



UNIVERSITAS INDONESIA

**OPTIMALISASI FORMULA *SUNSCREEN CREAM* BERBAHAN AKTIF
NANOPROPOLIS DENGAN MENGGUNAKAN *EMOLLIENT ISOPROPYL*
MYRISTATE DAN *EMULSIFIER SPAN 60***

SKRIPSI

SORAYA ZAHRA

0906604615

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

DEPARTEMEN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA

DEPOK

2012



UNIVERSITAS INDONESIA

**OPTIMALISASI FORMULA *SUNSCREEN CREAM* BERBAHAN AKTIF
NANOPROPOLIS DENGAN MENGGUNAKAN *EMOLLIENT*
ISOPROPYL MYRISTATE DAN *EMULSIFIER SPAN 60***

SKRIPSI

SORAYA ZAHRA

0906604615

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

DEPARTEMEN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA

DEPOK

2012



UNIVERSITAS INDONESIA

**OPTIMALISASI FORMULA *SUNSCREEN CREAM* BERBAHAN AKTIF
NANOPROPOLIS DENGAN MENGGUNAKAN *EMOLLIENT*
ISOPROPYL MYRISTATE DAN *EMULSIFIER SPAN 60***

SKRIPSI

Diajukan Sebagai Salah Satu Syarat Memperoleh Gelar Sarjana Teknik

SORAYA ZAHRA

0906604615

PROGRAM STUDI TEKNIK KIMIA

DEPARTEMEN TEKNIK KIMIA

FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS INDONESIA

DEPOK

2012

HALAMAN PERNYATAAN ORISINALITAS

Skripsi ini adalah hasil karya saya sendiri, dan semua sumber baik yang dikutip maupun dirujuk telah saya nyatakan dengan benar.

Nama : Soraya Zahra

NPM : 0906604615

Tanda Tangan :

Tanggal : 29 Juni 2012

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini diajukan oleh :

Nama : Soraya Zahra
NPM : 0906604615
Program Studi : Ekstensi Teknik Kimia
Judul Skripsi : Optimalisasi Formula *Sunscreen Cream* Berbahan Aktif Nanopropolis Dengan Menggunakan *Emollient Isopropyl Myristate* dan *Emulsifier Span 60*

Telah berhasil dipertahankan dihadapan Dewan Penguji dan diterima sebagai bagian persyaratan yang diperlukan untuk memperoleh gelar Sarjana Teknik Kimia pada Program Studi Ekstensi Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Indonesia

DEWAN PENGUJI

Pembimbing I : Ir. Dewi Tristantini, MT., PhD

(Dewi Tristantini)

Pembimbing II : Dr. Eng. Muhamad Sahlan, S.Si, M. Eng

(Muhamad Sahlan)

Penguji : Dr. Ir. Sukirno, M. Eng

(Sukirno)

Penguji : Dr. Ir. Setiadi, M. Eng

(Setiadi)

Penguji : Ir. Yuliusman, M. Eng

(Yuliusman)

Ditetapkan : Depok

Tanggal : 29 Juni 2012

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa, karena berkat rahmat dan hikmat-Nya penulis dapat menyelesaikan makalah skripsi ini. Makalah dengan judul “ Optimalisasi Formula *Sunscreen Cream* Berbahan Aktif Nanopropolis Dengan Menggunakan *Emollient* Isopropyl Myristate dan *Emulsifier* Span 60” ini disusun untuk memenuhi tugas skripsi. Dalam kesempatan ini penulis ingin mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu Ir. Dewi Tristantini, M. T. PhD dan Bapak Dr. Eng. Muhamad Sahlan. S. Si. M. Eng selaku pembimbing skripsi yang telah memberikan bimbingan, waktu dan arahan selama proses penyusunan. Selain itu juga, penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

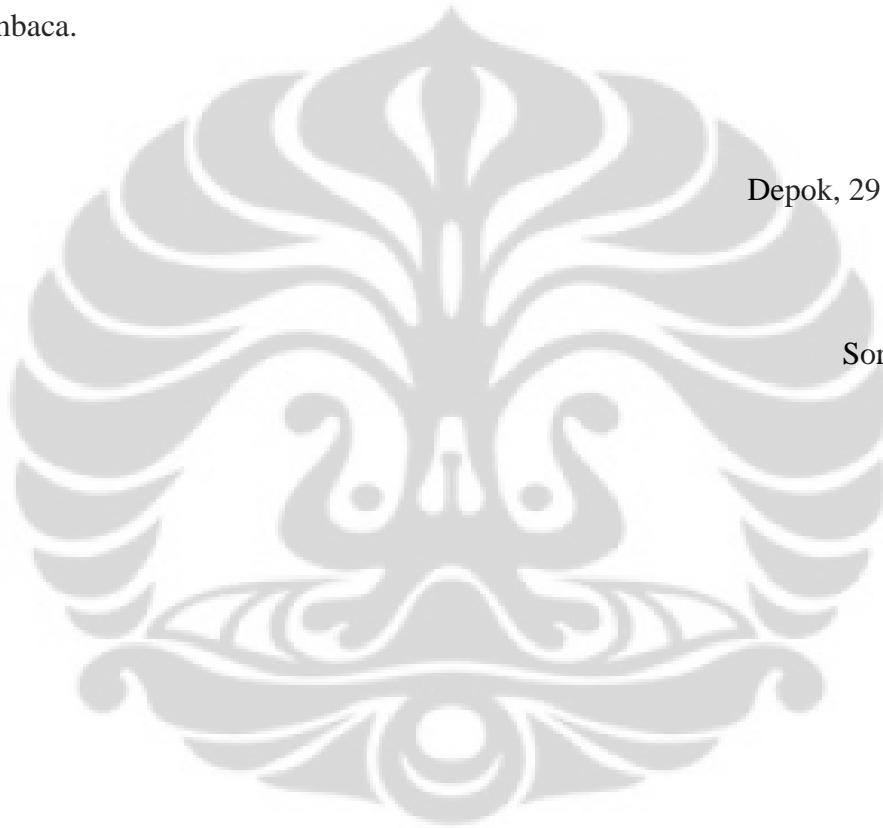
1. Prof. Dr. Ir. Widodo W. Purwanto, DEA selaku Ketua Departemen Teknik Kimia
2. Ir. Yuliusman M.Eng selaku kordinator seminar Teknik Kimia FTUI
3. Dr. Ir. Setiadi, M.Eng selaku pembimbing akademis program ekstensi Teknik Kimia 2009.
4. Para dosen penguji Dr. Ir. Sukirno, M.Eng, Dr. Ir. Setiadi, M.Eng dan Ir. Yuliusman, M.Eng yang telah memberi banyak pengetahuan dan saran.
5. Dosen-dosen Teknik Kimia yang telah memberikan ilmu dan bimbingannya.
6. Ayahanda (alm), skripsi ini saya dedikasikan untuk ayahanda saya (alm.) yang telah menunjukkan saya jalan yang sangat berarti menuju teknik kimia UI.
7. Ibunda tercinta dan keluarga yang telah memberi dukungan moril dan materi.
8. Semua teman Ekstensi Teknik Kimia 2009 yang bersama-sama mengerjakan skripsi dan saling memberi dukungan.
9. Semua laboran Departemen Teknik Kimia Fakultas Teknik Universitas Indonesia, Mas Eko, Ius, Mang Ijal, Kang Jajat, Mba Tiwi yang telah berbagi ilmu dan bantuannya selama saya melakukan penelitian.

10. Teman-teman satu bimbingan Anggia Ferdianti, Darul Hamdi dan Arini Aristia yang sudah berbagi banyak ilmu.
11. Semua angels yaitu Anggia, Shufi, Indri, Ayu, Najma, Nadia, Esza, Riri, Dini, dan Vinessa yang telah member dukungan, semangat, hiburan serta doa untuk kelancaran penelitian dan skripsi saya.
12. Ferdiansyah yang telah banyak memberi motivasi, ilmu, saran dan kritik untuk kelancaran penelitian dan skripsi saya.

Pada akhirnya penulis berharap agar makalah ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Depok, 29 Juni 2012

Soraya Zahra



**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI TUGAS
AKHIR UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

Sebagai civitas akademik Universitas Indonesia, saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Soraya Zahra

NPM : 0906604615

Program Studi : Teknik Kimia

Departemen : Teknik Kimia

Fakultas : Teknik

Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Indonesia **Hak Bebas Royalti Noneksklusif (*Non-Exclusive Royalty-Free Right*)** atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**Optimalisasi Formula *Sunscreen Cream* Berbahan Aktif Nanopropolis
Dengan Menggunakan *Emollient* Isopropyl Myristate dan *Emulsifier* Span 60**


beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti Noneksklusif ini Universitas Indonesia berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan memublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Depok

Pada tanggal : 29 Juni 2012

Yang Menyatakan



(Soraya Zahra)

ABSTRAK

Nama : Soraya Zahra
Program Studi : Teknik Kimia
Judul : Optimalisasi Formula *Sunscreen Cream* Berbahan Aktif Nanopropolis Dengan Menggunakan *Emollient* Isopropyl Myristate dan *Emulsifier* Span 60

Propolis dalam bentuk nanopartikel (nanopropolis) sangat baik digunakan sebagai bahan aktif *sunscreen cream* karena ukuran partikelnya <100nm sehingga memiliki kemampuan penetrasi ke dalam kulit yang maksimal. Untuk mendapatkan krim yang memiliki kestabilan yang baik penting sekali mengidentifikasi pengemulsi yang digunakan. Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan formula *sunscreen cream* berbahan aktif nanopropolis dengan penambahan *emulsifier* dan *emollient* yang optimum sesuai dengan uji organoleptis, uji stabilitas emulsi, dan uji iritasi. Berdasarkan hasil penelitian, didapatkan konsentrasi pengemulsi Span 60 dan pelembut Isopropyl Myristate yang optimum yaitu 5% w/w dan 4% w/w.

Keywords : *sunscreen*, *emollient*, *emulsifier*, nanopropolis, span 60

ABSTRACT

Name : Soraya Zahra
Major : Chemical Engineering
Title : Optimization of Sunscreen Cream Formula Made from Active Nanopropolis by Using Emollient Isopropyl Myristate and Emulsifier Span 60

Propolis in nanoparticle form (nanopropolis) is very well used as sunscreen active ingredient cream because the particle size was less than 100 nm that has the capability of penetrating into skin of a maximum. To get the cream that has good stability it is important to identify the emulsifier is used. The aim of this research is to get the sunscreen cream formula with active nanopropolis with the addition of emulsifier and emollient in accordance with organoleptis test, stability of emulsion test, and irritation test. Based on the result of the research, obtained by the optimum concentration of emulsifier Span 60 and Isopropyl Myristate as emollient was 5% w/w and 4% w/w.

Keywords : sunscreen, emollient, emulsifier, nanopropolis, span 60

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PERNYATAAN ORISINALITAS	iii
LEMBAR PENGESAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
LEMBAR PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH	vii
ABSTRAK	viii
<i>ABTRACT</i>	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
1.3 Tujuan Penelitian	2
1.4 Batasan Masalah	2
1.5 Sistematika Penulisan	3
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tabir Surya (<i>Sunscreen Cream</i>)	5
2.1.1 Krim (<i>Cream</i>)	6
2.2 Kriteria <i>Sunscreen Cream</i> yang Baik	6
2.3 Penggunaan Bahan-bahan Pada <i>Sunscreen Cream</i>	7
2.3.1 Bahan Aktif pada <i>Sunscreen Cream</i>	7
2.3.2 Bahan Tambahan Pada <i>Sunscreen Cream</i>	8
2.3.2.1 Pelembut (<i>Emollient</i>)	8
2.3.2.2 Pengemulsi (<i>Emulsifier</i>)	9
2.3.2.3 Lilin (<i>Wax</i>)	10
2.3.2.3.1 Lilin Lebah (<i>Beeswax</i>)	11
2.3.2.3.2 Lilin Carnauba (<i>Carnauba Wax</i>)	11
2.4 Propolis	12
2.4.1 Propolis Sebagai <i>Photoprotector</i>	13

2. 4. 2	Propolis Sebagai Anti-oksidan	13
2. 5	Nanopropolis	14
2. 6	Kasein	15
2.7	Perkembangan Penelitian Penambahan Emollient dan Emulsifier	16
BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN		19
3. 1	Rancangan Penelitian	19
3. 2	Alat dan Bahan	22
3. 2. 1	Alat	22
3. 2. 2	Bahan	22
3. 3	Variabel Penelitian	23
3. 3. 1	Variabel Bebas	23
3. 3. 2	Variabel Terikat	24
3. 4	Prosedur Pembuatan Ekstrak Propolis & Kasein	24
3. 5	Prosedur Penyalutan Ekstrak Nanopropolis dengan <i>Casein Micelle</i>	25
3. 6	Prosedur Pembuatan Krim <i>Sunscreen</i>	25
3. 7	Pengujian <i>Sunscreen Cream</i>	27
3. 7. 1	Uji Organoleptis	27
3. 7. 2	Uji pH	28
3. 7. 3	Uji Stabilitas Emulsi	28
3. 7. 4	Uji Iritasi	29
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		30
4. 1	Pembuatan <i>Sunscreen Cream</i>	30
4. 2	Optimalisasi <i>Emollient</i>	32
4. 3	Optimalisasi <i>Emulsifier</i>	37
4. 4	Pengaruh Penambahan <i>Beeswax</i> Bila Dibandingkan <i>Carnauba Wax</i> Pada Krim <i>Sunscreen</i>	42
4. 5	Optimalisasi Formula <i>Sunscreen Cream</i>	46
4. 5. 1	Uji Organoleptis	47
4. 5. 2	Uji pH	48
4. 5. 3	Uji Stabilitas Emulsi	49
4. 5. 4	Uji Iritasi	51
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		53

5.1	Kesimpulan	53
5.2	Saran	53
	DAFTAR PUSTAKA	54
	LAMPIRAN	57



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	Struktur Molekul Span 60 (C ₂₄ H ₄₆ O ₆) (Rowe, 2006).....	8
Gambar 2.2	Struktur Isopropyl Myristate (C ₁₇ H ₃₄ O ₂) (Rowe, 2006).....	10
Gambar 2.3	Perbandingan struktur molekul <i>Beeswax</i> dan <i>Carnauba Wax</i> (Gojmerac, 1980).....	12
Gambar 2.4	Perbandingan Potongan <i>Carnauba Wax</i> dan <i>Beeswax</i>	12
Gambar 2.5	Lebah Madu Menggunakan Propolis untuk Mereduksi Ukuran dari Pintu masuk Sarangnya untuk Perlindungan yang Lebih Baik	13
Gambar 2.6	Nanopropolis dengan partikel yang berukuran <100nm	15
Gambar 2.7	Struktur Casein Micelle (Kitts <i>et al.</i> , 2011).....	16
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	19
Gambar 3.2	Alur Optimalisasi Pembuatan <i>Sunscreen Cream</i>	20
Gambar 3.3	Skema Alur Pembuatan <i>Sunscreen Cream</i>	27
Gambar 4.1	Penampakan fisik krim yang akan diperbaiki	31
Gambar 4.2	Emulsi yang dihasilkan setelah penambahan span 60 dan <i>emollient</i>	33
Gambar 4.3	Hasil Uji Organoleptis Kelembutan krim dengan Penambahan <i>Emollient</i>	35
Gambar 4.4	Hasil polling kuisioner pemilihan konsentrasi <i>emollient</i>	36
Gambar 4.5	Hasil Uji pH Krim Sampel Variasi <i>Emollient</i>	36
Gambar 4.6	Hasil Uji Konsistensi Sampel Krim Variasi <i>Emulsifier</i>	39
Gambar 4.7	Hasil Uji pH Sampel Krim Variasi <i>Emulsifier</i>	41
Gambar 4.8	Hasil Uji Homogenitas Sampel Krim dengan Penambahan <i>Emulsifier</i>	41
Gambar 4.9	Hasil Uji Konsistensi Sampel Krim Penambahan <i>Beeswax</i>	43
Gambar 4.10	Hasil Uji Konsistensi Krim Sampel dengan Penambahan <i>Beeswax</i>	43
Gambar 4.11	Hasil Uji Konsistensi krim dengan Penambahan <i>Carnauba Wax</i> ..	45
Gambar 4.12	Perbandingan Hasil Uji pH.....	49

DAFTAR TABEL

Tabel 2. 1	Mapping dari Penelitian yang Dilakukan	17
Tabel 3. 1	Kriteria Penilaian Uji Iritasi Pada Kulit Manusia	29
Tabel 4.1	Formulasi Krim Sunscreen dengan Penambahan Emollient.....	32
Tabel 4.2	Hasil Uji Organoleptis Krim dengan Penambahan <i>Emollient</i>	34
Tabel 4.3	Formulasi Krim Sunscreen dengan Variasi Emulsifier.....	37
Tabel 4.4	Hasil Uji Organoleptis Krim dengan Penambahan <i>Emulsifier</i>	38
Tabel 4.5	Perhitungan nilai HLB campuran krim 4em.....	40
Tabel 4.6	Perhitungan nilai HLB campuran krim 5em.....	40
Tabel 4.7	Formulasi krim dengan Penambahan Beeswax.....	42
Tabel 4.8	Formulasi Krim dengan Penambahan Carnauba Wax.....	44
Tabel 4.9	Sampel Krim yang Terpilih.....	46
Tabel 4.10	Perbandingan Hasil Uji Organoleptis Penelitian Sebelum dan Sekarang.....	47
Tabel 4.11	Hasil Uji Stabilitas Emulsi Krim Sampel.....	50
Tabel 4.12	Hasil Uji Iritasi Krim F.....	51
Tabel 4. 13	Hasil Uji Iritasi Krim F.....	52

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pada dasarnya secara alami, kulit sudah berusaha melindungi dirinya beserta organ-organ dibawahnya dari bahaya sinar UV matahari yaitu dengan membentuk pigmen-pigmen kulit yang sedikit banyak memantulkan kembali sinar matahari. Namun, apabila pembentukan pigmen-pigmen kulit terjadi terus-menerus dapat menyebabkan noda hitam pada kulit. Maka diperlukan perlindungan kulit yaitu dengan penggunaan krim tabir surya. Sampai saat ini sediaan tabir surya yang ada masih menggunakan bahan-bahan nonorganik yang memiliki banyak efek samping dalam tubuh sehingga kurang baik bagi kesehatan. Oleh karena itu, diperlukan penggunaan senyawa organik sebagai bahan aktif sediaan tabir surya yang baik untuk kesehatan dan lingkungan.

Propolis merupakan bioaktif yang terkandung didalam sarang lebah madu yang mengandung polifenol, flavonoid yang mempunyai aktivitas antiinflamasi (anti peradangan), anti-mikrobia dan zat aktif untuk sediaan tabir surya sehingga penggunaan bahan nonorganik dapat dikurangi (Bankova *et al.*, 1988, Couteau *et al.*, 2008, Gregoris *et al.*, 2011, Kim *et al.*, 2011, Naito *et al.*, 2007, Ordonez *et al.*, 2011). Pengembangan propolis dalam bentuk nanopartikel dengan penyalutan propolis menggunakan partikel pembawa yaitu protein susu kasein dapat meningkatkan efektivitas dan efisiensi propolis pada produk yang diinginkan berupa suplemen, obat atau produk-produk *healthcare* lainnya (Saphira *et al.*, 2010).

Pada penelitian sebelumnya oleh Dara telah berhasil dimodifikasi propolis menjadi berukuran nanometer (Dara, 2011). Nanopropolis yang telah dikembangkan mempunyai ukuran sekitar 100-200 nm yang memiliki penetrasi yang sesuai sebagai bahan aktif sediaan tabir surya. Selain itu, Dara berhasil membuat formula tabir surya dengan komposisi *olive oil*, *carnauba wax*, air dan

nanopropolis yaitu 56,92 %w/w; 5,69 %w/w; 16 %w/w untuk *sunscreen cream*. Namun, hasil tersebut masih perlu dikembangkan dengan cara menambahkan *emulsifier* (pengemulsi) dan *emollient* (pelembut) untuk mendapatkan formula produk *sunscreen cream* yang lebih stabil dan memiliki kelembutan bila dioles pada kulit. *Emulsifier* yang digunakan termasuk golongan emulsi air dalam minyak karena memiliki SPF (*sun protection factor*) yang telah terbukti lebih besar dibandingkan jenis emulsi lainnya (Lott, 2009). Sedangkan *emollient* yang digunakan adalah jenis *emollient* ester yang tergolong ringan dirasakan pada kulit. Selain itu, menurut penelitian yang dilakukan Dara tahun 2011, dirasa perlu melihat pengaruh penambahan *wax* jenis lain pada krim. Maka, kami menggunakan *beeswax* sebagai hasil samping pembuatan propolis untuk melihat pengaruhnya pada krim *sunscreen*.

Berdasarkan penjelasan tersebut, maka pada penelitian ini dirasa perlu untuk memperbaiki formula *sunscreen cream* sehingga dihasilkan sediaan tabir surya berupa *sunscreen cream* yang memiliki stabilitas emulsi dan penetrasi yang baik pada kulit.

1.2 Perumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang tersebut didapatkan rumusan masalah pada penelitian ini yaitu :

Bagaimana memperbaiki formula *sunscreen cream* berbahan aktif nanopropolis dengan penambahan *emulsifier* dan *emollient*?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah mendapatkan formula krim tabir surya (*sunscreen cream*) berbahan aktif nanopropolis yang optimum sehingga memiliki kriteria yang sesuai dengan hasil pengujian meliputi uji pH, organoleptis, stabilitas emulsi, iritasi, dengan penambahan *emulsifier* dan *emollient*.

1.4 Batasan Masalah

Batasan masalah dari penelitian ini adalah :

- 1) Bioaktif yang digunakan dalam penelitian ini adalah nanopropolis yang telah dibuat pada penelitian sebelumnya.
- 2) Komposisi bahan-bahan lainnya yang digunakan pada penelitian ini adalah yang telah berhasil digunakan pada penelitian sebelumnya antara lain *carnauba wax*, *olive oil*, TiO_2 .
- 3) *Beeswax* yang digunakan berasal dari hasil samping pembuatan propolis.
- 4) Propolis yang digunakan berasal dari daerah Cibubur, Riau dan Jawa Timur.

1.5 Sistematika Penulisan

Sistematika penulisan skripsi adalah :

BAB 1 : PENDAHULUAN

Terdiri dari latar belakang, rumusan masalah, tujuan penelitian, batasan masalah, dan sistematika penulisan.

BAB 2 : TINJAUAN PUSTAKA

Berisi tinjauan mengenai hal-hal yang terkait dalam penelitian ini. Penjelasan terdiri dari penjelasan umum mengenai krim tabir surya, kriteria *sunscreen cream* yang baik. Penjelasan mengenai *sunscreen*, bahan aktif pada *sunscreen*, kriteria *sunscreen cream* yang baik, bahan tambahan pada *sunscreen* (*emulsifier* dan *emollient*). Penjelasan mengenai kasein sebagai *nano-carier*, penggunaan *carnauba wax* dan *beeswax* pada krim.

BAB 3 : METODOLOGI PENELITIAN

Menjelaskan langkah kerja yang akan dilakukan dalam pembuatan ekstraksi propolis, penyalutan dengan *casein micelle*, dan pembuatan *sunscreen* berupa *cream*. Pada bab ini juga menjelaskan beberapa metoda analisis pada sediaan berupa uji organoleptis, uji pH, uji stabilitas emulsi, dan uji iritasi.

BAB 4 : HASIL DAN PEMBAHASAN

Menjelaskan hasil dan pembahasan dari penelitian yang dilakukan mulai dari pembuatan krim *sunscreen*, pemilihan krim *sunscreen* yang dijadikan sampel

untuk diteliti lebih lanjut, hasil uji organoleptis, uji stabilitas krim, hasil uji iritasi krim, uji pH.

BAB 5 : KESIMPULAN DAN SARAN

Menjelaskan kesimpulan dari penelitian yang telah dilakukan dan memberikan saran untuk penelitian selanjutnya yang berhubungan dengan topik skripsi ini.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tabir Surya (*Sunscreen Cream*)

Menurut Barel dalam *Handbook of Cosmetic Science and Technology* tahun 2009, radiasi sinar matahari pada kulit dikenal sebagai salah satu penyebab utama penyakit kulit seperti kanker dan lupus. Temperatur kulit manusia bagian dermis mencapai suhu 40°C sampai 43°C dalam waktu 15 sampai 20 menit setelah eksposisi sinar matahari langsung pada tengah hari. Oleh karena itu dibutuhkan suatu perlindungan untuk melawan efek radiasi sinar matahari (sinar UV) kedalam kulit seperti krim atau *lotions, oils, gel, sticks*, dll (Barel, 2009). *Sunscreen cream* adalah sediaan kosmetika yang digunakan dengan maksud memantulkan atau menyerap secara efektif cahaya matahari terutama pada daerah emisi gelombang ultraviolet dan inframerah sehingga dapat mencegah terjadinya gangguan kulit karena cahaya matahari. Sinar UV yang mempunyai panjang gelombang antara lain 250-400 nm dengan pembagian segmen sebagai berikut (Soeratri, W & Purwanti, T, 2004) :

a. UV-A (320 - 400 nm)

Sinar UV-A paling banyak mencapai bumi 100 kali UV-B tetapi kekuatannya lemah 1:1000 UV-B. Sinar ini masuk ke dalam lapisan dermis yang menyebabkan kerusakan jaringan dermis kemudian bersama dengan UV-B berperan dalam proses keganasan kulit.

b. UV-B (290 – 320 nm)

Sinar UV-B merupakan sinar terkuat yang mencapai bumi. Kerusakan kulit yang ditimbulkan berada dibagian bawah epidermis. Lapisan ozon mengabsopsi 90% UV-B terutama pada panjang gelombang 290 – 320 nm.

c. UV-C (200 – 290 nm)

Sinar UV-C merupakan sinar terkuat yang diabsorpsi oleh lapisan ozon sehingga tidak mencapai permukaan bumi. Tetapi dengan adanya kebocoran lapisan ozon saat ini maka sinar UV-C dapat mencapai bumi.

2.1.1 Krim (*Cream*)

Krim kulit (*skin cream*) adalah perantara bagi komponen yang berfungsi untuk mempertahankan kelembaban kulit, melembutkan kulit, mencegah kehilangan air, membersihkan kulit dan mempertahankan bahan aktif pada kulit (Sapnianti, 2000). Selain itu krim merupakan sistem emulsi sediaan semipadat dengan penampilan tidak jernih, berbeda dengan salep yang tembus cahaya (Lachman *et al.*, 1994). Pada umumnya komposisi krim meliputi bahan aktif, bahan pengemulsi, pelembut, pengental, pengharum, pengawet, humektan dan pewarna. Tampilan dan nuansa krim, efektivitas sebagai pelembab, pembawa dan perekat untuk warna tergantung pada jenis emulsi dan pH serta jenis minyak, lemak, alkohol dan ester yang digunakan. Pemilihan bahan sangat tergantung pada tujuan akhir dan konsistensi produk yang diinginkan (krim, keras, lembut, berminyak atau kering). Fase (air) berair dari emulsi memberikan kelembaban pada kulit, berfungsi sebagai pelarut atau pembawa bahan lainnya termasuk pewarna, memungkinkan penggunaan gel atau polimer dan, pada umumnya, membantu untuk menentukan konsistensi produk. Masalah minyak yang terdegradasi dengan cepat adalah minyak menjadi tengik dengan cepat jika tidak didinginkan. Penambahan anti-oksidan seperti ekstrak propolis dapat menghambat peluruhan tersebut (Krell, 1996).

2.2 Kriteria *Sunscreen Cream* yang Baik

Syarat-syarat yang baik bagi penggunaan sediaan tabir surya (*sunscreen*) antara lain :

- a. Enak dan mudah dipakai
- b. Jumlah yang menempel mencukupi kebutuhan
- c. Bahan aktif dan bahan dasar mudah tercampur.

- d. Bahan dasar harus dapat mempertahankan kelembutan dan kelembaban kulit (Tranggono, 2007).

Penentuan efektifitas sediaan tabir surya dilakukan dengan cara menghitung nilai SPF (*Sun Protection Factor*) dari sediaan (Soeratri, 2004). SPF merupakan perbandingan dosis minimal yang diperlukan untuk menimbulkan eritema pada kulit yang diolesi oleh *sunscreen* dengan tidak (Wasitaatmadja, 1997). Sedangkan angka SPF menyatakan berapa kali daya tahan alami kulit seseorang dilipat gandakan sehingga aman dibawah matahari tanpa terkena luka bakar. Misalnya, sebuah tabir surya anti UV SPF 15 artinya jika seseorang memiliki daya tahan alami 30 menit (dapat bertahan 30 menit dibawah sinar matahari tanpa mengalami luka bakar), maka ia dapat bertahan 15 kali lebih lama yaitu selama $15 \times 30 \text{ menit} = 450 \text{ menit} = 7,5 \text{ jam}$ (Wilkinson, 1982).

2.3 Penggunaan Bahan-bahan ada *Sunscreen Cream*

Pada umumnya komposisi krim meliputi bahan aktif, dan bahan-bahan tambahan meliputi bahan pengemulsi (*emulsifier*), pelembut (*emollient*), pengental, pengharum (*fragrance*), pengawet, humektan dan pewarna.

2.3.1 Bahan Aktif pada *Sunscreen Cream*

Menurut Tranggono dalam bukunya “Pegangan Ilmu Pengetahuan Kosmetik” tahun 2007, pemilihan penggunaan bahan aktif untuk sediaan tabir surya (*sunscreen cream*) memiliki syarat-syarat diantaranya sebagai berikut :

- a. Efektif menyerap radiasi UV-B tanpa perubahan kimiawi karena jika tidak demikian akan mengurangi efisiensi bahkan menjadi toksik atau menimbulkan iritasi.
- b. Meneruskan UV-A untuk mendapatkan tanning (di kulit Kaukasia/Eropa).
- c. Stabil yaitu tahan keringat dan tidak menguap.
- d. Mempunyai daya larut yang cukup untuk mempermudah formulasinya.
- e. Tidak berbau atau boleh berbau ringan.
- f. Tidak toksik, tidak mengiritasi, dan tidak menyebabkan sensitisasi (Tranggono, 2007).

Didalam penelitian ini selain digunakan propolis yang berbentuk nanopartikel sebagai bahan aktif, digunakan juga titanium oksida (TiO_2) karena memiliki sifat fisik dengan indeks bias yang tinggi, mempunyai daya serap UV tinggi dan resisten terhadap diskolorisasi dibawah sinar UV (WHO, 1989).

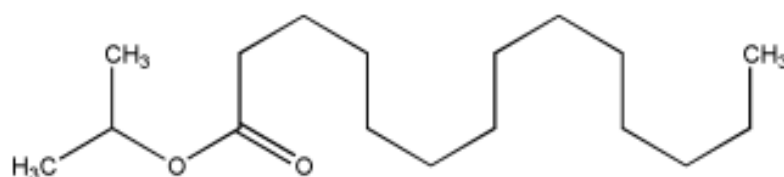
2.3.2 Bahan Tambahan pada *Sunscreen Cream*

Bahan-bahan tambahan yang digunakan pada penelitian ini adalah pelembut (*emollient*), pengemulsi (*emulsifier*) dan lilin (*wax*) sebagai pengental. Penjelasan mengenai bahan-bahan tersebut adalah sebagai berikut.

2.3.2.1 Pelembut (*Emollient*)

Emollient didefinisikan sebagai bahan kosmetik yang membantu untuk menjaga kelembutan, kelenturan pada kulit dan dapat mengurangi pengelupasan serta memperbaiki penampilan kulit (Barel, 2009). Menurut CTFA (*Cosmetic, Toiletry, and Fragrance Association*) dalam Barel tahun 2009, emollient juga berfungsi dapat menghambat penguapan air dari permukaan kulit sehingga kelembaban kulit tetap terjaga (CTFA dalam Barel, 2009).

Emollient yang digunakan pada penelitian ini adalah isopropyl myristate yaitu jenis *emollient* ester memiliki sifat tidak terlalu berminyak dan tingkatnya ringan sampai sedang bila dirasakan pada kulit, dapat meningkatkan tekstur dan viskositas pada *sunscreen cream* (Barel, 2009). Isopropyl myristate dikenal sebagai pelembut yang paling baik penyerapannya pada kulit (Abraham, 2005) dan sangat sedikit menyebabkan peradangan pada kulit pada paparan sinar UV pada tengah hari, bila dibandingkan dengan pelembut lainnya (Campbell, 2004). Berikut adalah struktur kimia isopropyl myristate.



Gambar 2.1 Struktur Isopropyl Myristate ($\text{C}_{17}\text{H}_{34}\text{O}_2$) (Rowe, 2006)

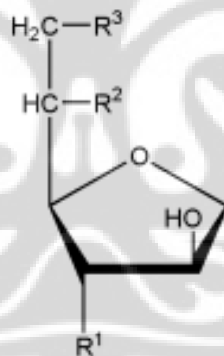
2.3.2.2 Pengemulsi (*Emulsifier*)

Emulsi adalah suatu dispersi dimana fase terdispersi dari bulatan-bulatan kecil zat cair yang terdistribusi keseluruh pembawa yang tidak bercampur. Dalam batasan emulsi, fase terdispersi dianggap sebagai fase dalam dan medium dispersi sebagai fase luar atau fase kontinu. Emulsi yang mempunyai fase dalam minyak dan fase luar air disebut emulsi minyak dalam air (o/w), sebaliknya emulsi yang mempunyai fase dalam air dan fase luar minyak disebut emulsi air dalam minyak (w/o).

Pengemulsi (*emulsifier*) adalah komponen yang ditambahkan untuk mereduksi bergabungnya tetesan disperse dalam fase kontinu sampai batas yang tidak nyata. *Emulsifier* bekerja dengan membentuk lapisan disekeliling butir-butir tetesan yang terdispersi dan *film* ini berfungsi untuk mencegah terjadinya koalesensi dan terpisahnya cairan dispersi sebagai fase terpisah. Hal yang paling utama *emulsifier* adalah kemampuannya untuk menghasilkan dan menjaga stabilitas emulsi dalam penyimpanan dan pemakaian. Stabilitas emulsi merupakan suatu sifat emulsi untuk mempertahankan distribusi halus dan teratur dari fase terdispersi yang terjadi dalam jangka waktu yang panjang (Molten, 1989).

Suatu usaha untuk mengkorelasikan secara kuantitatif struktur surfaktan dengan aktivitas permukaannya disebut HLB (*Hydrophilic-Liphophilic Balance*). Semakin tinggi nilai HLB menunjukkan suatu *emulsifier* makin hidrofilik sehingga lebih larut dalam air. Sedangkan *emulsifier* dengan nilai HLB rendah memiliki kelarutan dalam air yang rendah sehingga digunakan sebagai penstabil emulsi air dalam minyak yang baik (Mason, 2006)

Span merupakan pengemulsi yang memiliki karakter hidrofobik yang lebih besar daripada hidrofiliknya. Span 60 (sorbitan monostearat) adalah *emulsifier* yang berbentuk padatan pada suhu ruang karena rantai hidrokarbon jenuhnya yang relatif panjang dan titik leburnya 54 °C. *Emulsifier* tersebut memiliki nilai HLB (*Hydrophilic-Lipophilic Balance*) rendah (HLB = 4,7), dan penyebarannya dikulit sangat baik (Broze, 1999) serta termasuk jenis emulsi air dalam minyak (Wagner et al., 2007). Jenis emulsi w/o telah terbukti memiliki nilai SPF yang lebih besar dibandingkan jenis emulsi o/w karena dapat merefraksikan pantulan cahaya matahari lebih baik (Lott, 2009). Selain itu, emulsi w/o dapat meningkatkan efek kelembaban pada kulit (Williams, 2002). Bila dibandingkan dengan golongan span lainnya, span 60 memberikan emulsi w/o yang paling stabil terhadap koalesensi (Wagner et al., 2007). Berikut adalah struktur kimia Span 60 atau sorbitan monostearate.



Gambar 2.2 Struktur Molekul Span 60 (C₂₄H₄₆O₆) (Rowe, 2006)

2.3.2.3 Lilin (*Wax*)

Lilin (*wax*) pada kosmetika khususnya pembuatan krim tabir surya digunakan sebagai bahan pengental, pembentuk lapisan yang dapat menjaga kelembaban kulit serta dapat berfungsi sebagai pengemulsi. Terdapat 2 jenis *wax* yaitu *wax* alami dan sintetis. Pada penelitian ini digunakan *wax* alami yaitu *beeswax* dan *carnauba wax*.

2.3.2.3.1 Lilin Lebah (*Beeswax*)

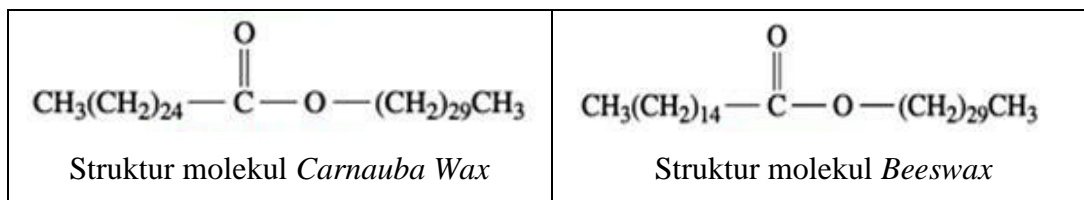
Lilin lebah (*beeswax*) adalah lilin yang berasal dari pemurnian sarang lebah. Terdapat dua jenis warna lilin lebah yaitu kuning dan putih tergantung sarang lebahnya (Williams, 2002). Lilin lebah yang digunakan dalam krim tangan dan badan adalah lilin lebah kuning karena pengolahan lilin lebah dengan cara bleaching memiliki kelemahan yaitu akan merusak komponen aromatik dan juga komponen lain yang berjumlah sedikit (Krell, 1996). Komponen utama dari lilin lebah adalah ester (>70%) dan asam bebas serta hidrokarbon (30%) (Williams, 2002).

Menurut Stefan Bogdanov tahun 2009 dalam "*The Beeswax Book*", lilin lebah memiliki karakteristik yang unik sebagai bahan ideal untuk kosmetik, diantaranya (Bogdanov, 2009):

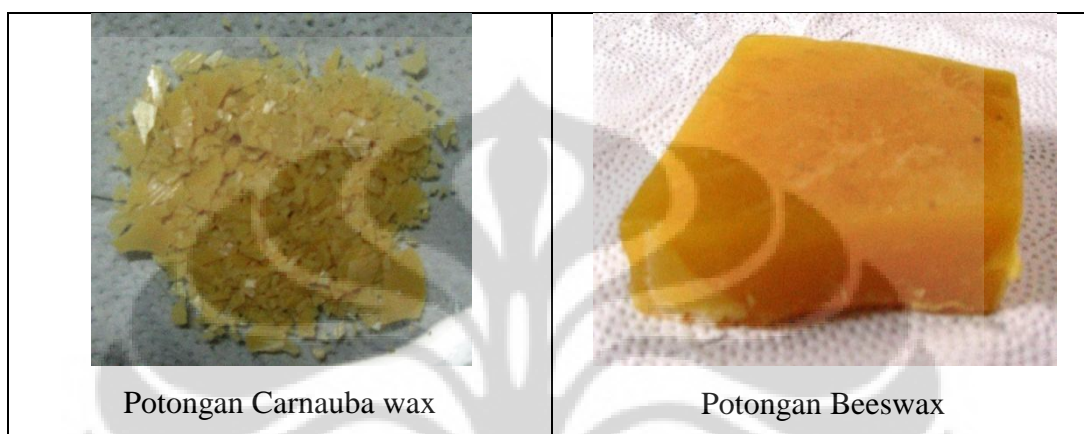
- Sebagai bahan pengemulsi yang memiliki nilai HLB 9.
- Meningkatkan proteksi terhadap sinar matahari
- Memiliki sifat antibiotik
- Tidak akan berubah tengik
- Bukan bahan yang iritan atau sensitif ketika kontak dengan kulit (Bogdanov, 2009)
- Sebagai bahan pengental dan *emollient* (Williams, 2002)

2.3.2.3.2 Lilin Carnauba (*Carnauba wax*)

Lilin carnauba yang berasal daun salah satu jenis tanaman palem di daerah Brazil. Lilin carnauba (*carnauba wax*) merupakan lilin alami yang dikenal paling keras teksturnya sehingga memiliki titik lebur diatas 80 °C. *Carnauba wax* mengandung ester lebih dari 80% dan keasamannya lebih rendah dibandingkan lilin lebah (*beeswax*) (Williams, 2002). Kombinasi antara *carnauba wax* dan TiO₂ memperlihatkan efek sinergis meningkatkan nilai SPF (*sun protection factor*) pada suatu kosmetik (Hernandez, 2006). *Carnauba wax* juga merupakan agen pengemulsi yang memiliki nilai HLB 13. Berikut adalah struktur molekul dan potongan *carnauba wax* dan *beeswax* sebagai berikut (Gambar 2.3 dan Gambar 2.4).



Gambar 2.3 Perbandingan struktur molekul *carnauba wax* dan *beeswax* (Gojmerac, 1980)



Gambar 2.4 Perbandingan Potongan *Carnauba Wax* dan *Beeswax*

2.4 Propolis

Propolis merupakan campuran resin yang dikumpulkan oleh lebah dari kuncup pohon, cairan tanaman, dan sumber flora lain, kemudian dicampur dengan air liurnya yang digunakan untuk menambal dan mensterilkan sarangnya, dapat dilihat pada Gambar 2.5 (Salatino *et al*, 2005). Komposisi propolis tergantung pada jenis tanaman yang menjadi sumber makanan lebah. Propolis mengandung senyawa polifenol dan senyawa flavonoid sehingga dapat dimanfaatkan sebagai anti-viral (Bankova *et al.*, 1988), anti-mikroba (Cardoso *et al.*, 2010); (Kim *et al.*, 2011); (Ordonez *et al.*, 2011), anti-kanker (Myung *et al*, 2008), anti-oksidan (Couteau *et al.*, 2009), anti-inflamasi (Naito *et al.*, 2007). Propolis memiliki perbedaan warna, bau, dan mungkin karakter medis, tergantung pada sumber dan musim dalam tahun proses produksinya. Propolis memiliki viskositas yang sangat kental dan lengket, sehingga agak sulit untuk memisahkan frame dari kotak sarang lebah (Krell, 1996). Berikut ditinjau dari fungsi-fungsi propolis yang bermanfaat sebagai bahan aktif *sunscreen cream*.



Gambar 2.5 Lebah Madu Menggunakan Propolis untuk Mereduksi Ukuran dari Pintu masuk Sarangnya untuk Perlindungan yang Lebih Baik (Krell, 1996)

2.4.1 Propolis Sebagai *Photoprotector*

Propolis merupakan campuran dari bermacam-macam jumlah dari *beeswax* dan resin yang dikumpulkan oleh lebah madu dari tumbuhan, khususnya dari bunga dan pucuk daun (Krell, 1996). Propolis adalah produk alami yang memiliki kemampuan anti-mikroba (Cardoso *et al.*, 2010, Kim *et al.*, 2011, Ordonez *et al.*, 2011), anti-viral (Bankova *et al.*, 1988), anti-inflamasi (Naito *et al.*, 2007), anti-oksidan (Couteau *et al.*, 2008, Kumazawa *et al.*, 2010). Menurut penelitian yang dilakukan Gregoris dan kolega tahun 2011, *sunscreen* yang mengandung propolis mampu berperan sebagai tabir surya UV-A dan UV-B dengan penyebaran yang luas (Gregoris *et al.*, 2011). Sedangkan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dara tahun 2011, ternyata menghasilkan penggunaan propolis berbentuk nanopartikel yang disalut protein susu kasein memberikan nilai SPF yang lebih besar dibandingkan propolis yang tidak berbentuk nanopartikel (Dara, 2011)

2.4.2 Propolis Sebagai Anti-oksidan

Anti-oksidan adalah senyawa yang mampu untuk menghambat dan mencegah proses oksidasi, akan tetapi tidak dapat meningkatkan kualitas produk yang sudah teroksidasi. Propolis mengandung banyak senyawa polifenol yang

bermanfaat sebagai anti-oksidan, yang melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas dengan cara mengikat zat radikal bebas. Dalam proses tersebut, antioksidan mengikat energi yang akan digunakan untuk pembentukan radikal bebas baru sehingga reaksi oksidasi berhenti. Anti-oksidan “mengorbankan dirinya” untuk teroksidasi oleh radikal bebas sehingga melindungi protein atau asam amino penyusun kolagen kulit.

2.5 Nanopropolis

Nanopropolis adalah propolis yang disalut dengan *casein micelle* menjadi propolis berukuran nano partikel, diharapkan berukuran dibawah 200nm (Herzog, 2004). Kualitas *sunscreen cream* yang baik bergantung pada ukuran partikel senyawa yang terkandung didalamnya sehingga penetrasi pada kulit berlangsung maksimum. Berdasarkan hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dara tahun 2011, krim *sunscreen* dengan penambahan propolis dalam bentuk nano yang kemudian disalut dengan *cassein micelle* memiliki nilai SPF yang lebih tinggi dibandingkan dengan krim yang ditambahkan ekstrak propolis (non nano) (Dara, 2011). Oleh karena itu, penelitian ini menggunakan propolis yang telah menjadi nano partikel (nanopropolis).

Pada penelitian yang dilakukan oleh Darul Hamdi tahun 2012, nanopropolis memiliki aktivitas antibakteri yang lebih baik dibandingkan propolis (non nano) (Hamdi, 2012). Hal tersebut karena zat aktif yang terdapat didalamnya masih terselimuti dengan *casein micelle*. Selain itu, dengan dilakukannya penyalutan propolis ini menjadi nanopropolis tidak menghilangkan zat aktif yang terkandung didalam propolis (Hamdi, 2012). Berikut adalah gambar nanopropolis yang dihasilkan oleh penelitian Darul Hamdi pada Gambar 2. 6.

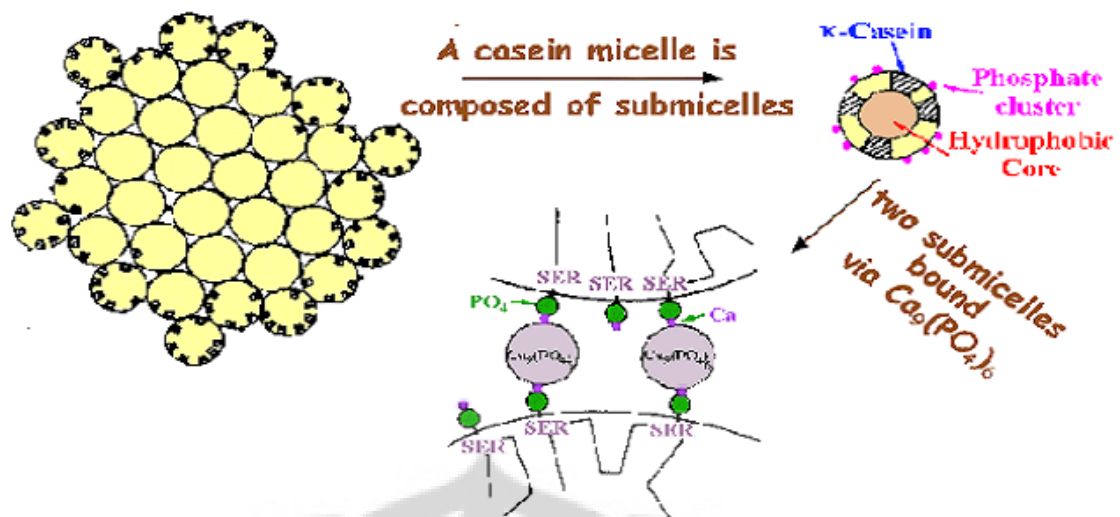


Gambar 2. 6 Nanopropolis dengan partikel yang berukuran $<100\text{nm}$ (Hamdi, 2012)

2.6 Kasein

Kasein merupakan komposisi terbesar dari susu sapi dan kambing (sekitar 80%), tersusun membentuk miselia. Miselia tersebut dirancang oleh alam untuk mengkonsentrasikan, menstabilkan dan mengirimkan nutrisi seperti kalsium dan protein. Secara alamiah, kasein dirancang sebagai *nano-delivery system* (Shapira *et al.*, 2010).

Miselial kasein memiliki ukuran antara 100 hingga 500 nm dengan diameter rata-rata sekitar 150 nm, disusun oleh empat jenis kasein diantaranya kasein alpha 1, kasein alpha 2, kasein beta dan kasein kappa dengan perbandingan 4:1:4:1. Miselia tersebut terbentuk oleh interaksi hidrofobik oleh jembatan kalsium fosfat dan serin fosfat. Miselia yang terbentuk oleh susunan kasein, dapat menjaga kestabilan koloid susu sehingga mudah untuk disimpan dan dicerna (Semo *et al.*, 2006). Berikut adalah struktur *casein micelle* pada Gambar 2. 7.



Gambar 2.7 Struktur *Casein Micelle* (Kitts *et al.*, 2011)

Kanazawa *et al* pada tahun 2010 (Kanazawa *et al.*, 2010) telah melakukan penelitian dengan menggunakan kasein sebagai *nano-carrier* dan hasil yang didapatkan adalah nanopartikel dapat dibentuk tanpa menggunakan surfaktan atau polimer buatan. Ukuran partikel yang terbentuk dapat dikontrol, stabil pada keadaan asam, dan membawa senyawa bioaktif didalamnya.

2.7 Perkembangan Penelitian Penambahan *Emollient* dan *Emulsifier*

Penjelasan mengenai *sunscreen cream* (tabir surya) telah dikemukakan oleh banyak ahli baik yang menggunakan bahan aktif organik maupun inorganik. Penelitian menggunakan bahan inorganik dilakukan menggunakan TiO_2 dan ZnO_2 . Titanium dioksida dan seng oksida telah dikenal sebagai bahan aktif tabir surya karena kemampuannya yang dapat memantulkan dan menghamburkan semua radiasi sinar UV dan cahaya tampak (290-777nm) (Novianty, 2008). Titanium dioksida sebagai bahan aktif dalam *sunscreen* menggunakan isopropyl myristate sebagai pelembut dilakukan oleh Bhunia dan rekanya (Bhunia *et al.*, 2008). Seiring berjalannya waktu, berdasarkan kemampuan kedua zat inorganik tersebut maka dilakukan penelitian dengan mencampurkan kedua zat tersebut sebagai bahan aktif *sunscreen cream* dengan isopropyl myristate sebagai pelembutnya dilakukan oleh Addeney dan Oppenheim (Addeney, M &

Oppenheim, J., 2011) dan menggunakan span 60 (sorbitan monostearate) sebagai pengemulsinya dilakukan oleh Park dan rekannya (Park et al., 2006).

Sunscreen cream berbahan aktif inorganik memberikan efek yang kurang baik bagi kulit, maka dilakukan penelitian *sunscreen cream* berbahan aktif organik. Oxybenzone telah banyak digunakan pada formulasi *sunscreen cream* sebagai bahan aktif, salah satunya dilakukan oleh Nash & Agrapidis tahun 1987 dengan menambahkan isopropyl myristate sebagai bahan pelembutnya (Nash, R & Agrapidis, L., 1987), kemudian pada tahun 2000 sorbitan monostearate ditambahkan sebagai bahan pengemulsi oleh Kaplan (Kaplan, 2000). Bahan organik lainnya yaitu octyl methoxycinnamate yang memiliki kemampuan dapat menyerap UV-B tetapi meneruskan UV-A kedalam kulit digunakan sebagai bahan aktif pada penelitian Angel dan rekannya dengan penambahan isopropyl myristate sebagai *emollient* (Angel et al., 2007) sedangkan pada penelitian Joichi dan rekan, octyl methoxycinnamate sebagai bahan aktif ditambahkan agen pengemulsi yaitu Span 60 (Joichi et al., 2004). Berikut ini adalah gambaran mapping dari penelitian yang dilakukan dapat dilihat pada Tabel 2.1.

Tabel 2.1 Mapping dari Penelitian yang Dilakukan

	Senyawa Aktif	Bahan Tambahan <i>Sunscreen Cream</i>	
		Isopropyl Myristate	Span 60
Organik	Oxybenzone	Nash, R & Agrapidis, L., 1987	Kaplan, 2000
	Octyl Methoxycinnamate	Angel et al., 2007	Joichi et al., 2004
	Nanopropolis	Penelitian yang dilakukan	
Inorganik	TiO ₂ dan ZnO	Addeney, M & Oppenheim, J., 2011	Park et al., 2006
	TiO ₂	Bhunia et al., 2008	

Pada penelitian yang dilakukan Dara Dienayati tahun 2001, dihasilkan *sunscreen cream* berbahan aktif nanopropolis yang memiliki nilai SPF cukup besar yaitu sebesar 10,65. Tetapi *sunscreen cream* tersebut masih kurang maksimal karena kestabilan krim masih kurang baik dan kurang memiliki

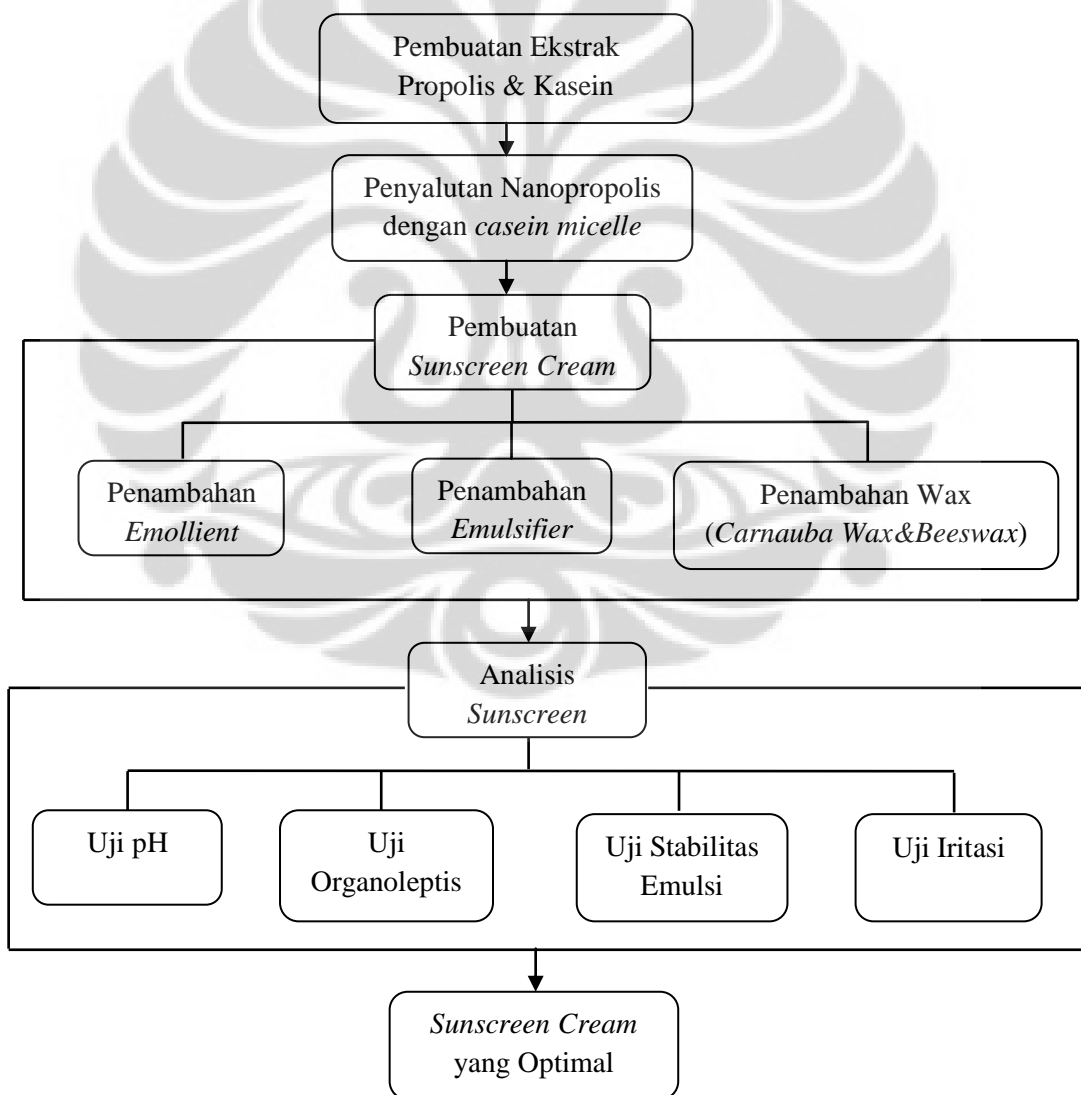
penetrasi ke dalam kulit yang baik. Oleh karena itu, pada penelitian ini dilakukan penambahan *emollient* agar *sunscreen cream* dapat dipakai halus, nyaman dan memiliki penetrasi yang baik ke dalam kulit. Begitu pula dengan kestabilan krim, dilakukan penambahan *emulsifier* Span 60 untuk meningkatkan kestabilan emulsi pada krim sehingga tidak terjadi *breaking*.



BAB 3 METODOLOGI PENELITIAN

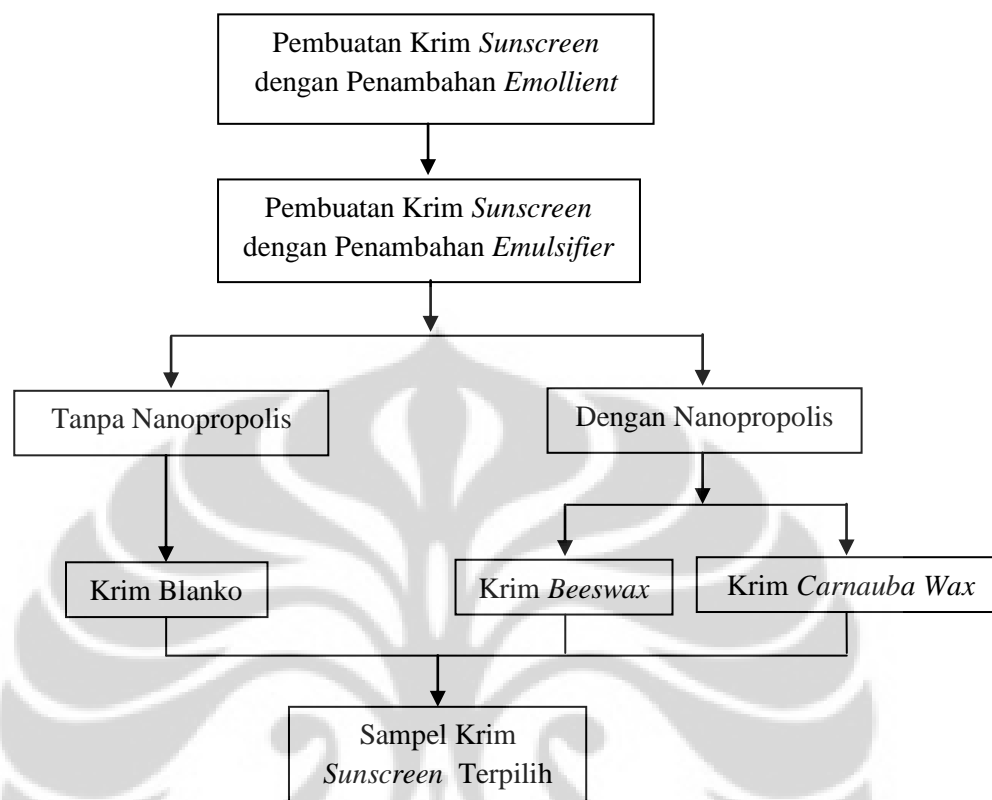
3.1 Rancangan Penelitian

Secara garis besar hal-hal yang dilakukan pada penelitian ini meliputi pembuatan ekstrak propolis, penyalutan ekstrak nanopropolis dengan *casein micelle*, pembuatan *sunscreen*, dan beberapa uji yang dilakukan pada sediaan *sunscreen* yang telah dihasilkan. Adapun diagram alir penelitian ini disajikan dalam Gambar 3.1.



Gambar 3.1 Diagram Alir Penelitian

Selain itu, berikut adalah alur optimalisasi pembuatan *sunscreen cream* pada Gambar 3.2.



Gambar 3.2 Alur Optimalisasi Pembuatan *Sunscreen Cream*

Berikut adalah penjelasan diagram alir penelitian dari Gambar 3.1:

1. Pembuatan Ekstrak Propolis & Kasein

Pembuatan ekstrak propolis dan kasein dilakukan oleh rekan saya Darul Hamdi tahun 2012. Bahan baku pembuatan propolis didapatkan dari petani lebah madu binaan Madu Pramuka, Cibubur. Sedangkan bahan baku untuk pembuatan kasein adalah susu sapi homogenisasi dan pasteurisasi.

2. Penyalutan ekstrak propolis dengan *casein micelle*

Penyalutan dilakukan dengan mencampur ekstrak nanopropolis dan *casein* dari susu sapi ditambah dengan buffer fosfat pH 10 lalu dilakukan pengadukan, kemudian ditambah larutan CaCl 10% dan diultrasonikasi lalu disaring dengan kertas Whattman. Ukuran partikel

yang diharapkan berkisar antara $100 < x < 200 \text{ nm}^2$. Nanopropolis yang digunakan sebagai bahan aktif *sunscreen cream* didapatkan dari penelitian yang dilakukan Darul Hamdi tahun 2012.

3. Pembuatan *Sunscreen*

Sunscreen cream dibuat dengan cara mencampurkan bahan aktif dan bahan-bahan tambahan yang menunjang efektifitas dan kestabilan krim yaitu nanopropolis, TiO_2 , *olive oil*, *wax (carnauba wax & beeswax)*, *emulsifier*, *emollient*, kasein. Setelah *sunscreen cream* dibuat, maka dilakukan beberapa analisis, yaitu :

a. Uji Organoleptis

Uji organoleptis bertujuan untuk mengetahui kestabilan krim secara fisik pada rentang waktu tertentu dengan menggunakan metode *scoring* berdasarkan kuisisioner pada Lampiran 2. Pengamatan yang dilakukan meliputi kekentalan, kekerasan, warna, bau, homogenitas, dan kelembutan *sunscreen cream* setiap 7 hari selama 28 hari.

b. Uji pH

Menurut standar mutu sediaan tabir surya dalam SNI 16-4399-1996, pH untuk sediaan tabir surya adalah sebesar 4,5- 8,0. Pada penelitian ini digunakan alat pHmeter dan indikator pH universal..

c. Uji Stabilitas Emulsi

Uji stabilitas emulsi dilakukan dengan cara penimbangan lalu dimasukan ke oven dan *freezer* setiap 1 jam sekali selama 3 jam. Pengamatan dilakukan terhadap kemungkinan terjadinya pemisahan air dari emulsi. Air yang terpisah diserap dengan kertas saring. Kestabilannya dihitung berdasarkan persentase massa fase terpisah terhadap emulsi keseluruhan (AOAC, 1995).

d. Uji Iritasi

Uji iritasi yang dilakukan dengan menyadur pada percobaan yang telah dilakukan oleh Gozali *et al* pada tahun 2009, yaitu dengan cara *in vivo* pada kulit punggung tangan manusia terhadap 10 orang responden dengan waktu uji selama tiga hari berturut-turut. Responden berusia pada rentang 19-22 tahun (Gozali *et al.*,2009).

4. *Sunscreen Cream* yang Optimal

Sunscreen cream yang optimal adalah krim tabir surya berbahan dasar nanopropolis isolat lokal yang memiliki kriteria yang sesuai dengan hasil pengujian meliputi uji pH, organoleptis, stabilitas emulsi, iritasi, dengan penambahan *beeswax*, *emulsifier*, dan *emollient*.

3.2 Alat dan Bahan

Peralatan dan bahan-bahan yang digunakan selama penelitian terdiri atas berbagai macam dengan jenis dan fungsinya.

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan pada penelitian adalah sebagai berikut :

- | | |
|---|----------------------------------|
| 1. Tabung reaksi | 16. <i>Waterbath</i> |
| 2. <i>Beaker glass</i> 1L, 100mL & 250 mL | 17. <i>Sentrifugasi</i> |
| 3. <i>Electric handmixer</i> | 18. <i>Heater</i> |
| 4. <i>pH-meter</i> | 19. Labu ukur 2L |
| 5. Pipet tetes | 20. Labu Erlenmeyer |
| 6. Pipet ukur 5 ml | 21. Gunting |
| 7. <i>Mikropipet</i> | 22. Kertas saring Whattman no.42 |
| 8. Labu ukur 250 ml | 23. Cawan |
| 9. Gelas ukur | 24. Kapas |
| 10. Timbangan | 25. <i>Optometric 290s</i> |
| 11. Spatula | 26. <i>Tissue</i> |
| 12. Kertas Saring | |
| 13. <i>Freezer</i> | |
| 14. <i>Magnetic Stirrer</i> | |
| 15. Termometer | |

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan pada saat penelitian antara lain :

- | | |
|--------------------|------------------------|
| 1. Sarang lebah | 9. <i>Carnauba wax</i> |
| 2. Etanol 96% | 10. <i>Beeswax</i> |
| 3. Kalsium klorida | 11. Minyak zaitun |

- | | |
|-----------------------|------------------------------------|
| 4. Asam klorida | 12. Isopropyl Myristat |
| 5. Natrium Hidroksida | 13. Sorbitan Monostearat (SPAN 60) |
| 6. Rennet | 14. Titanium dioksida |
| 7. Susu sapi | 15. Larutan buffer fosfat (pH 10) |
| 8. Aquadest | |

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Variabel bebas adalah variabel yang divariasikan dengan besar nilai tertentu. Variabel bebas dalam penelitian ini bervariasi setiap tahapan penelitian. Pada penentuan konsentrasi *emulsifier* dan *emollient*, sebagai variabel bebas adalah jumlah aquades dan jumlah *emulsifier/emollient*. Sedangkan pada percobaan variasi *wax* (*carnauba wax* dan *beeswax*), variabel bebas adalah jumlah nanopropolis dan jumlah aquades.

3.3.2 Variabel Kontrol

Variabel kontrol adalah variabel yang dikendalikan atau dibuat dalam keadaan konstan. Variabel kontrol dalam penelitian ini yaitu suhu penyimpanan krim yang dijaga tetap konstan (suhu ruang $\pm 25^{\circ}\text{C}$), konsentrasi TiO_2 10%, *olive oil* 56,92%, *carnauba wax* 5,69%, isopropyl myristat 4%, sorbitan monostearat 5% (pada percobaan variasi *wax*). Sedangkan pada percobaan penentuan konsentrasi *emollient* dan *emulsifier* variabel kontrol adalah *olive oil* 56,92 %w/w, *carnauba wax* 5,69 %w/w, propolis *wax* 1,1384 %w/w, TiO_2 10%w/w, jumlah *emulsifier/emollient* %w/w.

Pada penelitian ini konsentrasi *olive oil* 56,92%w/w, *carnauba wax* 5,69 %w/w didapatkan dari hasil penelitian sebelumnya, yaitu krim dengan konsentrasi tersebut memiliki homogenitas yang paling baik. Sedangkan jumlah konsentrasi TiO_2 sebesar 10% w/w karena dengan kadar tersebut dapat menaikkan 45-60% nilai SPF dari krim yang dibuat (Gregoris *et al.*, 2011).

3.3.3 Variabel Terikat

Variabel terikat adalah variabel yang berubah nilainya akibat adanya perubahan variabel bebas. Variabel terikat dalam penelitian ini yaitu uji organoleptis untuk stabilitas krim yang, meliputi kekentalan, kekerasan, warna, bau, homogenitas, dan kelembutan krim. Variabel terikat lainnya adalah stabilitas emulsi, pH, dan uji iritasi.

3.4 Prosedur Pembuatan Ekstrak Propolis & Kasein

Pembuatan ekstrak propolis dan kasein dilakukan oleh rekan saya Darul Hamdi tahun 2012. Adapun prosedur pembuatan ekstrak propolis, yaitu sebagai berikut (Hamdi, 2012):

1. Sarang lebah 150 gram dimaserasi dengan pelarut etanol 96%, selama 16 jam.
2. Disaring sehingga menghasilkan supernatan.
3. Permeate propolis diencerkan dengan aquades, pengenceran 70% etanol.
4. Diinkubasi pada suhu 50 °C selama 30 menit.
5. Diinkubasi kembali di Freezer selama 12 jam, akan terbentuk dua lapisan. Lapisan atas yang jernih, dan lapisan bawah cokelat tua.
6. Disaring dengan kertas saring.

Sedangkan untuk prosedur pembuatan kasein, yaitu sebagai berikut :

1. Sebanyak 8 liter susu sapi yang telah dipasteurisasi dipanaskan hingga suhu 35° C.
2. Selama susu dipanaskan, rennet disiapkan dengan menimbang seberat 264 mg namun rennet harus dihancurkan terlebih dahulu menjadi lebih halus karena berbentuk tablet kemudian dilarutkan di dalam aquades sebanyak 10 ml dan tunggu selama 20 menit.
3. Setelah susu mencapai suhu 35° C, rennet dicampurkan ke dalam susu sambil dilakukan pengadukan dengan 200 rpm/menit selama 45 menit

4. Kemudian susu ditambahkan aquades dengan suhu 60° C untuk menonaktifkan chymosin (enzim yang dihasilkan rennet) lalu didiamkan selama 30-45 menit, kira-kira mencapai suhu ruangan.
5. Setelah mencapai suhu ruang, susu dimasukkan ke dalam kulkas selama satu malam. Setelah satu malam, susu beserta endapannya yakni kasein di dekantasi kemudian di cuci dengan aquades sebanyak 3 kali, setiap pencucian digunakan 8 liter aquades lalu di dekantasi lagi sambil disaring
6. Didapatkan endapannya yaitu kasein.

3.5 Prosedur Penyalutan Ekstrak Nanopropolis dengan casein micelle

Nanopropolis yang digunakan sebagai bahan aktif *sunscreen cream* didapatkan dari rekan saya Darul Hamdi tahun 2012. Adapun tahapan penyalutan ekstrak nanopropolis dengan *casein micelle* adalah sebagai berikut (Hamdi, 2012):

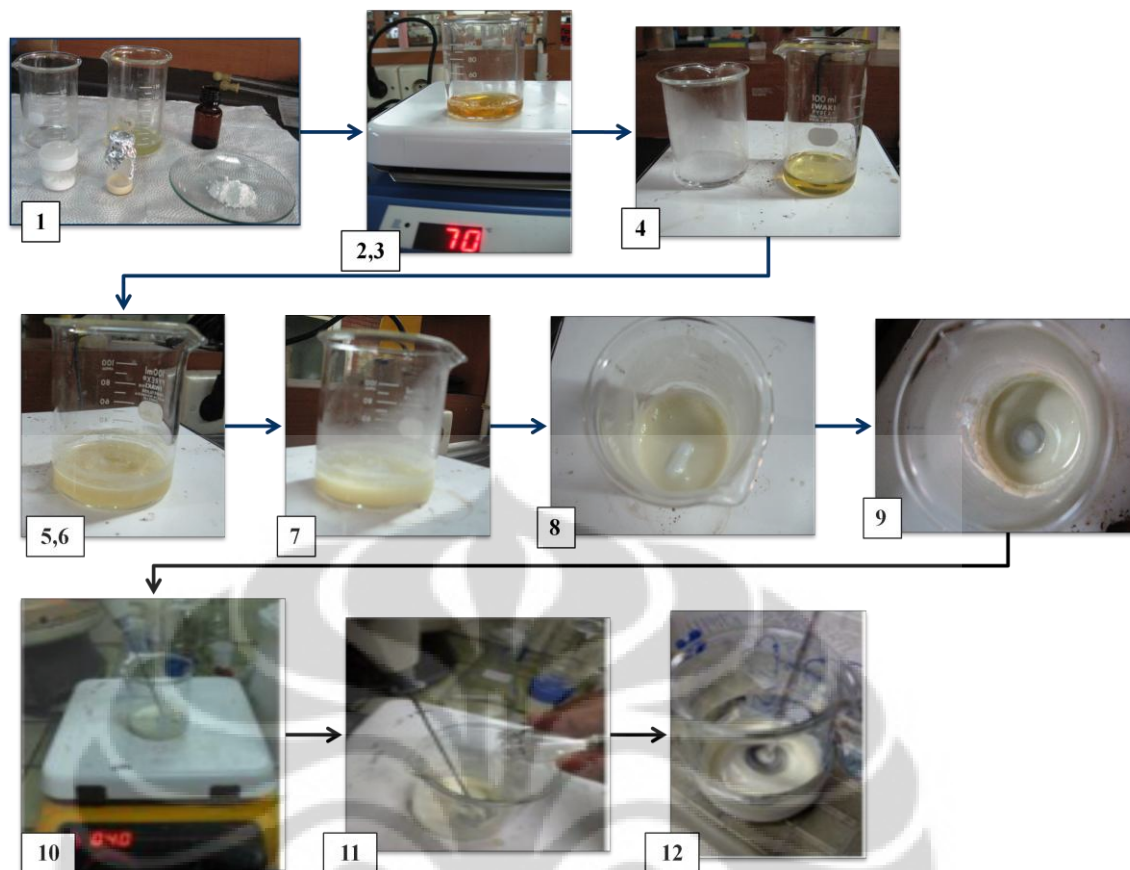
1. Ditimbang berat kering kasein sebanyak 1 kg.
2. Ditambahkan larutan buffer pospat pH 10 sebanyak 5 liter dan distirer selama 15 menit.
3. Ditambahkan propolis sebanyak 1 L, CaCl₂ 10% sebanyak 100 mL setiap 5 menit sebanyak enam kali (selama proses penambahan CaCl₂ 10%, pH campuran dijaga pada pH 7 menggunakan HCl 01 N atau KOH 0,1 N).
4. Kemudian campuran disentrifugasi menghasilkan supernatan dan endapan.
5. Endapan *encapsulation* propolisnya dibuat menjadi partikel berukuran nano dengan cara dihancurkan menggunakan alat *High Pressure Ball Mill Homogenizer* yang dilakukan di Laboratorium Nanotech, Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi (BPPT), Serpong.
6. Endapan yang telah menjadi *nanoencapsulation* propolis menggunakan *casein micelle* (NePCM) didispersikan dengan supernatannya sehingga menghasilkan larutan sebanyak 2,5 L.

3.6 Prosedur Pembuatan Krim *Sunscreen*

Adapun urutan pembuatan krim *sunscreen* dalam penelitian ini, sebagai berikut :

1. Sejumlah *carnauba wax/beeswax*, aquadest, TiO_2 , *olive oil*, isopropyl myristate, sorbitan monostearate (SPAN 60), nanopropolis yang dibutuhkan ditimbang.
2. *Carnauba wax/ beeswax* dimasukkan ke dalam *glass beaker* berisikan *olive oil*.
3. Dipanaskan hingga *wax* mencair dan menjadi homogen dengan *olive oil* (fasa minyak).
4. Aquades dipanaskan hingga sedikit beruap (fasa air).
5. Fasa minyak dimasukkan ke dalam fasa air.
6. Saat penambahan fasa minyak suhu pemanasan tidak berubah.
7. Suhu diturunkan hingga $\pm 60^\circ\text{C}$, lalu sorbitan monostearat dimasukkan sambil di aduk.
8. Setelah homogen, isopropyl myristat dimasukkan suhu tidak berubah (tetap diaduk).
9. Ditambahkan TiO_2 perlahan-lahan sambil diaduk.
10. Suhu diturunkan menjadi 40°C untuk dilakukan proses pengadukan dengan *electric hand mixer*.
11. Setelah cukup homogen, ditambahkan nanopropolis/*casein*.
12. Diaduk kembali dengan *electric hand mixer* hingga homogen.

Untuk lebih jelasnya, prosedur pembuatan krim *sunscreen* disajikan dalam bentuk foto-foto pada Gambar 3.3 sesuai dengan urutan penjelasan yang telah diberikan sebelumnya.



Gambar 3.3 Skema Alur Pembuatan *Sunscreen Cream*

3.7 Uji Organoleptis

Uji organoleptis bertujuan untuk mengetahui kestabilan krim secara fisik pada rentang waktu tertentu dengan menggunakan metode *scoring*. Pengamatan yang dilakukan meliputi kekentalan, kekerasan, warna, bau, homogenitas, dan kelembutan *sunscreen cream* setiap 7 hari selama 28 hari. Adapun kriteria penilaiannya adalah sebagai berikut :

Konsistensi :

- 1 = tidak sesuai untuk *sunscreen cream*
- 3 = kurang sesuai untuk *sunscreen cream*
- 5 = sesuai untuk *sunscreen cream*

Homogenitas :

- 1 = tidak homogen
- 3 = kurang homogen
- 5 = homogen

Warna :

- 1 = kuning
- 3 = agak kekuningan
- 5 = putih

Kelembutan :

- 1 = tidak sesuai untuk *sunscreen cream*
- 3 = kurang sesuai untuk *sunscreen cream*
- 5 = sesuai untuk *sunscreen cream*

Bau :

- 1 = berbau menyengat
- 3 = agak berbau
- 5 = tidak berbau

3.8 Uji pH

Menurut standar mutu sediaan tabir surya dalam SNI 16-4399-1996, pH untuk sediaan tabir surya adalah sebesar 4,5- 8,0. Pada percobaannya, pH meter mula-mula dicuci dengan aquades dan dibersihkan lalu dimasukkan ke dalam sampel. Angka yang terlihat pada layarnya adalah nilai pH-nya.

3.9 Uji Stabilitas Emulsi (AOAC, 1995)

Sekitar lima gram bahan emulsi ditimbang di dalam cawan petri. Wadah dan bahan tersebut dimasukkan ke oven dengan suhu 45°C selama satu jam lalu dimasukkan ke pendingin bersuhu dibawah 0 °C selama satu jam. Selanjutnya cawan berisi contoh dimasukkan lagi ke dalam oven bersuhu 45 °C selama satu jam. Pengamatan dilakukan terhadap kemungkinan terjadinya pemisahan air dari emulsi. Air yang terpisah diserap dengan kertas saring. Kestabilannya dihitung berdasarkan persentase fase terpisah terhadap emulsi keseluruhan.

$$\text{Stabilitas Emulsi} = \frac{\text{Berat fase yang tersisa}}{\text{Berat total bahan emulsi}} \times 100\% \quad (3.1)$$

dengan :


Berat fase tersisa = berat bahan emulsi setelah pengovenan kedua+
cawan – berat cawan.

Berat total bahan emulsi = berat bahan emulsi + cawan – berat cawan.

3.10 Uji Iritasi

Uji iritasi yang dilakukan dengan menyadur pada percobaan yang telah dilakukan oleh Gozali dan kolega, yaitu dengan cara *invivo* pada kulit punggung tangan manusia terhadap 10 orang responden dengan waktu uji selama tiga hari berturut-turut. Responden berusia pada rentang 19-22 tahun (Gozali *et al.*,2009). Adapun kriteria penilaian scoring uji iritasi adalah sebagai berikut (Tabel 3.1) :

Tabel 3.1 Kriteria Penilaian Uji Iritasi Pada Kulit Manusia

Scoring	Penjelasan	Identifikasi Pada Kulit
1	Terjadi reaksi positif lemah terhadap krim pada kulit responden saat pemberian krim. Reaksi positif lemah adalah munculnya iritasi ringan seperti ruam kemerahan ringan dan rasa sedikit gatal/panas pada area kulit responden yang diberi krim.	
2	Terjadi reaksi positif sedang terhadap krim pada kulit responden saat pemberian krim. Reaksi positif sedang adalah munculnya erythma yang terlihat cukup jelas pada kulit responden yang diberi krim.	
3	Terjadi reaksi positif kuat terhadap krim pada kulit responden saat pemberian krim. Reaksi positif kuat adalah munculnya erythema yang menyebar pada keseluruhan area pada kulit responden yang diberikan krim dan terkadang disertai oedema.	

BAB 4

HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Pembuatan *Sunscreen Cream*

Pada pembuatan krim *sunscreen* komposisi disadur dari standar krim yang ada di pasaran yaitu menggunakan *water base*, *oil base*, *active sunscreen agent*, pengemulsi (*emulsifier*) dan pelembut (*emollient*). Menurut hasil penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Dara tahun 2011, krim *sunscreen* yang dihasilkan akan lebih baik apabila ditambahkan *emulsifier* agar stabilitas krim tetap terjaga dalam waktu penyimpanannya dan *emollient* sebagai pelembut untuk memberikan rasa halus dan nyaman saat pemakaian krim (Dara, 2011). Maka, pada penelitian dilakukan perbaikan dengan penambahan bahan pengemulsi dan pelembut yaitu sorbitan monostearate (Span 60) dan isopropyl myristate. Selain itu, pada penelitian ini juga ingin melihat pengaruh apabila krim ditambahkan *wax* pada jenis lain (selain *carnauba wax*).

Pada dasarnya krim yang diperbaiki pada penelitian sebelumnya adalah krim yang memiliki komposisi olive oil 56,92%, *carnauba wax* 5,69%, aquades 11,39%, nanopropolis 16% dan TiO₂ 10%. Maka untuk bahan-bahan seperti *olive oil*, *carnauba wax*, TiO₂, nanopropolis komposisinya digunakan masih sama dengan formula pada penelitian sebelumnya karena pada komposisi tersebut dihasilkan krim yang memiliki stabilitas yang paling baik dibandingkan 54 formulasi lainnya dan memiliki nilai SPF 10,65 (Dara, 2011). Selain kestabilan, bahan-bahan tersebut terbukti memiliki kemampuan untuk meningkatkan perlindungan terhadap sinar matahari. Berikut adalah gambar dari krim yang akan diperbaiki pada penelitian ini dihasilkan oleh Dara dari penelitian sebelumnya (Gambar 4.1).



Gambar 4.1 Penampakan Fisik Krim yang akan Diperbaiki (Dara, 2011)

Olive oil yang digunakan sebagai *oil base* terdiri dari polifenol, asam lemak (jenuh dan tidak jenuh), trigliserida, karotenoid, sterol dan *chlorophylls*. Fenol yang terkandung dalam *olive oil* dapat mengurangi ROS (*Reactive Oxygen Species*) dan efek nitrogen yang dapat menyebabkan kerusakan pada kulit manusia (Aburjai & Natsheh, 2003 dalam Baumann & Weisberg, 2010). Selain itu *olive oil* juga mengandung zat anti-oksidan apabila digunakan dalam konsentrasi yang besar (Baumann & Weisberg, 2010). Sedangkan untuk *water base* digunakan aquades (murni H₂O) sebagai variabel bebas untuk setiap formulasi.

TiO₂ merupakan *inorganic sunscreen agent* yang dapat meningkatkan perlindungan sinar matahari untuk kulit dengan kemampuannya mendegradasi sinar matahari. Apabila TiO₂ dengan konsentrasi 10%w/w dikombinasikan dengan propolis, maka akan meningkatkan nilai SPF (*Sun Protection Factor*) dari 20 dapat mencapai 50-60. Walaupun TiO₂ sangat baik untuk meningkatkan nilai SPF tetapi penggunaannya tidak boleh melebihi konsentrasi tersebut karena *sunscreen* yang dihasilkan akan tidak efektif dengan munculnya efek-efek radikal bebas yang berbahaya bagi kulit (Gregoris *et al.*, 2011). Akan tetapi kombinasi TiO₂ dan *carnauba wax* yang dilakukan Dara menghasilkan nilai SPF 10,65 (Dara, 2011).

Pada proses pembuatan *sunscreen* krim meliputi pembuatan blanko, dan dengan variasi bahan-bahan diantaranya *beeswax*, *carnauba wax*, *emulsifier*, dan

emollient. Variasi yang dilakukan bertujuan untuk mendapatkan komposisi krim yang memiliki kestabilan yang baik sebagai *sunscreen* krim.

4.2 Optimalisasi *Emollient*

Percobaan ini dilakukan bertujuan untuk mendapatkan jumlah konsentrasi bahan pelembut (*emollient*) yang paling baik penyebaran dan penyerapannya bila krim dioleskan pada kulit. Penentuan jumlah konsentrasi isopropyl myristat sebagai *emollient* dilakukan dengan memvariasikan konsentrasinya dapat dilihat pada Tabel 4.1. Rentang konsentrasinya antara 3-9% w/w didapatkan dari rentang aman *emollient* jenis isopropyl myristate yang digunakan pada industri kosmetik untuk krim *sunscreen* (Barel, 2009). Setelah pembuatan krim *sunscreen*, kemudian dilakukan uji organoleptis yang dapat dilihat pada Tabel 4.2. Penentuan kelembutan krim *sunscreen* apabila dioleskan ke kulit dilakukan dengan metode kuisisioner yang dapat dilihat pada Lampiran 3. Pada metode kuisisioner dilakukan uji penggunaan krim ke punggung tangan 20 responden berusia 19-27 tahun.

Pembuatan krim dengan penambahan *emollient* dilakukan pada saat pengujian organoleptis krim propolis *wax* hari ke-6 sehingga komposisi dasar untuk propolis *wax* yang digunakan 2%w/w *olive oil* sebagai variabel tetap. Variabel tetap yang lain adalah *olive oil* 56,92%w/w, *carnauba wax* 5,69%w/w, TiO₂ 10%w/w, dan emulsifier Span 60 4%w/w berdasarkan pemakaian umum untuk krim tabir surya. Variabel bebasnya adalah jumlah aquades dan jumlah *emollient*. Berikut merupakan formulasi krim yang dilakukan dengan penambahan *emollient* Isopropyl Myristate dapat dilihat pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Formulasi Krim *Sunscreen* dengan Penambahan *Emolient* Isopropyl Myristate

Jenis Sampel	dalam %w/w	
	Aquades	Isopropil Myristat (<i>emollient</i>)
e13	19,2516	3
e14	17,2516	5
e15	16,2516	6
e16	15,2516	7
e17	14,2516	8

Emollient dimasukkan, setelah span 60 ditambah kedalam campuran fasa minyak dan fasa air dari krim. Isopropyl myristate yang memiliki nilai HLB tinggi sebesar 11 cenderung akan larut kedalam aquades yang berperan sebagai water base. Maka, isopropyl myristate juga dapat menjadi bahan pengemulsi. Pada formulasi yang dapat dilihat di Tabel 4.1 menunjukkan bahwa semakin meningkatnya *emollient*, maka semakin berkurang jumlah konsentrasi aquades. Setelah ditambahkan *emollient*, larutan emulsi terlihat lebih mengkilap. Berikut adalah gambar emulsi yang dihasilkan setelah penambahan *emollient* (Gambar 4.2).



Gambar 4.2 Emulsi yang dihasilkan setelah penambahan span 60 dan *emollient*

Pada Tabel 4.2 pengujian organoleptis dilakukan setiap 7 hari selama 28 hari bertujuan untuk melihat kondisi krim setelah ditambahkan isopropyl myristate sebagai *emollient*. Setiap penambahan pelembut isopropyl myristate membuat krim semakin cair, berarti semakin tidak sesuai konsistensinya dengan sediaan krim. Selain itu bila diperhatikan pada Tabel 4.2, setiap komponen pengujian organoleptis seperti warna, homogenitas, bau penambahan isopropyl myristate 7%w/w pada campuran krim *sunscreen*, menurunkan *scoring* organoleptis krim, sehingga percobaan ini hanya sampai dengan penambahan *emollient* sebesar 7%w/w. Berikut ini adalah Tabel 4.2 pengujian organoleptis *sunscreen* krim pada penambahan *emollient*.

Tabel 4.2 Hasil Uji Organoleptis Krim dengan Penambahan *Emollient*

Karakteristik	Hari ke-	Jenis Sampel				
		e13	e14	e15	e16	e17
Konsistensi	1	5	5	5	5	5
	7	5	5	3	5	3
	14	5	5	3	5	3
	21	5	5	3	5	3
	28	3	5	3	3	3
Warna	1	5	5	5	5	3
	7	5	5	5	5	3
	14	5	5	5	5	3
	21	5	5	5	5	3
	28	5	3	5	5	3
Bau	1	5	5	5	5	5
	7	5	5	5	5	5
	14	5	5	5	5	5
	21	5	5	5	5	5
	28	3	3	3	3	3
Homogenitas	1	3	5	5	5	3
	7	3	5	5	5	3
	14	3	5	5	5	3
	21	3	5	5	5	5
	28	3	3	3	3	3
Kelembutan	1	3	5	5	5	3
	7	3	5	5	5	3
	14	3	5	5	5	3
	21	3	3	3	5	3
	28	1	1	3	3	1

Keterangan :

Konsistensi :

- 1 = tidak sesuai untuk *sunscreen cream*
- 3 = kurang sesuai untuk *sunscreen cream*
- 5 = sesuai untuk *sunscreen cream*

Homogenitas :

- 1 = tidak homogen
- 3 = kurang homogen
- 5 = homogen

Warna :

- 1 = kuning
- 3 = agak kekuningan
- 5 = putih

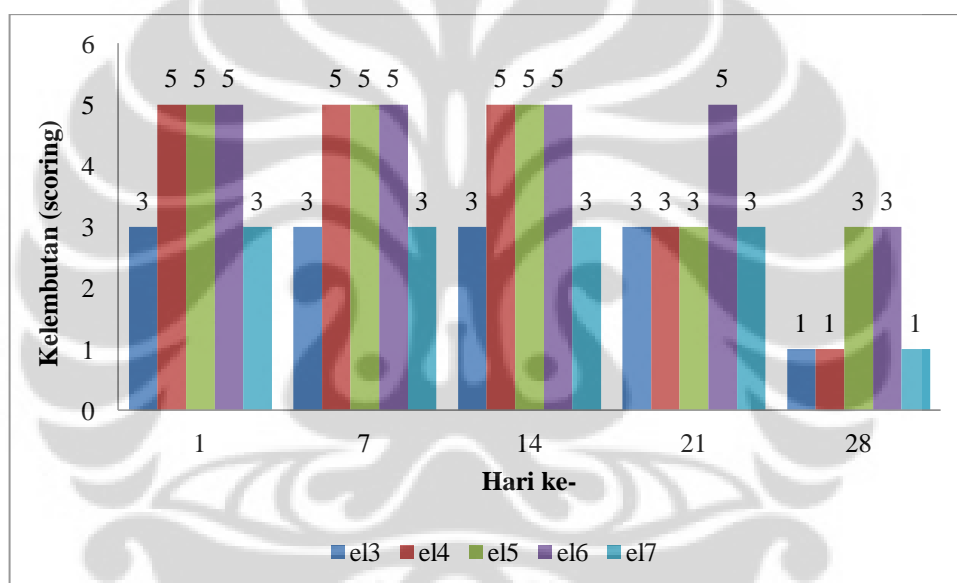
Kelembutan :

- 1 = tidak sesuai untuk *sunscreen cream*
- 3 = kurang sesuai untuk *sunscreen cream*
- 5 = sesuai untuk *sunscreen cream*

Bau :

- 1 = berbau menyengat
- 3 = agak berbau
- 5 = tidak berbau

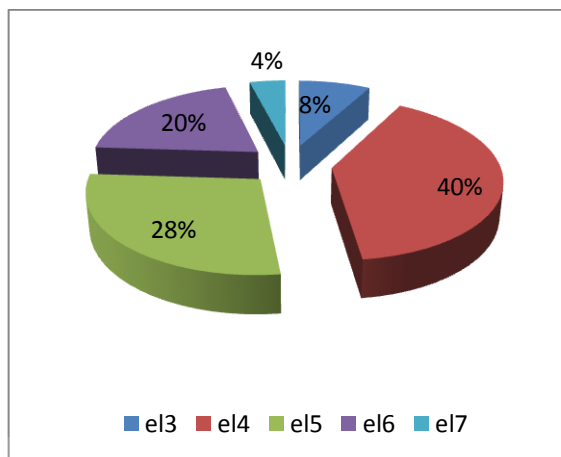
Berikut ini adalah penjelasan mengenai hasil uji organoleptis kelembutan pada krim *sunscreen* :



Gambar 4.3 Hasil Uji Organoleptis Kelembutan krim dengan Penambahan *Emollient*

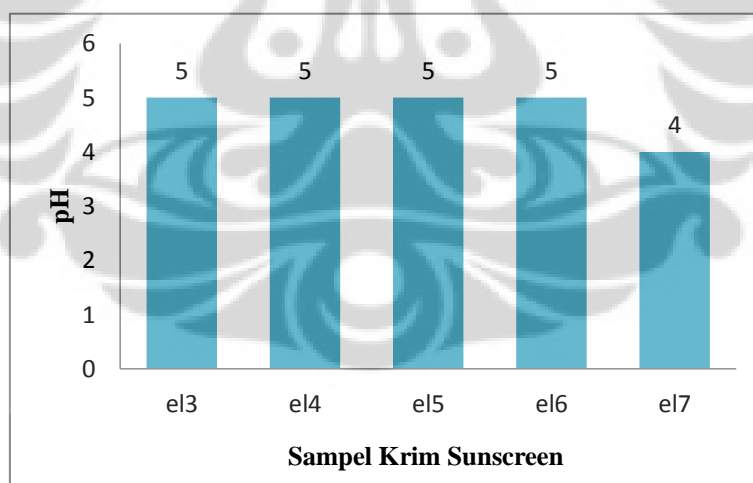
Pada Gambar 4.3 terlihat bahwa krim el4, krim el5, dan krim el6 memiliki nilai kelembutan yang paling tinggi. Tetapi bila diamati dari konsistensi *sunscreen* krim, krim el4 besar dibandingkan krim el5, dan el6. Maka, didapatkan krim yang sesuai dengan sediaan tabir surya adalah krim el4.

Berikut ini adalah hasil *polling* kuisisioner pemilihan konsentrasi isopropyl myristate sebagai bahan pelembut pada krim *sunscreen* dapat dilihat pada Gambar 4.4.



Gambar 4.4 Hasil *polling* kuisioner pemilihan konsentrasi *emollient*

Penentuan pada hasil uji organoleptis kelembutan ditegaskan dengan hasil *polling* kuisioner yang dapat dilihat pada Gambar 4.4. *Emollient* dengan presentase terbesar yaitu 40% dari keseluruhan responden memilih krim dengan penambahan *emollient* 4%w/w. Kemudian, dilakukan pemeriksaan pH yang dapat dilihat pada Gambar 4.5 berikut ini.



Gambar 4.5 Hasil Uji pH Krim Sampel Variasi *Emollient*

Bila ditinjau dari nilai pH, semakin besar konsentrasi *emollient*, semakin asam krim sampelnya. Krim dengan konsentrasi 3-6 %w/w memiliki nilai pH yang sama, ketika konsentrasi dinaikan lagi, pH akan semakin menurun. Krim el4 memiliki nilai pH sebesar 5 merupakan pH yang aman digunakan sebagai sediaan tabir surya sehingga tidak menimbulkan efek kurang baik seperti iritasi pada kulit.

4.3 Optimalisasi *Emulsifier*

Pembuatan krim *sunscreen* dengan penambahan *emulsifier* ini dilakukan untuk mendapatkan jumlah konsentrasi *emulsifier* yang dibutuhkan sehingga krim *sunscreen* yang dihasilkan memiliki kestabilan yang baik atau tidak berubah fasa selama penyimpanan pada suhu 25°C. Pada tahapan ini yang menjadi variable bebas adalah jumlah aquades dan jumlah *emulsifier* Span 60. Sedangkan variabel tetapnya adalah *olive oil* 56,92%w/w, *carnauba wax* 5,69%w/w, TiO₂ 10%w/w, isopropyl myristate (*emollient*) 4%w/w, propolis wax 2%w/w *olive oil*. Berikut merupakan formulasi krim dengan penambahan *emulsifier* Span 60 (Tabel 4.3).

Tabel 4.3 Formulasi krim *sunscreen* dengan variasi *emulsifier*

Jenis Sampel	dalam % w/w	
	Aquades	Span 60 (<i>emulsifier</i>)
em1	21,2516	1
em2	20,2516	2
em3	19,2516	3
em4	18,2516	4
em5	17,2516	5

Pada pembuatan krim dengan penambahan *emulsifier* span 60 (sorbitan monostearat) dilakukan variasi konsentrasi span 60 dari 1-5 %w/w, karena rentang konsentrasi tersebut yang umum digunakan pada pembuatan krim industri kosmetik. Apabila dilakukan penambahan konsentrasi span 60, dapat mengakibatkan efek kurang baik pada kulit dengan paparan matahari di siang hari seperti iritasi kulit (Barel, 2009).

Ketika *water base* dicampur dengan *oil base*, *emulsifier* Span 60 ditambahkan. Span 60 (sorbitan monostearat) akan larut dengan *oil base* sehingga membentuk emulsi karena span 60 memiliki nilai HLB sebesar 4,7 yang artinya bersifat *lipophilic*. Setelah tahapan pembuatan krim selesai, dilakukan uji organoleptis dan pH untuk mengetahui kestabilan dan konsisi dari krim tersebut. Berikut adalah hasil uji organoleptis dan pH yang disajikan pada Tabel 4.4.

Tabel 4.4 Hasil Uji Organoleptis Krim dengan Penambahan *Emulsifier*

Karakteristik	Hari ke-	Jenis Sampel				
		em1	em2	em3	em4	em5
Konsistensi	1	3	5	5	5	5
	7	1	3	3	5	5
	14	1	3	3	5	5
	21	1	3	3	5	5
	28	1	3	3	3	5
Warna	1	3	3	3	5	5
	7	3	3	3	5	5
	14	3	3	3	5	5
	21	1	1	3	5	5
	28	1	1	3	3	5
Bau	1	5	5	5	5	5
	7	5	5	5	5	5
	14	5	5	5	5	5
	21	5	5	5	5	5
	28	3	3	3	3	5
Homogenitas	1	3	3	3	5	5
	7	3	3	3	5	5
	14	3	3	3	5	5
	21	1	1	3	5	5
	28	1	1	1	3	5
Kelembutan	1	3	3	3	5	5
	7	3	3	3	5	5
	14	3	3	3	5	5
	21	1	1	3	3	5
	28	1	1	1	1	5

Keterangan :

Konsistensi :

- 1 = tidak sesuai untuk *sunscreen cream*
- 3 = kurang sesuai untuk *sunscreen cream*
- 5 = sesuai untuk *sunscreen cream*

Homogenitas :

- 1 = tidak homogen
- 3 = kurang homogen
- 5 = homogen

Warna :

- 1 = kuning
- 3 = agak kekuningan
- 5 = putih

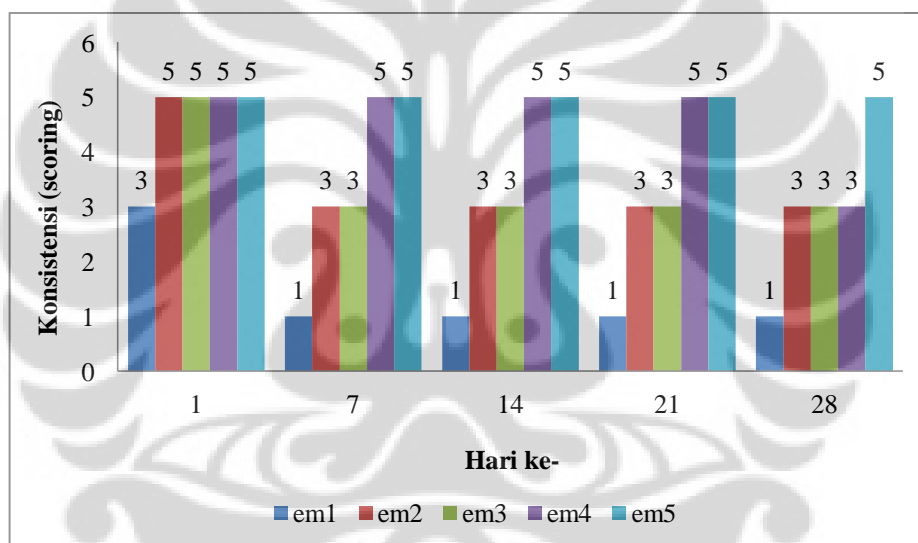
Kelembutan :

- 1 = tidak sesuai untuk *sunscreen cream*
- 3 = kurang sesuai untuk *sunscreen cream*
- 5 = sesuai untuk *sunscreen cream*

Bau :

- 1 = berbau menyengat
- 3 = agak berbau
- 5 = tidak berbau

Pada uji organolpetis yang penting diamati untuk penentuan jumlah konsentrasi *emulsifier* adalah konsistensi dan homogenitas krim dari waktu ke waktu. Hasil uji *scoring* konsistensi krim dapat dilihat pada Gambar 4.6.



Gambar 4.6 Hasil Uji *Scoring* Konsistensi Sampel Krim Variasi *Emulsifier*

Berdasarkan hasil uji konsistensi, didapatkan *scoring* yang sangat rendah pada krim yang ditambahkan Span 60 sebesar 1%w/w. Berarti, 1%w/w tidak cukup untuk membuat suatu emulsi yang memiliki konsistensi yang sesuai sebagai krim atau bahan semi padat. Bila diamati, krim yang ditambah Span 60 sebanyak 4%w/w dan 5%w/w pada minggu ketiga memiliki konsistensi yang masih bagus. Akan tetapi, memasuki minggu keempat krim em4 mengalami penurunan konsistensi krim. Bila ditinjau dari segi nilai HLB emulsi, hal ini dapat terjadi. Emulsi yang terbentuk pada krim em4 bukan merupakan emulsi air dalam

minyak karena nilai HLB campuran dari emulsifier lebih tinggi dibandingkan krim 5em. Sebenarnya nilai HLB campuran krim 5em juga belum mencapai emulsi w/o, tetapi karena 5%w/w adalah konsentrasi terbesar yang biasa digunakan dalam industri kosmetik (Barel, 2009) sehingga konsentrasi span tidak dinaikan lagi tetapi menaikkan komposisi *emulsifier* lainnya. Adapun perhitungan nilai HLB campuran yang dihasilkan krim em4 dan krim 5em, yaitu (Tabel4.5 dan Tabel 4.6):

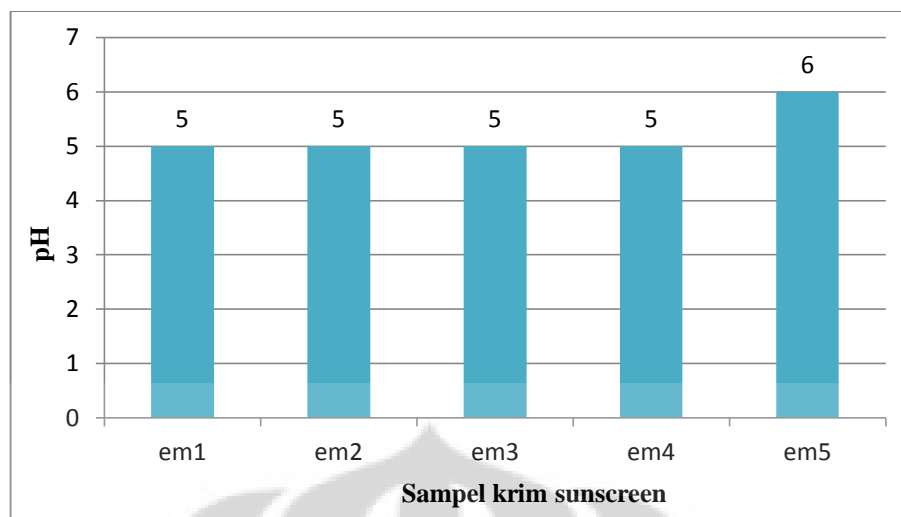
Tabel 4.5 Perhitungan nilai HLB campuran krim 4em

Jenis <i>Emulsifier</i>	Komposisi (% w/w)	% <i>emulsifier</i> terhadap total <i>emulsifier</i>	% <i>emulsifier</i> x nilai HLB
<i>carnauba wax</i>	5,69	42%	5,40
Isopropyl myristate	4	29%	3,21
Span 60	4	29%	1,37
total	13,69	100%	9,99

Tabel 4.6 Perhitungan nilai HLB campuran krim 5em

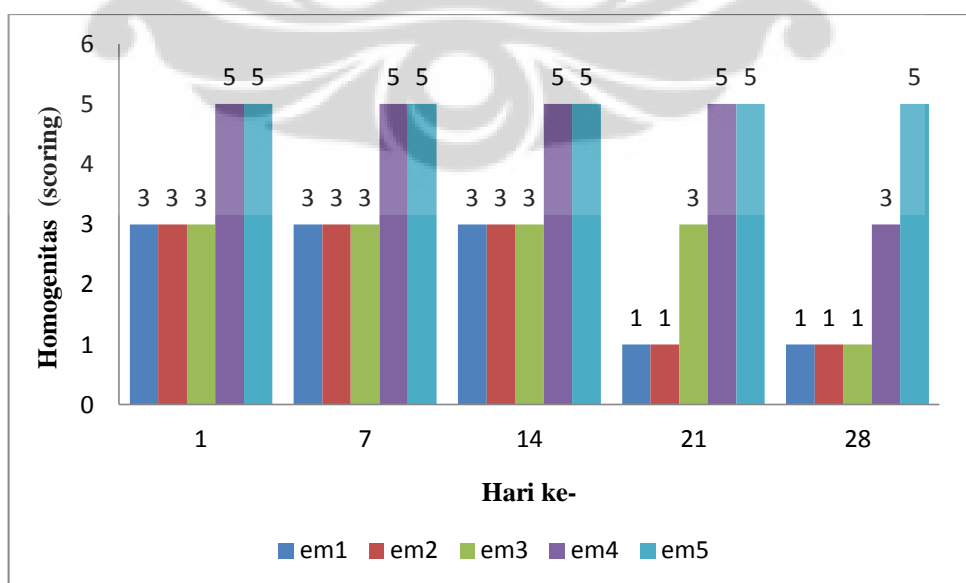
Jenis <i>Emulsifier</i>	Komposisi (% w/w)	% <i>emulsifier</i> terhadap total <i>emulsifier</i>	% <i>emulsifier</i> x nilai HLB
<i>carnauba wax</i>	5,69	39%	5,04
Isopropyl myristate	4	27%	3,00
Span 60	5	34%	1,60
total	14,69	100%	9,63

Berdasarkan pengujian, pH dari krim sampel variasi *emulsifier* yang dapat dilihat pada grafik pada Gambar 4.7, pada semua sampel krim memiliki yang masih berada dalam batas aman SNI yaitu 4,5-8,0. Penambahan konsentrasi Span 60 pada rentang konsentrasi 1-4% w/w, tidak menunjukkan perubahan nilai pH. Namun apabila dinaikan hingga konsentrasi 5%, pH naik. Berarti penurunan pH pada penambahan Span 60 mulai stabil pada penambahan 4%w/w. Berikut pada Gambar 4.7 adalah grafik hasil uji pH sampel krim variasi *emulsifier*.



Gambar 4.7 Hasil Uji pH Sampel Krim Variasi *Emulsifier*

Pada hasil uji organoleptis yaitu homogenitas, jelas sekali terlihat pada Gambar 4.8 bahwa krim yang ditambahkan Span 60 sebanyak 5%w/w menunjukkan kestabilan selama 28 hari yang paling tinggi dibandingkan variasi konsentrasi lainnya. Oleh karena itu, dapat ditentukan jumlah konsentrasi *emulsifier* Span 60 yang akan digunakan untuk percobaan selanjutnya adalah 5%w/w. Berikut adalah Gambar 4.8 adalah hasil uji homogenitas sampel krim dengan penambahan *emulsifier*.



Gambar 4.8 Hasil Uji Homogenitas Sampel Krim dengan Penambahan *Emulsifier*

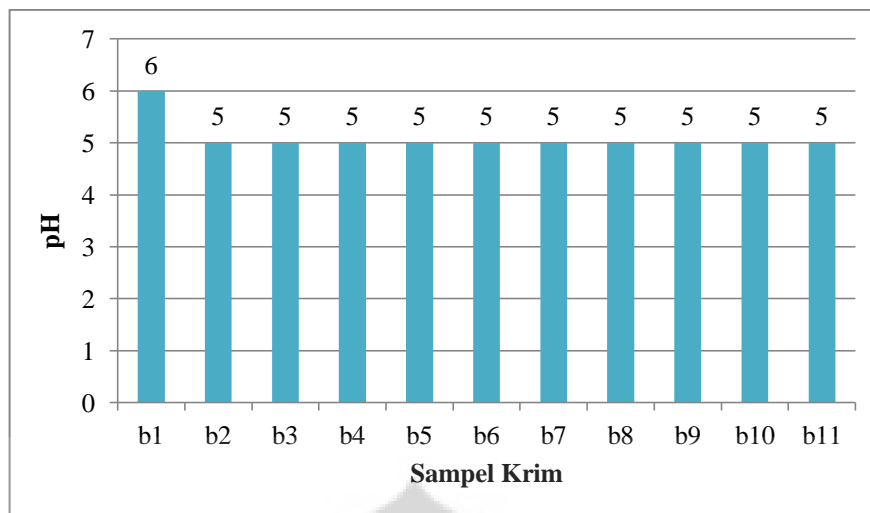
4.4 Pengaruh Penambahan *Beeswax* Bila Dibandingkan *Carnauba Wax* Pada Krim *Sunscreen*

Optimalisasi *sunscreen* krim juga melihat pengaruh bila ditambahkan krim jenis lain yaitu *beeswax*. *Beeswax* digunakan karena memanfaatkan hasil samping pembuatan propolis. Pembuatan krim dengan penambahan *beeswax* variabel bebas adalah jumlah nanopropolis dan jumlah aquades, sedangkan variabel tetap yaitu *olive oil* 56,92%w/w, TiO₂ 10%, isopropyl myristate 4%w/w, *beeswax* 5,69%w/w dan Span 60 5%w/w. Berikut adalah Tabel 4.7 formulasi krim *sunscreen* penambahan *beeswax*.

Tabel 4.7 Formulasi krim dengan Penambahan *Beeswax*

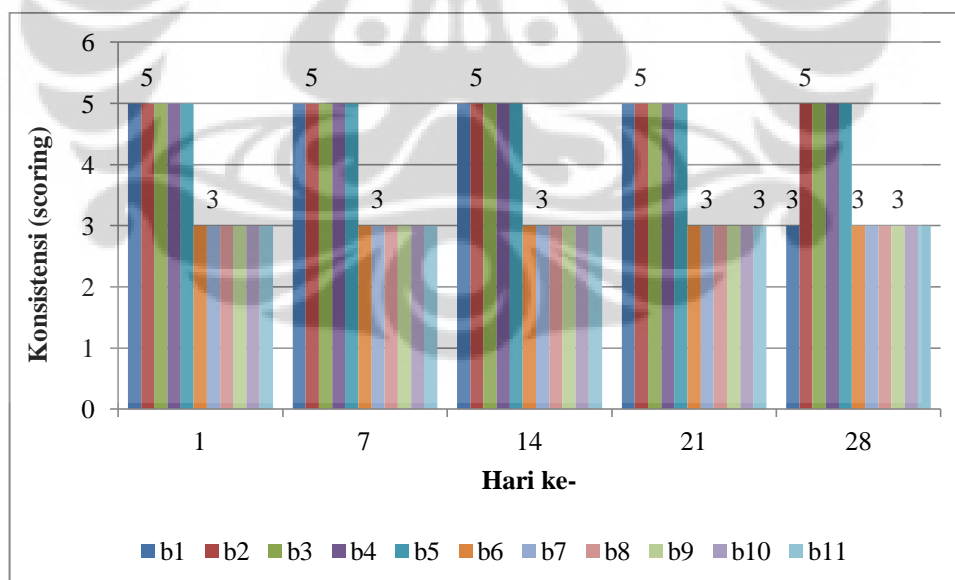
Jenis Sampel	%dalam w/w	
	Aquades	Nanopropolis
b2	2,39	16
b3	3,39	15
b4	4,39	14
b5	5,39	13
b6	6,39	12
b7	7,39	11
b8	8,39	10
b9	9,39	9
b10	10,39	8
b11	11,39	7

Pada tahapan ini makin besar jumlah nanopropolis, makin kecil jumlah aquades yang dibutuhkan. Semakin besar jumlah konsentrasi nanopropolis, kekentalan krim semakin meningkat karena nanopropolis berbentuk seperti suspensi. Ukuran partikel nanopropolis 80 nm sehingga krim menjadi padat dan memiliki penyerapan yang baik bila dioleskan pada kulit. Hasil uji organoleptis krim yang ditambahkan *beeswax* dapat dilihat pada Lampiran 4. Selain pengujian organoleptis, berikut adalah hasil pengujian pH krim pada percobaan ini (Gambar 4.9).



Gambar 4.9 Hasil Uji pH Sampel Krim Penambahan *Beeswax*

Berdasarkan hasil pengamatan uji pH, dengan penambahan *beeswax* menghasilkan krim dengan pH 5-6 berarti masih terdapat dalam batas ambang SNI untuk sediaan krim. Berikut hasil organoleptis konsistensi yang dihasilkan dapat dilihat pada Gambar 4.10.



Gambar 4. 10 Hasil Uji Konsistensi Krim Sampel dengan Penambahan *Beeswax*

Konsistensi emulsi pada penambahan nanopropolis 16%, 15% dan 14% lebih tinggi dibandingkan yang lainnya. Emulsi yang dihasilkan pada tahapan ini bila ditinjau dari HLB (*Hydrophilic-Lipophilic Balance*) dihasilkan perhitungan sebagai berikut :

<i>Beeswax</i> :	9 x 38,7 %	= 3,483
Span 60 :	4,7 x 34,1 %	= 1,603
Isopropil miristat :	11 x 27,2 %	= <u>2,992</u> +
Nilai HLB campuran		= 8,078

Hal tersebut menandakan bahwa nilai HLB campuran ketiga pengemulsi tersebut menghasilkan emulsi air dalam minyak ($HLB < 9$). Maka didapatkan hasil tesktur dan kestabilan yang sesuai sebagai sediaan krim.

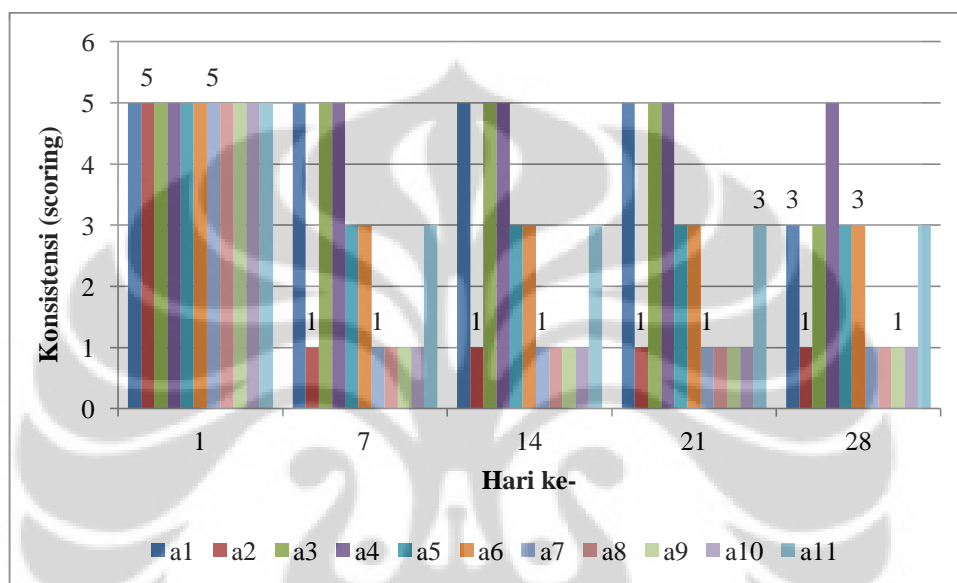
Bila dibandingkan dengan penggunaan *wax* pada penelitian sebelumnya yaitu *carnauba wax* adalah sebagai berikut. Pembuatan krim dengan penambahan *carnauba wax* variabel bebas adalah jumlah nanopropolis dan jumlah aquades, sedangkan variabel tetap yaitu olive oil 56,92%w/w, TiO₂ 10%, isopropyl myristate 4%w/w, *carnauba wax* 5,69%w/w dan Span 60 5%w/w. Berikut adalah Tabel 4.8 formulasi krim *sunscreen* penambahan *carnauba wax*.

Tabel 4.8 Formulasi Krim dengan Penambahan *Carnauba Wax*

Jenis Sampel	%dalam w/w	
	Aquades	Nanopropolis
a2	2,39	16
a3	3,39	15
a4	4,39	14
a5	5,39	13
a6	6,39	12
a7	7,39	11
a8	8,39	10
a9	9,39	9
a10	10,39	8
a11	11,39	7

Formulasi yang dilakukan pada krim dengan penambahan *carnauba wax* sebenarnya sama dengan krim dengan penambahan *beeswax*. Pelarutan *carnauba wax* memerlukan suhu yang lebih tinggi dibandingkan *beeswax*. *Carnauba wax*

dilarutkan dalam *olive oil* dengan suhu $\pm 80^{\circ}\text{C}$, karena *carnauba wax* merupakan *wax* yang paling keras sehingga waktu pelarutannya cukup lama sekitar ± 15 menit. Ketika penambahan *span 60* (*emulsifier*), emulsifikasi yang terjadi cukup cepat dengan disertai penurunan suhu mencapai 50°C . Hasil uji organoleptis krim dengan penambahan *carnauba wax* dapat dilihat pada Lampiran 5. Berikut adalah hasil uji konsistensi krim yang ditambahkan *carnauba wax* dapat dilihat pada Gambar 4.11.



Gambar 4.11 Hasil Uji Konsistensi krim dengan Penambahan *Carnauba Wax*

Krim yang dihasilkan konsistensinya lebih bagus krim *beeswax* dapat dilihat pada Gambar 4.11, pada krim yang ditambahkan *carnauba wax* setelah memasuki minggu ke-2 atau hari ke-7, banyak sekali krim yang telah mengalami *breaking* yang ditandai dengan timbulnya *oiling*. *Breaking* yang terjadi, bila diuji dengan diambil sebagian krim yang mengalami *breaking* dan dirasakan oleh telapak tangan, minyak yang terpisah cenderung merupakan *olive oil*. Pemisahan tersebut dapat ditinjau dari sisi sifat emulsi yang terbentuk. Berikut perhitungan HLB (*Hydrophilic Lipophilic Balance*) campuran krim nanopropolis dengan penambahan *carnauba wax* adalah sebagai berikut.

$$\text{Carnauba wax : } 13 \times 38,7\% = 5,031$$

$$\begin{aligned}
 \text{Span } 60 : & \quad 4,7 \times 34,1\% = 1,603 \\
 \text{Isopropil miritat :} & \quad 11 \times 27,2\% = \underline{2,992} + \\
 \text{Nilai HLB campuran} & \quad = 9,626
 \end{aligned}$$

Dengan nilai HLB campuran sebesar 9,626 berarti menandakan bahwa emulsi yang terbentuk bersifat intermediet. Sifat emulsi yg terbentuk seharusnya memiliki HLB < 9 sehingga *olive oil* sebagai *oil base* dengan jumlah banyak dapat terlarut dengan baik. Oleh karena itu, emulsi yang dihasilkan dari krim yang menggunakan *beeswax* lebih stabil dibandingkan krim dengan penambahan *carnauba wax*.

4.5 Optimalisasi Formulasi *Sunscreen Cream*

Setelah optimalisasi *emollient* dan *emulsifier*, diperoleh krim yang memiliki kestabilan yang paling baik dan krim pembanding yang dapat ditinjau ulang kembali untuk melihat stabilitas dan efektifitas krim *sunscreen* ini. Formulasi beberapa krim terbaik dengan variabel tetap *olive oil* 56,92%w/w, TiO₂ 10%, isopropyl myristate 4%w/w adalah sebagai berikut (Tabel 4.9) :

Tabel 4.9 Sampel Krim yang Terpilih

Simbol Krim	Sampel Krim	Komposisi (dalam % w/w)
A	Contoh	-
B	b1	<i>Beeswax</i> 5,69%, aquades 18,39%
C	b2	Aquades 2,39%, nanoproplis 16%, <i>Beeswax</i> 5,69%,
D	b3	Aquades 3,39%, nanoproplis 15%, <i>Beeswax</i> 5,69%,
E	b4	Aquades 4,39%, nanoproplis 14%, <i>Beeswax</i> 5,69%
F	a4	Aquades 4,39%, nanoproplis 14%, <i>Carnauba wax</i> 5,69%
G	cb1	<i>Beeswax</i> 5,69%, kasein 14%, aquades 4,39%
H	cb2	Aquades 3,39%, Kasein 15%
I	cb3	Aquades 2,39%, Kasein 16%
J	ca1	<i>Carnauba wax</i> 5,69%, kasein 14%, aquades 4,39%

Setelah dilakukan pengujian organoleptis yang dapat dilihat pada Lampiran 6, didapatkan krim terbaik yaitu krim F. Berikut perbandingan krim

yang telah dioptimalisasi *emollient* dan *emulsifier* dengan krim yang dihasilkan dari penelitian sebelumnya berdasarkan pengujian-pengujian yang dilakukan.

4. 5. 1 Uji Organoleptis

Organoleptis yang dapat dibandingkan adalah konsistensi, warna, bau, homogenitas. Sedangkan pada penelitian sebelumnya belum terdapat faktor kelembutan yang mempengaruhi penggunaan *sunscreen cream*. Pada *sunscreen cream* ini nilai kelembutan mencapai *score* 5, yang berarti kelembutannya sesuai dengan sediaan *sunscreen cream*. Berikut adalah perbandingan hasil uji organoleptis penelitian sebelum dan sekarang (yang sedang dilakukan) dapat dilihat pada Tabel 4.10.

Tabel 4.10 Perbandingan Hasil Uji Organoleptis Penelitian Sebelum dan Sekarang

Karakteristik	Hari ke-	Hasil Penelitian	
		Sebelumnya	Sekarang
		krim J (Dara, 2011)	krim F
konsistensi	1	3	5
	7	3	5
	14	3	5
	21	3	5
	28	3	5
warna	1	3	5
	7	3	5
	14	3	5
	21	3	5
	28	3	5
Bau	1	3	5
	7	3	5
	14	3	5
	21	3	5
	28	3	5
Homogenitas	1	3	5
	7	3	5
	14	3	5
	21	3	5
	28	3	5

Keterangan :

Konsistensi :

- 1 = tidak sesuai untuk *sunscreen cream*
- 3 = kurang sesuai untuk *sunscreen cream*
- 5 = sesuai untuk *sunscreen cream*

Homogenitas :

- 1 = tidak homogen
- 3 = kurang homogen
- 5 = homogen

Warna :

- 1 = kuning
- 3 = agak kekuningan
- 5 = putih

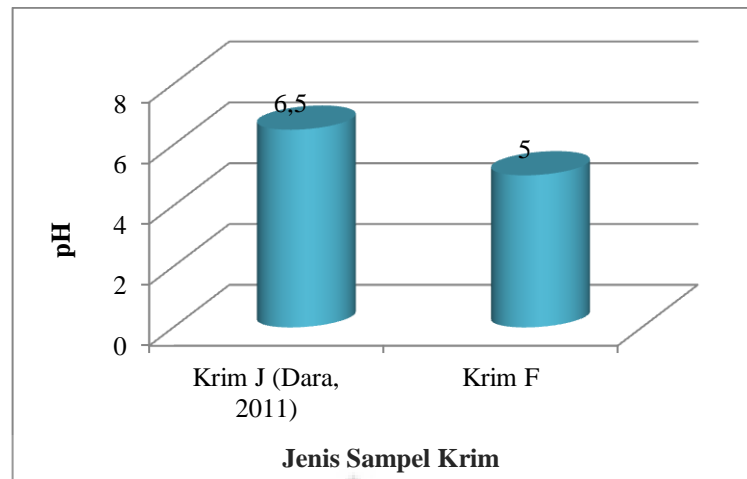
Bau :

- 1 = berbau menyengat
- 3 = agak berbau
- 5 = tidak berbau

Dapat dilihat pada Tabel 4.10, terjadi peningkatan *scoring* dari konsistensi, warna bau, dan homogenitas pada krim yang dihasilkan pada penelitian ini. Penambahan *emollient* Isopropyl Myristate dan *emulsifier* Span 60 meningkatkan penampilan dan stabilitas krim. Maka, optimalisasi krim dari sisi uji organoleptis berhasil dilakukan.

4.5.2 Uji pH

Pemeriksaan pH dilakukan agar krim *sunscreen* tetap sesuai dengan standar yang berlaku yaitu SNI sekitar 4,5-8,0. Berikut adalah grafik perbedaan pH antara krim hasil penelitian sebelumnya dan yang telah dilakukan pada penelitian ini. Berikut hasil uji pH dapat dilihat pada Gambar 4.12.



Gambar 4.12 Perbandingan Hasil Uji pH

Berdasarkan hasil uji pH pada Gambar 4.12, krim hasil penelitian ini memiliki pH yang lebih rendah dibandingkan krim hasil penelitian sebelumnya. Pada dasarnya jika pH mendekati pH netral, krim tersebut lebih ramah terhadap kulit. Dengan optimalisasi dengan penambahan *emollient* dan *emulsifier*, dapat menurunkan pH krim tersebut.

4.5.3 Uji Stabilitas Emulsi

Pada penelitian sebelumnya tidak dilakukan uji stabilitas emulsi sedangkan pada penelitian ini dilakkan stabilitas emulsi. Adapun hasil dari uji stabilitas emulsi dari krim sampel yang terpilih dapat dilihat pada Tabel 4.11.

Tabel 4.11 Hasil Uji Stabilitas Emulsi Krim Sampel

No.	Simbol Krim	Sunscreen Krim	% Stabilitas emulsi
1	A	Contoh	98,16
2	B	1b	97,58
3	C	2b	95,33
4	D	3b	97,69
5	E	4b	97,81
6	F	4a	96,11
7	G	bc1	96,4
8	H	bc2	94,2
9	I	bc3	93,1
10	J	ca1	95,4

Stabilitas emulsi menunjukkan kestabilan bahan penyusun suatu larutan yang berarti partikel-partikel yang terdispersi tidak mempunyai kecenderungan untuk bergabung dengan partikel lainnya. Berdasarkan hasil pengujian stabilitas emulsi, semua sampel terbaik memiliki %stabilitas yang baik yaitu mencapai > 90%. Berdasarkan Tabel 4.11, krim dengan %stabilitas tertinggi adalah krim A dan E. Krim E merupakan krim dengan komposisi *olive oil* 56,92%w/w, *beeswax* 5,69%w/w, TiO₂ 10%w/w, isopropyl myristat 4%w/w, aquades 4,39%w/w, span 60 5%w/w dan nanopropolis 14%w/w, memiliki stabilitas yang mendekati krim A sebagai krim contoh (blanko). Apabila dibandingkan dengan hasil uji organoleptis, kestabilan tertinggi didapatkan oleh krim F, tetapi apabila diuji dengan %stabilitas emulsi didapatkan kestabilan tertinggi pada krim E. Hal tersebut mungkin terjadi, karena pada uji organoleptis yang dilakukan selama 28hari tidak terjadi pemisahan fasa minyaknya tetapi bila ditinjau dari sifat emulsinya sebenarnya kurang stabil dibandingkan krim E. Sifat emulsi yang dihasilkan krim F adalah emulsi intermediet yaitu cenderung bersifat normal padahal emulsi yang dibutuhkan untuk membuat krim tabir surya yang baik adalah sifat emulsi air dalam minyak. Oleh karena itu, krim E lebih baik digunakan untuk sediaan krim tabir surya yang baik karena memiliki %stabilitas emulsi yang tinggi.

4.5.4 Uji Iritasi

Uji iritasi yang dilakukan dengan menyadur pada percobaan yang telah dilakukan oleh Gozali *et al* (Gozali *et al.*,2009) dan yang telah dilakukan oleh penelitian sebelumnya (Dara, 2011), yaitu dengan cara *in vivo* pada kulit punggung tangan manusia terhadap 10 orang responden dengan waktu uji selama tiga hari berturut-turut. Responden berusia pada rentang 19-22 tahun.

Diberikan skor dengan range 0 sampai 3 dengan mengadaptasi dari penelitian Fregert (Fregert, 1981). Krim dengan skor 0 berarti tidak ada reaksi terhadap krim pada kulit responden saat pemberian krim. Krim dengan skor 1 berarti terjadi reaksi positif lemah terhadap krim pada kulit responden saat pemberian krim. Reaksi positif lemah yang dimaksud adalah munculnya iritasi ringan seperti ruam kemerahan ringan dan rasa sedikit gatal atau panas pada area kulit responden yang diberi krim. Krim dengan skor 2 berarti terjadi reaksi positif sedang terhadap krim pada kulit responden saat pemberian krim. Reaksi positif sedang yang dimaksud adalah munculnya *erythema* yang terlihat cukup jelas pada area kulit responden yang diberi krim. Krim dengan skor 3 berarti terjadi reaksi positif kuat terhadap krim pada kulit responden saat pemberian krim. Reaksi positif kuat yang dimaksud adalah munculnya *erythema* yang menyebar pada keseluruhan area pada kulit responden yang diberikan krim dan terkadang disertai *oedema*. Berikut adalah perbandingan hasil uji iritasi krim sunscreen pada penelitian sebelumnya dan penelitian yang dilakukan. Berikut adalah hasil uji iritasi pada krim J yang dilakukan oleh Dara dan krim F hasil penelitian sekarang dapat dilihat pada Tabel 4.12.

Tabel 4.12 Hasil Uji Iritasi Krim J

Hari ke-	Responden									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0
Total Skor	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0

Tabel 4.13 Hasil Uji Iritasi Krim F

Hari ke-	Responden									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0
Total Skor	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0

Keterangan:

0 = tidak ada reaksi

1 = terjadi reaksi positif lemah

2 = terjadi reaksi positif sedang

3 = terjadi reaksi positif kuat

Berdasarkan hasil *scoring* dapat dilihat bahwa pada sampel tersebut. Krim F dan krim J yang dihasilkan oleh Dara, memiliki nilai rata-rata uji iritasi yang sama yaitu 0,067 dengan nilai maksimum uji iritasi adalah 1. Oleh karena itu, dapat disimpulkan bahwa optimalisasi krim dengan penambahan *emollient* dan *emulsifier* tidak mempengaruhi nilai iritasi *sunscreen* yang sebelumnya. *Sunscreen* krim yang dihasilkan masih tetap aman digunakan pada kulit.

BAB 5

KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan telah didapatkan kesimpulan, yaitu sebagai berikut :

1. *Sunscreen* krim yang dihasilkan sudah stabil dan memiliki penetrasi pada kulit yang baik yaitu dengan konsentrasi span 60 (sorbitan monostearate 5% w/w dan isopropil myristate 4% w/w).
2. Optimalisasi krim *sunscreen* menghasilkan krim yang lebih baik dari uji organoleptis terbukti dari *score* yang dihasilkan dengan rata-rata 5 yaitu sesuai dengan *sunscreen cream*.
3. Diperoleh krim dengan uji organoleptis, uji pH, uji iritasi, dan uji stabilitas emulsi yang paling baik adalah krim F dengan komposisi *olive oil* 56,92% w/w, *carnauba wax* 5,69% w/w, TiO₂ 10% w/w, isopropyl myristat 4% w/w, aquades 4,39% w/w, span 60 5% w/w, dan nanopropolis sebesar 14% w/w.
4. Penambahan *wax* jenis lain yaitu *beeswax* mempengaruhi konsistensi dari krim menjadi lebih padat.

5.2 Saran

Berdasarkan hasil penelitian, dirasa perlu memperbaiki kembali sediaan krim tabir surya, yaitu dengan cara :

- Diberikan pewangi (*fragrance*) agar penggunaannya lebih disukai.
- Ada baiknya *carnauba wax* dicampurkan dengan *beeswax* dengan komposisi tertentu sehingga dihasilkan konsistensi, dan stabilitas emulsi yang lebih baik.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC International. 1995. *Official methods of analysis of AOAC International*. 2 vols. 16th edition. Arlington, VA, USA, Association of Analytical Communities.
- Barel, A., Paye, M., Maibach, H. 2009. *Handbook of Cosmetic Science and Technology, 3rd Edition*. New York: Informa Healthcare USA, 323-358.
- Bauman, L., Weisberg, E. 2010. *Olive Oil in Botanical Cosmeceuticals*. USA: Chapter 122 Elsevier Inc, 1117.
- Bogdanov, S. 2009. *The Beeswax Book Chapter 1: Beeswax Uses Trade*. Switzerland : Swiss Bee Research Center. 9-10.
- Broze, G. 1999. *Handbook of Detergents*. New York: Marcel Dekker, Inc, 445.
- Campbell, R., Bruce, R. 2004. *Comparative dermatotoxicology: I. Direct Comparison of Rabbit and Human Primary Skin Irritation Responses to Isopropylmyristate*. USA: Toxicology and Applied Pharmacology Vol.59 Issue 3, 555-563.
- Cogshall, W. L and R. A. Morse.1984. *Beeswax Production, Harvesting, Processing and Products*. New York: Ithaca Wicwas Press, 192 pp.
- Dara, D. 2011. Pembuatan Sunscreen Berbahan Dasar Nanopropolis Isolat Lokal Bagi Penderita Penyakit Lupus. Depok: Departemen Teknik Kimia Universitas Indonesia.
- Couteau, C., Pommier, M., Papis, E. And Coiffard, L. J. 2008. *Photoprotective Activity of Propolis*. Nat Prod Res, 22, 264-268.
- Gregoris, E., Fabris, S., Bertelle, M., Grassato, L., Stevanato, R. 2011. *Propolis as Potential Cosmeceutical Sunscreen Agent for its Combined Photoprotective and Antioxidant Properties*. Italy: International Journal of Pharmaceutics 405, 97-101.

- Gozali, D., Abdassah, M., Subghan, A., Al-Lathiefah, S. 2009. Formulasi Krim Pelembab Wajah yang Mengandung Tabir Surya Nanopartikel Zink Oksida Salut Silikon. Bandung : Farmaka, Volume 7 Nomor 1, 37-46.
- Hernandez, J.R., Goymann, C.C. 2006. *Sun Protection Enhancement of Titanium Dioxide Crystal by The Use of Carnauba Wax Nanoparticles: The Synergistic Interaction Between Organic and Inorganic Sunscreen at Nanoscale*. Germany: International Journal of Pharmaceutics 322, 161-170.
- Kanazawa, K. 2010. *Casein Nanoparticle*. Japan : F.Corporation, In.
- Kitts, D. D., DU, K., Shields, R & Wong, P. *Milk Protein* [Online]. Landfood.com. Available: <http://www.landfood.ubc.ca/course/fnh/301/protein/pro-33.html> [Accessed 20 Juni 2012].
- Krell. 1996. *Value-added Products from Beekeeping*. Food and Agriculture Organization of the United States, 137-138.
- Lotfy, M. 2006. *Biological Activity of Bee Propolis in Health and Disease*. Asian Pacific Journal of Cancer Prevention, Vol.7, Pp 22-31.
- Mason, T.G., Wilking, J. N., Meleson, K., Chang, C. B., Graves, S. M. 2006. *Nanoemulsion: Formation, Structure, and Physical Properties*. USA: Journal of Physic Condens. Matter 18, R635-R666.
- Nikolic, S., Keck, C.M., Anselmi, C., Muller, R.H. 2011. *Skin photoprotection improvement: Synergistic Interaction Lipid Nanoparticles and Organic UV Filter*. Germany : International Journal of Pharmaceutics Vol.414, 276-284.
- Ordenez, R. M., Zampini, I. C., Moreno, M. I and Isla, M. I. 2011. *Potential Application of Northern Argentine Propolis to Control Some Phytopatogenic Bacteria*. Microbiol Res.
- Rowe, R. 2006. *Handbook of Pharmaceutical Excipients*. London : Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association, 374, 713.

- Sapnianti A., Erungan, C., Suptijah, P., Hambali, E. 2002. Pemanfaatan Khitosan Pada Pembuatan Skin Cream. Bogor: Laporan Penelitian Fakultas Teknologi Pertanian Institut Pertanian Bogor.
- Shapira, A., Assaraf, Y. G. & Livney, Y. D. 2010. *Beta-casein nanovehicles for oral delivery of chemotherapeutic drugs*. Israel: Nanomedicine, 6, 119-126.
- Soeratri, W & Purwanti, T. 2004. Pengaruh Penambahan Asam Glikolat Terhadap Efektifitas Sediaan Tabir Surya Kombinasi Anti UV-A dan anti UV-B dalam Basis Gel. Surabaya: Majalah Farmasi Airlangga Vol.4 No.3.
- Supardi, T. 2011. Pembuatan Nanofood Propolis Menggunakan Penyalut Cassein Micelle. Depok : Departemen Teknik Kimia Universitas Indonesia.
- Wagner, J., Marquez, A., Palazolo, G. 2007. *Water in Oil (w/o) and Double (w/o/w) Emulsion Prepared With Spans: Microstructure, Stability, and Rheology*. Argentina: Colloid Polymer Science 285, 1119-1128.
- Williams, D F. *.Chemistry & Manufacture of Cosmetics Vol. 3 Book 2*. Renton: Allured Publishing Corp, 1089f.
- Villalobos, D & Muller, G. 2007. *In vitro erythemat UV-A protection factors of inorganic sunscreens distributed in aqueous media using carnauba wax-decyl oleate nanoparticles*. Journal Pharm Biopharm 65, 122-125.

Lampiran 1. Foto-foto krim Sampel Hasil Percobaan

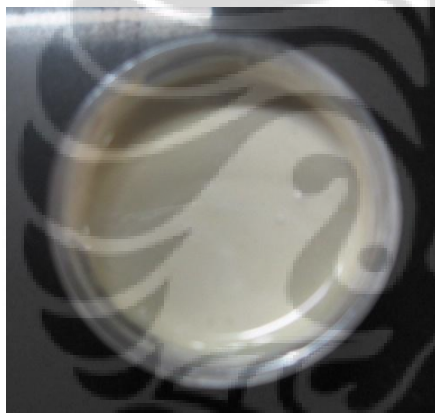
1.1 Krim Sunscreen Variasi Emulsifier Pada Hari ke-7



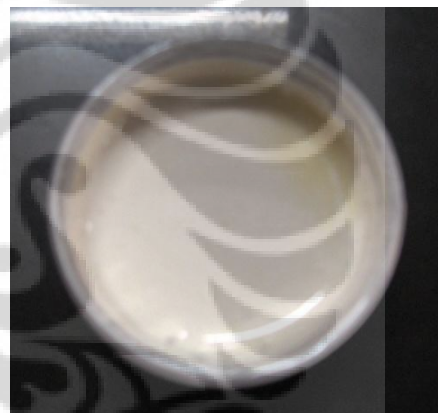
Krim em1



Krim em2



Krim variasi em3



Krim em4



Krim em5

1.2 Krim Sunscreen Blanko dengan Penambahan Beeswax



Krim b1

1.3 Krim Sunscreen Blanko dengan Penambahan Carnauba Wax



Krim a1

1.4 Krim Sunscreen dengan Penambahan Carnauba wax dan Beeswax



Krim a2



Krim b2



Krim a3



Krim b3



Krim a4



Krim b4



Krim a5



Krim b5



Krim a6



Krim b6



Krim a7



Krim b7



Krim a8



Krim b8



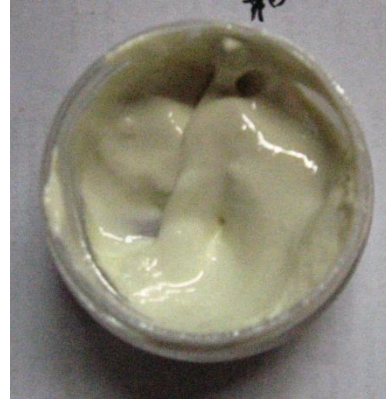
Krim a9



Krim b9



Krim a10



Krim b10

1.5 Krim Sampel Terpilih



Lampiran 2. Contoh Kuisisioner Untuk Penentuan Jumlah Bahan Pelembut (*Emollient*)

Kuisisioner Skripsi

Jenis Kelamin :

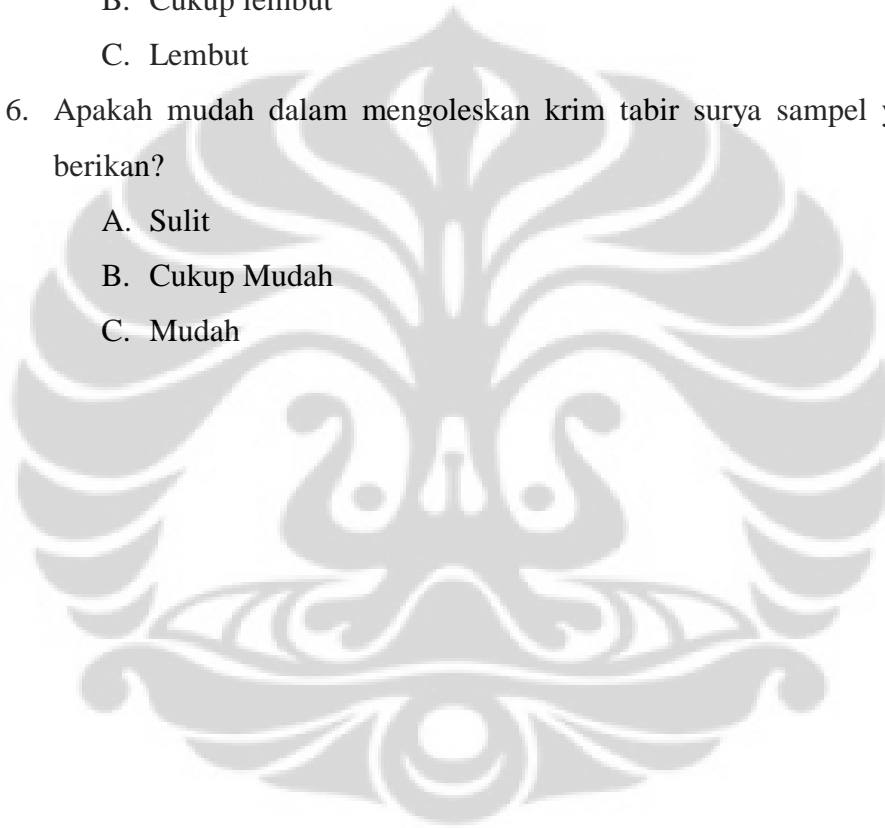
Usia :

Sunscreen Cream

Krim kulit (*skin cream*) adalah perantara bagi komponen yang berfungsi untuk mempertahankan kelembaban kulit, melembutkan kulit, mencegah kehilangan air, membersihkan kulit dan mempertahankan bahan aktif pada kulit (Sapnianti, 2000). *Emollient* didefinisikan sebagai bahan kosmetik yang membantu untuk menjaga kelembutan, kelenturan pada kulit dan dapat mengurangi pengelupasan serta memperbaiki penampilan kulit (Barel, 2009). Menurut CTFA (*Cosmetic, Toiletry, and Fragrance Association*) dalam Barel tahun 2009, *emollient* juga berfungsi dapat menghambat penguapan air dari permukaan kulit sehingga kelembaban kulit tetap terjaga (CTFA dalam Barel, 2009).

1. Apakah anda pernah menggunakan krim tabir surya?
 - A. Tidak pernah
 - B. Pernah tetapi jarang
 - C. Sering
2. Seberapa seringkah anda menggunakan krim tabir surya ?
 - A. Tidak tentu (Bila merasa perlu saja)
 - B. Seminggu sekali
 - C. Setiap hari
3. Apa warna krim tabir surya yang ingin anda gunakan ?
 - A. Transparan
 - B. Putih

- C. Krem
 - D. Lainnya...
4. Apakah penting kelembutan untuk suatu produk krim tabir surya?
 - A. Ya
 - B. Tidak
 5. Berdasarkan sampel krim yang telah kami sajikan, apakah terasa lembut dikulit tangan pada saat mengoleskannya?
 - A. Kasar
 - B. Cukup lembut
 - C. Lembut
 6. Apakah mudah dalam mengoleskan krim tabir surya sampel yang saya berikan?
 - A. Sulit
 - B. Cukup Mudah
 - C. Mudah



Lampiran 3. Penentuan Penggunaan Propolis Wax Pada Krim *Sunscreen*

Propolis wax merupakan endapan yang dihasilkan dari proses pembuatan propolis yang bertekstur sangat lengket. Didalam propolis wax masih terkandung madu, propolis dan beeswax (lilin lebah). Percobaan ini bertujuan untuk mengetahui konsentrasi propolis wax yang dapat dimanfaatkan bahan pengganti nanopropolis sebagai bahan aktif dan dapat meningkatkan kekentalan krim. Pada percobaan ini variabel tetap berdasarkan hasil penelitian sebelumnya meliputi olive oil 56,92%w/w, carnauba wax 5,69%w/w, TiO₂ 10%w/w sedangkan variabel bebas adalah jumlah propolis wax dan jumlah aquades. Berikut formulasi pembuatan sunscreen krim dengan penambahan propolis wax.

Formulasi Krim *Sunscreen* dengan Penambahan Propolis Wax

Jenis Sampel	dalam %w/w	
	Aquades	Propolis Wax
pw0,5	27,1054	0,2846
pw1	26,8208	0,5692
pw1,5	26,5362	0,8538
pw2	26,2516	1,1384
pw2,5	25,967	1,423
Pw3	25,6824	1,7076

Pada pembuatan formulasi percobaan ini, propolis wax dilarutkan ke dalam olive oil karena sifatnya yang larut dalam minyak. Menurut penelitian yang dilakukan oleh Surlina tahun 2006, dihasilkan jumlah konsentrasi wax yang masih bercampur dengan madu sebagai hasil samping pembuatan propolis wax adalah 3% w/w (dalam oil). Maka, variasi jumlah propolis wax yang dilakukan adalah 0,5% w/w, 1 %w/w, 1,5% w/w, 2%w/w, 2,5%w/w, 3%w/w. Propolis wax dan carnauba wax larut dalam olive oil dengan suhu $\pm 70^{\circ}\text{C}$, lalu ditambahkan aquades (fasa air) yang telah sedikit beruap kemudian dilakukan pengadukan. Kemudian setelah ditambahkan TiO₂ (\pm suhu 40°C), krim sunscreen telah terbentuk. Krim yang dihasilkan berwarna kuning karena kandungan madu yang masih banyak dalam propolis wax tersebut. Setelah itu dilakukan uji organoleptis. Berikut adalah hasil uji organoleptis dan pH krim dengan penambahan propolis wax pada hari ke-1.

Jenis Sampel	dalam % w/w		Organoleptis					pH
	Aquades	Propolis Wax	Konsistensi	Warna	Bau	Homogenitas	Kelembutan	
pw0,5	27,1054	0,2846	3	1	3	3	1	4,96
pw1	26,8208	0,5692	3	1	3	3	1	4,91
pw1,5	26,5362	0,8538	3	3	3	3	1	4,83
pw2	26,2516	1,1384	3	3	3	3	3	4,58
pw2,5	25,967	1,423	1	1	1	1	3	4,2
Pw3	25,6824	1,7076	1	1	1	1	3	4,18

Keterangan :

Konsistensi :

- 1 = tidak sesuai untuk *sunscreen cream*
- 3 = kurang sesuai untuk *sunscreen cream*
- 5 = sesuai untuk *sunscreen cream*

Homogenitas :

- 1 = tidak homogen
- 3 = kurang homogen
- 5 = homogen

Warna :

- 1 = kuning
- 3 = agak kekuningan
- 5 = putih

Kelembutan :

- 1 = tidak sesuai untuk *sunscreen cream*
- 3 = kurang sesuai untuk *sunscreen cream*
- 5 = sesuai untuk *sunscreen cream*

Bau :

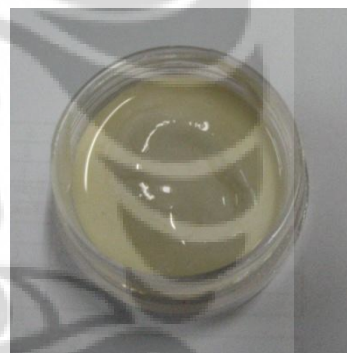
- 1 = berbau menyengat
- 3 = agak berbau
- 5 = tidak berbau

Pada uji organoleptis yang dilakukan hari ke-1, terlihat bahwa semakin banyak jumlah propolis *wax*, semakin tidak homogen, bau, dan konsistensi emulsi yang terbentuk. Akan tetapi kelembutan semakin bertambah. Krim-krum tersebut memiliki pH yang kurang sesuai dengan standar sediaan krim pada SNI sediaan krim tabir surya yaitu sebesar 4,5-8,0.

Pada hari ke-4, krim pw1 dan pw1,5 telah mengalami *breaking* yaitu emulsi yang terbentuk terpisah menjadi dua fase yang berbeda. Hal tersebut juga terjadi pada krim pw2,5 dan krim pw3 pada hari ke-3. Warna coklat tampak terlihat dipermukaan krim dapat dilihat pada Gambar 4.2. *Breaking* terjadi disebabkan oleh kandungan madu yang masih banyak dalam propolis *wax* karena sifat madu yang polar sehingga stabilitas emulsi yang dihasilkan tidak berlangsung lama. Krim pw3 menunjukkan hasil yang lebih baik, terlihat dari scoring (konsistensi, warna, bau, homogenitas dan kelembutan) yang diperoleh.



Krim pw3 yang mengalami *breaking*(hari ke-4)



Krim pw2 yang mengalami *oiling*
(Hari ke-7)

Pada krim pw3, sejumlah partikel minyak terlihat di permukaan krim disebut juga *oiling*. Maka, pembuatan krim *sunscreen* dengan penambahan propolis *wax* tidak berhasil meningkatkan stabilitas krim.

Lampiran 4. Hasil Uji Organoleptis Krim *Sunscreen* dengan Penambahan *Beeswax*

Hasil Uji Organoleptis Krim *Sunscreen* dengan Penambahan *Beeswax*

Karakteristik	Hari ke-	Jenis Sampel										
		b1	b2	b3	b4	b5	b6	b7	b8	b9	b10	b11
Konsistensi	1	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3
	7	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3
	14	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3
	21	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3
	28	3	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3
Warna	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	7	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	14	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	21	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	28	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Bau	1	5	5	5	5	5	5	3	5	3	3	3
	7	5	5	5	5	5	5	3	5	3	3	3
	14	5	5	5	5	5	5	3	5	3	3	3
	21	5	5	5	5	3	3	3	5	3	3	3
	28	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3
Homogenitas	1	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3
	7	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3
	14	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	3
	21	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3	1
	28	5	5	5	5	3	3	1	1	1	1	1
Kelembutan	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	7	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	14	5	5	5	5	5	3	3	3	3	3	3
	21	5	5	5	5	5	3	3	3	3	1	1
	28	3	5	5	5	5	1	1	1	1	1	1

Keterangan :

Konsistensi :

- 1 = tidak sesuai untuk *sunscreen cream*
- 3 = kurang sesuai untuk *sunscreen cream*
- 5 = sesuai untuk *sunscreen cream*

Homogenitas :

- 1 = tidak homogen
- 3 = kurang homogen

- 5 = homogen

Warna :

- 1 = kuning
- 3 = agak kekuningan
- 5 = putih

Kelembutan :

- 1 = tidak sesuai untuk *sunscreen cream*
- 3 = kurang sesuai untuk *sunscreen cream*
- 5 = sesuai untuk *sunscreen cream*

Bau :

- 1 = berbau menyengat
- 3 = agak berbau
- 5 = tidak berbau



Lampiran 5. Hasil Organoleptis Krim dengan Penambahan *Carnauba Wax*

Karakteristik	Hari ke-	Jenis Sampel										
		a1	a2	a3	a4	a5	a6	a7	b8	b9	b10	b11
Konsistensi	1	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
	7	5	1	5	5	3	3	1	1	1	1	3
	14	5	1	5	5	3	3	1	1	1	1	3
	21	5	1	5	5	3	3	1	1	1	1	3
	28	3	1	3	5	3	3	1	1	1	1	3
			3	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Warna	1	3	1	3	5	3	3	3	1	1	1	3
	7	3	1	3	5	3	3	3	1	1	1	3
	14	3	1	3	5	3	3	3	1	1	1	3
	21	3	1	3	5	3	3	3	1	1	1	3
	28	3	1	3	5	3	3	3	1	1	1	3
			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Bau	1	5	3	3	5	5	3	3	3	3	3	3
	7	5	3	3	5	5	3	3	3	3	3	3
	14	5	3	3	5	5	3	3	3	3	3	3
	21	5	3	3	5	5	3	3	3	3	3	3
	28	5	1	3	5	5	3	3	3	1	1	1
			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Homogenitas	1	5	3	5	5	3	3	3	1	1	1	3
	7	5	3	5	5	3	3	3	1	1	1	3
	14	5	3	5	5	3	3	3	1	1	1	3
	21	5	3	5	5	3	3	3	1	1	1	1
	28	3	3	5	5	3	1	1	1	1	1	1
			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Kelembutan	1	5	3	5	5	5	5	3	1	1	3	5
	7	5	3	5	5	3	3	3	1	1	1	3
	14	5	3	5	5	3	3	3	1	1	1	3
	21	5	3	5	5	3	3	3	1	1	1	1
	28	3	3	5	5	3	3	3	1	1	1	1
			5	5	5	5	5	5	5	5	5	5

Keterangan :

Konsistensi :

- 1 = tidak sesuai untuk *sunscreen cream*
- 3 = kurang sesuai untuk *sunscreen cream*
- 5 = sesuai untuk *sunscreen cream*

Homogenitas :

- 1 = tidak homogen
- 3 = kurang homogen
- 5 = homogen

Warna :

- 1 = kuning
- 3 = agak kekuningan
- 5 = putih

Kelembutan :

- 1 = tidak sesuai untuk *sunscreen cream*
- 3 = kurang sesuai untuk *sunscreen cream*
- 5 = sesuai untuk *sunscreen cream*

Bau :

- 1 = berbau menyengat
- 3 = agak berbau
- 5 = tidak berbau

Lampiran 6. Hasil Uji Organoleptis Sampel Krim Terbaik

