



**OPTIMASI KOMPOSISI TITANIUM DIOKSIDA DAN ASAM LAKTAT
PADA KRIM TABIR SURYA KOMBINASI *BENZOPHENONE-3* DAN
OKTIL METOKSISINAMAT**

SKRIPSI

Oleh

Riris Endah Purnamasari

NIM 082210101045

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER**

2012



**OPTIMASI KOMPOSISI TITANIUM DIOKSIDA DAN ASAM LAKTAT
PADA KRIM TABIR SURYA KOMBINASI *BENZOPHENONE-3* DAN
OKTIL METOKSISINAMAT**

SKRIPSI

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat
untuk menyelesaikan Program Sarjana Farmasi (S1)
dan mencapai gelar Sarjana Farmasi

Oleh

Riris Endah Purnamasari

NIM 082210101045

**FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS JEMBER**

2012

ii

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT yang Maha segala-galanya;
2. Bapak dan Ibu tercinta yang telah memotivasi dan mendoakan penulis;
3. Kakak dan saudara-saudara yang telah memberikan doanya;
4. Ibu Lidya Ameliana S.Si., Apt., M.Farm. selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Yudi Wicaksono S.Si., Apt., M.si. selaku Dosen Pembimbing Anggota yang telah memberikan bantuan, bimbingan dan perhatian hingga terselesaikannya skripsi ini. Bapak Eka Deddy Irawan S.Si., M.Sc., Apt dan Ibu Budipratiwi W, S.Farm., M.Sc., Apt. yang telah meluangkan waktu untuk menguji dan memberikan saran hingga terselesaikannya skripsi ini;
5. Teman-teman farmasi angkatan 2008, terima kasih atas dukungan dan semangat yang telah diberikan;
6. Para Pahlawan tanpa tanda jasa penulis di TK Tunas Mekar Sanggatta, SDN 009 Sanggatta, SDS Hang Tuah 11 Gedangan, SMPN 1 Sidoarjo, SMAN 1 Gedangan dan Fakultas Farmasi Universitas Jember;
7. Almamater Fakultas Farmasi Universitas Jember.

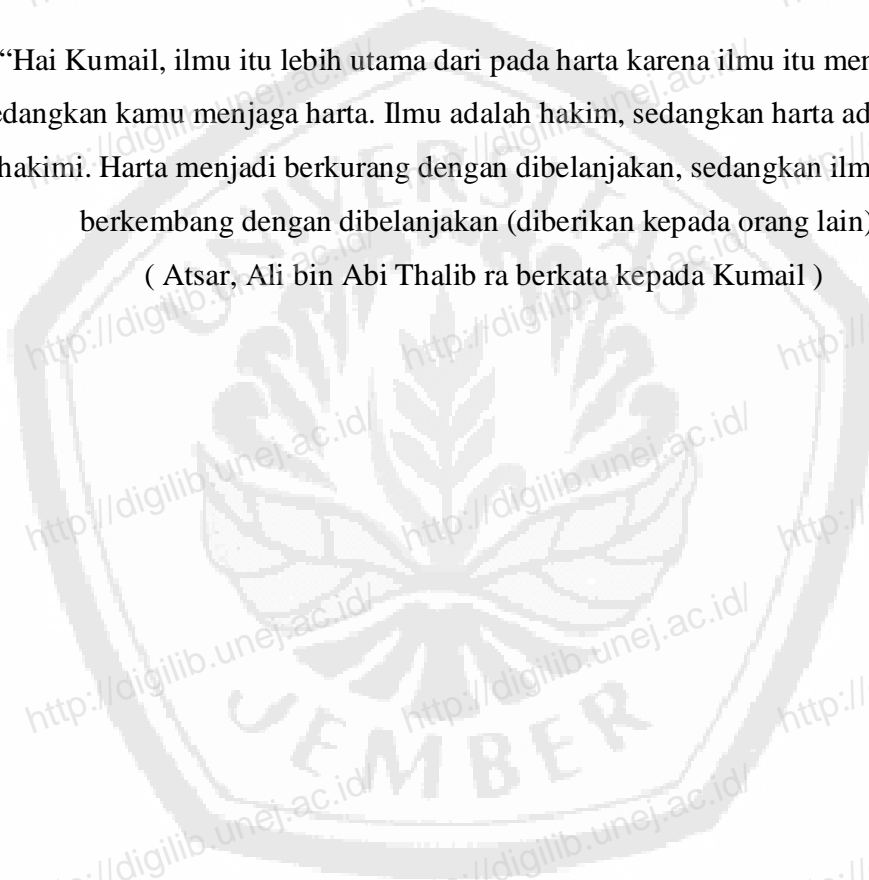
MOTTO

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

(Q.S. Al-Mujadalah : 11)

“Hai Kumail, ilmu itu lebih utama dari pada harta karena ilmu itu menjagamu sedangkan kamu menjaga harta. Ilmu adalah hakim, sedangkan harta adalah yang dihakimi. Harta menjadi berkurang dengan dibelanjakan, sedangkan ilmu menjadi berkembang dengan dibelanjakan (diberikan kepada orang lain)”

(Atsar, Ali bin Abi Thalib ra berkata kepada Kumail)



PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

nama : Riris Endah Purnamasari

NIM : 082210101045

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Optimasi Komposisi Titanium Dioksida Dan Asam Laktat Pada Krim Tabir Surya Kombinasi *Benzophenone-3* Dan Oktil Metoksisinamat” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan 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 ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 30 Oktober 2012

Yang menyatakan,

(Riris Endah Purnamasari)

NIM. 082210101045

SKRIPSI

**OPTIMASI KOMPOSISI TITANIUM DIOKSIDA DAN ASAM LAKTAT
PADA KRIM TABIR SURYA KOMBINASI *BENZOPHENONE-3* DAN
OKTIL METOKSISINAMAT**



Oleh

Riris Endah Purnamasari

NIM 082210101045

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : Lidya Ameliana, S.Si., Apt., M.Farm.

Dosen Pembimbing Anggota : Yudi Wicaksono, S.Si., Apt., M.Si.

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Optimasi komposisi titanium dioksida dan asam laktat pada krim tabir surya kombinasi *benzophenone-3* dan oktil metoksisinamat” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Selasa, 30 Oktober 2012

tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Tim Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

Lidya Ameliana, S.Si., Apt., M.Farm.

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

NIP 198004052005012005

NIP 197607242001121006

Tim Penguji:

Dosen Penguji I,

Dosen Penguji II,

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

Budipratiwi.W, S.Farm., M.Sc., Apt.

NIP 197503092001121001

NIP 198112272006042003

Mengesahkan

Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember

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

NIP 196902011994031002

RINGKASAN

Optimasi Komposisi Titanium Dioksida Dan Asam Laktat Pada Krim Tabir Surya Kombinasi *Benzophenone-3* Dan Oktil Metoksisinamat; Riris Endah Purnamasari, 082210101045; 2012; 107 halaman; Fakultas Farmasi, Universitas Jember.

Sinar matahari diperlukan oleh makhluk hidup sebagai sumber energi dan penyehat kulit dan tulang. Selain efek menguntungkan tersebut, sinar matahari juga mempunyai efek negatif yaitu adanya sinar UV A (320-400 nm) yang dapat menyebabkan *tanning* dan sinar UV B (290-320 nm) yang menyebabkan *sunburn*. Kulit mempunyai mekanisme pertahanan secara normal yaitu dengan penebalan stratum korneum, pengeluaran keringat, dan pigmentasi. Pemejanaan sinar matahari yang cukup lama perlu perlindungan buatan seperti tabir surya.

Mekanisme tabir surya dibagi menjadi dua yaitu penyerap kimia dan pengeblok fisika. Bahan penyerap kimia yang digunakan adalah *benzophenone-3* dan oktil metoksisinamat, sedangkan bahan pengeblok fisik yang digunakan adalah titanium dioksida karena bersifat fotostabil untuk melindungi oklusi tubuh lebih besar dibanding zink oksida.

Efektivitas tabir surya (SPF) dipengaruhi oleh beberapa faktor, salah satunya adalah pH. Semakin asam pH sediaan diharapkan semakin efektif sediaan tersebut. Pada penelitian ini digunakan asam laktat sebagai *acidifying agent*. Produk di pasaran masih jarang mengkombinasikan fisik bloker dengan AHA. Optimasi diperlukan untuk mengetahui komposisi titanium dioksida dan asam laktat yang tepat. Metode optimasi yang digunakan pada penelitian ini adalah desain faktorial.

Penelitian ini menggunakan dua *level* faktor berdasarkan rancangan desain faktorial, sehingga didapatkan empat rancangan formula. Sediaan dibuat dalam basis *vanishing cream*. Evaluasi sediaan krim yang dilakukan adalah organoleptis, daya

sebar, viskositas, tipe krim, pH, %TE, %TP dan SPF. Respon yang dipilih adalah nilai pH dan SPF.

Hasil pengujian pH menunjukkan bahwa $F1 > Fa > Fab > Fb$. Titanium dioksida memiliki efek -0,010 terhadap pH dan asam laktat memiliki efek -3,59 terhadap pH, artinya penambahan titanium dioksida dan asam laktat dapat menurunkan pH sediaan. Interaksi keduanya memiliki efek sebesar 0,080, artinya bahwa interaksi keduanya dapat meningkatkan pH sediaan.

Hasil pengujian SPF menunjukkan bahwa $Fa > Fb > F1 > Fab$. Titanium dioksida memiliki efek -1,34 terhadap nilai SPF dan asam laktat memiliki efek -2,46 terhadap nilai SPF. Hal ini menunjukkan bahwa dengan penambahan titanium dioksida dan asam laktat pada sediaan maka akan menurunkan nilai SPF sediaan tersebut. Interaksi keduanya juga memiliki efek negatif yaitu -3,18. Hal ini menunjukkan bahwa interaksi keduanya dapat menurunkan nilai SPF.

Analisis varian menunjukkan bahwa titanium dioksida, asam laktat, dan interaksi keduanya memiliki nilai $p < 0,0001$. Hal ini menunjukkan bahwa titanium dioksida, asam laktat, dan interaksi keduanya berpengaruh secara signifikan terhadap respon pH dan SPF. Penentuan formula optimum dengan *software Design Expert 8.0.2* dengan kriteria pH dan SPF yang diinginkan berturut-turut adalah 3,5-6,5 dan 8-15. *Software Design Expert 8.0.2* akan menampilkan *overlay plot* yang menunjukkan jumlah kombinasi titanium dioksida dan asam laktat untuk formula optimum (daerah berwarna kuning). Komposisi titanium dioksida yang dapat digunakan untuk memperoleh formula optimum adalah 0,50% sampai 1,97%, sedangkan asam laktat yang dapat digunakan untuk memperoleh formula optimum adalah 2,94% sampai 7%.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Farmasi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph.D selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember,
2. Ibu Lidya Ameliana, S.Si., Apt., M.Farm selaku Dosen Pembimbing Utama dan Bapak Yudi Wicaksono, S.Si., Apt., M.Si selaku Pembimbing Anggota yang telah meluangkan waktu, pikiran, dan perhatian dalam penulisan skripsi ini;
3. Bapak Eka Deddy Irawan S.Si., M.Sc., Apt selaku penguji I dan Ibu Budipratiwi W, S.Farm., Apt., M.Farm selaku penguji II yang telah memberikan masukan dan saran;
4. Bapak Dwi N, S.Si., Apt., M.Sc dan Ibu Yuni R, S.Si., Apt., M.Farm selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
5. Bapak Sunaryo dan Ibu Lilik Harini selaku kedua orang tua yang telah setia membimbing, mendidik dan memberikan dorongan dan doa;
6. Ririn Endah P selaku kakak tercinta yang telah memberikan semangat, bantuan dan doa;
7. Seluruh keluarga di Sangatta dan Sidoarjo yang telah memberikan doa;
8. Arina M., Aulia D. F., Fitra K.P., Lukman A.S., selaku sahabat sekaligus keluarga di perantauan yang telah memberikan bantuan, doa dan dukungan;
9. Teman-teman seperjuangan di laboratorium farmasetika Denok, Yeli, Mbak Niar, Arik, Erni, Manda, Anggun, Zakiyah, Santi, Endah, Reni, Riko, Hanif, Mas

Wibi, Zubed, Ale, Deni dan seluruh angkatan 2008 yang saling memberikan dukungan dan perhatian;

10. Kiki, Eka, Dilla, Noviek, , Mbak Neti, Mbak Fufu, Mbak Retno, Mbak Ana, Mbak Esti, Lely, keluarga Ibu Dini dan keluarga Ibu Rida yang telah memberikan doa dan dukungan.

11. Norma, Mas Aulia, Intan, Ifada, Aristya dan Izzi selaku teman-teman yang telah memberikan bantuan selama di Jember;

12. Septin, Presti, Mas Mo, Inunk, Vicki, Mas Adi, Dan Yayad yang telah memberikan doa dan dukungan;

13. Ita, Linda, Lia, Faiz, Eka, Ria selaku sahabat yang selalu memberikan doa dan dukungan;

14. Mbak Ratih Dan Mbak Titus yang telah memberikan inspirasi dan bantuan;

15. Bu Itus dan Mbak Titin selaku teknisi Laboratorium Farmasetika, Bu Wayan dan mbak Hani selaku teknisi Laboratorium Kimia dan Bu Indri dan Mbak Dinik selaku teknisi Laboratorium Biomedik Farmasi yang telah membantu dan memberi masukan;

16. Semua dosen serta pihak lain yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Penulis juga menerima segala saran dan kritik dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 30 Oktober 2012

Penulis

DAFTAR ISI

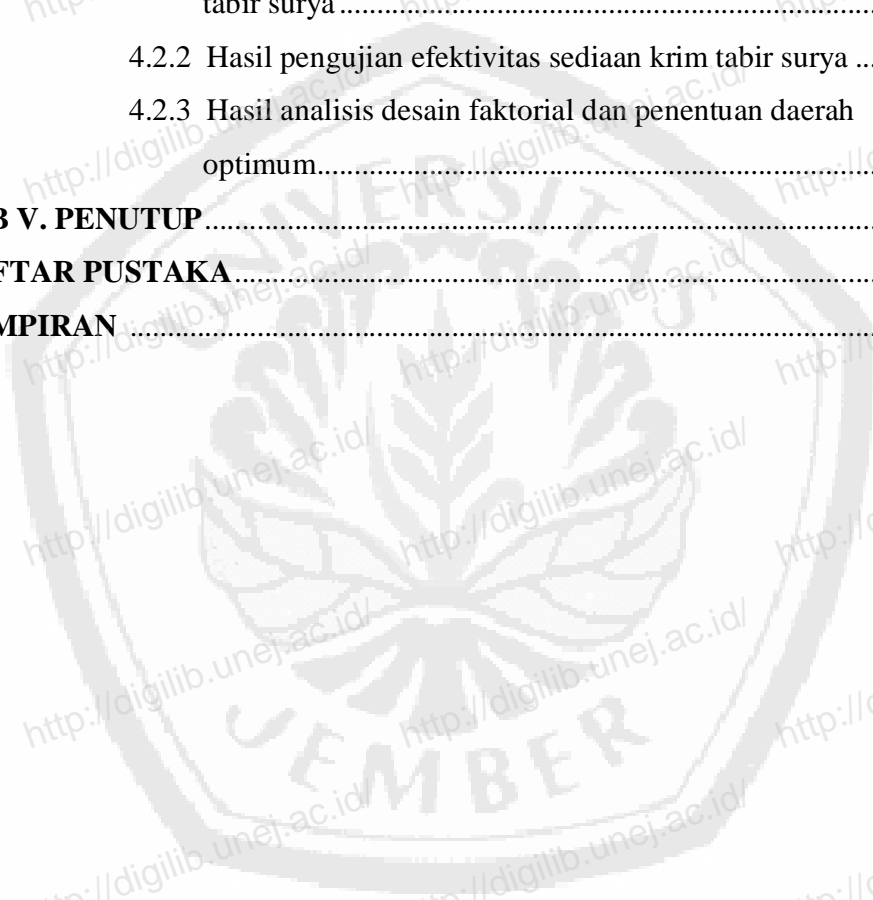
	Halaman
HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PEMBIMBINGAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xv
DAFTAR GAMBAR	xvi
DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN	xvii
DAFTAR LAMPIRAN	xix
BAB 1. PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan masalah	4
1.3 Tujuan penelitian	4
1.4 Manfaat penelitian	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Tabir surya	5
2.2.1 Sinar matahari	7
2.2 Tinjauan tentang krim	8

2.3 Tinjauan tentang kulit	10
2.3.1 Fungsi kulit	12
2.3.2 Tipe kulit	13
2.4 Tinjauan bahan aktif	13
2.4.1 Titanium dioksida	13
2.4.2 Asam laktat	14
2.4.3 <i>Benzophenone-3</i>	15
2.4.4 Oktil metoksisinamat	17
2.5 Evaluasi efektifitas sediaan tabir surya	17
2.5.1 Penentuan nilai SPF	18
2.5.2 Perhitungan luas daerah di bawah kurva serapan	19
2.5.3 Penentuan nilai persen (%) transmisi eritema dan nilai persen (%) transmisi pigmentasi	20
2.6 Tinjauan design faktorial	22

BAB III. METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Rancangan penelitian	25
3.2 Alat dan bahan penelitian	25
3.2.1 Alat penelitian	25
3.2.2 Bahan penelitian	25
3.3 Lokasi dan waktu penelitian	26
3.4 Prosedur penelitian	26
3.4.1 Rancangan formula sediaan krim tabir surya	26
3.4.2 Pembuatan sediaan krim tabir surya	28
3.4.3 Evaluasi sediaan krim tabir surya	28
3.5 Analisis data	32
3.5.1 Perhitungan nilai SPF	32
3.5.2 Perhitungan nilai persen (%) transmisi eritema dan nilai persen (%) transmisi pigmentasi	33

3.5.3 Analisis desain faktorial	33
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	
4.1 Hasil pembuatan krim	35
4.2 Hasil evaluasi sediaan krim tabir surya	
4.2.1 Hasil pengujian sifat fisika kimia sediaan krim tabir surya	36
4.2.2 Hasil pengujian efektivitas sediaan krim tabir surya	44
4.2.3 Hasil analisis desain faktorial dan penentuan daerah optimum.....	50
BAB V. PENUTUP	55
DAFTAR PUSTAKA	56
LAMPIRAN	60



DAFTAR TABEL

	Halaman
2.1 Katagori persen transmisi eritema dan persen transmisi pigmentasi.....	22
3.1 Rancangan desain faktorial untuk dua faktor dan dua <i>level</i>	26
3.2 Penentuan <i>level</i> faktor berdasarkan desain faktorial	27
3.3 Komposisi formula.....	27
4.1 Hasil pengamatan organoleptis sediaan krim tabir surya	37
4.2 Hasil pengujian daya sebar krim	40
4.3 Hasil pengujian viskositas	41
4.4 Hasil pengujian pH.....	43
4.5 Hasil pengujian nilai SPF	45
4.6 Hasil pengujian nilai persen (%) transmisi eritema	48
4.7 Hasil pengujian nilai persen (%) transmisi pigmentasi	48
4.8 Hasil respon pH dan SPF.....	50
4.9 Nilai efek faktor titanium dioksida, asam laktat dan interaksi keduanya.....	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
2.1 Struktur kulit	10
2.2 Struktur titanium dioksida	14
2.3 Struktur asam laktat	15
2.4 Struktur <i>Benzophenone-3</i>	16
2.5 Struktur oktil metoksisinamat	17
3.1 Skema langkah kerja penelitian	29
4.1 Hasil pembuatan krim.....	36
4.2 Hasil uji tipe krim dengan pewarnaan di bawah mikroskop permesaran 400.....	38
4.3 Profil daya sebar krim.....	40
4.4 <i>Contour plot</i> dari respon pH.....	43
4.5 <i>Contour plot</i> dari respon SPF.....	45
4.6 <i>Overlay plot</i> daerah optimum.....	54

DAFTAR ARTI LAMBANG DAN SINGKATAN

A	
A/M	: air dalam minyak
AHA	: <i>Alpha Hidroxy Acid</i>
ANOVA	: <i>analysis of variance</i>
AUC	: <i>area under curve</i>
C	
cm	: centimeter
D	
dPa.s.	: <i>deciPascal.second</i>
F	
F	: formula
H	
H	: hidrogen
M	
M/A	: minyak dalam air
N	
nm	: nanometer
P	
pH	: <i>power of hidrogen</i>
ppm	: <i>part per million</i>

R
rpm : rotasi per menit
S
SD : standar deviasi
SPF : *sun protection factor*

T
TE : transmisi eritema
TiO₂ : titanium dioksida
TP : transmisi pigmentasi

U
UV : ultraviolet

V
Vis : visibel

λ : panjang gelombang
% : persen
< : lebih kecil
> : lebih besar



DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
A. SERTIFIKAT ANALISIS	
A.1 Sertifikat analisis <i>benzophenone-3</i>	60
A.2 Sertifikat analisis oktil metoksisinamat.....	61
A.3 Sertifikat analisis titanium dioksida	63
A.4 Sertifikat analisis asam laktat.....	64
B. HASIL PENGUJIAN VISKOSITAS.....	65
C. HASIL PENGUJIAN pH.....	65
D. HASIL PENGUJIAN DAYA SEBAR	65
D.1 Tabulasi hasil diameter sebar krim pada pengujian daya sebar krim F1	65
D.2 Tabulasi hasil diameter sebar krim pada pengujian daya sebar krim Fa	66
D.3 Tabulasi hasil diameter sebar krim pada pengujian daya sebar krim Fb	67
D.4 Tabulasi hasil diameter sebar krim pada pengujian daya sebar krim Fab	67
E. HASIL PENGUJIAN NILAI SPF SEDIAAN TABIR SURYA.....	68
E.1 Formula 1.....	68
E.2 Formula A.....	73
E.3 Formula B	77
E.4 Formula AB	82
E.5 Contoh perhitungan nilai SPF	86
F. HASIL PENGUJIAN NILAI PERSEN (%) TRANSMISI ERITEMA DAN NILAI PERSEN (%) TRANSMISI PIGMENTASI.....	87
F.1 Formula 1.....	85

F.2 Formula A	91
F.3 Formula B	94
F.4 Formula AB	97
F.5 Contoh perhitungan nilai persen (%) transmisi eritema dan persen (%) transmisi pigmentasi.....	100
G. HASIL ANALISIS DENGAN <i>DESIGN EXPERT 8.0.2</i>	101
G.1 Hasil analisis desain faktorial dan ANOVA respon SPF	101
G.2 Hasil analisis efek faktor terhadap SPF.....	103
G.3 Hasil analisis desain faktorial dan ANOVA respon pH.....	103
G.4 Hasil analisis efek faktor terhadap pH.....	105
G.5 Hasil komposisi jumlah titanium dioksida dan asam laktat untuk menentukan formula optimum	105
H. TABULASI UKURAN DROPLET KRIM TABIR SURYA	107