

**OPTIMASI FORMULA KRIM TABIR SURYA DARI
2-HIDROKSI-4-(OKTILOKSI)BENZOFENON KOMBINASI
TITANIUM DIOKSIDA DAN ZINK OKSIDA**



SKRIPSI

Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi

**LAILA SYUKI ROKHMAN
1508010063**

**PROGRAM STUDI FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH PURWOKERTO
2019**

HALAMAN PERSETUJUAN

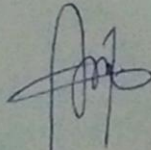
**OPTIMASI FORMULA KRIM TABIR SURYA DARI
2-HIDROKSI-4-(OKTILOKSI)BENZOFENON KOMBINASI
TITANIUM DIOKSIDA DAN ZINK OKSIDA**

LAILA SYUKI ROKHMAN

1508010063

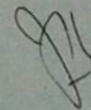
Telah diperiksa dan disetujui oleh

Pembimbing I



Dr. Asmiyenti Djaliasrin Djalil, M.Si
NIP. 197405222000122001

Pembimbing II



Dr. Ika Yuni Astuti, M.Si., Apt
NIK. 2160238

HALAMAN PENGESAHAN

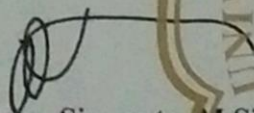
OPTIMASI FORMULA KRIM TABIR SURYA DARI
2-HIDROKSI-4-(OKTILOKSI)BENZOFENON KOMBINASI TITANIUM
DIOKSIDA DAN ZINK OKSIDA

LAILA SYUKI ROKHMAN
1508010063

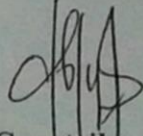
Telah Disetujui dan Dipertahankan dalam Uji Skripsi
Pada hari Rabu tanggal 7 Agustus 2019

SUSUNAN PANITIA

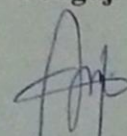
Ketua


Dr. Agus Siswanto, M.Si., Apt
NIK. 2160309

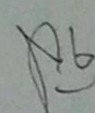
Sekretaris


Erza Genatrika, M.Sc., Apt
NIK. 2160622

Penguji I


Dr. Asmiventi Djaliasrin Djalil, M.Si
NIP. 197405222000122001

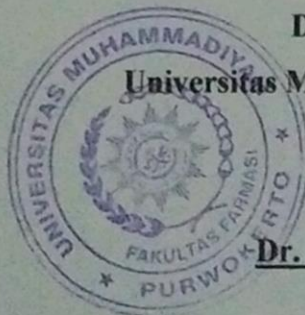
Penguji II

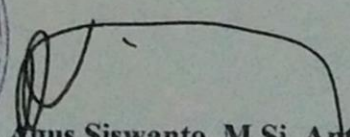

Dr. Ika Yuni Astuti, M.Si., Apt
NIK. 2160238

Mengetahui

Dekan Fakultas Farmasi

Universitas Muhammadiyah Purwokerto




Dr. Agus Siswanto, M.Si., Apt
NIK. 2160309

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Laila Syuki Rokhman

NIM : 1508010063

Program Studi : Farmasi

Fakultas : Farmasi

Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi ini adalah hasil karya saya dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar serta bukan hasil penjiplakan dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini saya buat dan apabila kelak dikemudian hari terbukti ada unsur penjiplakan, saya bersedia mempertanggungjawabkan sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Purwokerto, Agustus 2019

Yang membuat pernyataan



Laila Syuki Rokhman

1508010063

MOTTO

Awali dengan Bismillah

Akhiri dengan Alhamdulillah

“Ridho Allah tergantung kepada keridhoan orang tua”

“Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

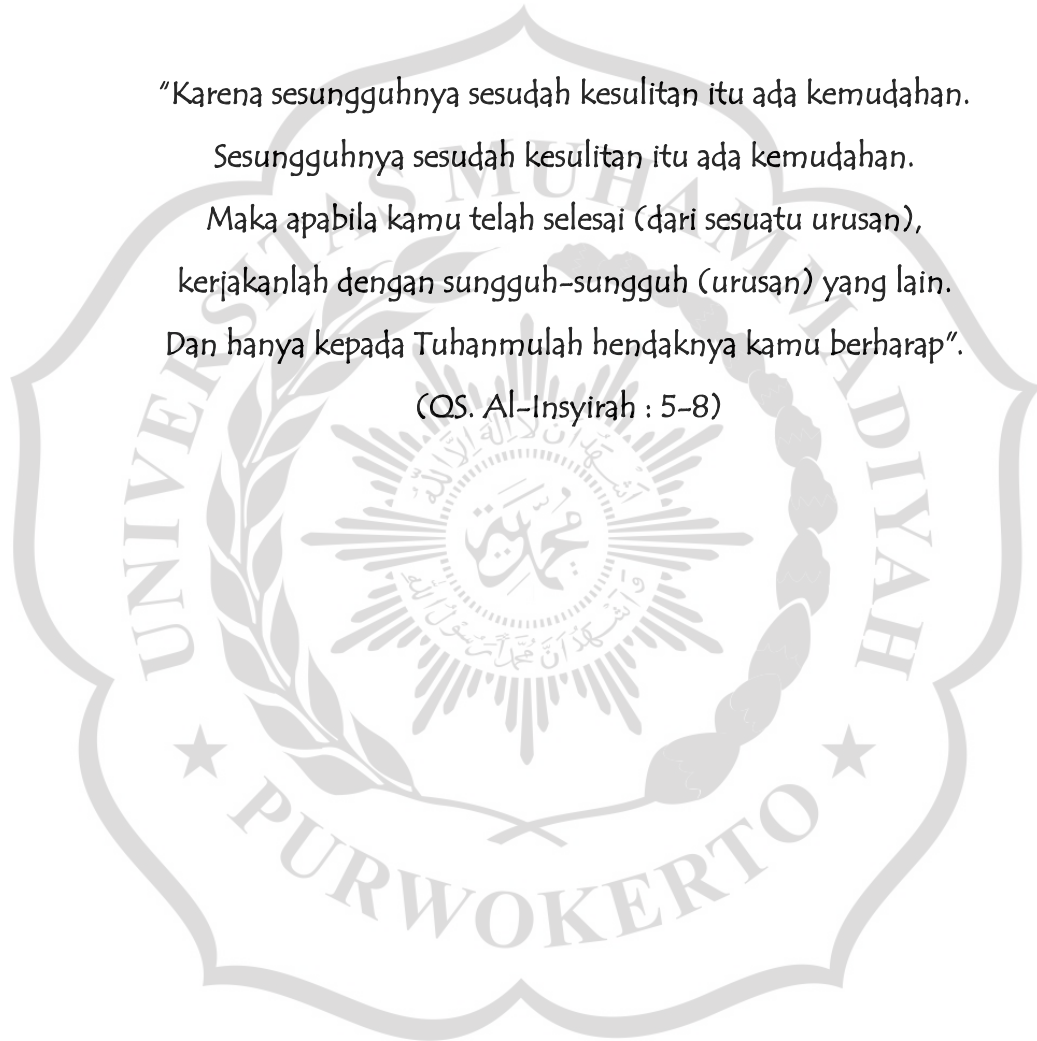
Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan.

Maka apabila kamu telah selesai (dari sesuatu urusan),

kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.

Dan hanya kepada Tuhanmulah hendaknya kamu berharap”.

(QS. Al-Insyirah : 5-8)



HALAMAN PERSEMBAHAN

1. Terkhusus dan paling spesial untuk orang tuaku tercinta Bapak H. Rochman dan Ibu Hj. Harlinah. Terima kasih untuk dorongan dan dukungannya baik moril maupun materil. Terima kasih untuk doa dan kasih sayang yang selalu diberikan kepadaku, semoga apa yang aku persembahkan ini bisa membuat bapak dan ibu bangga kepadaku.
2. Kedua pembimbing terbaik, Ibu Dr. Asmiyenti Djaliasrin Djalil, M.Si dan Ibu Ika Yuni Astuti, M.Si., Apt yang telah memberikan masukan dan dorongan yang tidak pernah lelah untuk menyelesaikan skripsi ini.
3. Guru-guru saya selama dibangku sekolah dan Dosen-dosen selama diperkuliahan yang selalu sabar dalam mendidik hingga saya bisa seperti ini.
4. Untuk adiku Rizki Fatkhur Rochman, Mohammad Daffa Nur Rochman, dan Mahira Aqiella Ainurrochman. Terima kasih atas supportnya.
5. Untuk partner hidup yang masih dirahasiakan oleh Allah semoga apa yang aku persembahkan ini dapat mendukung karirmu dan karir anak-anak kita kelak.
6. Untuk sahabatku tim “Tabir Surya” Bella Apriani dan Anisa Tri Susanti yang selalu kompak dan semangat dalam menyelesaikan penelitian ini, alhamdulillah kita telah melewati skripsi ini bersama dalam keadaan susah maupun senang. Serta untuk sahabatku para pejuang S.Farm Anindya Salsabila Setya Utami dan Tri Fatimatul Hasanah terimakasih selalu menjadi sahabat terbaik dari semester awal sampai berjuang bersama menjadi S. Farm. Dan juga terima kasih untuk teman-teman praktikum atas hal yang menyenangkan dan melelahkan selama 4 tahun.
7. Untuk teman-teman Farmasi angkatan 2015, senang bisa mengenal kalian semua. Semoga kita semua bisa menjadi orang yang sukses di kemudian hari, Aamiin...
8. Untuk teman SD, SMP, SMA yang tidak bisa saya sebutkan satu persatu. Terima kasih atas supportnya untuk menyelesaikan skripsi ini.
9. Terima kasih untuk semua pihak yang sudah membantu, memberikan informasi dan support dalam penulisan skripsi ini.

KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Allah SWT, karena atas berkat dan rahmat-Nya, dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Optimasi Formula Krim Tabir Surya dari 2-hidroksi-4-(oktiloksi)benzofenon Kombinasi Titanium Dioksida dan Zink Oksida. Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Farmasi pada Program Studi S1 Farmasi Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.

Penulis menyadari bahwa tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak, dari masa perkuliahan sampai pada penyusunan skripsi ini, sangatlah sulit untuk menyelesaikan skripsi ini. Oleh karena itu, pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih kepada yang terhormat:

- (1) Dr. Anjar Nugroho, M.S.I., M.H.I. selaku rektor Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- (2) Dr. Agus Siswanto, M.Si., Apt. selaku Dekan Farmasi yang telah memberi berbagai informasi dan bimbingan tentang tata laksana penyusunan skripsi;
- (3) Dr. Retno Wahyuningrum, M.Si., Apt. selaku ketua Program Studi S1 Farmasi yang telah memberi berbagai informasi dan bimbingan tentang tata laksana penyusunan skripsi;
- (4) Dr. Asmiyenti Djaliasrin Djalil, M.Si dan Dr. Ika Yuni Astuti, M.Si., Apt. selaku dosen pembimbing yang bersedia menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini;
- (5) Dr. Agus Siswanto, M.Si., Apt. yang telah memberikan berbagai pertanyaan, kritik, dan saran untuk menguji kelayakan sebagai Sarjana Farmasi;
- (6) Erza Genatrika, M.Sc., Apt. yang telah memberikan berbagai pertanyaan, kritik, dan saran untuk menguji kelayakan sebagai Sarjana Farmasi;

- (7) Seluruh Dosen beserta Staf karyawan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
- (8) Bapak dan Ibu serta saudara tercinta yang selalu memberikan do'a, bantuan, semangat, dan dukungan baik material maupun moral.
- (9) Seluruh pihak Laboratorium Fakultas Farmasi yang telah memberikan izin, bantuan, dan kesediaan waktunya selama penelitian berlangsung.
- (10) Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu yang telah memberikan dukungan dan bantuan dalam proses penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, semoga Allah SWT memberikan balasan atas segala kebaikan semua pihak yang telah membantu. Semoga skripsi ini membawa manfaat bagi pengembangan ilmu. Aamiin.

Purwokerto, Agustus 2019

Penulis

LAILA SYUKI ROKHMAN

1508010063

RIWAYAT HIDUP

Nama : Laila Syuki Rokhman
NIM / Angkatan : 1508010063 / 2015
Tempat/tanggal lahir : Banyumas, 20 Desember 1997
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Pasir Wetan RT 04 RW 01 Kecamatan Karang Lewas
Kabupaten Banyumas

Riwayat Pendidikan:

1. SMA / Tahun Lulus : SMA Negeri 3 Purwokerto / 2015
2. SMP / Tahun Lulus : SMP Negeri 4 Purwokerto / 2012
3. SD / Tahun Lulus : SD Negeri Pasir Wetan / 2009
4. TK / Tahun Lulus : TK Pratama Krida Karana Pasir Wetan / 2003

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN
PUBLIKASI SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai sivitas akademika Universitas Muhammadiyah Purwokerto dan demi pengembangan ilmu pengetahuan, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Laila Syuki Rokhman
NIM : 1508010063
Program Studi : Farmasi
Fakultas : Farmasi
Perguruan Tinggi : Universitas Muhammadiyah Purwokerto
Jenis Karya : Skripsi

Menyetujui untuk memberikan Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-exclusive Royalty-Free Right*) kepada Universitas Muhammadiyah Purwokerto atas karya ilmiah saya yang berjudul :

Optimasi Formula Krim Tabir Surya dari 2-Hidroksi-4-(Oktiloksi)Benzofenon
Kombinasi Titanium Dioksida dan Zink Oksida

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/ mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat, dan mempublikasikan skripsi saya dengan tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/ pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Purwokerto
Pada tanggal : 7 Agustus 2019
Yang menyatakan,



Laila Syuki Rokhman
1508010063

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
MOTTO	v
HALAMAN PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
RIWAYAT HIDUP	ix
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	x
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiii
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
ABSTRAK	xvi
ABSTRACT	xvii
BAB I. PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang Masalah	1
B. Perumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian	3
D. Manfaat Penelitian	3
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	4
A. Penelitian Terdahulu	4
B. Tinjauan Pustaka	5
1. Kulit	5
2. Sinar Ultraviolet	5
3. Tabir Surya dan Nilai <i>Sun Protection Factor</i> (SPF)	6
4. Krim	9
5. Zat Aktif	10
6. Uraian Bahan	12
7. Spektrofotometri Ultraviolet Visibel	16
8. <i>Design Expert</i> Metode <i>D-optimal Mixture Design</i>	18
C. Kerangka Konsep	19
D. Hipotesis	19
BAB III. METODE PENELITIAN	20
A. Jenis dan Rancangan Penelitian	20
B. Variabel Penelitian	20
C. Definisi Variabel Operasional	20
D. Jadwal Penelitian	21
E. Bahan dan Alat	21

1. Bahan Penelitian	21
2. Alat Penelitian	21
F. Cara Penelitian	21
1. Formulasi	21
2. Pembuatan Krim M/A	23
3. Pemeriksaan Sifat Fisik Krim	23
4. Penetapan Nilai SPF	25
G. Analisis Hasil	26
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	27
A. Pengujian Nilai SPF Senyawa Aktif	27
B. Desain Eksperimen untuk Formula	30
C. Pembuatan Formulasi Krim Tabir Surya	31
D. Uji Sifat Fisik Krim Tabir Surya	33
1. Uji Organoleptis	33
2. Uji Homogenitas	34
3. Pengukuran pH	35
4. Pengujian Viskositas	36
5. Uji Daya Sebar	39
6. Uji Daya Lekat	40
E. Hasil Penentuan Nilai SPF Krim Tabir Surya	41
F. Formula Optimum dari <i>Design Expert 7.1.5.</i>	45
G. Uji Stabilitas Fisik	47
1. Uji Stabilitas Fisik Penyimpanan Suhu Ruang	47
2. Uji Stabilitas Fisik <i>Freeze Thaw Cycling</i> Formula Optimum	47
H. Keterbatasan Penelitian	50
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	51
A. Kesimpulan	51
B. Saran	51
DAFTAR PUSTAKA	52
LAMPIRAN	57

DAFTAR TABEL

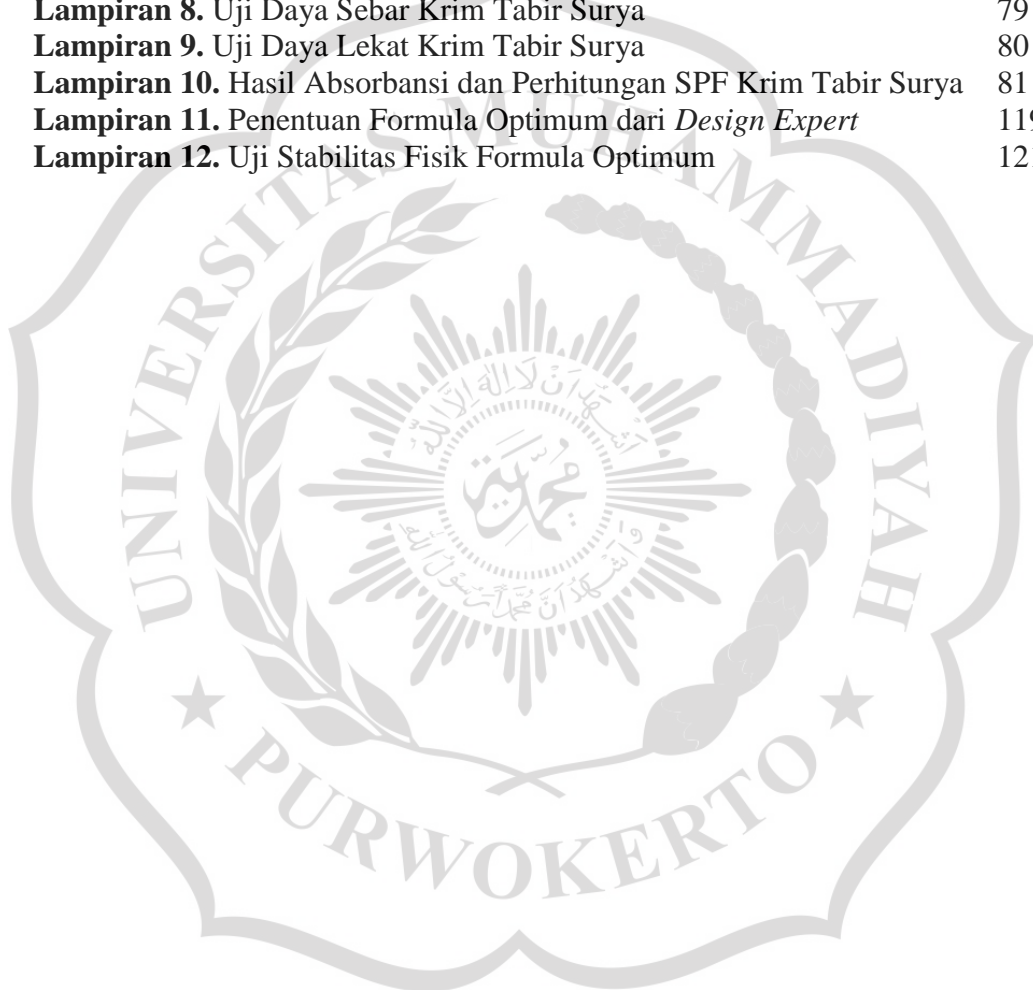
	Halaman
Tabel 2.1. Nilai EE x I dari panjang gelombang 290-320 nm	8
Tabel 2.2. Tingkat kemampuan tabir surya (SPF)	8
Tabel 3.1. Formulasi <i>sunscreen</i> M/A	22
Tabel 3.2. Batas konsentrasi terendah dan tertinggi variabel bebas	22
Tabel 3.3. Formulasi krim tabir surya M/A	23
Tabel 4.1. Hasil uji nilai SPF zat aktif	27
Tabel 4.2. Desain eksperimen dari <i>d-optimal mixture design</i>	30
Tabel 4.3. Hasil pengamatan organoleptis	33
Tabel 4.4. Hasil uji homogenitas	34
Tabel 4.5. Hasil pengukuran pH	35
Tabel 4.6. Hasil uji viskositas krim tabir surya	37
Tabel 4.7. Hasil uji daya sebar krim tabir surya	40
Tabel 4.8. Hasil uji daya lekat	41
Tabel 4.9. Hasil uji penentuan nilai SPF krim	42
Tabel 4.10. Hasil pengamatan organoleptis <i>cycling test</i> formula optimum	48
Tabel 4.11. Hasil pengukuran pH <i>cycling test</i> formula optimum	49

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur 2-hidroksi-4-(oktiloksi)benzofenon	11
Gambar 2.2. Struktur gliseril monostearat	13
Gambar 2.3. Struktur gliserin	14
Gambar 2.4. Struktur vitamin C	14
Gambar 2.5. Struktur metil paraben	15
Gambar 2.6. Struktur propil paraben	15
Gambar 2.7. Struktur etanol	16
Gambar 2.8. Kerangka konsep penelitian	19
Gambar 4.1. Spektrum HOB	28
Gambar 4.2. Spektrum TiO ₂	29
Gambar 4.3. Spektrum ZnO	29
Gambar 4.4. Sediaan krim tabir surya	32
Gambar 4.5. Grafik <i>normal plot of residual</i> viskositas	38
Gambar 4.6. <i>Countour plot</i> viskositas krim tabir surya	39
Gambar 4.7. Grafik <i>normal plot of residual</i> SPF	44
Gambar 4.8. <i>Countour plot</i> SPF krim tabir surya	44
Gambar 4.9. <i>Countour plot</i> formula optimum prediksi <i>design expert</i>	45
Gambar 4.10. Hasil optimasi secara <i>graphical</i>	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Sertifikat Analisis Zat Aktif	57
Lampiran 2. Hasil Absorbansi dan Perhitungan Nilai SPF Zat Aktif	59
Lampiran 3. Langkah – Langkah <i>D-optimal Mixture Design</i>	68
Lampiran 4. Pembuatan Krim Tabir Surya	70
Lampiran 5. Uji Homogenitas Krim	71
Lampiran 6. Pengujian pH Sediaan Krim Tabir Surya	72
Lampiran 7. Uji Viskositas Krim Tabir Surya	75
Lampiran 8. Uji Daya Sebar Krim Tabir Surya	79
Lampiran 9. Uji Daya Lekat Krim Tabir Surya	80
Lampiran 10. Hasil Absorbansi dan Perhitungan SPF Krim Tabir Surya	81
Lampiran 11. Penentuan Formula Optimum dari <i>Design Expert</i>	119
Lampiran 12. Uji Stabilitas Fisik Formula Optimum	121



Optimasi Formula Krim Tabir Surya dari 2-hidroksi-4-(oktiloksi)benzofenon
Kombinasi Titanium Dioksida dan Zink Oksida

Laila Syuki Rokhman¹, Asmiyenti Djaliasrin Djalil², Ika Yuni Astuti³

ABSTRAK

Paparan sinar ultraviolet dapat menimbulkan efek berbahaya bagi kesehatan kulit. Tabir surya merupakan sediaan yang digunakan untuk melindungi kulit dari radiasi sinar ultraviolet. Kombinasi tabir surya UV filter kimia dan UV filter fisik dapat meningkatkan SPF sediaan tabir surya. Pada penelitian ini dilakukan kombinasi 2-hidroksi-4-(oktiloksi)benzofenon (HOB) sebagai UV filter kimia, titanium dioksida (TiO_2) dan zink oksida (ZnO) sebagai UV filter fisik yang diformulasikan dalam bentuk sediaan krim. *Design Expert 7.1.5* metode *D-optimal Mixture Design* digunakan untuk optimasi formula optimum dengan 3 variabel bebas yaitu HOB dengan batasan konsentrasi 5-10%, TiO_2 5-10% dan ZnO 5-10%. Respon yang digunakan nilai SPF dan viskositas. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh kombinasi sediaan terhadap nilai SPF serta untuk mengetahui sifat fisik sediaan dan mengetahui formula optimum. Hasil uji sifat fisik sediaan menunjukkan bahwa pengamatan organoleptis, uji homogenitas, uji pH, dan uji viskositas memenuhi sifat fisik krim yang baik. Sedangkan daya sebar dan daya lekat krim tidak memenuhi persyaratan. Hasil respon yang diperoleh dari 10 *run* menghasilkan nilai SPF dengan kisaran 3,047-7,137 dan viskositas 7146,66-9640 cps. Hasil analisis ANOVA menunjukkan nilai signifikan terhadap kedua respon. Formula optimum hasil prediksi dari *D-optimal Mixture Design* yaitu konsentrasi HOB 8,493%; TiO_2 5%; dan ZnO 6,507% dengan prediksi SPF 7,4 dan viskositas 9144,45. Uji stabilitas fisik penyimpanan suhu ruang kurang stabil, sedangkan stabilitas fisik *cycling test* terjadi pemisahan fase pada siklus ke-5 dan 6.

Kata kunci: Krim, 2-hidroksi-4-(oktiloksi)benzofenon (HOB), TiO_2 , ZnO, optimasi.

The Optimization of Sunscreen Cream Formula from 2-hydroxy-4-(octyloxy) Benzophenone Combination of Titanium Dioxide and Zinc Oxide

Laila Syuki Rokhman¹, Asmiyenti Djaliasrin Djalil², Ika Yuni Astuti³

ABSTRACT

Ultraviolet light exposure can cause harmful effects on skin health. Sunscreen is a preparation used to protect the skin from ultraviolet radiation. The combination of chemical filters UV sunscreen and filter physics UV can increase the SPF of sunscreen preparations. In this study a combination of 2-hydroxy-4-(octyloxy) benzophenone (HOB) as a chemical filter UV, titanium dioxide (TiO₂) and zink oxide (ZnO) as physical filter UV were formulated in cream fomula. *Design Expert 7.1.5 D-optimal Mixture Design* method is used to optimize the optimum formula with 3 independent variables namely HOB with a concentration limit of 5-10%, TiO₂ 5-10% and ZnO 5-10%. The response used is the SPF value and viscosity. This research aims to determine the effect of combination preparations on SPF values, to determine the physical properties from the preparation and find out the optimum formula. The results of physical properties from preparations showed that organoleptic observation, homogeneity test, pH test, and viscosity test fulfilled with good physical properties of the cream. While the spread and adhesion of the cream are not according to the requirements. The results of the response from 10 runs produce SPF values with range of 3,047-7,137 and the viscosity of 7146.66-9640 cps. The results of the ANOVA analysis showed significant values for both responses. The optimum formula for the prediction results from *D-optimal Mixture Design* is the concentration of HOB 8,493%; TiO₂ 5%; dan ZnO 6,507% with prediction SPF 7,4 and viscosity 9144,45. The physical stability test of storage in room temperature is less stable, while the physical stability of *cycling test* occurs in phase separation in the 5th and 6th cycles.

Keywords: Creams, 2-hydroxy-4-(octyloxy)benzophenone (HOB), TiO₂, ZnO, optimization.