikan bagi manusia, terutama pada bagian kulit. Efek merugikan disebabkan oleh sinar ultraviolet, yaitu UVA (320-400 nm) dan UVB (290-320 nm). Secara normal kulit memiliki perlindungan alami terhadap sengatan sinar matahari, namun hal tersebut tidak mencukupi dibandingkan dengan radiasi yang ada dan oleh karena itu dibutuhkan perlindungan buatan, salah satunya dengan penggunaan tabir surya. Bahan aktif tabir surya yang digunakan adalah kombinasi *benzophenone-3* dan *octyl methoxycinnamate* yang merupakan *chemical absorber*.

Efektifitas tabir surya (SPF) dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah derajat keasaman (pH), sedangkan produk di pasaran sering mengkombinasikan tabir surya dengan AHA yang berfungsi sebagai pencerah. Hal ini mendorong dilakukannya penelitian tentang pengaruh tersebut. AHA yang digunakan adalah asam tartrat dan asam laktat. Optimasi diperlukan untuk menentukan komposisi asam tartrat dan asam laktat yang tepat. Metode optimasi yang digunakan adalah desain faktorial.

Penelitian ini menggunakan 2 *level* faktor yang dirancang berdasarkan desain faktorial sehingga menghasilkan 4 rancangan formula. Sediaan yang dibuat berupa krim berbasis *vanishing cream*. Evaluasi sediaan krim yang dihasilkan meliputi pengamatan organoleptis, uji daya sebar, uji viskositas, uji pH, uji tipe krim, uji SPF, dan uji iritasi. pH dan SPF dipilih sebagai respon untuk menentukan formula optimum.

Hasil pengujian pH menunjukkan bahwa pH $F(1) > F_a > F_b > F_{ab}$. Asam tartrat memiliki efek -1,07667 dan asam laktat mempunyai efek -2,12667. Hal ini berarti semakin banyak asam tartrat atau asam laktat yang digunakan maka pH sediaan akan

menurun. Interaksi antara asam tartrat dan asam laktat memberikan efek +0,546667 yang berarti interaksi keduanya dapat meningkatkan pH. Hal ini karena dari interaksi tersebut dapat terbentuk ester karboksilat, yaitu suatu surfaktan anionik yang dapat meningkatkan pH.

Hasil pengujian SPF menunjukkan bahwa $SPF F(1) < F_a < F_b < F_{ab}$. Asam tartrat memiliki efek +4,58477 dan asam laktat mempunyai efek +7,3411. Hal ini berarti semakin banyak asam tartrat atau asam laktat yang digunakan maka SPF sediaan akan meningkat. Interaksi antara asam tartrat dan asam laktat memberikan efek -2,91513 yang berarti interaksi keduanya dapat menurunkan SPF. Hal ini terkait dengan kemampuan asam tartrat dan asam laktat dalam menurunkan pH sediaan, serta interaksinya yang dapat meningkatkan pH. Semakin kecil pH sediaan maka semakin besar nilai SPFnya.

Analisis varian menunjukkan bahwa asam tartrat, asam laktat, dan interaksi keduanya mempunyai nilai $p < 0,0001$, yang berarti berpengaruh signifikan terhadap respon pH dan SPF ($p < 0,05$). Penentuan formula optimum menggunakan desain faktorial dengan kriteria respon yang diinginkan untuk pH adalah antara 3,8-5,5 dan SPF antara 6-30. Daerah optimum yang berwarna kuning pada *overlay plot* menunjukkan jumlah kombinasi asam tartrat dan asam laktat untuk formula optimum adalah antara 0,2% sampai 0,6% sedangkan asam laktat antara 0,7% sampai 2%.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul *Optimasi Komposisi Asam Tartrat dan Asam Laktat Pada Krim Tabir Surya Kombinasi Benzophenone-3 dan Octyl Methoxycinnamate Dengan Desain Faktorial*. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan program sarjana farmasi (S1) Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak, oleh karena itu penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Dekan Fak. Farmasi Univ. Jember, Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph.D atas kesempatan yang diberikan kepada penulis untuk menyelesaikan skripsi ini.
2. Bapak Eka Deddy Irawan, S.Si., M.Sc., Apt. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Ibu Lusia Oktora R.K.S, S.F., M.Sc., Apt. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang penuh kesabaran memberi bimbingan, dorongan, meluangkan waktu, pikiran, perhatian dan saran kepada penulis selama penyusunan skripsi ini sehingga bisa terlaksana dengan baik.
3. Bapak Yudi Wicaksono, S.Si., Apt., M.Si. selaku Dosen Penguji I dan Ibu Diana Holidah, S.F., Apt., M.Farm selaku Dosen Penguji II, terima kasih atas saran dan kritiknya.
4. Ibu Fifteen Aprila Fajrin, S.Farm., Apt. dan Ibu Diana Holidah, S.F., Apt., M.Farm selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan akademik selama penulis menempuh perkuliahan di Fakultas Farmasi Universitas Jember.
5. Ibu Itus, Mbak Wayan, dan Mas Agus yang selalu membantu penulis saat melakukan penelitian di laboratorium.

6. Ibuku Titik Hidayati, Bapakku Soeraji, Nenekku Khotijah, Bude Nana, Mama Lilis, Lek Ruf, Lek Rus, Lek Yul, dan Om-omku yang telah memberikan pengorbanan yang tak terhingga, perhatian, kasih sayang, tenaga, pikiran, doa dan semangat yang besar pada penulis terutama selama penyusunan skripsi ini.
7. Adikku Yoga Dwi Novananda, saudaraku Mbak Vivin, Mas Kamsun, Mbak Rika, Mbak Nila, Septia, Fitri, Dyah, Adjie, Putri, O'o, Bagas, Tara, Abil, Naila, Shaumi, Nauva yang telah membantuku belajar dan memberi semangat, kebahagiaan, dan keceriaan saat penyusunan skripsi ini.
8. Wildan Darajat, tempat bersandar terbaik yang selalu dengan ikhlas mengerti dan setia menemani setiap langkahku.
9. Keluarga onta, Titus, Firda, Vinta, Mada, dan sahabatku Puji', Finish, Eka', Dinik, Niar, Adi, Njesi, Ikem yang telah membuat indah hari-hariku di farmasi.
10. Teman-teman kos 'Cik Nie' Puji, Rike, Septi, Mb.April, Intan, Risa, Yuni, Rahma, Maria, Vivi yang telah menjadi keluarga keduaku selama kuliah.
11. Teman-teman skripsi farmasetika seperjuangan Titus, Nuzul, Rani, Anin, Dunik, Putri, Siti, Ucup, Mas Vincen, Fiona, Vina, Eka Bontang yang selalu siap memberi bantuan tenaga, pikiran, pengorbanan, kasih sayang dan perhatian yang besar selama ini.
12. Angkatan 2007 dan semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu. Hanya doa yang dapat penulis panjatkan semoga segala kebaikan dan dukungan yang diberikan kepada penulis mendapat balasan dari Tuhan. Semoga skripsi ini dapat bermanfaat bagi pembaca dan pengembangan ilmu teknologi farmasi, Amin.

Jember, 29 September 2011

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSEMBAHAN	ii
HALAMAN MOTTO	iii
HALAMAN PERNYATAAN	iv
HALAMAN PEMBIMBINGAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Kulit	5
2.1.1 Struktur Kulit	5
2.1.2 Fungsi Kulit.....	7
2.1.3 Pigmentasi Kulit.....	8
2.1.2 Respon Kulit Terhadap Sinar UV	8
2.2 Tabir Surya	9
2.3 Evaluasi Sediaan Tabir Surya	10
2.3.1 Evaluasi SPF secara In Vivo	12

2.3.2	Evaluasi SPF secara In Vitro	12
2.4	Krim	13
2.5	Tinjauan Bahan Penelitian.....	15
2.4.1	<i>Benzophenone-3</i>	15
2.4.2	<i>Octyl Methoxycinnamate</i>	16
2.4.3	AHA	17
2.4.4	Asam Stearat	20
2.4.5	Setil Alkohol	20
2.4.6	Nipagin	21
2.4.7	Nipasol	22
2.4.8	Tween 80.....	22
2.4.9	Sorbitol.....	23
2.4.10	Sodium EDTA.....	23
2.4.11	TEA.....	24
2.6	Desain Faktorial	24
BAB 3.	METODE PENELITIAN	26
3.1	Rancangan Penelitian	26
3.2	Alat dan Bahan Penelitian.....	26
3.2.1	Alat.....	26
3.2.2	Bahan.....	26
3.2.3	Hewan Coba	26
3.3	Lokasi dan Waktu Penelitian	27
3.4	Prosedur Penelitian.....	28
3.4.1	Pembuatan Krim.....	28
3.4.2	Evaluasi Krim.....	30
3.5	Analisis Data	32
3.5.1	Perhitungan Nilai SPF Sediaan	32
3.5.2	Perhitungan Indeks Iritasi Primer.....	33
3.5.3	Analisis Desain Faktorial	34

BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	35
4.1 Hasil Pembuatan Krim	35
4.2 Hasil Pengujian Organoleptis	35
4.3 Hasil Pengujian Tipe Krim	37
4.4 Hasil Pengujian pH	38
4.5 Hasil Pengujian Viskositas	39
4.6 Hasil Pengujian Daya Sebar	40
4.7 Hasil Pengujian Efektifitas Tabir Surya (SPF)	41
4.8 Hasil Uji Iritasi Kulit	43
4.9 Hasil Analisis Desain Faktorial dan Daerah Optimum	44
BAB 5. PENUTUP	52
5.1 Kesimpulan	52
5.2 Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	58
LAMPIRAN-LAMPIRAN	60

DAFTAR TABEL

	Halaman
3.1 Rancangan Desain Faktorial	28
3.2 Rancangan Formula	29
3.3 Sistem Klasifikasi Reaksi Kulit	33
4.1 % <i>Recovery</i> Krim Yang Dihasilkan	35
4.2 Hasil Pengujian Organoleptis	36
4.3 Hasil Pengujian pH	38
4.4 Hasil Pengujian Viskositas	40
4.5 Hasil Pengujian Daya Sebar	40
4.6 Hasil Pengujian SPF	42
4.7 Hasil Uji Iritasi Kulit	44
4.8 Hasil Respon pH dan SPF Semua Formula	45
4.9 Nilai Efek Faktor Asam Tartrat, Asam Laktat, dan Interaksi Keduanya	45

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Anatomi Kulit	6
2.2 Struktur <i>Benzophenone-3</i>	16
2.3 Struktur <i>Octyl methoxycinnamate</i>	17
2.4 Struktur Asam Tartrat	19
2.5 Struktur Asam laktat	20
2.6 Struktur Asam Stearat	20
2.7 Struktur Setil Alkohol	21
2.8 Struktur Nipagin.....	21
2.9 Struktur Nipasol	22
2.10 Struktur Tween 80.....	22
2.11 Struktur Sorbitol.....	23
2.12 Struktur Sodium EDTA	23
2.13 Struktur TEA.....	24
3.1 Skema Langkah Kerja Penelitian.....	27
4.1 Foto Sediaan Krim Yang Dihasilkan	36
4.2 Hasil Pengamatan Mikroskopis Tipe Krim.....	37
4.3 Profil Daya Sebar Krim.....	41
4.4 <i>Contour Plot</i> 2D Respon pH	48
4.5 <i>Contour Plot</i> 3D Respon pH.....	49
4.6 <i>Contour Plot</i> 2D Respon SPF	49
4.7 <i>Contour Plot</i> 3D Respon SPF	50
4.8 <i>Overlay Plot</i> Daerah Optimum	51

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. HASIL PENIMBANGAN KRIM	60
B. HASIL PENGUJIAN pH.....	60
C. HASIL PENGUJIAN VISKOSITAS	61
D. HASIL PENGUJIAN DAYA SEBAR	61
D.1 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F(1).....	61
D.2 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F(a).....	62
D.3 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F(b).....	62
D.4 Tabulasi Hasil Diameter Sebar Krim Pada Pengujian Daya Sebar Krim F(ab).....	62
E. HASIL PENGUJIAN EFEKTIFITAS TABIR SURYA (SPF).....	63
E.1 Hasil Serapan Tabir Surya dalam Pelarut Isopropanol	63
E.2 Tabulasi Absorbansi dan Nilai SPF	82
E.3 Contoh Perhitungan Konsentrasi, Konversi Absorbansi, AUC, dan SPF	96
F. HASIL UJI IRITASI	97
F.1 Foto Kelinci 1	97
F.2 Foto Kelinci 2.....	98
F.3 Foto Kelinci 3	99
F.4 Foto Kelinci 4.....	100
F.5 Foto Kelinci 5.....	101
F.6 Foto Kelinci 6.....	102
F.7 Foto Kelinci 7.....	103
F.8 Skor Iritasi Kulit.....	104

G.	HASIL PENGUJIAN DENGAN <i>DESAIN EXPERT 8.0.2</i>	105
G.1	Hasil Uji Desain Faktorial dan Anova Respon pH	105
G.2	Hasil Uji Efek Faktor Terhadap pH	106
G.3	Hasil Uji Desain Faktorial dan Anova Respon SPF	106
G.4	Hasil Uji Efek Faktor Terhadap SPF	108
G.5	Hasil Optimasi	108
H.	SERTIFIKAT ANALISIS	110
H.1	<i>Octyl-Methoxycinnamate</i>	110
H.2	<i>Benzophenone-3</i>	112
H.3	Asam Laktat	113

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN**A**

A/M : air dalam minyak
ANOVA : *analysis of variance*
AUC : *area under curve*

C

C : Celcius
CO₂ : karbon dioksida
CV : *coefficient variation*
cm : centimeter

D

dPa.s. : *deciPascal.second*

F

F : formula

G

g : gram

H

H : hidrogen
HLB : *hydrophilic lipophilic balance*

K

kg : kilogram

M

mg : miligram
mL : mililiter
M/A : minyak dalam air
mm : milimeter

N

nm : nanometer

O

O : oksigen
OH : hidroksi

P

pH : *power of hydrogen*
ppm : *part per million*

R

RSD : *relative standard deviation*
rpm : *rotasi per menit*

S

SD : *standar deviasi*
SPF : *Sun Protection Factor*

T

t : *waktu*

U

UV : *ultraviolet*
Vis : *visibel*

W

w/v : *weight per volume*

μg : *mikrogram*
 λ : *lambda / panjang gelombang*