

Skripsi

**PEMANFAATAN ASAM LEMAK DARI FITOPLANKTON
Skeletonema sp. MENGGUNAKAN MINYAK KANOLA
SEBAGAI KOMPONEN KRIM WAJAH SERTA UJI POTENSINYA
SEBAGAI ANTI-AGING**

KHUSNUL KHATIMA SYAM

H311 15 325



**DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

**PEMANFAATAN ASAM LEMAK DARI FITOPLANKTON
Skeletonema sp. MENGGUNAKAN MINYAK KANOLA
SEBAGAI KOMPONEN KRIM WAJAH SERTA UJI POTENSINYA
SEBAGAI ANTI-AGING**

*Laporan hasil penelitian ini diajukan sebagai salah satu syarat
untuk memperoleh gelar sarjana sains*

OLEH

KHUSNUL K HATIMA SYAM

H311 15 325



**DEPARTEMEN KIMIA
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2022**

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

**PEMANFAATAN ASAM LEMAK DARI FITOPLANKTON
Skeletonema sp. MENGGUNAKAN MINYAK KANOLA
SEBAGAI KOMPONEN KRIM WAJAH SERTA UJI
POTENSINYA SEBAGAI ANTI-AGING**

Disusun dan diajukan oleh

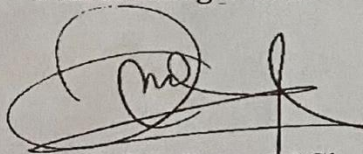
KHUSNUL KHATIMA SYAM

H311 15 325

Telah dipertahankan di hadapan Panitia Ujian Sidang Sarjana Program Studi
Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Hasanuddin
Pada 04 Juli 2022
dan dinyatakan telah memenuhi syarat kelulusan

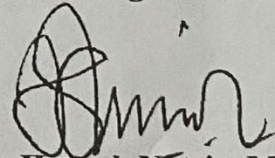
Menyetujui,

Pembimbing Utama



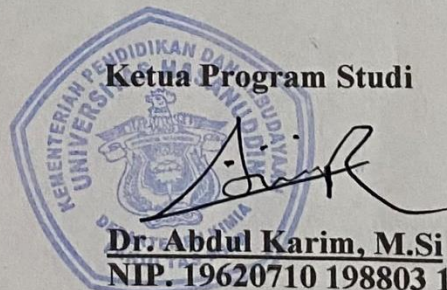
Dr. Indah Raya, M.Si
NIP. 19641125 199002 2 001

Pembimbing Pertama



Dr. Hasnah Natsir, M.Si
NIP. 19620320 198711 2 001

Ketua Program Studi



Dr. Abdul Karim, M.Si
NIP. 19620710 198803 1 002

PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Khusnul Khatima Syam

NIM : H31115325

Program Studi : Kimia

Jenjang : S1

Menyatakan dengan ini bahwa Skripsi dengan judul “Pemanfaatan Asam Lemak Dari Fitoplankton *Skeletonema sp.* Menggunakan Minyak Kanola Sebagai Komponen Krim Wajah Serta Uji Potensinya Sebagai *Anti Aging*” adalah karya saya sendiri dan tidak melanggar hak cipta pihak lain. Apabila dikemudian hari terbukti bahwa sebagian atau keseluruhan skripsi ini adalah hasil karya orang lain yang saya pergunakan dengan cara melanggar hak cipta pihak lain, maka saya bersedia menerima sanksi.

Makassar, 04 Juli 2022


Khusnul Khatima Syam

PRAKATA

Bismillahirrahmanirrahim

Assalamu'alaikum warahmatullahi wabarakatuh

Puji syukur penulis panjatkan kehadiran Allah swt. yang telah memberikan limpahan rahmat, hidayah serta ilmu pengetahuan yang tak terhingga sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini. Berhasilnya penyusunan skripsi dengan judul **“Pemanfaatan Asam Lemak Dari Fitoplankton *Skeletonema sp.* Menggunakan Minyak Kanola Sebagai Komponen Krim Wajah Serta Uji Potensinya Sebagai *Anti Aging*”** menandakan berakhirnya suatu dimensi perjuangan syarat akan makna dan penuh kenangan dalam menggapai ilmu di Strata Satu Departemen Kimia Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam, Kampus Merah Universitas Hasanuddin. Keberhasilan penulis ketahap penulisan skripsi tidak lepas dari bantuan, baik berupa semangat maupun doa dari orang-orang terdekat dan yang berada dilingkungan penulis. Dengan setulus hati, pertama dari yang paling utama, melalui lembaran ini penulis ingin menyampaikan terima kasih yang paling sebesar-besarnya kepada orangtua penulis Ayahanda **Syamsir** dan Almarhumah Ibunda **Marta** tercinta untuk perhatian, pengorbanan, kasih sayang, kesabaran, dukungan materi, dan ketulusan doa yang tiada henti bagi penulis. Terima kasih untuk saudaraku tercinta **Rady** dan **Alim** yang selalu mendukung, menyemangati, dan memberikan doa terbaik. Semoga penulis bisa diberi kesempatan untuk bisa membahagiakan mereka.

Terima kasih yang sebesar-besarnya kepada Ibu **Dr. Indah Raya, M.Si** selaku pembimbing utama dan ibu **Dr Hasnah Natsir, M.Si** selaku pembimbing pertama, yang telah meluangkan waktu, tenaga, pikiran dan dengan penuh kesabaran dan pengertian dalam memberikan ilmu yang tak ternilai selama penelitian dan penyusunan skripsi sehingga berbagai kendala dapat diatasi serta ucapan maaf atas segala kesalahan selama persiapan penelitian hingga penyusunan skripsi ini selesai. Ucapan terima kasih juga kepada:

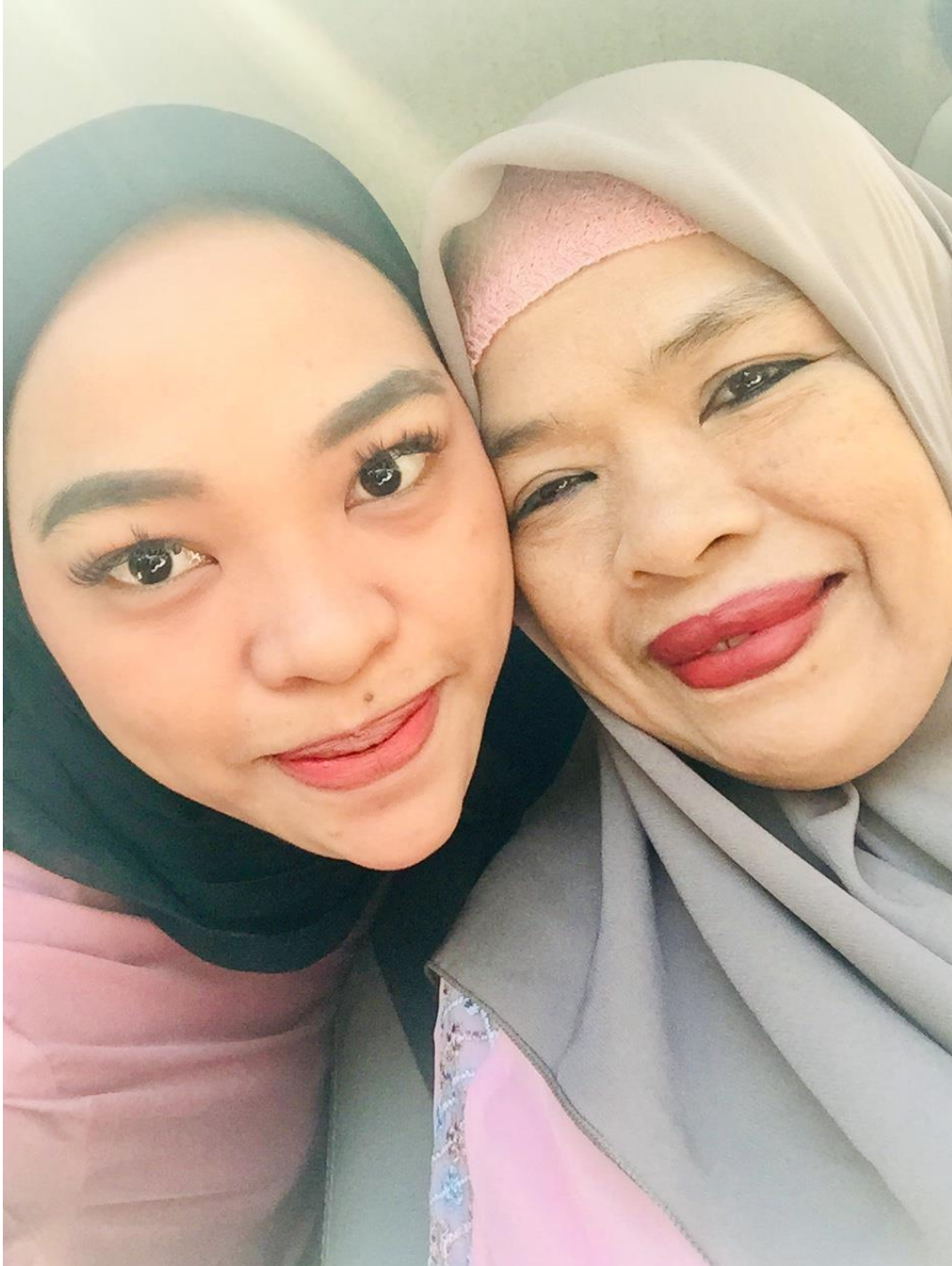
1. Dosen penguji ujian sarjana kimia, yaitu **Dr. Firdaus, M.T** (Ketua) dan **Drs. Abdul Hayat, M.Si** (Sekretaris).

2. Ketua Departemen Kimia bapak **Dr. Abd. Karim, M.Si** dan Sekretaris Departemen Kimia **Dr. St. Fauziah, M.Si** beserta dosen dan staf Departemen Kimia yang telah membantu penulis dalam perjalanan selama menempuh pendidikan di Departemen Kimia.
3. Ibu **Dr. Indah Raya, M.Si** selaku Penasehat Akademik. Terima kasih telah memberikan nasehat dan bimbingan selama mengikuti proses perkuliahan di Jurusan Kimia.
4. Seluruh **Analisis laboratorium kimia** Departemen Kimia, Universitas Hasanuddin, **Pak Sugeng, Kak Fiby, Kak Linda, Ibu Tini, Kak Anti, Pak Iqbal** dan **Kak Hanna**. Terima kasih atas bantuan yang diberikan selama penelitian.
5. Saudara-saudaraku tercinta **Kimia 2015**, Terima kasih atas semangat, rasa persaudaraan, penghibur dikala suka dan duka, serta memberikan pengalaman yang sangat berharga dalam kehidupan.
6. Terima kasih kepada **Zulfikar, Tifa Baharuddin, Masyita Mardatillah, Nurul Angelita, Zaenab, Irwan, Trihasari, Ni Luh, Husneni, Kak Akbar** dan **Tasya Nugraha** yang selalu setia mendengarkan keluh kesahku, menasehatiku, memotivasiku, membantuku, menyemangatiku dikala saya merasa sedih dan ingin menyerah.
7. Terima kasih kepada **Pak Jamal Ali, Ibu Suryani, Ibu Putri**, dan **Ibu Suriaty** atas seluruh semangat dan motivasinya, karena kalian aku semangat untuk segera menyelesaikan studi ini.
8. Terima kasih kepada **Aan, Lia, Rahayu, Bella, Fikar** dan **Fadli** yang telah meluangkan waktu untuk menjadi panelis pada penelitian ini.
9. Terima kasih kepada **Alif, Icha, Tira, Kem**, dan **Indra** yang selalu setia mendengarkan keluh kesahku, menasehatiku, memotivasiku, menyemangatiku dikala saya merasa sedih dan ingin menyerah.
10. **Semua pihak** yang tidak sempat disebut namanya yang telah memberikan bantuan, dukungan dan doa kepada penulis.

Penulisan skripsi ini tidak luput dari kekhilafan, maka dari itu penulis sangat menghargai apabila ada kritik dan saran demi penyempurnaan skripsi dan perkembangan ilmu pengetahuan serta penelitian kedepannya. Semoga skripsi ini bernilai ibadah di sisi Allah SWT dan dapat memberikan kepada kita semua. Aamiin Allahumma Aamiin

Makassar, 12 Agustus 2021

Penulis



Skripsi ini kupersembahkan untuk Alm. Ibu tersayang

ABSTRAK

Penelitian tentang pemanfaatan asam lemak dari fitoplankton *Skeletonema sp.* menggunakan minyak kanola sebagai komponen krim wajah serta uji potensinya sebagai *anti-aging* dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui kandungan asam lemak dalam *Skeletonema sp.* yang berpotensi sebagai antioksidan dalam komponen krim wajah. Sampel diekstraksi dengan minyak kanola menggunakan sonikator selama 6 jam pada frekuensi 45 kHz di rentang suhu 50-55 °C, lalu dipisahkan menggunakan sentrifugasi dengan kecepatan 300 rpm selama 15 menit. Lapisan lipid diuji menggunakan GCMS QP2010S SHIMADZU untuk mengetahui kandungan asam lemaknya. Ekstrak *Skeletonema sp.* diuji daya antioksidan menggunakan metode DPPH. Ekstrak *Skeletonema sp.* dan minyak kanola dibuat ke dalam krim wajah sesuai standar ISFI (1971) lalu diuji cemarkan mikroba, uji organoleptik dan pH. Krim sediaan *anti-aging* yang telah dibuat diuji ke 8 panelis dengan aturan pemakaian dua kali sehari selama 4 minggu. Kandungan asam lemak dari ekstrak *Skeletonema sp.* adalah asam linoleat sebagai asam lemak yang paling dominan, asam 9,11-Oktadekadienoat, asam 11-Eikosenoat, metil arakhidar, L-Askorbil 2,6-Dipalmitat, Asam oktadek-9-enoat, asam oktadekanoat, asam stearat, dan asam elaidat. Dari hasil uji aktivitas antioksidan ekstrak *Skeletonema sp.* memiliki nilai IC_{50} sebesar 139,0571 mg/L yang dikategorikan mengandung antioksidan sedang.

Kata kunci: *Skeletonema sp.*, minyak kanola, krim *anti-aging*, antioksidan.

ABSTRACT

Research about the utilization of fatty acids from the phytoplankton *Skeletonema sp.* using canola oil as a component of face cream and testing its potential as an anti-aging was carried out with the aim of knowing the fatty acid content in *Skeletonema sp.* which has the potential as an antioxidant in face cream components. Sample was extracted with canola oil using a sonicator for 6 hours at 45 kHz on 50-55 °C, then separated using centrifugation at 300 rpm for 15 minutes. The lipid layer was tested using SHIMADZU QP2010S GCMS to determine the fatty acid content. *Skeletonema sp.* extract was tested for the activity of antioxidant with DPPH method. Extract contents *Skeletonema sp.* and canola oil was prepared to make face cream according to ISFI standards (1971), furthermore the face cream was tested for microbial contamination, organoleptic tests and pH. 8 panelists who have used the anti-aging face cream each twice per day for 4 weeks were tested. The fatty acid content of *Skeletonema sp.* are linoleic acid as the most dominant fatty acid, 9,11-Octadecadinoic acid, 11-Eicocenoic acid, methyl arachidar, L-Ascorbyl 2,6-Dipalmitic, Octadec-9-enoic acid, octadecanoic acid, stearic acid, and elaidic acid. From the results of the antioxidant activity test of *Skeletonema sp.* has IC₅₀ value on 139.0571 mg/L which is categorized as containing moderate antioxidants.

Keywords: *Skeletonema sp.*, canola oil, anti-aging face cream, antioxidant.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR.....	i
ABSTRAK	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR PERSAMAAN.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Tinjauan Umum Fitoplankton	5
2.2 Fitoplankton <i>Skeletonema sp.</i>	6
2.3 Minyak Kanola.....	8
2.4 Asam Lemak.....	10
2.4.1 Asam Lemak Esensial Omega 6 dan Omega 3.....	11
2.4.2 Asam Palmitat	11
2.4.3 Asam Palmitoleat	11

2.4.4 Asam Stearat	12
2.4.5 Asam Oleat	12
2.4.6 Asam Linoleat	13
2.4.7 Asam Miristat.....	13
2.5 Radikal Bebas	13
2.6 Kulit Manusia	14
2.7 Krim Pelembab dan Anti Aging.....	16
2.8 Persyaratan Produk Halal	19
2.9 <i>Skin Analyzer</i>	20
BAB III METODE PENELITIAN.....	21
3.1 Bahan Penelitian.....	21
3.2 Alat Penelitian	21
3.3 Waktu dan Tempat Penelitian	21
3.4 Prosedur Penelitian	21
3.4.1 Ekstraksi Mikroalga <i>Skeletonema sp</i>	21
3.4.2 Pembuatan Krim Wajah	22
3.4.3 Pembuatan Larutan DPPH	23
3.4.4 Penentuan Konsentrasi Antioksidan Sediaan Krim Ekstrak Mikroalga	23
3.4.5 Pengujian Krim Wajah	23
3.4.5.1 Pemeriksaan Organoleptik	23
3.4.5.2 Nilai pH	24
3.4.6 Pembuatan Media PCA	24
3.4.7 Total Cemarkan Mikroba	24

3.4.8 Pengujian Aktivitas Anti-Aging	24
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN	26
4.1 Kandungan Asam Lemak Dalam Skeletonema sp.....	26
4.2 Konsentrasi Antioksidan Sediaan Krim Ekstrak Mikroalga.....	27
4.3 Hasil Pengujian Sifat Fisik Krim Wajah.....	29
4.4 Hasil Total Cemar Mikroba.....	30
4.5 Hasil Pengujian Aktivitas Anti-Aging.....	31
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN	33
5.1 Kesimpulan.....	33
5.2 Saran	33
DAFTAR PUSTAKA	34
LAMPIRAN.....	40

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Jenis Asam Lemak pada <i>Skeletonema sp</i>	8
2. Kandungan Nilai Minyak Kanola.....	9
3. Kandungan Asam Lemak pada Kulit Wajah Manusia	16
4. Standar Mutu Sediaan Tabir Surya.....	17
5. Formula Krim Pelembab	18
6. Formula Krim Wajah.....	22
7. Kandungan Asam Lemak Dalam <i>Skeletonema sp</i>	26
8. Nilai Serapan Ekstrak Mikroalga.....	28
9. Hasil Pengujian Sifat Fisik Krim Wajah	29
10. Hasil Total Cemar Mikroba	30
11. Hasil Pengujian Dengan <i>Skin Analyzer</i>	31

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Bentuk <i>Skeletonema</i> sp.	7
2. Morfologi Tanaman Kanola <i>Brassica napus</i> L.....	9
3. Reaksi DPPH dengan Antioksidan	29

DAFTAR PERSAMAAN

Persamaan	Halaman
1. Rumus Daya Antioksidan	23
2. Rumus Jumlah Koloni	24

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Bagan Kerja	40
2. Dokumentasi	45
3. Standar Kandungan Krim <i>Anti Aging</i>	52
4. Perhitungan Pembuatan Larutan.....	53
5. Data Analisis Sampel	54

DAFTAR LAMBANG DAN SINGKATAN

AOAC	: Association of Official of Analytical Chemists
DHA	: Department of Health and Ageing
DPPH	: Difenilpikrilhidrazil
FTIR	: Fourier Transform Infrared
GC-MS	: Gas Chromatography- Mass Spectrometry
IC ₅₀	: Inhibitor Concentration 50%
ISFI	: Ikatan Sarjana Farmasi Indonesia
LST	: Lemak Sel Tunggal
PCA	: Plate Count Agar
SNI	: Standar Nasional Indonesia
TEWL	: Trans Epidermal Water Loss
VCO	: Virgin Coconut Oil

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Manusia pada umumnya, jika memasuki usia 25 tahun ke atas, kulitnya akan mulai tampak mengering. Hal ini disebabkan oleh aktivitas manusia yang semakin padat, akibat paparan sinar UV, polusi, dan penggunaan kosmetik sehingga berdampak penurunan produksi kelenjar minyak dan keringat pada kulit, serta air di dalam kulit menjadi lebih mudah menguap (Jusuf, 2005). Selain itu, faktor usia yang terus bertambah akan mengikis lapisan dermis, kondisi ini terjadi karena hilangnya serat elastin dan kolagen pada kulit yang merupakan komponen utama dari lapisan dermis. Hal tersebut berdampak buruk terhadap kelembaban dan ketegangan kulit yang mengakibatkan kulit terlihat lebih tipis, kering, mulai timbul garis halus di daerah dahi, dan flek hitam mudah terbentuk setelah kulit terpapar matahari (Sharma, 2012).

Saat ini sangat banyak beredar krim-krim racikan yang menjanjikan kecantikan kepada konsumennya, seperti krim pemudar flek hitam pada wajah dan anti penuaan (*anti-aging*). *Anti-aging* mengurangi keriput atau garis-garis ekspresi pada wajah, perubahan pigmentasi dan lain-lain (Sharma, 2012). Sebagian besar kaum wanita akan tertarik untuk mencoba *anti-aging*, namun yang paling banyak beredar di pasar dunia adalah krim *anti-aging* yang belum memenuhi standar cara pembuatan kosmetik yang baik dan mengandung bahan kimia berbahaya seperti senyawaan merkuri, arsen, timbal, cadmium dan hidroquinon (Badan Pengawasan Obat dan Makanan, 2016).

Salah satu potensi alam Indonesia yang terbesar adalah mikroalga atau fitoplankton (Kwangdinata dkk., 2014). Fitoplakton adalah mikroorganisme laut yang berperan sebagai produsen utama asam lemak. Fitoplankton dapat mensintesis asam lemak omega-3 dan omega-6

yang termasuk EFA (*Essential Fatty Acid*) dan DHA (*Dokosaheksaenoat Acid*). Kedua asam lemak tersebut berfungsi untuk mencegah kulit mengering dan mengelupas serta melindungi jaringan dan organ tubuh lainnya (Perez-Garcia dkk., 2011). Fitoplankton juga memiliki kandungan asam lemak yang dibutuhkan oleh kulit manusia seperti asam palmitat, stearat, oleat, dan linoleat. Selain itu, fitoplankton juga memiliki beberapa keunggulan, yaitu sumber daya alam yang berlimpah, tidak bergantung pada iklim dan cuaca, dapat diproduksi terus-menerus, tidak menyebabkan dampak buruk bagi lingkungan, produksinya dapat dikendalikan sesuai dengan kebutuhan dan keinginan, dan aman bagi kesehatan (Graft dan Empson, 1987). Salah satu fitoplankton yang memiliki potensi besar dalam dunia farmasi dan kosmetik adalah *Skeletonema sp.* yang memiliki kandungan asam lemak untuk kulit sebanyak 31% - 68% (Putri dkk., 2017). Mikroalga sudah pernah sebelumnya diekstrak asam lemaknya lalu dijadikan bahan aktif pada krim seperti pada penelitian Susanti, (2014) yang mengekstrak asam lemak mikroalga *Chlorella sp.* untuk diuji aktivitas antioksidannya terhadap radikal DPPH. Pelarut yang digunakan dalam pembuatan krim *anti-aging* tersebut umumnya merupakan pelarut organik toksis seperti n-heksana, kloroform dan lain-lain (Pratiwi dkk., 2009), sehingga diperlukan adanya alternatif pelarut yang aman digunakan bagi kulit manusia sendiri.

Minyak kanola adalah salah satu dari lima tanaman biji minyak teratas yang dibudidayakan di seluruh dunia dan tanaman biji minyak utama di Kanada dengan produksi lebih dari 7,5 juta hektar dan 14,2 juta metrik ton. Minyak kanola merupakan salah satu minyak goreng yang dapat dimakan dan sehat karena kandungan asam lemak jenuh yang rendah. Minyak kanola berguna untuk membantu mencegah dan merawat kulit kering, kaya akan vitamin E, termasuk antioksidan, bermanfaat untuk menjaga kulit agar tetap terasa lembut dan merawat kulit, dan menjaga kelembaban kulit karena mengandung omega 3, omega 6, dan omega 9 (Gorpinath dkk., 2009).

Minyak kanola dapat dijadikan pelarut alami untuk mengekstrak asam lemak dari fitoplankton dengan metode sonikasi. Metode sonikasi ialah metode ekstraksi dengan sonikator yang memanfaatkan gelombang ultrasonik dengan frekuensi 42 kHz yang dapat mempercepat waktu kontak antara sampel dan pelarut pada suhu ruang (Raya dkk., 2016). Hal ini menyebabkan proses perpindahan massa senyawa bioaktif dari dalam sampel ke pelarut menjadi lebih cepat. Sonikasi mengandalkan energi gelombang yang menyebabkan proses kavitasi yang merupakan proses pembentukan gelembung-gelembung (Supardan, 2011). Asam lemak dibedakan menjadi asam lemak jenuh (*saturated fatty acid*) yaitu asam lemak yang tidak memiliki ikatan rangkap, sedangkan asam lemak yang memiliki ikatan rangkap disebut sebagai asam lemak tidak jenuh (*unsaturated fatty acids*) yang dibedakan lagi menjadi *Mono Unsaturated Fatty Acid* yaitu dan *Poly Unsaturated Fatty Acid* (Sartika, 2008).

Berdasarkan uraian latar belakang, maka dilakukan penelitian mengenai pemanfaatan asam lemak fitoplankton *Skeletonema sp.* yang diekstraksi dengan minyak kanola sebagai komponen aktif krim *anti-aging*.

1.2 Rumusan Masalah

Rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut:

1. kandungan asam lemak apa saja dari fitoplankton *Skeletonema sp.* yang diekstrak dengan menggunakan minyak kanola?
2. berapa konsentrasi asam lemak yang dihitung sebagai antioksidan dari fitoplankton *Skeletonema sp.*?
3. Bagaimana efektivitas krim anti-aging dengan ekstrak fitoplankton *Skeletonema sp.*?

1.3 Maksud dan Tujuan Penelitian

1.3.1 Maksud Penelitian

Penelitian ini dimaksudkan untuk mengetahui apa saja kandungan asam lemak dari fitoplankton *Skeletonema sp.* dan konsentrasinya sebagai komponen aktif krim *anti-aging*, serta efektivitasnya sebagai krim anti-aging.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Adapun tujuan dari penelitian ini sebagai berikut:

1. menganalisis profil kandungan asam lemak dari fitoplankton *Skeletonema sp.* yang diekstrak dengan menggunakan minyak kanola.
2. menentukan konsentrasi asam lemak yang dihitung sebagai antioksidan dari fitoplankton *Skeletonema sp.* yang diekstrak dengan menggunakan minyak kanola.
3. menentukan efektivitas krim anti-aging dengan ekstrak fitoplankton *Skeletonema sp.*

1.4 Manfaat Penelitian

Memberikan informasi mengenai apa saja kandungan asam lemak dari fitoplankton *Skeletonema sp.* sehingga dapat dimanfaatkan sebagai komponen aktif krim *anti-aging*. Memberikan informasi mengenai efektivitas asam lemak dari fitoplankton *Skeletonema sp.* Sehingga dapat menghasilkan produk krim yang berbahan dasar aman dan dapat menjadi alternatif dalam pemilihan serta pengembangan produk krim *anti-aging*. Sebagai salah satu referensi atau perbandingan dalam penelitian lebih lanjut.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Tinjauan Umum Fitoplankton

Menurut Omori dan Takeda (1992), dalam Widianingsih dan Endrawati (2008), plankton adalah suatu komunitas biota yang terdiri dari flora dan fauna dimana pergerakannya relatif lemah. Plankton adalah mikroorganisme yang ditemui hidup di permukaan perairan dan mempunyai mobilitas sedikit sehingga mudah terbawa arus. Fitoplankton diklasifikasikan berdasarkan warna pigmen seperti *Chlorophyceae* (alga hijau), *Phaeophyceae* (alga coklat), *Chrysophyceae* (alga kuning), *Rhodophyceae* (alga merah), *Pyrrophyceae* (dinoflagellata) (Kochar dan Rossell, 1990). Secara umum fitoplankton merupakan organisme uniseluler dimana koloni fitoplankton terdiri atas sel individu. Beberapa spesies diatom dan dinoflagelatan mempunyai sel yang berhubungan satu sama lain sehingga membentuk seperti rantai sel (Herawati, 2003).

Fitoplankton bisa dijumpai hingga kedalaman 7 meter. Fitoplankton masih bertahan hidup pada kondisi suhu antara 20-40 °C dan intensitas cahaya sekitar 4.304-16.000 lux, kadar CO₂ yang dibutuhkan untuk fotosintesis sekitar 0,5-5% dengan salinitas 25-30% dan derajat keasaman sekitar 7,5-8,5 (Arinardi, 1997). Ada tiga komponen zat utama yang terkandung dalam alga, yaitu karbohidrat, protein, triasiliserol sebagai lemak sel tunggal (LST). Karbohidrat dapat difermentasikan menjadi alkohol, protein dapat diubah menjadi produk makanan dan kecantikan, dan LST dapat diubah menjadi asam lemak (Sheehan dkk., 1998). Faktor-faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroalga adalah suhu, pH, oksigen, potensial oksidasi reduksi, adanya zat-zat penghambat, adanya jasad renik, tersedianya nutrient dan air. Seperti tumbuhan

berklorofil yang lain, fitoplankton membuat ikatan-ikatan organik yang kompleks dari bahan anorganik sederhana serta melakukan fotosintesis (Waluyo, 2004).

Menurut Umar dan Prabu (2014), pertumbuhan fitoplankton secara umum ditandai dengan lima tahap terpisah yaitu:

1. Tahap Induksi (Lag)

Tahap adaptasi dengan lingkungan yang baru, populasi tidak berubah untuk sementara waktu.

2. Tahap Eksponensial (Logaritmik)

Ditandai dengan pembiakan sel yang cepat dan konstan.

3. Tahap Perlambatan Pertumbuhan (Penurunan Laju Pertumbuhan)

Kecepatan tumbuh mulai melambat, faktor yang mempengaruhi adalah kekurangan nutrient, laju suplai CO₂ atau O₂ dan perubahan nilai pH.

4. Tahap Stasioner

Terjadinya penurunan kecepatan perkembangan secara bertahap. Jumlah populasi konstan pada waktu tertentu sebagai akibat dari penghentian pembiakan sel-sel secara total atau adanya keseimbangan antara tingkat kematian dan tingkat pertumbuhan.

5. Tahap Kematian (Mortalitas)

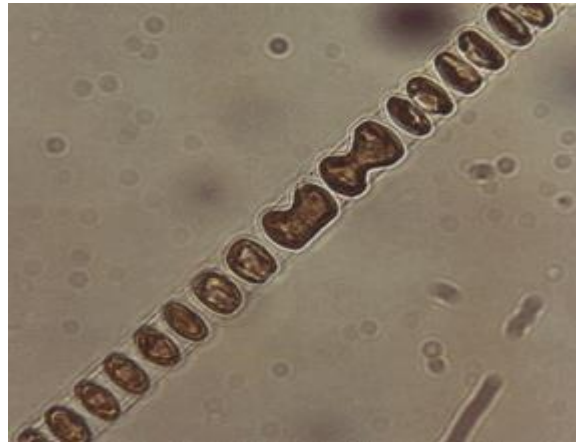
Tingkat kematian lebih tinggi dibandingkan dengan tingkat perkembangan.

2.2 Fitoplankton *Skeletonema sp.*

Menurut Kumar dan Prabu (2014), *Skeletonema sp.* atau *Skeletonema costatum* merupakan alga uniseluler yang memerlukan cahaya matahari untuk proses fotosintesis. Sel diatom pada *Skeletonema sp.* mempunyai kemampuan menghasilkan skeleton eksternal silika (*frustule*) yang berbentuk seperti kotak dengan sitoplasma yang memenuhi isi sel. Pada sel tersebut terdapat katup besar yang menutup katup yang lebih kecil. Bentuk katup ini sangat bervariasi, ada yang sirkulasi,

eliptikal, poligonal, kubus, segitiga atau tidak beraturan. *Skeletonema sp.* memiliki taksonomi yaitu sebagai berikut:

Kingdom : Plantae
Divisi : Chrysophyta
Kelas : Bacillariophyceae
Ordo : Centrales
Sub Ordo : Coscinodiscineae
Famili : Coscinodiscaceae
Genus : Skeletonema
Spesies : *Skeletonema sp.*



Gambar 1. Bentuk *Skeletonema sp.*
(Sumber: Liwun dkk., 2020)

Skeletonema sp. mampu tumbuh pada kisaran salinitas yang luas yaitu 15-34 ppt, sementara salinitas yang paling baik untuk pertumbuhan bakteri adalah 20-30 ppt (Supriyantini, 2013). Kandungan *Fatty Acids Methyl Esters* (FAME) tertinggi pada spesies *Skeletonema sp.* adalah metil palmitoleat (C16:1) 31.15% ekstraksi dengan pelarut n-heksan dan metil miristat (C14:0) 41.46% ekstraksi dengan pelarut klorofom (Pratiwi dkk., 2009).

Tabel 1. Jenis Asam Lemak Pada *Skeletonema sp.* (Gorpinath dkk., 2009)

Asam Lemak	Kadar (%)
Palmitat	16,5
Palmitoleat	11,1
Oleat	2,2
Linoleat	1,1
Stearat	5,5
Eikosapentanot (EPA)	40,7
Dokosahexanoat (DHA)	6,6

2.3 Minyak Kanola

Minyak kanola telah dipopulerkan beberapa ribu tahun yang lalu, dan semakin meningkat penggunaan serta pengolahannya pada tahun 1960 (Rieger dkk., 2002). Kanola (*Brassiccanapus L.*) adalah salah satu tanaman biji yang dibudidayakan di seluruh dunia terutama di Kanada. Minyak kanola dipilih karena rendah kolestrol dan dapat diformulasikan dalam pembuatan kosmetik dan sabun. Minyak kanola juga mengandung omega 3 dan omega 6 (Pierre, 2001).

Menurut Lutman (1993), klasifikasi tanaman kanola (*brassicca napus L..*) sebagai berikut:

Divisi : Magnoliophyta

Kelas : Magnoliophyta

Ordo : Capparales

Famili : Brassicaceae

Genus : Brassica

Spesies : Brassica napus L.



Gambar 2. Morfologi Tanaman Kanola, *Brassica napus L.*
(Sumber: DHA, 2011)

Tabel 2. Kandungan Nilai Minyak Kanola (Pierre, 2001)

Sifat Khas	Nilai Kandungan Minyak Kanola
Nilai asam	40,5
Kepadatan (g/cm ³)	0,913–0,917
Asam erusat (%)	42
Titik nyala (0C)	290–3308
Asam lemak (%)	40,05
Titik beku (0 C)	10–28
Jumlah yodium	94–126
Indeks	1.465-1.46
Nilai penyabunan	186–198
Kelarutan	Larut dalam kloroform dan eter, praktis larut dalam etanol (95%)
Viskositas (cp)	77,3–78,3

Minyak kanola selain baik untuk kosmetik baik juga untuk pencegahan penyakit jantung koroner, hipertensi, diabetes, dan naiknya kadar kolesterol darah. Keberadaan asam lemak tidak

jenuh yang tinggi (59%) dan asam lemak jenuh paling rendah (3,9%) dapat menghambat kenaikan kadar kolesterol jahat (LDL) dalam darah. Kolesterol bisa menyumbat arteri dan menyebabkan beban yang berlebihan pada sistem kardiovaskular. Kolesterol telah terbukti sebagai kontributor utama penyebab aterosklerosis yang dapat mengakibatkan serangan jantung dan *stroke*. Tingkat kolesterol yang rendah dan antioksidan yang tinggi bisa membantu dalam proses metabolisme. Sedangkan kandungan omega 3 dan omega 6 sangat bermanfaat untuk pertumbuhan sel dan hormon (Pierre, 2001).

2.4 Asam Lemak

Asam lemak dapat dibedakan berdasarkan jumlah atom C (karbon), ada atau tidaknya ikatan rangkap, jumlah ikatan rangkap serta letak ikatan rangkap. Asam lemak omega 3 dan omega 6 merupakan asam lemak esensial (EFA) yang dibutuhkan oleh tubuh namun tidak dapat disintesis dalam tubuh sehingga membutuhkan asupan dari luar (Wood dkk., 1993). EFA memiliki peranan yang sangat penting pada lapisan dermal dan epidermal kulit karena sangat banyak melimpah pada lapisan dermal dan epidermal kulit maka memiliki peran penting bagi kesehatan kulit. Kerusakan kolagen pada lapisan epidermis mengakibatkan penuaan dini pada kulit. Senyawa EFA omega 3 dan omega 6 dapat menurunkan efek *photoaging* sinar UV melalui penyampaian pesandalam sel (sinyal transduksi) yang meminimalkan kerusakan kolagen (Chapkin dkk., 1986).

Asam lemak terbesar yang terkandung dalam sel mikroalga adalah trigliserida yang dapat mencapai 80% dari total keseluruhan lemak sel mikroalga. Lemak mikroalga biasanya dalam bentuk ester yang terdiri dari gliserol dan asam lemak dengan panjang rantai C14 sampai C22. Komposisi asam lemak pada mikroalga yaitu berupa *monounsaturated fatty acids* (MUFAs) dan *polyunsaturated fatty acids* (PUFAs), antara lain asam oleat (C18:1), asam linoleat (C18:2), EPA dan DHA serta beberapa jenis asam lemak lainnya (Pratoomyot dkk., 2005).

2.4.1 Asam Lemak Esensial Omega 6 dan Omega 3

Sumber asam lemak omega 3 dan omega 6 terbesar berasal dari fitoplanton. Omega 3 dan omega 6 sendiri tidak dapat disintesis di dalam tubuh sehingga membutuhkan asupan dari luar. Kekurangan kedua asam lemak tersebut mengakibatkan kulit bersisik dan kering. Asam lemak omega 3 adalah asam linolenat, asam eikosapentanoat dan asam dokosaheksanoat. Sedangkan asam linoleat dan asam arakidonat termasuk dalam asam lemak omega 6 (Lamid dkk., 1999).

2.4.2 Asam Palmitat

Asam palmitat merupakan asam lemak jenuh yang memiliki titik leleh 63,10 °C dan umumnya banyak terkandung dalam tanaman palem. Nama IUPAC dari asam lemak ini adalah asam heksadekanoat. Asam palmitat memiliki berat molekul 256,42 g/mol. Asam palmitat juga sering disebut sebagai *hexadecylic acid* dan *cetylic acid* (Norazahar dkk., 2012). Asam palmitat merupakan asam lemak yang terdapat di kulit secara alami serta memiliki banyak fungsi sebagai bahan pembuat kosmetik dan pelembab (emolien). Asam ini juga berfungsi sebagai penghalang kulit yang membuat permukaan kulit menjadi halus (Hans, 2003).

2.4.3 Asam Palmitoleat

Asam palmitoleat adalah asam lemak tidak jenuh yang merupakan unsur dari trigliserida yang terdapat pada jaringan tisu adiposa manusia. Nama IUPAC dari asam lemak ini adalah asam (Z)-9-heksadekenoat. Asam palmitoleat memiliki berat molekul 254,4 g/mol (Norazahar dkk., 2012). Asam palmitoleat bersifat bakterisida pada bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*, *Streptococcus salivarius*) dan gram negatif (*Pseudomonas aeruginosa*, *Propionibacterium acnes*, *Escherichia coli*). Asam Palmitoleat dapat melindungi kulit dari bakteri dan sebagai pengawet alami antimikroba gram positif dalam produk perawatan kulit dan rambut (Wille, 2003).

2.4.4 Asam Stearat

Asam stearat merupakan asam lemak jenuh yang dapat diperoleh dari hewan ataupun tumbuhan. Nama IUPAC dari asam lemak ini adalah asam oktadekanoat. Asam stearat memiliki berat molekul 284,48 g/mol (Norazahar dkk., 2012). Asam stearat ditemukan secara alami di dalam lapisan pelindung terluar kulit pada lapisan lipid yang berfungsi untuk menghalangi patogen dan kuman. Asam stearat membantu kulit mempertahankan kelembaban, memperbaiki kerusakan kulit, dan tetap fleksibel. Asam stearat digunakan dalam pembuatan sabun, kosmetik, pelumas, dan detergen untuk mengentalkan emulsi dan krim (Hans, 2003). Dalam bidang industri asam stearat dipakai sebagai bahan pembuatan lilin, sabun, plastik, kosmetik, dan untuk melunakkan karet. Kelarutan asam stearat sangat sedikit dalam air tetapi larut dalam senyawa semi polar dan non polar seperti alkohol, benzena, kloroform, aseton, karbon tetraklorida, karbon disulfida, amil aetat, dan toluen (Porra dan Stumpf, 1976).

2.4.5 Asam Oleat

Asam oleat merupakan asam lemak tidak jenuh yang mengandung omega 9 dan dapat diperoleh dari hewan dan tumbuhan. Nama IUPAC dari asam oleat adalah asam *cis*-9-oktadekanoat. Berat molekul dari asam lemak ini adalah 282.46 g/mol (Norazahar dkk., 2012). Asam oleat tergolong *monounsaturated fatty acids* (Mulyazmi, 2008). Selain digunakan sebagai minyak goreng, asam oleat digunakan di beberapa produk seperti pembuatan sabun dan kosmetik serta meningkatkan produksi antioksidan (García-Inza dkk., 2016). Dalam bidang kesehatan, asam oleat bermanfaat untuk menjaga kesehatan kulit. Selain itu juga asam oleat, dengan satu ikatan rangkap, bersifat netral terhadap LDL (tidak menurunkan atau menaikkan), tetapi dapat meningkatkan lipoprotein HDL (Mora dkk., 2013).

2.4.6 Asam Linoleat

Asam linoleat adalah asam lemak tidak jenuh yang mengandung omega 6 dan dapat disintesis dari glikosida pada tumbuhan dan merupakan asam lemak esensial bagi mamalia. Nama IUPAC dari asam lemak ini adalah asam *cis*-9,12 oktadekadienoat. Berat molekul dari asam lemak ini adalah 280,45 g/mol. (Santikunaporn dan Danphitak, 2010). Kekurangan asam linoleat adalah dapat mengganggu fungsi pertahanan kulit sehingga kulit kehilangan cairan yang mengakibatkan menjadi kering dan kasar. Komponen utama lipid interseluler stratum korneum adalah ceramida yang banyak mengandung asam linoleat. Ikatan antara ceramida dan air akan membentuk emulsi yang halus sehingga kulit nampak halus dan lembut (Sun dkk., 2016).

2.4.7 Asam Miristat

Asam miristat merupakan asam lemak jenuh yang memiliki 14 karbon dan dapat disintesis dari lemak hewan ataupun lemak nabati, seperti kelapa dan kacang-kacangan. Nama IUPAC dari asam lemak ini adalah asam tetradekanoat. Asam miristat memiliki berat molekul 228.37 g/mol (Norazahar dkk., 2012). Asam Miristat digunakan dalam pembuatan kosmetik, sabun, detergen, dan bahan kosmetika menggunakan Asam miristat (Wibowo, 2008; Ma'mun, 2013). Trimiristin dapat dicampurkan dengan asam miristat, miristisin, dan elimisin sehingga memiliki aktivitas sebagai antioksidan, antikonvulsan, analgesik, antiinflamatori, antidiabet, antibakteri dan anti jamur (Asgarpanah, dan Kazemivash, 2012).

2.5 Radikal Bebas

Radikal bebas dapat terbentuk melalui metabolisme sel normal, kekurangan gizi, dan akibat respon terhadap pengaruh dari luar tubuh seperti polusi dan sinar ultraviolet. Radikal bebas berperan dalam terjadinya berbagai penyakit degeneratif karena dapat merusak makromolekul

membran lipid sel, DNA, dan protein (Valko dkk., 2006). Radikal dapat terbentuk secara eksogen dan endogen, radikal endogen dapat terbentuk dalam tubuh melalui proses metabolisme normal dalam tubuh, contohnya oksidasi enzimatik, fagositosis, transfer elektron dan oksidasi logam transisi. Sementara radikal eksogen berasal dari bahan pencemar yang masuk ke dalam tubuh melalui pernapasan, pencernaan, dan penyerapan kulit, seperti bahan tambahan pangan, polusi udara dan radiasi ultra violet (Sun dkk., 2016).

Paparan radikal bebas membuat kulit cepat mengalami penuaan. Penuaan kulit menurunkan elastisitas kulit, kerusakan melanin hingga menimbulkan penyakit kulit serius seperti kanker kulit. Paparan radikal bebas yang berlangsung terus menerus merapuhkan membran sel kulit sehingga mudah terinfeksi berbagai patogen yang menyebabkan penyakit kulit. Radikal bebas yang ganas seperti radiasi sinar matahari dapat merusak kulit. Radiasi sinar matahari mengandung UVA dan UVB yang dapat menembus jaringan kulit hingga terjadi penuaan. Dampak dari paparan sinar radiasi UVA dan UVB tidak hanya membuat kulit kusam dan muncul bercak hitam, namun juga mendorong terjadinya melanoma dan tumor kulit (Ita, 2017). Antioksidan menjadi salah satu cara untuk melindungi kulit agar tetap sehat. Kecukupan antioksidan dalam tubuh merupakan pertahanan untuk mencegah dampak buruk radikal bebas yang merusak kulit, antioksidan dari makanan alami dapat melindungi seluruh tubuh dari paparan radikal bebas. Kulit terdiri dari bagian lemak dan air, maka antioksidan yang melindungi kulit harus mampu mereduksi radikal bebas yang larut dalam air dan lemak (Ita, 2017).

2.6 Kulit Manusia

Kulit merupakan bagian terluar yang melindungi tubuh dan sebagai salah satu dari lima indera pada manusia. Kulit membutuhkan pelembab untuk mempertahankan struktur dan fungsi kulit sebab ada beberapa faktor yang berasal dari dalam dan luar tubuh yang dapat mempengaruhi

struktur dan fungsi kulit, misalnya, udara, paparan sinar matahari, angin, usia, dan penyakit kulit (Wasitaatmadja, 1997).

Menurut Fabricant dan Gould (1993), kulit digolongkan menjadi tujuh jenis, yaitu:

a. Kulit Normal

Kulit jenis ini merupakan kulit yang sehat dimana kelenjar lemak memproduksi minyak tidak berlebihan, sehingga tidak menimbulkan penyumbatan pada pori-pori kulit. Tanda-tanda kulit normal antara lain kulit lembut, halus, segar, bercahaya, sehat, pori-pori tidak kelihatan, dan tonus (daya kenyal) kulit bagus. Kulit normal biasanya dijumpai pada anak-anak hingga remaja.

b. Kulit Berminyak

Kulit berminyak disebabkan oleh sekresi kelenjar sebacea yang berlebihan. Ciri-ciri kulit berminyak adalah kulit kelihatan basah dan mengkilat, pori-pori jelas terlihat, sering terdapat jerawat atau *acne*, kulit terlihat pudar dan kusam. Kulit berminyak umumnya terdapat pada usia remaja dan dewasa.

c. Kulit Berminyak Sensitif

Kulit jenis ini memiliki gejala yang sama dengan kulit berminyak akan tetapi terdapat pembuluh darah yang melebar dan rusak, sehingga terlihat garis-garis atau guratan-guratan merah di sekitar hidung dan pipi. Penyebab kulit berminyak sensitif adalah kelenjar lemak sangat berlebihan dalam memproduksi lemak sehingga timbul komedo dan mudah bereaksi terhadap panas, dingin dan iritasi.

d. Kulit Kombinasi (Campuran)

Kulit kombinasi merupakan gabungan lebih dari satu jenis kulit seperti kulit kering dan berminyak. Tanda-tanda kulit kombinasi adalah kulit kelihatan mengkilat pada bagian tengah muka, di sekitar hidung, pipi, dan dagu. Kulit jenis ini umumnya terdapat pada usia dewasa.

e. Kulit Kering

Kulit kering sering terdapat pada orang dewasa dan orang-orang yang telah lanjut usia. Penyebab kulit kering adalah akibat ketidakseimbangan sekresi sebum. Ciri-ciri kulit kering antara lain bagian tengah muka normal tetapi di sekitar pipi dan dahi kering, tidak lembab dan tidak berminyak, halus, tipis, dan rapuh. Kulit kering cepat menjadi tua karena kelenjar lemak tidak berfungsi dengan baik.

f. Kulit Kering Sensitif

Jenis kulit ini sama dengan kulit kering akan tetapi terdapat pembuluh darah yang melebar disekitar hidung dan pipi sehingga timbul garis-garis atau guratan di daerah tersebut.

Tabel 3. Kandungan Asam Lemak Pada Wajah Manusia (Graft dan Empson, 1987)

Asam Lemak	Konsentrasi (%)
Palmitat	20,2
Palmitoleat	3,8
Stearat	11, 2
Oleat	30,8
Linoleat	15,1
Linolenat	0,3

2.7 Krim Pelembab dan *Anti-aging*

Pelembab digunakan untuk mencegah penguapan air pada kulit serta menyebabkan kulit menjadi lembab dan lembut dengan cara membentuk lapisan lemak tipis di permukaan kulit (Aryani, 2015). Setiap orang memiliki jenis kulit yang berbeda-beda, hal ini disebabkan oleh beberapa faktor baik dari luar maupun dalam tubuh, misalnya udara kering, terik sinar matahari,

bertambahnya usia, ras, dan penyakit kulit sering kali dapat menyebabkan kulit menjadi lebih kering akibat kehilangan air oleh penguapan yang tidak dirasakan sehingga permukaan pada kulit menjadi lebih bersisik, garis pada kerutan akan terlihat lebih jelas dan dapat menimbulkan rasa gatal (Wasitaatmadja, 1997; Nadesul, 2008). Tubuh mempunyai daya kelembaban alami, dimana kulit mengeluarkan lubrikan alami (sebum) untuk mempertahankan permukaan kulit tetap lembut dan lunak. Akan tetapi jika produksi sebum sangat sedikit pada kulit maka permukaan kulit akan mudah pecah, kulit menjadi kering, dan bersisik (Ditjen POM, 1995 dalam Putri, 2017).

Tabel 4. Standar Mutu Sediaan Tabir Surya (SNI 16-4399-1996)

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Penampakan	-	Homogen
pH	-	4,5-8,0
Bobot Jenis	g/mL	0,95-1,05
Viskositas	Cp	2000-50000
Cemaran Mikroba	Koloni/g	Maks 102

Pelembab dibuat dalam bentuk krim yang merupakan racikan yang memiliki nilai estetika cukup tinggi serta pengaplikasian yang mudah. Namun racikan tersebut perlu diteliti efektivitas dalam melembabkan dan uji stabilitas fisik agar diperoleh racikan yang baik (Aryani, 2015). Faktor yang mempengaruhi penuaan kulit yaitu sinar matahari (*photoaging*) seperti sinar UV. Terdapat perbedaan pada kulit yang tertutupi dengan kulit yang sering terpapar sinar matahari. Kulit yang sering terpapar sinar matahari akan cepat kering, keriput, kasar, dan akan menderita kerusakan lain akibat sinar UV (Hyun-ah dkk., 2006).

Pembuatan krim *anti-aging* dilakukan dengan mencampurkan bahan-bahan yang larut dalam fase air ke dalam bahan-bahan yang larut dalam fase lemak dengan pemanasan dan

pengadukan (Swastika dkk., 2003). Bentuk dari krim *anti-aging* berupa pelembab yang dapat memulihkan dan mempertahankan hidrasi yang optimal pada stratum korneum. Pelembab pada umumnya mengandung lipid seperti asam lemak dan minyak mineral (Leyden, 2002).

Tabel 5. Formula Krim Pelembab (Tranggono dkk., 2007).

Bahan Dasar Krim	Jumlah (gram)
Asam stearat	15,0
TEA	1,5
Asam oleat	3,0
Spermaceti	4,0
Tabir surya	1,0
Isopropil Pasmilat	1,0
Propilenglikol	2,0
Parfum	0,4
Butyl-phydroxybenzoate	0,2
Allantoin	0,2
Lanolin anhidrat	2,0
Akuades	69,7

Lipid merupakan bahan yang paling sering digunakan dalam kosmetik selain air. Perawatan kulit umumnya dimulai dengan penggunaan lipid. Lipid seperti trigliserida dapat dengan mudah menjaga keseimbangan alami kulit, karena struktur kimia kulit yang tersusun atas trigliserida. Trigliserida mudah terurai dan melepaskan bahan aktif penting seperti asam linoleat selama proses penguraian. Lipid berfungsi untuk melembutkan, melembabkan, dan meningkatkan elastisitas kulit. Semakin banyak lemak yang terkandung dalam kulit maka TEWL akan semakin

rendah, bersifat mendinginkan kulit dan meningkatkan ketahanan air pada kulit. Hal tersebut menjadi kiblat bagi produk-produk perawatan kulit karena dapat menghambat polutan yang larut dalam air agar tidak masuk ke dalam kulit (Hans, 2003).

2.8 Persyaratan Produk Halal

Menurut Majelis Ulama Indonesia (2003), standar kehalalan produk kosmetika dan penggunaannya adalah sebagai berikut:

1. penggunaan kosmetik untuk kepentingan berhias hukumnya boleh dengan syarat bahan yang digunakan halal dan suci, untuk kepentingan yang dibolehkan secara syar'I, dan tidak membahayakan,
2. penggunaan kosmetika dalam (masuk ke dalam tubuh) yang menggunakan bahan yang najis atau haram,
3. kosmetika luar (tidak masuk ke dalam tubuh) yang menggunakan bahan najis atau haram selain babi dibolehkan dengan syarat dilakukan penyucian setelah pemakaian,
4. penggunaan kosmetika yang semata-mata berfungsi *tahsiniyyat* tidak ada *ruksha* (keringanan) untuk memanfaatkan kosmetika haram,
5. penggunaan kosmetika yang berfungsi sebagai obat memiliki ketentuan hukum sebagai obat, yang mengacu pada fatwa terkait penggunaan obat,
6. produk kosmetika yang mengandung bahan yang dibuat dengan menggunakan mikroba hasil rekayasa genetika yang melibatkan gen babi atau gen manusia hukumnya haram,
7. produk kosmetika yang menggunakan bahan (bahan baku, bahan aktif, atau bahan tambahan) dari turunan hewan halal (berupa lemak atau lainnya) yang tidak diketahui cara penyembeliannya, maka hukumnya *mahruf tahrim*, sehingga harus dihindari, dan

8. produk kosmetika yang menggunakan bahan dari mikroba yang tidak diketahui media pertumbuhan mikroba tersebut, harus dihindari hingga ada kejelasan tentang kehalalan dan kesucian bahannya.

2.9 Skin Analyzer

Skin analyzer merupakan perangkat yang dirancang untuk mendiagnosis keadaan kulit dengan sistem terintegrasi untuk mendiagnosis lapisan kulit teratas hingga menjangkau sisi lebih dalam dari lapisan kulit. Tambahan sensor kamera yang terpasang pada *skin analyzer* menampilkan hasil dengan cepat dan akurat. Pengukuran yang dapat dilakukan dengan *skin analyzer*, yaitu kadar air (*moisture*), kadar minyak (sebum), kehalusan (*evenness*), pori (*pore*), noda (*spot*), dan keriput (Ma'mun, 2013).