

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



SKRIPSI

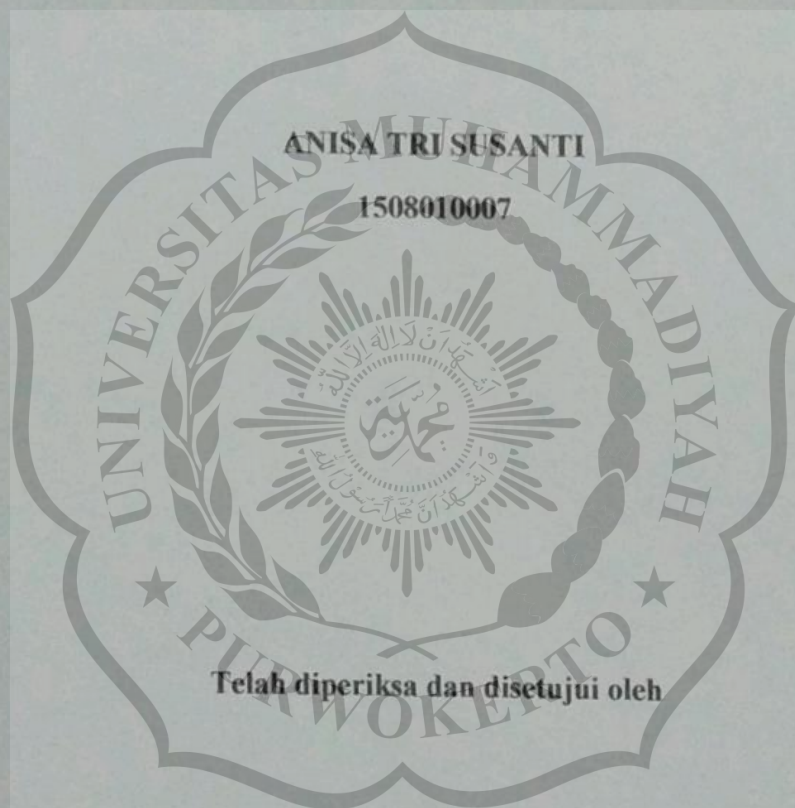
**Diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi**

**ANISA TRI SUSANTI
1508010007**

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

HALAMAN PERSETUJUAN

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



Pembimbing I

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

Pembimbing II

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

HALAMAN PENGESAHAN

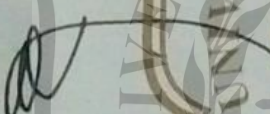
OPTIMASI FORMULA KRIM TABIR SURYA DARI
KOMBINASI 2-HIDROKSI-4-(OKTILOKSI)BENZOFENON
DENGAN TITANIUM DIOKSIDA

ANISA TRI SUSANTI
1508010007

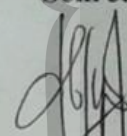
Telah Disetujui dan Dipertahankan dalam Uji Skripsi
Pada hari Rabu tanggal 7 Agustus 2019

SUSUNAN PANITIA


Ketua


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


Sekretaris


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

Penguji I


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

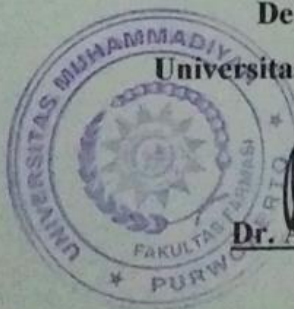
Penguji II

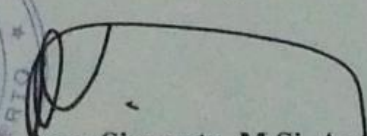

Dr. Ika Yuni Astuti, M.Si., Apt
NIK. 2160238

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 : Anisa Tri Susanti
NIM : 1508010007
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, 7 Agustus 2019

Yang membuat pernyataan

METERAI
TEMPEL
38AFF083164552

6000
RIBURUPIAH

Anisa Tri Susanti

1508010007

**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 : Anisa Tri Susanti
NIM : 1508010007
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

Kombinasi 2-Hidroksi-4-(Oktiloksi)Benzofenon Dengan Titanium Dioksida beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Muhammadiyah Purwokerto berhak menyimpan, mengalihmedia/mengalihformatkan, 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



Anisa Tri Susanti

1508010007

HALAMAN MOTTO

Kesuksesan adalah buah dari usaha-usaha kecil yang diulang hari demi hari

**Ketika kita memperbaiki hubungan dengan Allah, niscaya Allah akan
memperbaiki segala sesuatu untuk kita**



HALAMAN PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

Allah SWT yang telah memberikan berkat dan rahmat-Nya sehingga saya dapat membuat dan menyelesaikan skripsi tepat waktu.

Kedua orang tua saya: Bapak Sarno dan Ibu Tukinah yang telah memberikan doa tiada henti, inspirasi, bantuan dan dukungan baik material maupun moral. Semoga ini menjadi langkah awal untuk membuat bapak dan ibu bahagia.

Kakak dan keponakan saya: Mas Aris Susanto, Mas Rohmad, Mba Erna Gerdiana, Rengani Putri Maheswari, dan Paundra Putra Maheswara yang telah memberikan doa, inspirasi, bantuan dan dukungan baik material maupun moral. Semoga kalian bangga memiliki saya sebagai keluarga kalian.

Dosen pembimbing terbaik: Dr. Asmiyenti Djaliasrin Djalil, M.Si dan Dr. Ika Yuni Astuti, M.Si., Apt yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.

Guru selama dibangku sekolah dan dosen selama perkuliahan yang telah mendidik saya sehingga saya dapat menjadi seperti sekarang ini.

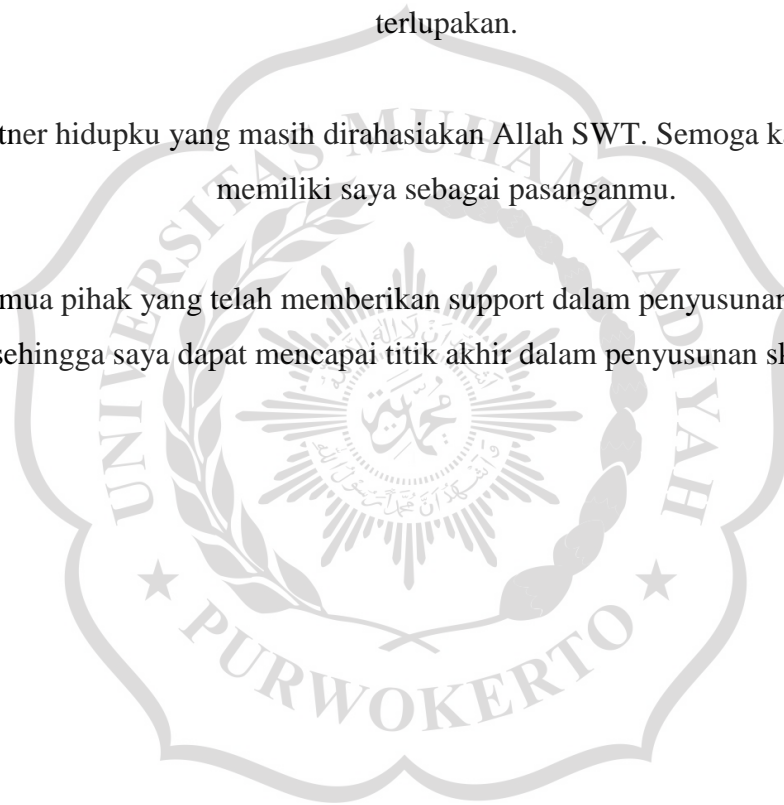
Sahabatku: Indah Sekar Pujawati, Cahya Tri Utami, Ema Sri Tamara Agustina, Eka Sulistiningsih, Risma Sri Fatimah, Marlya Anggara Putri, Mufida Indah Puspadina, Anggita Rachmi Farida, Utari Pusparini, Laela Safitri, Desi Kurniawati, An Nisaa Budiman, Khaeroni Fajriatun, Putri Taqiya Fatimatazzahro, dan Artika Nur Windah yang telah memberikan support dan mendengarkan keluhan kesah dari awal kenal sampai sekarang sehingga saya dapat bertahan sampai titik ini.

Tabir surya squad: Bella Apriani dan Laila Syuki Rokhman yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik material maupun moral sehingga kita dapat membuat dan menyelesaikan skripsi ini bersama-sama.

Kawan pejuang S.Farm: Ai Rian Julyanti, Kartika Wulandari, Fitria Nurrul Khasanah, Bella Apriani, Laila Syuki Rokhman, Anindya Salsabila Setya Utami, Ika Fadhilatul Hidayanti, Radita Novika Sari, dan Tri Fatimatul Hasanah yang telah memberikan support dan mendengarkan keluh kesah dari awal semester sampai sekarang. Terima kasih kawan, kalian memberikan kenangan yang tak terlupakan.

Partner hidupku yang masih dirahasiakan Allah SWT. Semoga kamu bangga memiliki saya sebagai pasanganmu.

Semua pihak yang telah memberikan support dalam penyusunan skripsi ini sehingga saya dapat mencapai titik akhir dalam penyusunan skripsi ini.



KATA PENGANTAR

Puji syukur kepada Tuhan Yang Maha Esa karena atas segala berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul Optimasi Formula Krim Tabir Surya Dari Kombinasi 2-Hidroksi-4-(Oktiloksi)Benzofenon Dengan Titanium Dioksida. 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 terima kasih 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 Djilil, M.Si dan Dr. Ika Yuni Astuti, M.Si., Apt selaku pembimbing yang telah menyediakan waktu, tenaga, dan pikiran untuk mengarahkan dalam penyusunan skripsi ini.
5. Dr. Agus Siswanto, M.Si., Apt dan Erza Genatrika, M.Sc., Apt selaku penguji yang telah memberikan berbagai pertanyaan untuk menguji kelayakan sebagai sarjana Farmasi.
6. Seluruh pihak laboratorium Fakultas Farmasi yang telah memberikan ijin, waktu, dan bantuan selama penelitian berlangsung.
7. Seluruh dosen dan staf karyawan Fakultas Farmasi Universitas Muhammadiyah Purwokerto.
8. Keluarga terutama bapak dan ibu yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik material maupun moral.

9. Seluruh pihak yang telah memberikan bantuan dan dukungan baik material maupun moral.

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, 7 Agustus 2019

Penulis



Anisa Tri Susanti

1508010007

RIWAYAT HIDUP

Nama : Anisa Tri Susanti
NIM/Angkatan : 1508010007/2015
Tempat/Tanggal lahir : Sukoharjo, 13 November 1996
Jenis kelamin : Perempuan
Nama Bapak : Sarno
Nama Ibu : Tukinah
Kewarganegaraan : Indonesia
Alamat : Jalan Penatusan 1 RT 004 RW 002
Desa. Purwokerto Wetan
Kec. Purwokerto Timur Kab. Banyumas
Agama : Islam
Riwayat pendidikan :
1. SMA/Tahun lulus : MAN Purwokerto 1/2015
2. SMP/Tahun lulus : MTs Negeri Purwokerto/2012
3. SD/Tahun lulus : SD Negeri 1 Purwokerto/2009
4. TK/Tahun lulus : TK 'Aisyiyah Bustanul Athfal/2003

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERSETUJUAN	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iv
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI	v
LEMBAR MOTTO	vi
LEMBAR PERSEMBAHAN	vii
KATA PENGANTAR	ix
RIWAYAT HIDUP	xi
DAFTAR ISI	xii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
ABSTRAK	xvii
ABSTRACT	xviii
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. Landasan Teori	4
1. Matahari	4
2. Kulit	5
3. Tabir Surya	6
4. <i>Sun Protecting Factor</i> (SPF)	8
5. Krim	9
6. 2-Hidroksi-4-(Oktiloksi)Benzofenon (HOB)	11
7. Titanium Dioksida (TiO ₂)	12
8. Uraian bahan	13
9. Spektrofotometer UV-Vis	17
10. <i>Design Expert Metode D-optimal Mixture Design</i>	18
C. Kerangka Konsep	20
D. Hipotesis	20
BAB III. METODE PENELITIAN	21
A. Jenis dan Rancangan Penelitian	21
B. Variabel Penelitian	21
C. Definisi Variabel Penelitian	21
D. Waktu dan Tempat Penelitian	21
E. Alat dan Bahan	22

1. Alat Penelitian	22
2. Bahan Penelitian	22
F. Cara Penelitian	22
1. Formula Krim Tabir Surya	22
2. Pembuatan Krim Tabir Surya	23
3. Uji Sifat Fisik Krim Tabir Surya	24
4. Penetapan Nilai SPF	26
G. Analisis Hasil	26
BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN	28
A. Penetapan Nilai SPF HOB dan TiO ₂	28
B. Desain Eksperimen Formula	29
C. Pembuatan Krim Tabir Surya	30
D. Uji Sifat Fisik Krim Tabir Surya	32
1. Pengamatan Organoleptis	32
2. Pengukuran pH	33
3. Uji Daya Lekat	35
4. Uji Daya Sebar	36
5. Uji Homogenitas	36
6. Uji Viskositas	37
E. Penetapan Nilai SPF	41
F. Penentuan Formula Optimum	45
G. Verifikasi Formula Optimum	47
H. Uji Stabilitas Formula Optimum	47
I. Keterbatasan Penelitian	51
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN	52
A. Kesimpulan	52
B. Saran	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	58

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Nilai $EE \times I$ adalah konstan dengan nilai 1	9
Tabel 2.2. Tipe proteksi	9
Tabel 3.1. Formula standar	23
Tabel 3.2. Batasan konsentrasi variabel bebas	23
Tabel 3.3. Formula krim tabir surya	24
Tabel 4.1. Hasil penetapan nilai SPF HOB dan TiO_2	29
Tabel 4.2. Hasil desain eksperimen formula	30
Tabel 4.3. Hasil pengamatan organoleptis	33
Tabel 4.4. Hasil pengukuran pH	34
Tabel 4.5. Hasil uji daya lekat	35
Tabel 4.6. Hasil uji daya sebar	36
Tabel 4.7. Hasil uji homogenitas	37
Tabel 4.8. Hasil uji viskositas	37
Tabel 4.9. Hasil penetapan nilai SPF	42
Tabel 4.10. Hasil parameter formula optimum	47
Tabel 4.11. Hasil pengamatan organoleptis dari uji stabilitas	48
Tabel 4.12. Hasil pengukuran pH dari uji stabilitas	49
Tabel 4.13. Hasil uji viskositas dari uji stabilitas	50

DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Struktur 2-hidroksi-4-(oktiloksi)benzofenon	12
Gambar 2.2. Struktur titanium dioksida	13
Gambar 2.3. Struktur gliseril monostearat	13
Gambar 2.4. Struktur setil alkohol	14
Gambar 2.5. Struktur gliserin	15
Gambar 2.6. Struktur akuades	15
Gambar 2.7. Struktur vitamin C	15
Gambar 2.8. Struktur metil paraben	16
Gambar 2.9. Struktur propil paraben	16
Gambar 2.10. Struktur etanol	17
Gambar 2.11. Kerangka konsep penelitian	20
Gambar 4.1. Spektrum HOB	28
Gambar 4.2. Spektrum TiO ₂	29
Gambar 4.3. Hasil krim tabir surya	31
Gambar 4.4. Grafik <i>normal plot of residual</i> viskositas	40
Gambar 4.5. Grafik model viskositas	40
Gambar 4.6. Grafik <i>normal plot of residual</i> SPF	44
Gambar 4.7. Grafik model SPF	44
Gambar 4.8. Grafik formula optimum	45
Gambar 4.9. Spektrum formula optimum	46

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Sertifikat Zat Aktif	58
Lampiran 2. Penetapan Nilai SPF Zat Aktif	60
Lampiran 3. Desain Eksperimen Formula	66
Lampiran 4. Pembuatan Krim Tabir Surya	69
Lampiran 5. Pengukuran pH	72
Lampiran 6. Analisis <i>Shapiro Wilk Test</i> Terhadap Uji pH	73
Lampiran 7. Analisis <i>Levene's Test</i> Terhadap Uji pH	74
Lampiran 8. Analisis <i>Paired-Samples T Test</i> Terhadap Uji pH	75
Lampiran 9. Uji Daya Lekat	76
Lampiran 10. Uji Daya Sebar	77
Lampiran 11. Uji Homogenitas	78
Lampiran 12. Uji Viskositas	79
Lampiran 13. Analisis <i>Shapiro Wilk Test</i> Terhadap Uji Viskositas	80
Lampiran 14. Analisis <i>Levene's Test</i> Terhadap Uji Viskositas	81
Lampiran 15. Analisis <i>Paired-Samples T Test</i> Terhadap Uji Viskositas	82
Lampiran 16. Analisis ANOVA Dari <i>D-Optimal Mixture Design</i> Terhadap Uji Viskositas	83
Lampiran 17. Penetapan Nilai SPF Sediaan Krim	84
Lampiran 18. Analisis ANOVA Dari <i>D-Optimal Mixture Design</i> Terhadap Penetapan Nilai SPF	111
Lampiran 19. Penentuan Formula Optimum	112
Lampiran 20. Verifikasi Formula Optimum	114
Lampiran 21. Analisis <i>One-Sample T Test</i> Terhadap Uji Viskositas Dan Penetapan Nilai SPF	118
Lampiran 22. Uji Stabilitas Formula Optimum	119
Lampiran 23. Analisis <i>Shapiro Wilk Test</i> Terhadap Uji pH Dan Uji Viskositas	120
Lampiran 24. Analisis <i>Levene's Test</i> Terhadap Uji pH Dan Uji Viskositas	121
Lampiran 25. Analisis <i>One-Way Anova</i> Terhadap Uji pH Dan Analisis <i>Paired-Samples T Test</i> Uji Viskositas	122

Optimasi Formula Krim Tabir Surya Dari
Kombinasi 2-Hidroksi-4-(Oktiloksi)Benzofenon Dengan Titanium Dioksida

Anisa Tri Susanti¹, Asmiyenti Djaliasrin Djalil², Ika Yuni Astuti³

ABSTRAK

Paparan sinar ultraviolet memiliki dampak negatif antara lain kelainan kulit sampai kanker kulit. Salah satu cara untuk mengatasi dampak negatif sinar ultraviolet diperlukan perlindungan tabir surya. Bahan aktif tabir surya yang digunakan yaitu 2-hidroksi-4-(oktiloksi)benzofenon (HOB) sebagai UV filter kimia dan titanium dioksida (TiO_2) sebagai UV filter fisik. Kombinasi UV filter kimia dengan UV filter fisik mampu meningkatkan nilai SPF sehingga mampu melindungi kesehatan kulit dari paparan sinar ultraviolet lebih maksimal. Tabir surya dibuat dalam bentuk krim. Salah satu cara untuk menentukan kombinasi HOB dengan TiO_2 perlu dilakukan optimasi formula. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh kombinasi sediaan krim terhadap nilai SPF, mengetahui sifat fisik sediaan krim, dan mengetahui konsentrasi optimum sediaan krim. Hasil uji sifat fisik sediaan krim menunjukkan pengamatan organoleptis, pengukuran pH, uji homogenitas, dan uji viskositas memenuhi syarat. Uji daya lekat dan uji daya sebar tidak memenuhi syarat. Uji stabilitas baik penyimpanan suhu ruang maupun *cycling test* sediaan krim kurang stabil. Optimasi formula dilakukan dengan menggunakan *D-optimal Mixture Design* dengan 2 variabel bebas yaitu HOB dan TiO_2 dengan batasan konsentrasi masing-masing variabel 5-10%. Respon yang digunakan yaitu viskositas dan nilai SPF. Hasil respon yang diperoleh dari 7 run menghasilkan viskositas dengan range 7853,33–9756,66 cps dan nilai SPF dengan range 4,140–6,389. Hasil analisis ANOVA menunjukkan hasil signifikan terhadap kedua respon tersebut. Hasil formula optimum dari prediksi *D-optimal Mixture Design* diperoleh konsentrasi HOB 10% dan TiO_2 5%. Hasil analisis *One-Sample T Test* menunjukkan hasil formula optimum dengan hasil prediksi *D-optimal Mixture Design* valid karena tidak mengalami perbedaan bermakna.

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

The Optimization Of Sunscreen Cream Formula From
Combination Of 2-Hydroxy-4-(Octyloxy)Benzophenone With Titanium Dioxide

Anisa Tri Susanti¹, Asmiyenti Djaliasrin Djalil², Ika Yuni Astuti³

ABSTRACT

Exposure to ultraviolet light has a negative impact, including skin disorders to skin cancer. One way to overcome the negative effects of ultraviolet light is sunscreen protection. Active sunscreen ingredients used are 2-hydroxy-4-(octyloxy)benzophenone (HOB) as chemical UV filters and titanium dioxide (TiO₂) as physical UV filters. The combination of chemical UV filter with physical UV filter can increase the SPF value so that it can protect skin health from maximum exposure to ultraviolet light. Sunscreen is made in the form of cream. One way to determine the combination of HOB with TiO₂ needs to be done formula optimization. This study aims to determine the effect of a combination of cream preparations on the SPF value, determine the physical properties of cream preparations, and determine the optimum concentration of cream preparations. The test results of the physical properties of cream preparations showed organoleptic observations, pH measurements, homogeneity tests, and viscosity tests fulfilling the requirements. Adhesion test and dispersion test do not meet the requirements. Stability test both room temperature storage and cycling test cream preparations are less stable. Formula optimization is done by using the D-optimal Mixture Design with 2 independent variables namely HOB and TiO₂ with a concentration limit of each variable 5-10%. The response used is viscosity and SPF value. The response results obtained from 7 runs produce viscosity with a range of 7853,339756.66 cps and SPF values with a range of 4,1406,389. ANOVA analysis results show significant results on both responses. The optimum formula results from the predicted D-optimal Mixture Design obtained a 10% HOB concentration and 5% TiO₂. One-Sample T Test analysis results show the results of the optimum formula with the predicted D-optimal Mixture Design results are valid because they do not experience significant differences.

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