



**OPTIMASI KOMPOSISI TITANIUM DIOKSIDA DAN ASAM TARTRAT  
PADA KRIM TABIR SURYA KOMBINASI *BENZOPHENONE-3* DAN  
*OCTYL METHOXYCINNAMATE***

**SKRIPSI**

Oleh

**Analia Yely Rachman**

**NIM 082210101057**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**



**OPTIMASI KOMPOSISI TITANIUM DIOKSIDA DAN ASAM TARTRAT  
PADA KRIM TABIR SURYA KOMBINASI *BENZOPHENONE-3* DAN  
*OCTYL METHOXYCINNAMATE***

**SKRIPSI**

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

Oleh

**Analia Yely Rachman**

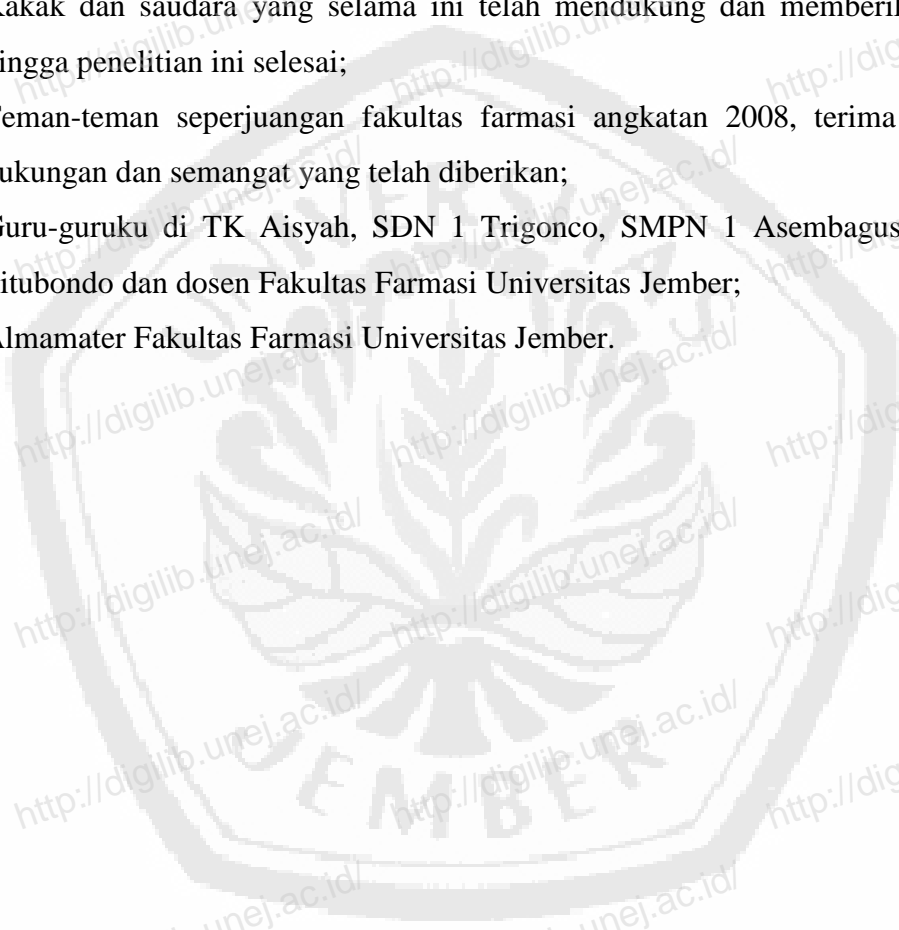
**NIM 082210101057**

**FAKULTAS FARMASI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2012**

## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Bapakku Abdurrachman dan Ibuku Sulis Bidariyati tercinta yang telah mendukung, memotivasi dan mendoakan penulis selama ini;
2. Kakak dan saudara yang selama ini telah mendukung dan memberikan doanya hingga penelitian ini selesai;
3. Teman-teman seperjuangan fakultas farmasi angkatan 2008, terima kasih atas dukungan dan semangat yang telah diberikan;
4. Guru-guruku di TK Aisyah, SDN 1 Trigonco, SMPN 1 Asembagus, SMAN 1 Situbondo dan dosen Fakultas Farmasi Universitas Jember;
5. Almamater Fakultas Farmasi Universitas Jember.



## **MOTTO**

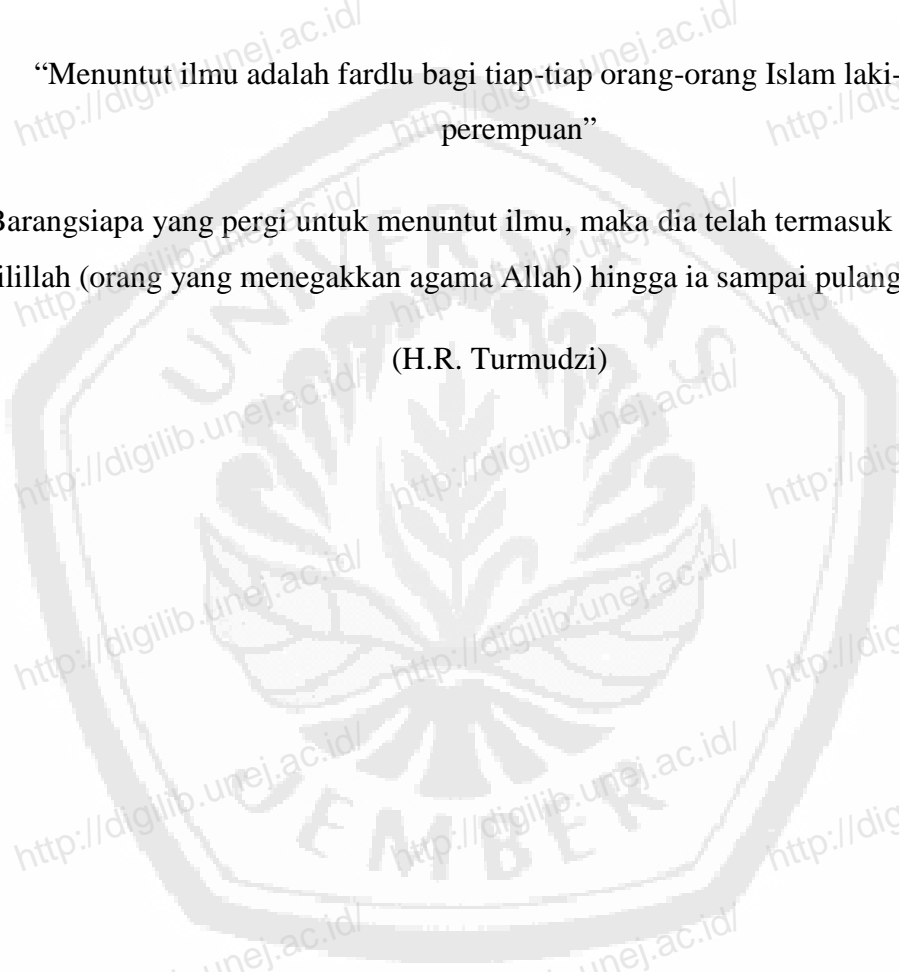
Kegagalan hanya terjadi apabila kita menyerah

(Lessing)

“Menuntut ilmu adalah fardlu bagi tiap-tiap orang-orang Islam laki-laki dan perempuan”

“Barangsiapa yang pergi untuk menuntut ilmu, maka dia telah termasuk golongan sabilillah (orang yang menegakkan agama Allah) hingga ia sampai pulang kembali”.

(H.R. Turmudzi)



## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

nama : Analia Yely Rachman

NIM : 082210101057

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Optimasi komposisi titanium dioksida dan asam tartrat pada krim tabir surya kombinasi *benzophenone-3* dan *octyl methoxycinnamate*” 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, 3 Oktober 2012

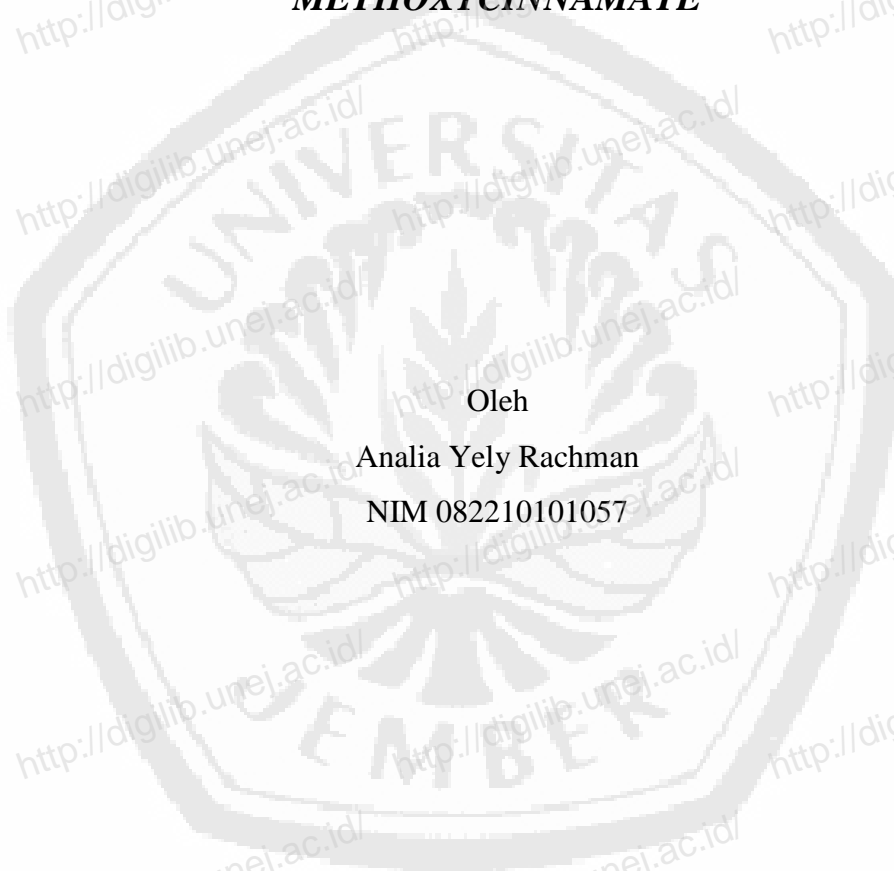
Yang menyatakan,

Analia Yely Rachman

NIM. 082210101057

**SKRIPSI**

**OPTIMASI KOMPOSISI TITANIUM DIOKSIDA DAN ASAM  
TARTRAT PADA KRIM TABIR SURYA KOMBINASI  
*BENZOPHENONE-3* DAN *OCTYL  
METHOXYCINNAMATE***



Oleh

Analia Yely Rachman

NIM 082210101057

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 tartrat pada krim tabir surya kombinasi *benzophenone-3* dan *octyl methoxycinnamate*” telah diuji dan disahkan pada:

hari, tanggal : Rabu, 31 Oktober 2012

tempat : Fakultas Farmasi Universitas Jember

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Anggota,

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

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

NIP. 198004052005012005

NIP. 197607242001121006

Penguji I,

Penguji II,

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

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

NIP. 197910032003122001

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 Tartrat Pada Krim Tabir Surya Kombinasi *Benzophenone-3* Dan *Octyl Methoxycinnamate***; Analia Yely Rachman, 082210101057; 2012; 122 halaman; Fakultas Farmasi, Universitas Jember.

Paparan sinar matahari memiliki dua efek yaitu efek menguntungkan serta efek yang merugikan. Efek merugikan tersebut terutama disebabkan oleh sinar ultra violet A dan B. Hal tersebut dapat diatasi dengan pemakaian sediaan tabir surya. Tabir surya terbagi menjadi dua kategori menurut mekanismenya, yaitu tabir surya penyerap kimia dan penghambat fisik. Bahan aktif tabir surya yang digunakan adalah kombinasi *benzophenone-3* dan *octyl methoxycinnamate* yang merupakan penyerap kimia. Bahan pemblok fisik yang digunakan yaitu Titanium dioksida. Penggunaan titanium dioksida sebagai pemblok fisik sifatnya terbatas karena konsentrasi besar dapat menyebabkan kekakuan pada sediaan krim yang dibuat.

Efektivitas sediaan tabir surya juga dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH) baik pH basis sediaan maupun bahan lain yang bersifat asam dalam suatu formula tabir surya. Peningkatan derajat keasaman (pH) dilakukan dengan menambahkan AHA (*alpha hydroxy acid*) ke dalam formula tabir surya. AHA (*alpha hydroxy acid*) yang digunakan yaitu asam tartrat.

Penelitian ini menggunakan 2 *level* dan 2 faktor yang dirancang berdasarkan desain faktorial sehingga menghasilkan 4 rancangan formula. Faktor yang digunakan yaitu titanium dioksida dan asam tartrat, sedangkan *level* yang digunakan untuk titanium dioksida yaitu 0,5% dan 2 %. Penggunaan asam tartrat yaitu 2% dan 4%. Sediaan dibuat dalam basis *vanishing cream*. Evaluasi sediaan krim yang dilakukan meliputi pengamatan organoleptis, uji daya sebar, uji viskositas, uji pH, uji tipe krim, uji SPF, dan uji % transmisi eritema serta uji % transmisi pigmentasi. Viskositas, pH, uji % transmisi eritema dan pigmentasi serta SPF dipilih sebagai respon untuk menentukan formula optimum.



Hasil pengujian pH menunjukkan bahwa pH  $F(1) > F_a > F_b > F_b$ . Asam tartrat memiliki efek  $-1,667 \times 10^{-3}$  dan asam tartrat mempunyai efek  $-0,66$ . Berdasarkan hal ini maka semakin banyak titanium dioksida dan asam tartrat yang digunakan maka pH sediaan akan menurun. Interaksi antara asam tartrat memberikan efek  $+0,14$  yang berarti interaksi keduanya dapat meningkatkan pH. Hasil pengujian SPF menunjukkan titanium dioksida dan asam tartrat memiliki efek  $-0,89$  dan  $-1,48$ . Hal ini menunjukkan bahwa semakin banyak titanium dioksida atau asam tartrat yang digunakan maka SPF sediaan akan menurun. Interaksi antara titanium dioksida dan asam tartrat memberikan efek  $-0,33$  yang berarti interaksi keduanya juga dapat menurunkan SPF. Hasil pengujian pada viskositas menunjukkan bahwa titanium dioksida memberikan efek  $+16,67$ , sedangkan asam tartrat memberikan efek  $-23,33$ . Efek keduanya apabila dikombinasikan dapat menurunkan nilai viskositas sebesar  $-23,33$ . Hasil pada % nilai transmisi eritema titanium dioksida memberikan efek  $+3,055 \times 10^{-6}$  dan asam tartrat memberikan efek  $-1,182 \times 10^{-7}$  serta interaksi keduanya memberikan efek  $+7,240 \times 10^{-6}$ . Hasil pada % nilai transmisi pigmentasi titanium dioksida + memberikan efek  $-0,90$  dan asam tartrat memberikan efek  $-0,27$  serta interaksi keduanya memberikan efek  $+0,084$ .

Analisis varian menunjukkan bahwa titanium dioksida, asam tartrat, dan interaksi keduanya mempunyai nilai  $p < 0,0001$ , yang berarti berpengaruh signifikan terhadap respon pH, viskositas, % TE, % TP dan SPF ( $p < 0,05$ ). Penentuan formula optimum menggunakan desain faktorial dengan kriteria respon yang diinginkan untuk pH adalah antara 3,5-6,5, viskositas antara 50-120 dPa.s, SPF antara 8-15, & transmisi eritema antara 0-1% dan % transmisi pigmentasi antar 3-40%. Daerah optimum yang berwarna kuning pada *overlay plot* menunjukkan jumlah kombinasi titanium dioksida dan asam tartrat untuk formula optimum adalah 0,5-2% sedangkan asam tartrat 2- 4%

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul Optimasi Komposisi Titanium Dioksida dan Asam Tartrat Pada Krim Tabir Surya Kombinasi *Benzophenone-3* dan *Octyl Methoxycinnamate*. 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. Allah SWT yang Maha Esa atas karuniaNya selama ini,
2. Bapak Prof. Drs. Bambang Kuswandi, M.Sc., Ph.D. selaku Dekan Fakultas Farmasi Universitas Jember,
3. Ibu Lidya Ameliana, S.Farm., 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 hingga skripsi ini dapat terselesaikan;
4. Ibu Lusia Oktora R.K.S, S.F., M.Sc., Apt. dan Ibu Budipratiwi W., S.Farm., M.Sc., Apt. selaku Dosen Penguji I dan Dosen Penguji II, terima kasih atas kritik dan sarannya.
5. Ibu Afifah Machlaurin, S.Farm., Apt dan ibu Ayik Rosita, S.Farm., Apt., M.Farm selaku dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Ibuku Sulis Bidariyati dan Bapakku Abdurrachman yang telah memberikan dukungan dan doa;
7. Kakak tercinta Anita Oktavia, Achmad Faisal dan Andika Rahayudi yang telah memberikan semangat, dukungan dan doa;
8. Sahabat-sahabatku Izzi, Yuni, Rike, Rizqi, Siska, dan Rosa yang selama ini telah memberikan dukungan, doa dan semangatnya;

9. Teman-teman seperjuangan di laboratorium farmasetika Denok, Riris, Mbak Niar, Reni, Endah, Manda, Arik, Erni, Anggun, Zakiyah, Santi, Riko, Hanif, Mas Wibi, Zubed, Ale, Deni dan seluruh angkatan 2008 yang saling memberikan dukungan dan perhatian;
10. Mbak Ratih Dan Mbak Titus yang telah memberikan inspirasi dan bantuan;
11. Ibu Itus dan mbak Titin selaku teknisi Laboratorium Farmasetika, mbak Hani dan Bu Wayan selaku teknisi Laboratorium Kimia dan Mbak Dinik dan mbak Indri selaku teknisi Laboratorium Biomedik Farmasi yang telah membantu penulis;
12. Seluruh mahasiswa Fakultas Farmasi Universitas Jember angkatan 2008 yang tidak dapat disebutkan satu persatu;
13. 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, Oktober 2012

Penulis

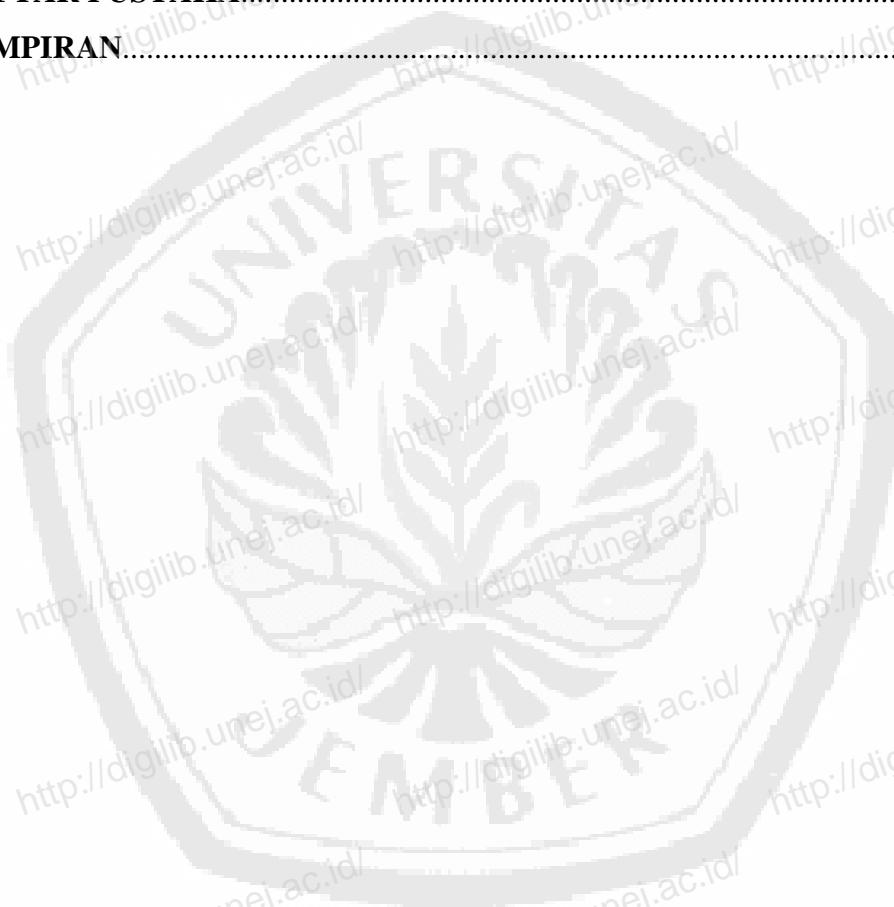
## DAFTAR ISI

	Halaman
<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	i
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	iii
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	vi
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	v
<b>HALAMAN BIMBINGAN</b> .....	vi
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	vii
<b>RINGKASAN</b> .....	viii
<b>PRAKATA</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xvi
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvii
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	3
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	4
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	5
<b>2.1 Tabir Surya</b> .....	5
2.1.1 Tabir Surya.....	5
2.1.2 Evaluasi Efektivitas Sediaan Tabir Surya.....	6
<b>2.2 Kulit</b> .....	8
2.2.1 Struktur Kulit .....	8
2.2.2 Fungsi Kulit.....	11
2.2.3 Respon Kulit Akibat Paparan Sinar Ultraviolet.....	13

<b>2.3</b>	<b>Krim</b> .....	14
<b>2.4</b>	<b>Tinjauan Bahan Penelitian</b> .....	16
2.4.1	<i>Benzophenone-3</i> .....	16
2.4.2	<i>Octyl Methoxycinnamate</i> .....	17
2.4.3	Titanium Dioksida.....	18
2.4.4	Asam Tartrat .....	19
<b>2.5</b>	<b>Tinjauan Desain Faktorial</b> .....	19
<b>2.6</b>	<b>Tinjauan % Transmisi eritema dan % Transmisi Pigmentasi</b> .....	20
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN</b> .....		22
<b>3.1</b>	<b>Rancangan Penelitian</b> .....	22
<b>3.2</b>	<b>Alat dan Bahan Penelitian</b> .....	22
3.2.1	Alat.....	22
3.2.2	Bahan .....	22
<b>3.3</b>	<b>Lokasi dan Waktu Penelitian</b> .....	23
<b>3.4</b>	<b>Prosedur Penelitian</b> .....	23
3.4.1	Rancangan Formula Krim Tabir Surya.....	23
3.4.2	Pembuatan Sediaan Krim Tabir Surya.....	25
3.4.3	Evaluasi Sediaan Krim Tabir Surya.....	26
3.4.4	Penentuan Nilai SPF Menggunakan Metode Spektrofotometri UV- Vis Secara <i>In Vitro</i> .....	27
3.4.5	Penentuan Nilai % Transmisi Eritema.....	29
3.4.6	Penentuan Nilai % Transmisi Pigmentasi.....	29
<b>3.5</b>	<b>Analisis Data</b> .....	30
<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....		31
<b>4.1</b>	<b>Hasil Pembuatan Krim Tabir Surya</b> .....	31
<b>4.2</b>	<b>Hasil Evaluasi Krim Tabir Surya</b> .....	32
4.2.1	Hasil Pengujian Sifat Fisika Kimia Sediaan Krim Tabir Surya.....	32
4.2.2	Hasil Pengujian Nilai Spf Sediaan Krim Tabir Surya Secara <i>In Vitro</i> Menggunakan Spektrofotometri Uv-Vis.....	43

4.2.3 Hasil Pengujian % Transmisi Eritema Dan % Transmisi

Pigmentasi Sediaan Krim Tabir Surya.....	47
<b>BAB 5. PENUTUP</b> .....	<b>55</b>
<b>5.1 Kesimpulan</b> .....	<b>55</b>
<b>5.2 Saran</b> .....	<b>55</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	<b>56</b>
<b>LAMPIRAN</b> .....	<b>60</b>



## DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 3.1 Rancangan desain faktorial untuk dua faktor dan dua <i>level</i> .....	24
Tabel 3.2 Susunan <i>level</i> faktor berdasarkan desain faktorial.....	25
Tabel 3.3 Susunan formula.....	25
Tabel 4.1 Hasil pengamatan organoleptis sediaan krim tabir surya.....	33
Tabel 4.2 Hasil pengujian pH krim tabir surya.....	34
Tabel 4.3 Hasil analisis efek faktor terhadap pH.....	35
Tabel 4.4 Hasil pengujian viskositas krim tabir surya.....	37
Tabel 4.5 Hasil analisis efek faktor terhadap viskositas.....	38
Tabel 4.6 Hasil pengujian tipe krim tabir surya.....	41
Tabel 4.7 Hasil pengujian daya sebar krim.....	42
Tabel 4.8 Hubungan antara nilai pH, AUC, dan SPF.....	43
Tabel 4.9 Hubungan antara nilai SPF dan kategori perlindungan sediaan tabir surya.....	44
Tabel 4.10 Hasil analisis efek faktor terhadap SPF.....	46
Tabel 4.11 Hasil pengujian % transmisi eritema dan % transmisi pigmentasi sediaan krim tabir surya.....	48
Tabel 4.12 Hasil analisis efek faktor terhadap % transmisi eritema.....	49
Tabel 4.13 Hasil analisis efek faktor terhadap % transmisi pigmentasi.....	51

## DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1 Anatomi Kulit.....	11
Gambar 2.2 Struktur <i>Benzophenone-3</i> .....	17
Gambar 2.3 Struktur <i>Octyl Methoxycinnamate</i> .....	18
Gambar 3.1 Skema langkah kerja penelitian.....	23
Gambar 4.1 Hasil pembuatan sediaan krim.....	31
Gambar 4.2 <i>Contour plot</i> 2D respon pH.....	36
Gambar 4.3 <i>Contour plot</i> 2D respon viskositas.....	39
Gambar 4.4 Uji pewarnaan dengan metilen biru secara mikroskopik.....	40
Gambar 4.5 <i>Contour plot</i> 2D respon SPF.....	47
Gambar 4.6 <i>Contour plot</i> 2D respon % transmisi eritema.....	50
Gambar 4.7 <i>Contour plot</i> 2D respon % transmisi pigmentasi.....	52
Gambar 4.8 <i>Overlay plot</i> .....	53



## DAFTAR LAMPIRAN

	HALAMAN
A. HASIL PENGUJIAN Ph.....	60
B. HASIL PENGUJIAN VISKOSITAS.....	60
C. HASIL PENGUJIAN DAYA SEBAR.....	60
C.1 Tabulasi hasil diameter sebar krim pada pengujian daya sebar krim F(1).....	60
C.2 Tabulasi hasil diameter sebar krim pada pengujian daya sebar krim F(a).....	61
C.3 Tabulasi hasil diameter sebar krim pada pengujian daya sebar krim F(b).....	62
C.4 Tabulasi hasil diameter sebar krim pada pengujian daya sebar krim F(ab).....	62
D. GAMBAR SEDIAAN KRIM TABIR SURYA.....	63
E. HASIL PENGUJIAN NILAI SPF SECARA <i>IN VITRO</i> .....	64
E 1. Profil Serapan Tabir Surya dalam Pelarut Etanol 96%.....	64
E.2. Tabulasi Nilai Absorbansi dan Nilai SPF.....	66
F. HASIL PENGUJIAN NILAI % TRANSMISI ERITEMA DAN % TRANSMISI PIGMENTASI.....	93
F.1. Profil Serapan Tabir Surya dalam Pelarut Etanol 96%.....	93
F.2. Tabulasi Nilai Absorbansi dan Nilai % Transmisi Eritema dan % Transmisi Pigmentasi.....	95
G. CONTOH PERHITUNGAN.....	104
G1. Contoh Perhitungan Nilai SPF.....	104
G.2. Contoh Perhitungan Nilai % Transmisi Eritema dan % Transmisi Pigmentasi.....	105
H. HASIL ANALISIS DENGAN <i>DESIGN EXPERT 8.0.2</i> .....	106
H.1 Hasil analisis desain faktorial dan anova respon SPF.....	106

H.2 Hasil analisis efek faktor terhadap SPF.....	108
H.3 Hasil analisis desain faktorial dan anova respon pH.....	108
H.4 Hasil analisis efek faktor terhadap Ph.....	110
H.5 Hasil analisis desain faktorial dan anova respon viskositas.....	110
H.6 Hasil analisis efek faktor terhadap viskositas.....	112
H.7 Hasil analisis desain faktorial dan anova respon % transmisi eritema .....	112
H.8 Hasil analisis efek faktor terhadap % transmisi eritema .....	114
H.9 Hasil analisis desain faktorial dan anova respon % transmisi pigmentasi...114	
H.10 Hasil analisis efek faktor terhadap % transmisi pigmentasi.....	116
<b>I. SERTIFIKAT ANALISIS BAHAN AKTIF.....</b>	<b>118</b>
I.1 Sertifikat analisis <i>Benzophenone-3</i> .....	118
I.2 Sertifikat analisis <i>Octyl methoxycinnamate</i> .....	119
I.3 Sertifikat analisis Asam Tartrat.....	121
I.4 Sertifikat Analisis Titanium Dioksida.....	122