

**FORMULASI KRIM TABIR SURYA BERBAHAN AKTIF KOMBINASI  
EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa*) DAN MIKROALGA (*Haematococcus  
pluvialis*)**

**Skripsi**

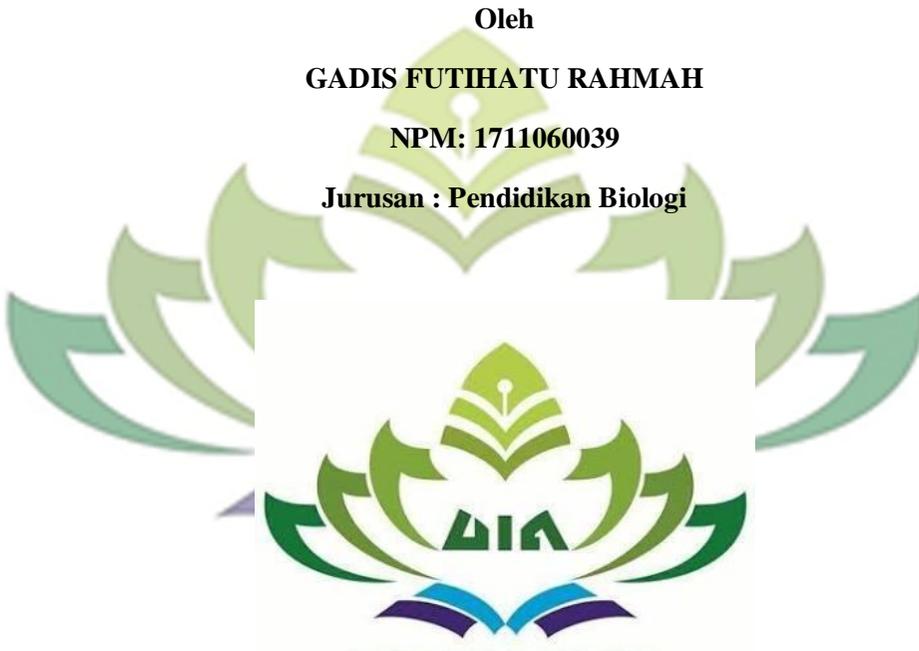
Diajukan Untuk Melengkapi Tugas Tugas Dan Memenuhi Syarat Syarat Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)

**Oleh**

**GADIS FUTIHATU RAHMAH**

**NPM: 1711060039**

**Jurusan : Pendidikan Biologi**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN LAMPUNG**

**1442/2021M**

**FORMULASI KRIM TABIR SURYA BERBAHAN AKTIF KOMBINASI  
EKSTRAK KUNYIT (CURCUMA LONGA) DAN MIKROALGA  
(HAEMATOCOCCUS PLUVIALIS)**

**Skripsi**

Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-Tugas dan Memenuhi Syarat-Syarat Untuk Guna  
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S. Pd)

Oleh

**GADIS FUTIHATU RAHMAH**

**NPM: 1711060039**

**Jurusan : Pendidikan Biologi**

**Pembimbing : Indarto, S. Si, M. Sc.**



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN**

**LAMPUNG**

**1442H//2021M**

## ABSTRAK

Indonesia adalah negara yang beriklim tropis dengan paparan sinar matahari yang cukup tinggi. Paparan sinar matahari yang tinggi menyebabkan kerusakan pada jaringan epidermis kulit seperti kanker kulit dan eritema. Tabir surya dengan bahan alami saat ini sangat diperlukan. Bahan alam yang dapat digunakan untuk tabir surya diantaranya adalah ekstrak kunyit dan mikroalga. Kunyit mengandung senyawa kurkumin dan mikroalga mengandung senyawa astaxanthin. Kedua senyawa tersebut memiliki struktur ikatan rangkap terkonjugasi yang dapat mengabsorpsi atau menyerap sinar UV. Tujuan dari penelitian ini membuat formulasi krim tabir surya dengan menggunakan bahan aktif kombinasi ekstrak kunyit dan mikroalga dengan perbandingan ekstrak 1:3, dan melakukan uji formulasi krim terhadap hewan uji mencit dengan konsentrasi F1 (0,5%), F2 (2%), F3 (3,5%), dan F4 (5%). Dari hasil penelitian bahwa kelima formula memenuhi syarat mutu dari karakteristik fisik dan kimia uji dilihat dari uji homogenitas, pH, daya lekat, daya sebar, dan viskositas.

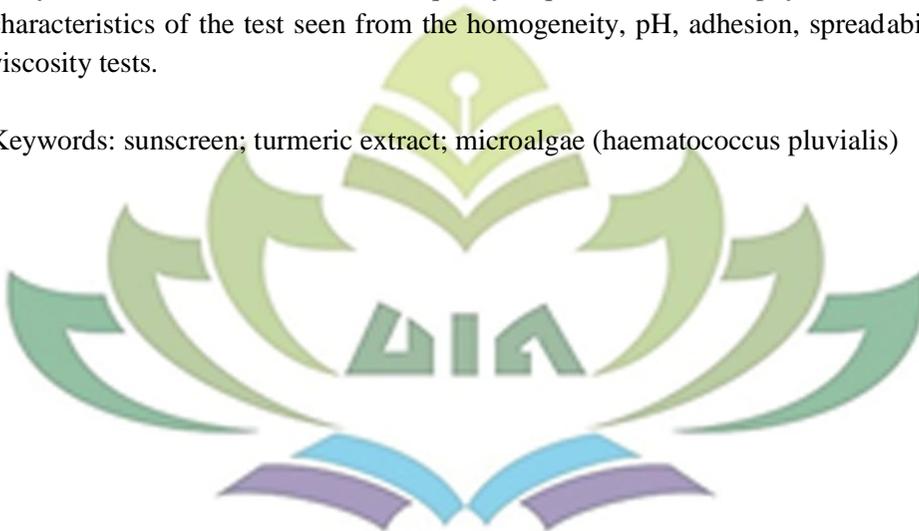
Kata kunci: tabir surya; ekstrak kunyit; mikroalga (*haematococcus pluvialis*)



## ABSTRACT

Indonesia is a country with a tropical climate with high exposure to sunlight. High sun exposure causes damage to the skin's epidermal tissue such as skin cancer and erythema. Sunscreen with natural ingredients today is very necessary. Natural ingredients that can be used for sunscreen include turmeric extract and microalgae. Turmeric contains curcumin compounds and microalgae contain astaxanthin compounds. Both compounds have a conjugated double bond structure that can absorb or absorb UV light. The purpose of this study was to make a sunscreen cream formulation using the active ingredient combination of turmeric extract and microalgae with an extract ratio of 1:3, and to test the cream formulation on mice with concentrations of F1 (0.5%), F2 (2%), F3 (3.5%), and F4 (5%). From the results of the study that the five formulas met the quality requirements of the physical and chemical characteristics of the test seen from the homogeneity, pH, adhesion, spreadability, and viscosity tests.

Keywords: sunscreen; turmeric extract; microalgae (*haematococcus pluvialis*)

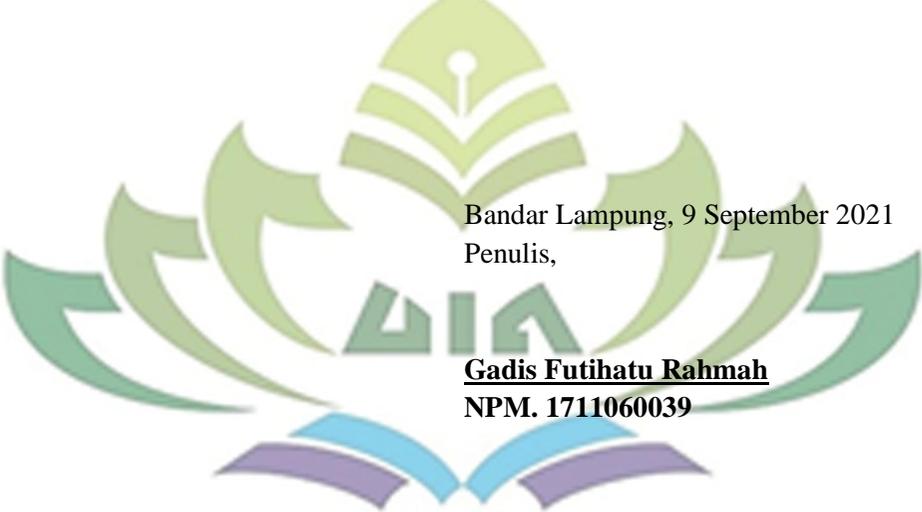


## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Gadis Futihatu Rahmah  
NPM : 1711060039  
Jurusan/Prodi : Pendidikan Biologi  
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “FORMULASI KRIM TABIR SURYA BERBAHAN AKTIF KOMBINASI EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa*) DAN MIKROALGA (*Haematococcus pluvialis*). Apabila dilain waktu terbukti adanya penyimpangan dalam karya ini, maka tanggung jawab sepenuhnya ada pada penyusun. Demikian surat pernyataan ini saya buat agar dapat dimaklumi.



Bandar Lampung, 9 September 2021  
Penulis,

**Gadis Futihatu Rahmah**  
**NPM. 1711060039**



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBİYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Letkol H. Endro Suratmin, Sukarame, Bandar Lampung 35131 Telp. ☎ (0721) 783260

**PERSETUJUAN**

Judul Skripsi : **FORMULASI KRIM TABIR SURYA BERBAHAN  
AKTIF KOMBINASI EKSTRAK KUNYIT  
(*Curcuma longa*) DAN MIKROALGA  
(*Haematococcus phuvialis*)**

Nama : **Gasdi Futihatul Rahmah**  
NPM : **1711060039**  
Jurusan : **Pendidikan Biologi**  
Fakultas : **Tarbiyah dan Keguruan**

**MENYETUJUI**

Untuk di munaqosyahkan dan di pertahankan dalam Sidang  
Munaqosyah Fakultas Tarbiyah dan Keguruan  
UIN Raden Intan Lampung

**Pembimbing**

  
**Indarto, S.Si., M.Sc**  
NIP.

**Mengetahui,  
Ketua Jurusan Pendidikan Biologi**

  
**Dr. Eko Kuswanto, M.Si**  
NIP.197505142008011009



**KEMENTERIAN AGAMA  
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI  
RADEN INTAN LAMPUNG  
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat: Jl. Let. Kol. H. Suratmin Sukarame 1 Bandar Lampung Telp. (0721)703260

**PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul **“FORMULASI KRIM TABIR SURYA BERBAHAN AKTIF KOMBINASI EKSTRAK KUNYIT (*Curcuma longa*) DAN MIKROALGA (*Haematococcus pluvialis*)”** disusun oleh, Gadis Futihatu Rahmah, NPM: 1711060039, Program Studi: Pendidikan Biologi, telah diujikan dalam sidang Munaqosyah di Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung pada Hari/tanggal: Kamis/ 09 September 2021.

**TIM MUNAQOSYAH**

**Ketua**

**: Dr. Eko Kuswanto, M. Si.**

  
(.....)

**Sekretaris**

**: Aulia Ulmillah, M. Sc.**

  
(.....)

**Penguji Utama**

**: Nurhaida Widiani, M. Biotech**

  
(.....)

**Penguji Pendamping I : Indarto, S.Si., M.Sc.**

  
(.....)

**Mengetahui**

**Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

  
**/ Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M.Pd.**

**NIP. 196408281988032002**

## MOTTO

أَلَا إِنَّ لِلَّهِ مَا فِي السَّمَوَاتِ وَالْأَرْضِ ۗ أَلَا إِنَّ وَعْدَ اللَّهِ حَقٌّ وَلَكِنَّ أَكْثَرَهُمْ لَا يَعْلَمُونَ

Ingatlah, sesungguhnya kepunyaan Allah apa yang ada di langit dan di bumi.



## PERSEMBAHAN

*Alhamdulillahirabbil alamin*, Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan nikmat kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan tugas akhir dengan baik. Penulis mempersembahkan skripsi ini sebagai rasa terima kasih yang tulus kepada:

1. Allah SWT tempatku menyembah dan memohon pertolongan, serta baginda Nabi Muhammad SAW utusan Allah sebagai penyempurna akhlak.
2. Kedua orang tuaku, Bapak Kurnio dan Ibu Sulainah yang kuhormati, kusayangi, dan kucintai. Aku berterima kasih untuk setiap pengorbanan, kesabaran, kasih sayang yang tulus serta doa yang selalu terpanjatkan di setiap shalat dan dalam kondisi apapun demi keberhasilanku.
3. Adikku Galuh Futisari, Ombai Masning, Alm Akas Pusaka, Alm Mbah Kakung M Duki, Alm Mbok Kartiem, Alm Pakde Salamudin, Alm Makmi Sudarmi, Pakde Hamanuri, Mamah Siskawati, Alm Pakde M Sidik, Tante Tati Suryani, Pakcik Hadi Purnomo, Bapak Mulian Zaman, Pak Abdullah, Pak Rohim, Bibik Ain dan seluruh keluarga besar Lampung, Bekasi, dan Palembang. yang tak hentinya memeberikan do'a dan dukungan moril selama menyelesaikan tugas akhir berupa skripsi ini.
4. Almamaterku tercinta UIN Raden Intan Lampung sebuah instansi yang menjadi bagian dari perjalanan hidupku dalam menuntut ilmu dan dosen yang profesional serta didukung dengan teman-teman yang hebat yang membersamaiku dalam suka maupun duka.

## RIWAYAT HIDUP



Penulis bernama Gadis Futihatul Rahmah, dilahirkan di Desa Srigading pada tanggal 17 Juli 1999, penulis merupakan anak pertama dari dua bersaudara, yang terlahir dari pasangan Bapak Kurnio dan Ibu Sulainah. Penulis memulai pendidikan di RA Nurul Hikmah pada tahun 2003 dan melanjutkan pendidikannya di SDN 2 Srigading pada tahun 2005 sampai diselesaikan pada tahun 2011, dan melanjutkan pendidikannya di SMP Negeri 2 Labuhan Maringgai sampai tahun 2014. Pendidikan selanjutnya ditempuh dari tahun 2014 sampai 2017 di SMA Negeri 1 Way Jepara. Pada tahun 2017 penulis diterima sebagai mahasiswa Pendidikan Biologi Fakultas Tarbiyah dan Keguruan di Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung. Selama menempuh perkuliahan, Penulis pernah mengikuti organisasi PMII pada tahun 2018 kemudian, Penulis pernah mengikuti Olimpiade Sains dan Karya Inovasi Perguruan Tinggi Keagamaan Islam (OSKI-PTKI) Tingkat Nasional pada tahun 2019 kemudian penulis pernah melakukan Kuliah Kerja Nyata Dari Rumah (KKN-DR) di Kelurahan desa srigading, kecamatan labuhan maringgai, kabupaten lampung timur, serta pernah melaksanakan Praktek Pengalaman Lapangan (PPL) di MIN 10 Bandar Lampung.

## KATA PENGANTAR

*Alhamdulillahirabbil alamin*, Segala puji bagi Allah SWT yang telah memberikan kekuatan dan nikmat kesehatan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Formulasi Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Kombinasi Ekstrak Kunyit (*Curcuma longa*) Dan Mikroalga (*Haematococcus pluvialis*)”

Dalam penyusunan skripsi penulis sangat menyadari bahwa dalam penulisan dan penyusunan skripsi ini masih jauh dari kesempurnaan serta tidak akan berhasil tanpa bimbingan, saran, dan bantuan dari berbagai pihak. Untuk itu Secara khusus penulis mengucapkan banyak terimakasih kepada:

1. Prof. Dr. Hj. Nirva Diana, M. Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung.
2. Dr. Eko Kuswanto, M. Si sebagai Ketua Jurusan Pendidikan Biologi Universitas Islam Negeri Raden Intan Lampung yang telah fasilitas untuk mempermudah penulis dalam menyelesaikan tugas akhirnya.
3. Indarto, M. Sc Dosen pembimbing yang selalu dengan sabar dan ikhlas memberikan bimbingan serta arahan sehingga skripsi dan artikel ini dapat selesai dengan baik.
4. Dosen Jurusan Pendidikan Biologi dan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan yang telah memberikan ilmu pengetahuan yang melimpah kepada penulis selama menempuh perkuliahan.
5. Tim Penelitian Tabir Surya Taufik Isnanto, Kak Wahyunita, Kak Vira, dan Kak Ihsan yang selalu kebersamai dan membimbing penulis dalam melakukan penelitian dan penulisan skripsi.
6. Sahabat-sahabatku Mbul Sukses Gadis Futihatul Rahmah, dan Ria Febriyanti Utami serta team nongki Putri Maya Sari, Ibrahim Izzah, Yogo, Catur yang menjadi teman berbagi keluh kesah suka duka dan bahagia serta memberikan semangat selama kuliah di UIN Raden Intan Lampung.
7. Teman-teman kost Kak Enjel, Kak Annisaul, Kak Lia, Kak Shinta, Kak Siti, Umi, Mufid, Karli, Intan, Winda Yang selalu membantu, memberikan semangat dan menghiburku selama di kosan.
8. Teman-teman seperjuangan dari Jurusan Pendidikan Biologi angkatan 2017 terkhusus kelas C, tempat penulis belajar segala bentuk ilmu pengetahuan,

mendapatkan banyak motivasi dan selalu memberikan semangat kepada penulis selama menjadi mahasiswa UIN Raden Intan Lampung.

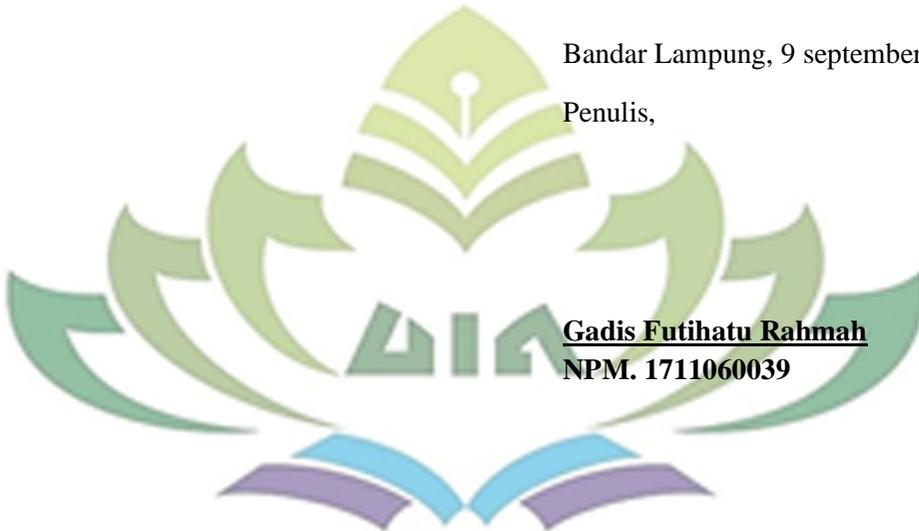
9. Teman-teman KKN dan PPL yang menjadi teman berbagi pengalaman.
10. Semua pihak yang tidak dapat dijelaskan satu-persatu, akan tetapi telah membantu dalam penulisan skripsi ini.

penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini masih jauh dari sempurna, mengingat keterbatasan kemampuan dan pengetahuan penulis, maka kritik dan saran yang membangun dari pembaca sangat penulis harapkan untuk perbaikan dimasa mendatang

Bandar Lampung, 9 september 2021

Penulis,

**Gadis Futihatul Rahmah**  
**NPM. 1711060039**



## DAFTAR ISI

<b>HALAMMAN JUDUL</b> .....	i
<b>ABSTRAK</b> .....	ii
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS</b> .....	iv
<b>PERSETUJUAN PEMBIMBING</b> .....	v
<b>PENGESAHAN</b> .....	vi
<b>MOTTO</b> .....	vii
<b>PERSEMBAHAN</b> .....	viii
<b>RIWAYAT HIDUP</b> .....	ix
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	x
<b>DAFTAR ISI</b> .....	xi
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiv
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xv
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	xvi
<b>BAB 1 PENDAHULUAN</b> .....	1
A. Penegasan Judul .....	1
B. Latar Belakang .....	2
C. Identifikasi Masalah .....	5
D. Rumusan masalah.....	6
E. Tujuan Penelitian.....	6
F. Manfaat penelitian.....	6
<b>BAB II LANDASAN TEORI</b> .....	7
A. Tanaman Kunyit ( <i>Curcuma longa</i> ) .....	7
B. Mikroalga ( <i>Haematococcus pluvialis</i> ) .....	9
C. Ekstraksi.....	12
D. Metode Ekstraksi .....	13
E. Tabir Surya.....	15
F. Kulit .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN</b> .....	21
A. Jenis Penelitian .....	21
B. Waktu dan Tempat Penelitian.....	21

C. Alat dan Bahan .....	21
1. Alat.....	21
2. Bahan .....	21
D. Populasi Sampel dan Pengambilan Sampel .....	21
E. Prosedur Penelitian.....	22
1. Pembuatan Ekstrak .....	22
2. Pembuatan krim.....	22
3. Uji Stabiitas Krim.....	24
<b>BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>27</b>
A. Hasil Penelitian .....	27
1. Ekstrak kunyit.....	27
2. Formulasi krim .....	27
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>31</b>
A. Kesimpulan .....	31
B. Saran.....	31
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>33</b>



## DAFTAR TABEL

<b>Tabel 2.1</b> Kandungan zat kimia pada rimpang kunyit.....	9
Tabel 3.1 Formula Krim Ekstrak Kunyit dan Mikroalga .....	22
Tabel 4.1 Hasil uji homogenitas, pH, daya sebar, daya lekat, dan viskositas .....	28



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tanaman kunyit .....	7
Gambar 2.3 Haematococcus pluvialis .....	8
Gambar 2.6 Struktur kulit manusia.....	20
Gambar 3.1 Diagram alir pembuatan krim .....	23
Gambar 4.1 Hasil sediaan krim tabir surya.....	28
Gambar 4.2 a.struktur senyawa kurkumin b. struktur senyawa astaxanthin .....	30



## DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Bagan Pembuatan Ekstrak Kunyit Curcuma Longa .....	41
Lampiran 2. Dokumentasi persiapan ekstrak Kunyit dan ekstrak mikroalga .....	42
Lampiran 3. Bagan pembuatan sediaan krim ekstrak Kunyit dan mikroalga .....	43
Lampiran 4. Dokumentasi pembuatan sediaan krim ekstrak Kunyit dan mikroalga ...	44
Lampiran 5. Dokumentasi evaluasi sediaan krim .....	45



## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### A. Penegasan Judul

untuk mempermudah dalam memahami istilah yang ada didalam judul skripsi ini dan untuk menghindari kesalahpahaman. Adapun judul skripsi ini yaitu “Formulasi Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Kombinasi Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa*) Dan Mikroalga (*Haematococcus Pluvialis*)” berikut ini merupakan istilah yang terkandung dalam judul:

1. formulasi menurut kamus besar bahasa indonesia yaitu suatu larutan bahan kimia yang harus dan digunakan dengan cara yang tepat. Formasi yang dimaksud dalam penelitian ini adalah formulasi krim untuk produk kecantikan.<sup>1</sup>
2. tabir surya merupakan senyawa yang mengandung bahan perlindungan untuk kulit terhadap radiasi dari sinar matahari sehingga sinar UV tidak dapat menembus lapisan kulit.<sup>2</sup>
3. berbahan aktif atau bahan aktif yaitu bahan dalam obat farmasi atau istilah zat aktif yang dapat digunakan untuk produk alami.<sup>3</sup>
4. ekstrak kunyit adalah zat yang dihasilkan dari proses ekstraksi tanaman kunyit secara kimiawi.<sup>4</sup>
5. *Haematococcus pluvialis* merupakan jenis mikroalga yang memiliki pigmen hijau yang hidup di air sungai maupun air laut. Jenis alga ini mengandung senyawa aktif yang berfungsi sebagai antioksidan.<sup>5</sup>

Berdasarkan dari penegasan kalimat diatas maka yang dimaksud penulis dalam judul “Formulasi Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Kombinasi Ekstrak Kunyit (*Curcuma Longa*) Dan Mikroalga (*Haematococcus Pluvialis*)”

---

<sup>1</sup> KBBI, “Kamus Besar Bahasa Indonesia,” *Kbbi.Web.Id*.

<sup>2</sup> Elya Zulfa and M. Fatchurrohman, “Aktivitas Tabir Surya Sediaan Krim Dan Lotion Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus L.Merr*),” *Jurnal Pharmascience* (2019).

<sup>3</sup> Wikipedia, “Internet Untuk Segala,” *Wikipedia*.

<sup>4</sup> Afidatul Muadifah et al., “Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica Val*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*,” *Jurnal SainHealth* (2019).

<sup>5</sup> Qiulan Luo et al., “Genome and Transcriptome Sequencing of the Astaxanthin-Producing Green Microalga, *Haematococcus Pluvialis*,” *Genome Biology and Evolution* (2019).

adalah menentukan formulasi yang tepat untuk krim tabir surya sebagai perlindungan dari paparan sinar matahari.

## B. Latar Belakang

Indonesia merupakan negara tropis yang terletak di garis khatulistiwa dengan paparan sinar matahari yang cukup tinggi. Sebagian besar penduduk Indonesia bekerja di luar ruangan sehingga sering terkena paparan sinar matahari. Radiasi sinar matahari atau sinar UV dapat mempengaruhi kesehatan kulit.<sup>6</sup> Dampak negatif dari Radiasi sinar UV yaitu sangat merugikan bagi kulit dan dapat mengakibatkan kemerahan pada kulit, pigmentasi yang berlebihan, penebalan sel tanduk, serta penuaan pada kulit. Dalam jangka waktu yang cukup lama bila dibiarkan akan menimbulkan penyakit yang cukup fatal yaitu mengakibatkan kelainan pada sel kulit seperti dermatitis ringan sampai kanker kulit.<sup>7</sup>

Sinar matahari terdiri dari beberapa spektrum yaitu sinar inframerah (>760 nm), sinar tampak (400-760 nm), sinar UV A (315-400 nm), sinar UV B (290-315 nm) dan sinar UV C (100-290 nm) yang menimbulkan efek berbahaya, energi yang sangat tinggi dan bersifat karsinogenik.<sup>8</sup> UV B memiliki panjang gelombang pendek yang disaring oleh lapisan ozon hingga mencapai atmosfer bumi dengan kadar yang cukup tinggi dan dapat merusak kulit dari sampai terbakar hingga menimbulkan pigmen kecoklatan. Sedangkan sinar UV A mempunyai energi yang lebih rendah dari UV B, namun mampu menembus lapisan lemak pada kulit. UV A inilah yang bertanggung jawab terhadap kerusakan kolagen dan jaringan elastin, sehingga membuat kulit menjadi kuat dan kenyal.<sup>9</sup>

Upaya untuk melindungi kulit terhadap paparan radiasi sinar matahari atau sinar UV yaitu tabir surya. Senyawa tabir surya merupakan senyawa yang dapat melindungi kulit dari pengaruh sinar ultraviolet yang dipancarkan oleh matahari. Tabir surya merupakan produk kecantikan yang dapat digunakan sebagai agen fotoprotektif karena berfungsi untuk melindungi kulit dari paparan sinar UV dengan menyerap, memantulkan, serta menyebarkan (scatter) sinar matahari. Tingkat efektifitas tabir surya didasarkan pada

---

<sup>6</sup> Rahmawati Rahmawati, A. Muflihunna, and Meigita Amalia, "Analisis Aktivitas Perlindungan Sinar Uv Sari Buah Sirsak (*Annona Muricata L.*) Berdasarkan Nilai Sun Protection Factor (Spf) Secara Spektrofotometri Uv-Vis," *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 5, no. 2 (2018): 284–288.

<sup>7</sup> Eka Junita, "Penentuan Nilai Spf Dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Air Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*) Secara In Vitro," *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN* (2019).

<sup>8</sup> Nufus Kanani, "Pengaruh Temperatur Terhadap Nilai Sun Protecting Factor (Spf) Pada Ekstrak Kunyit Putih Sebagai Bahan Pembuat Tabir Surya Menggunakan Pelarut Etil Asetat Dan Metanol," *Jurnal Integrasi Proses* 6, no. 3 (2017): 143–147.

<sup>9</sup> Edlia Fadilah Mumtazah et al., "Pengetahuan Mengenai Sunscreen Dan Bahaya" 7, no. 2 (2020): 63–68.

pengukuran nilai SPF (*Sun Protection Factor*). SPF adalah nilai yang diperoleh dengan membandingkan waktu yang dibutuhkan untuk terjadinya sunburn pada kulit yang dilindungi tabir surya dengan kulit yang tidak dilindungi tabir surya.<sup>10</sup> Tabir surya mencegah pembentukan squamous cell carcinoma yakni penyebab kanker kulit pada hewan dan manusia. Tabir surya dibagi menjadi dua kelompok besar yaitu tabir surya fisik dan tabir surya kimia. Tabir surya fisik memiliki mekanisme kerja dengan memantulkan dan menghamburkan radiasi sinar UV, sedangkan tabir surya kimia memiliki mekanisme kerja yakni mengabsorpsi radiasi sinar UV.<sup>11</sup>

Indonesia merupakan negara yang kaya akan keanekaragaman tumbuhannya. Hal ini Sesuai dengan Firman Allah Surah *Thāhā* [20] ayat 53:

الَّذِي جَعَلَ لَكُمُ الْأَرْضَ مَهْدًا وَسَلَكَ لَكُمْ فِيهَا سُبُلًا وَأَنْزَلَ مِنَ السَّمَاءِ مَاءً فَأَخْرَجْنَا بِهِ أَزْوَاجًا مِّنْ نَّبَاتٍ شَتَّى

Artinya: *Yang telah menjadikan bagimu bumi sebagai hamparan dan yang telah menjadikan bagimu di bumi itu jalan-jalan, dan menurunkan dari langit air hujan. Maka Kami tumbuhkan dengan air hujan itu berjenis-jenis dari tumbuh-tumbuhan yang bermacam-macam* (Surah *Thāhā* [20] ayat 53)

Allah memberi hidayah kepada langit untuk menurunkan hujan ke bumi agar tumbuhan mampu tumbuh dan berkembang. Allah menumbuhkan tumbuhan dibumi dengan berbagai macam jenis, bentuk, dan memiliki berbagai kandungan agar dapat dimanfaatkan oleh manusia. Semua itu dapat membuktikan betapa agungnya Sang Pencipta. Tafsir Al-Quran tersebut menjadi petunjuk untuk umat manusia supaya mampu memanfaatkan tumbuhan dengan baik. Tumbuhan herbal dan tanaman air memiliki kandungan yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan aktif dalam pembuatan krim tabir surya.

Formulasi tabir surya saat ini masih banyak menggunakan zat kimia sintetis. Penggunaan zat kimia sintetis secara terus menerus dapat menimbulkan dampak yang tidak baik untuk kesehatan terutama kesehatan kulit.<sup>12</sup> Oleh karena itu produk kecantikan khususnya tabir surya dengan bahan alami adalah solusi yang baik dan dapat meminimalisir dampak negatif dari penggunaan zat

<sup>10</sup> Sutarna Titta H et al., “Pengaruh Penambahan Vitamin C Sebagai Antioksidan Terhadap Nilai Sun Proctective Factor ( Spf) Dari ...,” *Prosiding Snija* (2015).

<sup>11</sup> Dyan Wigati\* dan Erna Prasetyaningrum, “Uji Potensi Daging Buah Blewah ( Cucumis Melo L .) Sebagai Agen... (Wigati Dan Prasetyaningrum),” *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta* (2016).

<sup>12</sup> Dewi Ekowati and Inaratul Rhizky Hanifah, “Potensi Tongkol Jagung ( Zea Mays L.) Sebagai Sunscreen Dalam Sediaan Hand Body Lotion,” *Jurnal Ilmiah Manuntung* 2, no. 2 (2016): 198–207.

kimia sintetis.<sup>13</sup> Bahan-bahan alami yang diperlukan dalam pembuatan formulasi tabir surya adalah tanaman yang memiliki kandungan senyawa antioksidan.<sup>14</sup> Di antara beberapa tanaman, tanaman yang memiliki kandungan senyawa antioksidan yaitu tanaman kunyit dan mikroalga *Haematococcus pluvialis*.

Tanaman kunyit merupakan salah satu tanaman herbal yang tumbuh di Indonesia. Selain sebagai obat herbal, dan bumbu masakan tanaman kunyit juga dimanfaatkan sebagai bahan alam pada produk kecantikan. Bagian tanaman kunyit yang sering dimanfaatkan adalah rimpang kunyit. Pada penelitian ini rimpang kunyit dimanfaatkan sebagai bahan untuk pembuatan formulasi tabir surya. Kandungan yang ada di dalam rimpang kunyit yaitu kandungan alkaloid, flavonoid, dan tanin.<sup>15</sup> Selain itu kandungan senyawa pada rimpang kunyit adalah kurkumin dan minyak atsiri. Kurkumin merupakan golongan senyawa polifenol dengan struktur kimia mirip asam ferulat yang banyak digunakan sebagai penguat rasa pada industri makanan dan juga dimanfaatkan sebagai antibakteri serta sebagai antioksidan. Serbuk kering rhizome (*turmeric*) mengandung 3-5% kurkumin dan dua senyawa derivatnya dalam jumlah yang kecil yaitu desmetoksi kurkumin dan bisdesmetoksikurkumin, yang ketiganya sering disebut sebagai kurkuminoid.<sup>16</sup> Selain itu kurkumin merupakan senyawa utama pada rimpang kunyit karena memiliki fungsi sebagai pemberi warna kuning dan kurkumin juga berfungsi sebagai antiinflamasi, hepatoprotektif, antikanker, dan antioksidan.<sup>17</sup> Selain rimpang kunyit antioksidan juga terdapat pada mikroalga *Haematococcus pluvialis*.

*Haematococcus pluvialis* merupakan mikroalga yang hidup di air tawar maupun air laut. *Haematococcus pluvialis* mikroalga uniseluler terbaik yang menghasilkan kandungan astaxanthin, yang terakumulasi dalam transisi antara

---

<sup>13</sup> Hamsinah Hamsinah, Sasanti D. Darijanto, and Rachmat Mauluddin, "Uji Stabilitas Formulasi Krim Tabir Surya Serbuk Rumput Laut (*Euclima Cottonii*. Doty)," *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 3, no. 2 (2016): 155–158.

<sup>14</sup> Response Surface, "Aktivitas Antimikroba Dan Antioksidan Ekstrak Beberapa Bagian Tanaman Kunyit (*Curcuma Longa*)" 5, no. 1 (2015): 146–156.

<sup>15</sup> Lea Shella Cobra, Helda Wika Amini, and Amalia Eka Putri, "Skirining Fitokimia Ekstrak Sokhletasi Rimpang Kunyit ( *Curcuma Longa* ) Dengan Pelarut Etanol 96 %" 1, no. 1 (2019): 12–17.

<sup>16</sup> S U Ad and Mohamed Ahmed, "Karakterisasi Fisik Sediaan Krim Anti Acne Dari Kombinasi Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Domesticate Val*) Dan Minyak Jintan Hitam (*Nigella Sativa*)" (2018).

<sup>17</sup> Wiadnyani. A Wahyuningtya. S, SPermana .I, "Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Kurkumin Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit ( *Curcuma Domestica Val* .) The Effect of The Kinds of Solvent to Curcumin Content and Antioxidant Activity of The Extract Turmeric ( *Curcuma Domestica Val*," *Jurnal Itepa* 6, no. 2 (2017).

sel vegetatif hijau dan aplanospora merah.<sup>18</sup> Astaxanthin (3,3- dihydroxy-  $\beta$ -4,4 dione) merupakan karotenoid sekunder berwarna merah cerah dari famili yang sama dengan likopen, lutein, dan B- karoten, disintesis de novo, mikroalga, bakteri, tumbuhan, dan berbagai makanan laut.<sup>19</sup> Astaxanthin merupakan senyawa yang memiliki antioksidan kuat sehingga dapat memperbaiki lapisan kulit dan mencegah penuaan pada kulit. Astaxanthin mempunyai dua mekanisme untuk melindungi kulit yaitu dengan singlet oksigen dan mekanisme fisik. Astaxanthin dapat digunakan pada semua kulit.<sup>20</sup>

Antioksidan adalah suatu senyawa yang memiliki struktur molekul yang dapat memberikan elektronnya kepada molekul radikal bebas. Selain itu antioksidan berfungsi untuk memutus reaksi berantai dari radikal bebas. Mekanisme antioksidan mendonorkan elektron yang dapat menetralkan radikal bebas, karena radikal bebas dapat bertindak sebagai aseptor elektron. Molekul radikal dari antioksidan belum efektif dibandingkan dengan radikal bebas, dimana antioksidan akan bereaksi dengan radikal bebas terlebih dahulu sebelum bereaksi dengan molekul lain.<sup>21</sup>

Berdasarkan uraian di atas maka dilakukan penelitian guna mengembangkan formulasi krim tabir surya berbahan aktif kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa*) dan mikroalga (*Haematococcus pluvialis*). Krim diuji stabilitas fisiknya.

### C. Identifikasi Masalah

Berdasarkan dari latar belakang yang telah diuraikan maka terdapat beberapa masalah yang dapat diidentifikasi.

1. Penggunaan senyawa kimia sintetis dalam produk kecantikan secara terus menerus dapat menimbulkan dampak negatif pada kesehatan khususnya kesehatan kulit.
2. Adanya dampak negatif dari paparan sinar radiasi UV yang mengakibatkan kerusakan kulit seperti pigmentasi kecoklatan, eritema hingga kanker kulit.

---

<sup>18</sup> Malwina Mularczyk, Izabela Michalak, and Krzysztof Marycz, "Astaxanthin and Other Nutrients from *Haematococcus Pluvialis*—Multifunctional Applications," *Marine Drugs* (MDPI AG, September 1, 2020).

<sup>19</sup> Md Mahfuzur R. Shah et al., "Astaxanthin-Producing Green Microalga *Haematococcus Pluvialis*: From Single Cell to High Value Commercial Products," *Frontiers in Plant Science* 7, no. APR2016 (2016).

<sup>20</sup> Sergio Davinelli, Michael E. Nielsen, and Giovanni Scapagnini, "Astaxanthin in Skin Health, Repair, and Disease: A Comprehensive Review," *Nutrients*, 2018.

<sup>21</sup> Suryani Hutomo et al., "Perubahan Morfologi Sel HeLa Setelah Paparan Ekstrak Etanolik *Curcuma Longa*," *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia* 2, no. 1 (January 3, 2017): 1.

3. Tabir surya dengan bahan alami dapat melindungi kulit dari paparan sinar radiasi UV yang sangat berbahaya.

#### **D. Rumusan masalah**

Berdasarkan uraian yang ada di atas didapat rumusan masalah ini yaitu:

1. Bagaimana formulasi krim tabir surya berbahan aktif kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa*) dan mikroalga (*Haematococcus pluvialis*) ?
2. Bagaimana Kualitas formula krim tabir surya berbahan aktif kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa*) dan mikroalga (*Haematococcus pluvialis*)?.

#### **E. Tujuan Penelitian**

Adapun tujuan penelitian ini dilakukan untuk:

1. Mengetahui bagaimana formulasi krim tabir surya berbahan aktif kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa*) dan mikroalga (*Haematococcus pluvialis*)
2. Mengetahui bagaimana kualitas formula krim tabir surya berbahan aktif kombinasi ekstrak kunyit (*Curcuma longa*) dan mikroalga (*Haematococcus pluvialis*)

#### **F. Manfaat penelitian**

Adapun manfaat dari penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Memberikan informasi penting mengenai efek negatif dan bahaya dari paparan radiasi sinar matahari.
2. Memberikan informasi tentang pembuatan formulasi krim tabir surya.
3. Meningkatkan nilai ekonomi ekstrak kunyit sebagai bahan alami dari produk kecantikan.
4. Dapat digunakan sebagai referensi lanjutan guna penelitian selanjutnya.

## BAB II

### LANDASAN TEORI

#### A. Tanaman Kunyit (*Curcuma longa*)

Tanaman kunyit merupakan tanaman obat yang tumbuh secara berkelompok membentuk rumpun. Kunyit memiliki tinggi batang 0,75 m – 1 m. kunyit memiliki batang semu yang berbentuk bulat tersusun atas pelepah daun yang saling berpaut.<sup>22</sup>

Klasifikasi tanaman kunyit (*Curcuma longa*)

Kingdom : plantae  
Divisi : spermatophyta  
Sub divisi : angiospermae  
Kelas : monocotyledonae  
Ordo : zingiberales  
Famili : zingiberaceae  
Genus : curcuma  
Spesies : *Curcuma longa*



**Gambar 2.1** Tanaman kunyit

<https://ilmudasar.id/klasifikasi-dan-morfologi-tanaman-kunyit/>

---

<sup>22</sup> Gayatri Citraningtyas, Defny Wewengkang, and Weny Wiyono, “Pkm Kelompok Pkk Dan Dasawisma Di Kelurahan Girian Weru Dua Kecamatan Girian Kota Bitung Melalui Pelatihan Dan Pembuatan Jahe Wangi Dan Kunyit Asam Instan Dari Tanaman Obat,” *Jurnal Lppm Bidang Sains Dan Teknologi* (2019).

Tanaman kunyit tumbuh secara berkelompok dengan membentuk rumpun dan tumbuh tinggi mencapai 40-100 cm. ciri – ciri tanaman ini adalah memiliki batang semu, basah, tegak, bulat dan memiliki pelepah daun. Daunnya tunggal, berbentuk bulat telur (langset) memanjang, memiliki 3- 8 helai daun, ujung dan pangkal daun runcing dengan tepi rata. Ukuran daun panjangnya 20-40 cm lebar 8-12,5 cm, pertulangannya menyirip, dan berwarna hijau pucat. Tanaman ini menghasilkan rimpang berwarna kuning atau jingga kemerahan.<sup>23</sup>

Tanaman kunyit dimanfaatkan sebagai obat tradisional untuk menjaga kesehatan secara alami. Tidak hanya sebagai obat tradisional, tanaman kunyit juga digunakan sebagai bahan kosmetik.<sup>24</sup> kandungan senyawa alkaloid, flavonoid, dan tanin merupakan kandungan senyawa yang ada di dalam tanaman kunyit. tanaman kunyit juga memiliki komponen utama yaitu kurkumin . Kurkumin memiliki struktur rumus kimia 1,7-bis(4-hidroksi-3 metoksi fenol)-1,6hp diena-3,5-dion yaitu pigmen kuning alami yang digunakan dalam kosmetik dan obat-obatan. Kurkumin merupakan bahan aktif yang bertanggung jawab sebagai antiinflamasi dan antioksidan. Kurkumin merupakan senyawa yang memiliki ikatan rangkap terkonjugasi.<sup>25</sup>



**Gambar 2.2** Struktur senyawa kurkumin

<https://www.wikiwand.com/id/Kurkumin>

<sup>23</sup> Fajar Hardoyono et al., “Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik Pada System Olfaktori Elektronik Larik Sensor Gas Untuk Deteksi Jenis Bahan Herbal,” in *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, 2011.

<sup>24</sup> sri yuni Hartati and Balitro, “Khasiat Kunyit Sebagai Obat Tradisional Dan Manfaat Lainnya,” *Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri*, 2013.

<sup>25</sup> Chu Yuan Shan and Yoppi Iskandar, “Studi Kandungan Kimia Dan Aktivitas Farmakologi Tanaman Kunyit (*Curcuma Longa L.*),” *Pharmacia* (2018).

**Tabel 2.1** Kandungan zat kimia pada rimpang kunyit

Kandungan zat (dari bobot kering)	240 mdpl	1200 mdpl
Kadar minyak atsiri (%)	1,8100	1,4600
Kadar pati (%)	55,0300	47,8100
Kadar serat (%)	3,4400	2,8700
Kadar abu (%)	6,4700	7,5200
Indeks bias	1,5030	1,5086
Bobot jenis	0,9300	0,9465
Warna minyak	Kuning	Kuning

Konstituen aktif yang paling banyak diteliti adalah kurkumin, yang terdiri dari 0,3- 5,4%. Kandungan minyak atsiri kunyit sekitar 3,5%. Minyak atsiri kunyit terdiri dari d- alfa-peladen (1%), d-sabinen (0,56%), cineol (1%), borneol (0,5%), zingiberene (25%), timeron (58%), seskuiterpen alkohol (5,8%), alfa atlanon dan gamma-atlanton sementara itu komponen utama pati berkisar 40-50% dari berat kering rimpang.<sup>26</sup>

### B. Mikroalga (*Haematococcus pluvialis*)

Mikroalga merupakan alga mikroskopis yang ditemukan di habitatnya air tawar atau laut. Mikroalga merupakan organisme uniseluler yang memiliki ukuran yang bervariasi mulai dari ( $\mu\text{m}$ ) hingga mencapai beberapa ratus mikrometer. Secara garis besar mikroalga berbeda dengan tumbuhan tingkat tinggi lainnya, karena tidak memiliki akar, batang, dan daun. Namun mikroalga dapat berfotosintesis dan menghasilkan setengah oksigen yang ada di atmosfer. Diantara mikroalga yang ada di alam salah satunya adalah alga hijau (*Haematococcus pluvialis*)<sup>27</sup>

Klasifikasi *Haematococcus pluvialis*

Domain : Eukariota  
 Kingdom : Viridiplantae  
 Filum : Chlorophyta  
 Kelas : Chlorophyceae

<sup>26</sup> Teguh Suprihatin et al., "Senyawa Pada Serbuk Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa* L.) Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan," *Jurnal Anatomi dan Fisiologi* (2020).

<sup>27</sup> Harmoko Harmoko and Sepriyaningsih Sepriyaningsih, "Keanekaragaman Mikroalga Chlorophyta Di Sungai Kasie Kota Lubuklinggau Provinsi Sumatera Selatan," *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi* (2020).

Ordo	: Chlamydomonadales
Famili	: Haematococcus
Genus	: Haematococcus
Spesies	: Haematococcus pluvialis



**Gambar 2.3** *Haematococcus pluvialis*

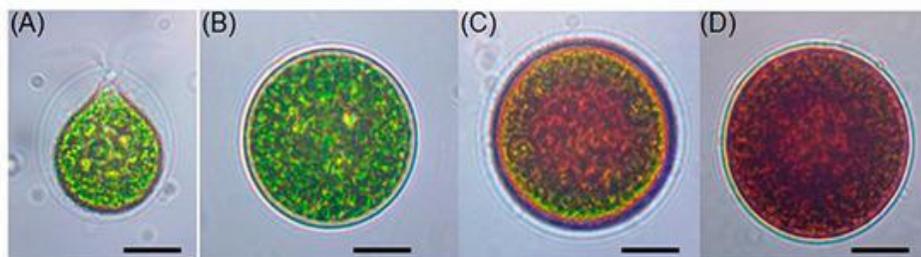
*Haematococcus pluvialis* adalah jenis alga hijau yang tergolong kedalam kelas chlorophyceae, ordo volvocales, family Haematococcus. *Haematococcus pluvialis* dapat mengakumulasi astaxanthin hingga sebesar 4% dari berat kering, paling tinggi diantara semua organisme yang dapat memproduksi astaxanthin. *Haematococcus pluvialis* dikenal sebagai organisme penghasil utama astaxanthin yang merupakan produk komersial.<sup>28</sup>

Astaxanthin (3,3'-dihydroxy- $\beta$ -carotene-4,4'-dione) merupakan karotenoid sekunder berwarna merah terang dari keluarga yang sama dengan likopen, lutein, dan  $\beta$ -karoten. Astaxanthin disintesis secara de novo oleh beberapa mikroalga, tanaman, ragi, bakteri. Tidak hanya itu astaxanthin juga terdapat banyak makanan olahan laut lainnya.<sup>29</sup> Astaxanthin yang alami memiliki bioaktivitas yang tinggi dibandingkan dengan astaxanthin yang telah disintesis. Sekarang ini lebih dari 95% astaxanthin yang tersedia di pasar dan diproduksi secara sintetik sementara itu astaxanthin alami dari *Haematococcus pluvialis* jumlahnya kurang dari 1%. astaxanthin aktivitas antioksidan 65 kali

<sup>28</sup> Helly de Fretes et al., "Karotenoid Dari Makroalgae Dan Mikroalgae: Potensi Kesehatan Aplikasi Dan Bioteknologi," *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* (2012).

<sup>29</sup> Sadoud Meryem et al., "Nitrate Starvation Associated with Strong Light Induces Astaxanthin Accumulation in a New Green Microalga *Haematococcus Pluvialis* Isolated from Algerian Freshwater.," *South Asian Journal of Experimental Biology* 9, no. 2 (2019): 40–49, <https://login.ezproxy.javeriana.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=139109876&lang=es&site=ehost-live>.

lebih kuat dari vitamin C, 54 kali lebih kuat dari  $\beta$ -karoten, 10 kali lebih ampuh dari  $\beta$ -karoten, *canthaxantin*, *zeaxanthin*, dan lutein; dan 100 kali lebih efektif daripada  $\alpha$ -tokoferol. Di bidang kesehatan peran aktif karotenoid terutama astaxanthin dan lutein telah terbukti dapat mencegah penyakit degeneratif, anti inflamasi (rheumatoid arthritis, kejang otot, inflamasi kulit oleh radiasi UV), kanker, liver, *Alzheimer's*, dan *stroke*. Selain itu, astaxanthin memiliki potensi besar di pasar global karena berdaya nilai jual tinggi (\$2500–7000/kg).<sup>30</sup>

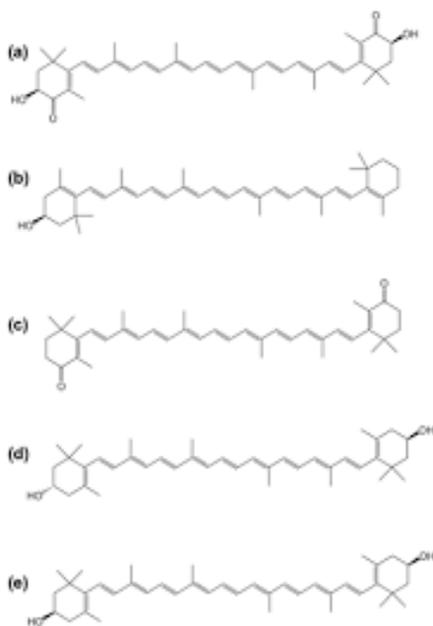


**Gambar 2.4** Sel mikroskopis pluvialis dalam siklus hidupnya. (A) Sel motil vegetatif hijau; (B) Sel palmella vegetatif hijau; (C) Sel palmella mulai mengakumulasi astaxanthin dalam transisi ke aplanospore; (D) Sel aplanospore mengakumulasi astaxanthin (Shah et al., 2016).

Stres oksidatif sebagai mediator utama dalam patologi penyakit, disebabkan oleh gangguan status keseimbangan reaksi prooksidan/antioksidan dalam sel. Stres oksidatif mempercepat produksi ROS dan radikal bebas. Astaxanthin bertindak sebagai perlindungan terhadap kerusakan oksidatif melalui perbedaan mekanisme seperti menetralkan oksigen tunggal, mengambil radikal untuk mencegah reaksi berantai, pemeliharaan struktur membran melalui penghambatan peroksidasi lipid (LPO), peningkatan fungsi sistem kekebalan tubuh dan regulasi ekspresi gen. Bahkan, rantai poliena ATX menangkap radikal di membran sel, sedangkan cincin terminal ATX mencari radikal di luar dan di dalam membran sel.<sup>31</sup>

<sup>30</sup> Sumber Astaxanthin Astaxanthin, "Astaxanthin 7.1." (2001): 47–59.

<sup>31</sup> Nathasia Ayunda Pardina and Lita Setyowatie, "Tinjauan Literatur :Peran Astaxanthin Pada Luka Bakar," *Majalah Kesehatan* (2020).



**Gambar 2.5** Struktur kimia astaxanthin Keterangan: (a). Astaxanthin, (b). $\beta$ -cryptoxanthin, (c). Canthaxanthin, (d). Lutein dan (e) zeaxanthin

Kapasitas antioksidan yang tinggi dan gambaran kutub ATX membuatnya menjadi nutraceutical luar biasa yang menguntungkan untuk nutrisi manusia dan layanan kesehatan.<sup>15</sup> Dibandingkan dengan antioksidan lainnya, aktivitas antioksidan ATX 100 kali lebih besar dari vitamin E yang telah terpapar LPO dan sekitar 550 kali lebih mampu dalam menetralkan oksigen tunggal dibandingkan vitamin E. Aktivitas antioksidannya 100-1000 kali lipat lebih tinggi daripada agen fotokimia lainnya, dan 100 kali lipat lebih banyak dari  $\alpha$ -tokoferol, zeaxanthin, lutein, canthaxanthin dan  $\beta$ -karoten.<sup>32</sup>

### C. Ekstraksi

Ekstraksi adalah pemisahan secara kimia atau fisika suatu/sejumlah bahan padat atau bahan cair dengan menggunakan pelarut. Ekstrak adalah sediaan pekat yang diperoleh dengan cara mengekstraksi zat aktif dari simplisia nabati atau hewani dengan ukuran partikel tertentu dan menggunakan pelarut yang sesuai. Mutu ekstrak dalam proses ekstraksi dipengaruhi oleh teknik ekstraksi, waktu ekstraksi, temperatur, jenis pelarut, konsentrasi pelarut dan perbandingan bahan-pelarut. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi

<sup>32</sup> Ibid.

dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Ekstrak yang diperoleh sesudah pemisahan cairan dari residu tanaman obat disebut “micella”. Michella ini dapat diubah menjadi bentuk obat siap pakai, seperti ekstrak cair dan tingtur atau sebagai produk/bahan antara yang selanjutnya dapat diproses menjadi ekstrak kering.<sup>33</sup>

#### D. Metode Ekstraksi

Pemilihan metode ekstraksi tergantung pada sifat bahan dan senyawa yang akan diisolasi. Untuk mendapatkan ekstrak dari tanaman terdapat, terdapat beberapa jenis metode ekstraksi yang dapat digunakan adalah sebagai berikut :

##### 1. Maserasi

Maserasi merupakan proses ekstraksi sederhana yang paling banyak digunakan. Maserasi adalah teknik yang digunakan untuk menarik atau mengambil senyawa yang diinginkan dari suatu larutan atau padatan dengan teknik perendaman terhadap bahan yang diekstraksi. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup rapat pada suhu kamar. Pelarut yang sering digunakan pada metode ini adalah aseton dan etanol. Metode ini biasanya juga dilakukan pengadukan dan pemanasan untuk mempercepat proses ekstraksi. Proses ekstraksi dengan metode maserasi sangat menguntungkan dalam isolasi senyawa bahan alam karena selain murah dan mudah dilakukan, dengan perendaman sampel tumbuhan akan terjadi pemecahan dinding dan membran sel akibat perbedaan tekanan antara di dalam dan di luar sel, sehingga metabolit sekunder yang ada dalam sitoplasma akan terlarut dalam pelarut organik dan ekstraksi senyawa akan sempurna. Kerugian utama dari metode maserasi ini adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar kemungkinan beberapa senyawa hilang.<sup>34</sup>

##### 2. Ultrasound -Assisted Solvent Extraction

Metode ultrasound merupakan metode maserasi yang dimodifikasi dengan menggunakan bantuan ultrasound pada sinyal dengan frekuensi tinggi yaitu 20 kHz. Mekanisme ekstraksi metode ini, dilakukan dengan kekuatan mekanis dan kavitasi yang disebabkan oleh gelombang suara sehingga mengakibatkan pengurangan ukuran partikel, rusaknya dinding sel pada tanaman dan peningkatan transfer massa melalui membran. Keuntungan metode ini adalah dapat meningkatkan hasil ekstraksi, waktu ekstraksi yang singkat,

---

<sup>33</sup> Linda Silvia et al., “Analisis Kandungan Mineral Pasir Pantai Di Kabupaten Pacitan Dengan Metode Ekstraksi,” *Seminar Nasional Edusainstek* (2018).

<sup>34</sup> Anita Dwi and Lean Syam, “Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura*),” *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta* (2017).

menggunakan suhu rendah, dan volume pelarut yang sedikit. Sedangkan, kekurangan metode ini adalah membutuhkan energi dan biaya yang besar.<sup>35</sup>

### 3. Perkolasi

Metode perkolasi adalah proses penyarian simplisia dengan jalan melewati pelarut yang sesuai secara lambat pada simplisia dalam suatu perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Hal yang sangat berpengaruh pada proses perkolasi adalah laju alir pelarut melewati simplisia. Semakin cepat laju alir pelarut maka waktu kontak antara bahan dengan pelarut semakin sedikit, dan sebaliknya. Kelebihan dari metode ini adalah sampel senantiasa dialiri oleh pelarut baru. Sedangkan kerugiannya adalah jika sampel dalam perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu, metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu.<sup>36</sup>

### 4. Sokletasi

Metode sokletasi adalah proses ekstraksi dengan pelarut cair organik yang dilakukan secara berulang-ulang pada suhu tertentu dengan jumlah pelarut tertentu sehingga komponen yang diinginkan terisolasi. Pelarut yang digunakan harus disesuaikan dengan tingkat kepolaran ekstrak yang ingin diperoleh. Metode ini dilakukan dengan menempatkan serbuk sampel dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan di atas labu dan di bawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu penangas diatur di bawah suhu reflux. Keuntungan dari metode ini adalah proses ekstraksi yang kontinyu, sampel terekstraksi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Kerugiannya adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus-menerus berada pada titik didih.<sup>37</sup>

### 5. Refluks dan Destilasi Uap

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu. Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensasi dan destilat (terpisah sebagai 2 bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor.

---

<sup>35</sup> Ibid.

<sup>36</sup> Silvia et al., "Analisis Kandungan Mineral Pasir Pantai Di Kabupaten Pacitan Dengan Metode Ekstraksi."

<sup>37</sup> Elda Melwita, Fatmawati, and Santy Oktaviani, "Ekstraksi Minyak Biji Kapuk Dengan Metode Ekstraksi Soxhlet," *Teknik Kimia* (2014).

Kerugian dari kedua metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi.<sup>38</sup>

## E. Tabir Surya

Tabir surya adalah suatu zat atau material yang dapat melindungi kulit terhadap radiasi sinar UV. Fungsi dasar sunblock adalah bertindak sebagai dinding antara kulit dan sinar UV yang berbahaya, sehingga jauh lebih ampuh dalam mencegah kanker kulit dibandingkan dengan tabir surya. Sediaan kosmetik tabir surya terdapat dalam bermacam-macam bentuk misalnya lotion untuk dioleskan pada kulit, krim, salep, gel atau spray yang diaplikasikan pada kulit. Sediaan kosmetik yang mengandung tabir surya biasanya dinyatakan dalam label dengan kekuatan SPF (Sun Protection Factor) tertentu. Nilai SPF terletak diantara kisaran 2-60, angka ini menunjukkan seberapa lama produk tersebut mampu melindungi atau memblokir sinar UV yang menyebabkan kulit terbakar. Seorang pemakai dapat menentukan durasi dari keefektifan produk secara sederhana dengan mengalikan angka SPF dengan lamanya waktu yang diperlukan untuk membuat kulitnya terbakar bila tidak memakai tabir surya.<sup>39</sup>

Tabir surya merupakan suatu senyawa yang digunakan untuk melindungi kulit dari paparan sinar matahari terutama ultra violet(UV). Tabir surya dibagi menjadi dua berdasarkan jenis bahan aktifnya yaitu sebagai penghalang sinar secara fisik (physical blocker) dan penyerap sinar secara kimiawi. Penghalang secara fisik mampu memantulkan sinar UV secara langsung misalnya titanium oksida dan seng oksida.<sup>40</sup>

Senyawa Tabir surya merupakan zat yang mengandung bahan pelindung kulit terhadap sinar matahari sehingga sinar UV tidak dapat memasuki kulit (mencegah gangguan kulit karena radiasi sinar). Tabir surya dapat melindungi kulit dengan cara menyebarkan sinar matahari atau menyerap energi radiasi matahari yang mengenai kulit, sehingga energi radiasi tersebut tidak langsung mengenai kulit. Tabir surya didefinisikan sebagai senyawa yang secara fisik atau kimia dapat digunakan untuk menyerap sinar

---

<sup>38</sup> Seidel, "Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif," *Jurnal of Pharmacy* (2016).

<sup>39</sup> RR. Asih Juanita and Debby Juliadi, "Penetapan Potensi Tabir Surya Krim Ekstrak Etanol Daun Ceremai (*Phyllanthus Acidus L.*) Dengan Spektrofotometri Uv-Vis," *Jurnal Farmagazine* (2020).

<sup>40</sup> Wiweka. A Pratama and A Karim Zulkarnain, "Uji SPF In Vitro Dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya Yang Beredar Di Pasaran," *Majalah Farmaseutik* (2015).

matahari secara efektif terutama daerah emisi gelombang UV sehingga dapat mencegah gangguan pada kulit akibat pancaran langsung sinar UV.<sup>41</sup>

Besarnya radiasi yang mengenai kulit bergantung pada jarak suatu tempat dengan khatulistiwa, kelembaban udara, musim, ketinggian tempat, dan jam waktu setempat. Secara alami, kulit berusaha melindungi dirinya beserta organ dibawahnya dari bahaya sinar UV, yaitu dengan membentuk butir-butir pigmen (melanin) yang akan memantulkan kembali sinar matahari. Jika kulit terpapar sinar matahari, maka akan timbul dua tipe reaksi melanin, seperti penambahan melanin secara cepat ke permukaan kulit dan pembentukan tambahan melanin baru.<sup>42</sup>

Namun, apabila terjadi pembentukan tambahan melanin secara berlebihan dan terus-menerus, maka akan terbentuk noda hitam pada kulit. Hal-hal yang diperlukan dalam tabir surya adalah efektif dalam menyerap sinar aritmogenik pada rentang panjang gelombang 290-320 nm tanpa menimbulkan gangguan yang akan mengurangi efisiensinya atau yang akan menimbulkan toksik atau iritasi. Memberikan transmisi penuh pada rentang panjang gelombang 300-400 nm untuk memberikan efek terhadap tanning maksimum. Tidak mudah menguap dan resisten terhadap air dan keringat. Memiliki sifat-sifat mudah larut yang sesuai untuk memberikan formulasi kosmetik yang sesuai. Tidak berbau dan memiliki sifat-sifat fisik yang memuaskan, misalnya daya lengketnya, dan lain-lain. Tidak menyebabkan toksik, tidak iritan, dan tidak menimbulkan sensitisasi. Dapat mempertahankan daya proteksinya selama beberapa jam.<sup>43</sup>

Mekanisme kerja tabir surya antara lain:

- a. Senyawa yang dapat menyerap atau menghalangi cahaya UV. Fotoprotektor ini biasanya ditemukan pada sediaan topikal.
- b. Senyawa yang secara kompetitif bersaing dengan senyawa yang dapat dirusak oleh senyawa matahari. Cahaya UV dapat memacu pembentukan sejumlah senyawa reaktif atau radikal bebas pada kulit. Senyawa dengan kemampuan antioksidan atau penangkap radikal bebas dapat berkompetisi dengan molekul target dan mengurangi atau mengacaukan efek yang merugikan.
- c. Senyawa yang dapat memperbaiki senyawa yang rusak karena cahaya matahari, contohnya nukleotida dapat mencegah edema karena cahaya

---

<sup>41</sup> Ibid.

<sup>42</sup> Asmawati Jumain, Tajuddin Abdullah, "Penentuan Nilai Pemakanan.Pdf" XVII, no. 1 (2021): 90–96.

<sup>43</sup> Ibid.

UV dan digunakan pada perawatan kulit karena fotosensitif. Namun hal ini masih perlu penelitian lebih lanjut.<sup>44</sup>

Sifat Fisik Tabir Surya Pengamatan sifat fisik lotion dapat dilakukan antara lain dengan pemeriksaan identitas, viskositas, daya lekat, dan daya sebar.

- a. Organoleptis Salah satu kontrol kualitas untuk spesifikasi produk jadi adalah kenampakan atau penampilan produk yang bersifat subyektif. Hal ini menunjukkan identitas produk. Warna, bau, dan konsistensi termasuk dalam pengamatan identitas. Sifat-sifat ini berhubungan dengan kenyamanan. Lotion yang baik memiliki warna yang menarik, bau yang menyenangkan, dan konsistensi yang tidak terlalu kental maupun encer.<sup>45</sup>
- b. Viskositas adalah besaran yang menyatakan tahanan dari cairan untuk mengalir. Semakin besar viskositas maka cairan sukar mengalir. Hal ini mempengaruhi kemudahan lotion untuk dituang. Viskositas juga berpengaruh pada kecepatan pemisahan dari lotion menjadi fase minyak dan fase air. Sesuai dengan hukum stokes, kecepatan pemisahan berbanding terbalik dengan viskositas. Kecepatan pemisahan akan berkurang dengan meningkatnya viskositas sehingga lotion menjadi lebih stabil. Perubahan temperatur dapat mempengaruhi viskositas, dimana viskositas suatu cairan akan menurun jika temperatur dinaikkan.
- c. Rheologi Rheologi adalah istilah yang digunakan untuk menggambarkan aliran cairan reformasi dari padatan. Rheologi mempelajari hubungan antara tekanan gesek (shearing stress) dengan kecepatan geser (shearing rate) pada cairan, atau hubungan antara strain dan stress pada benda padat. Rheologi sangat penting dalam farmasi karena penerapannya dalam formulasi dan analisis dari produk-produk farmasi seperti: emulsi, pasta, suppositoria, dan penyalutan tablet yang menyangkut stabilitas, keseragaman dosis, dan kejegan hasil produksi. Misalnya, pabrik pembuat krim kosmetik, pasta, dan lotion harus mampu menghasilkan suatu produk yang mempunyai konsistensi dan kelembutan yang dapat diterima oleh konsumen. Penggolongan sistem cair menurut tipe aliran dan deformasinya ada dua yaitu: Sistem Newton dan Sistem non-Newton. Pada cairan Newton, hubungan antara shearing rate dan shearing stress adalah

---

<sup>44</sup> Viondy Damogalad, Hosea Jaya Edy, and Hamidah Sri Supriati, "Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (Ananas Comosus L Merr) Dan Uji in Vitro Nilai Sun Protecting Factor (Spf)," *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT* (2013).

<sup>45</sup> Rosmala Dewi, Effionora Anwar, and Yunita K S, "Uji Stabilitas Fisik Formula Krim Yang Mengandung Ekstrak Kacang Kedelai (Glycine Max)," *Pharmaceutical Sciences and Research* (2014).

linear, dengan suatu tetapan yang dikenal dengan viskositas atau koefisien viskositas.<sup>46</sup>

- d. Daya sebar Lotion digunakan secara topikal dengan cara dioleskan pada kulit sehingga salah satu syarat yang harus dipenuhi adalah mudah dioleskan, tidak membutuhkan tekanan yang besar untuk meratakannya pada daerah aplikasi. Kemampuan daya sebar berkaitan dengan seberapa luas permukaan kulit yang kontak dengan sediaan topikal ketika diaplikasikan. Semakin besar daya sebar, luas permukaan kulit yang kontak dengan lotion akan semakin luas dan zat aktif akan terdistribusi dengan baik.<sup>47</sup>
- e. Daya lekat Uji daya lekat lotion menggambarkan kemampuan lotion melekat pada kulit atau mukosa saat digunakan. Lotion yang baik mampu melekat di kulit dengan waktu kontak yang cukup sehingga tujuan penggunaannya tercapai. Hal ini terkait dengan efektivitas kerja lotion dan kenyamanan penggunaan. Daya lekat ini dapat digambarkan dengan waktu lekat lotion diantara dua buah objek gelas yang ditindih dengan beban tertentu.<sup>48</sup>

Cara pakai menentukan efektivitas tabir surya, yang harus diperhatikan dalam mengaplikasikan tabir surya yaitu:

- a. Jumlah/ketebalan yang cukup dan merata
- b. Pemakaian rutin setiap hari
- c. Waktu pemakaian adalah 15-30 menit sebelum keluar rumah/ terpapar sinar UV dan tabir surya dibiarkan kering terlebih dahulu sebelum memakai make up.
- d. Pengulangan kembali pemakaian tabir surya kurang lebih setelah 2-4 jam tergantung aktivitas, efektivitas tabir surya berkurang jika terkena keringat/air. Jika melakukan aktivitas berenang di ulang dalam 1 jam dengan memakai tabir surya water resistant.
- e. Pemakaian awal atau pergantian tabir surya baru dianjurkan untuk mencobanya terlebih dahulu pada sebahagian kecil area untuk menghindari efek alergi ataupun iritasi.<sup>49</sup>

---

<sup>46</sup> AKarim Zulkarnain, Subagus Wahyuono, and Ratna Asmah Susidarti, "Pengaruh Konsentrasi Mahkota Dewa Terhadap Stabilitas Lotion – Krim Serta Uji Tabir Surya Secara Spektrofotometri Effect Lotion–Cream Phaleria Macrocarpa Concentration on Stability and Sunscreen Activity By Spectrophotometry," *Majalah Farmaseutik* (2015).

<sup>47</sup> Fery Indradewi Armadany, Wa Ode Sitti Musnina, and Ulfa Wilda, "Formulasi Dan Uji Stabilitas Lotion Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Rambut Jagung (*Zea Mays L.*) Sebagai Antioksidan Dan Tabir Surya," *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan* (2019).

<sup>48</sup> Ibid.

<sup>49</sup> Prima Minerva, "Penggunaan Tabir Surya Bagi Kesehatan Kulit," *JURNAL PENDIDIKAN DAN KELUARGA* (2019).

## F. Kulit

Kulit berfungsi sebagai penghalang untuk memisahkan dan melindungi bagian dalam tubuh dari mikroba yang berada di sekitar lingkungan, dan memberikan pertahanan utama terhadap infeksi. Ketika bagian dinding penghalang rusak atau terganggu maka mikroba akan menyebabkan kerusakan pada kulit, seperti peradangan, infeksi kulit, dan masalah autoimun kulit. Kulit memiliki struktur jaringan epitel yang kompleks, bersifat elastis, sensitif, serta mempunyai jenis dan warna yang bervariasi bergantung pada iklim, ras, jenis kelamin, dan umur.<sup>50</sup>

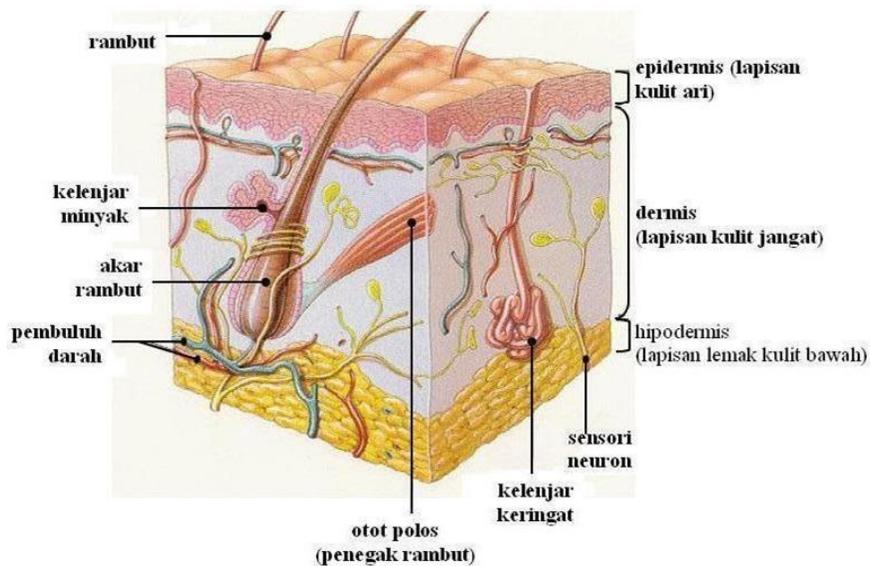
Kulit adalah alat tubuh yang paling luas, mempunyai berat kira-kira 15% dari seluruh tubuh berat tubuh. Kulit secara anatomis merupakan batas antara tubuh dengan lingkungan. Kulit mempunyai fungsi antara lain sebagai:

1. Pelindung, kulit yang mempunyai sifat elastis merupakan penutup tubuh yang paling tahan, yang melindungi manusia dalam kehidupannya dari pengaruh lingkungan yang sangat kompleks. Di samping itu kulit mencegah kehilangan air dan elektrolit tubuh yang berlebihan.
2. Pengatur suhu tubuh, dengan cara mengeluarkan keringat dan mengerutkan pembuluh darah kulit.
3. Indera rasa, empat indera rasa, yaitu rasa nyeri, suhu (panas, dingin), rabaan dan tekanan terdapat pada kulit.
4. Ekskresi, mengeluarkan zat-zat yang tidak berguna melalui kelenjar kulit.
5. Absorpsi, cairan yang mudah menguap atau yang larut dalam lemak lebih mudah diserap oleh kulit.
6. Pembentuk pigmen melanin, ialah pigmen yang mempunyai daya perlindungan bagi kulit.<sup>51</sup>

---

<sup>50</sup> J. Prianto, "Cantik: Panduan Lengkap Merawat Kulit Dan Wajah," *Gramedia Pustaka Utama.*, 2014.

<sup>51</sup> Ibid.



**Gambar 2.6** Struktur kulit manusia

<https://ulyadays.com/mengenal-kondisi-kulit-manusia-dan-penyakitnya/>

Kulit terdiri dari dua lapisan utama dengan struktur dasar yang sangat berbeda, yaitu epidermis pada bagian terluar dan dermis pada bagian dalam (Gambar 2.1). Epidermis memenuhi sebagian besar fungsi sawar kulit dan sebagian besar terdiri dari sel dan keratinosit. Keratinosit disusun berlapis-lapis di seluruh epidermis, karena sel-sel ini berdiferensiasi dan berkembang dari lapisan basal maka proses ini disebut keratinisasi. Selama diferensiasi, hampir semua organel subseluler menghilang, termasuk nukleus.<sup>52</sup> Dengan demikian, lapisan epidermis paling atas yang berinteraksi dengan lingkungan luar terdiri dari sel-sel 'mati' yang secara metabolik rata (keratinosit yang akhirnya berdiferensiasi). Lapisan ini dikenal sebagai stratum korneum (Gambar 2.1). Sebaliknya, lapisan kulit dermal memberikan kekuatan dan elastisitas, sistem limfatik dan neuron, termasuk pembuluh darah. Jenis sel utama yang ada dalam dermis adalah fibroblas, yang sangat terlibat dalam sintesis banyak komponen matriks ekstraseluler yang berperan penting dalam penyembuhan luka. Pembuluh darah yang memasok nutrisi ke kedua lapisan kulit juga ada di dermis. Di antara dua lapisan utama terdapat persimpangan dermal dan epidermal sebagai struktur membran dasar khusus yang memperbaiki epidermis ke dermis.<sup>53</sup>

<sup>52</sup> Sonny J. R. Kalangi, "Histofisiologi Kulit," *JURNAL BIOMEDIK (JBM)* (2014).

<sup>53</sup> Ibid.

## DAFTAR PUSTAKA

- Ahmad, Islamudin, and Adhe Septa Ryan Agus. "Uji Stabilitas Formula Krim Tabir Surya Ekstrak Umbi Bawang Dayak (*Eleutherine Americana* L. Merr.)." *Journal Of Tropical Pharmacy And Chemistry* (2013).
- Amini, A., Hamdin, C. D., Subaidah, W. A., dan Muliastari, H. "Efektivitas Formula Krim Tabir Surya Berbahan Aktif Ekstrak Etanol Biji Wali (*Brucea Javanica* L. Merr.) Effectivity of Sunscreen Cream Formulation Containing Ethanolic Extract of Wali Metabolit Sekunder Berupa Golongan Sebagai Senyawa Yang Berperan Besar." *Jurnal Kefarmasian Indonesia* 10, no. 1 (2020): 50–58.
- Armadany, Ferry Inradewi, Wa Ode Sitti Musnina, and Ulfa Wilda. "Formulasi Dan Uji Stabilitas Lotion Antioksidan Dari Ekstrak Etanol Rambut Jagung (*Zea Mays* L.) Sebagai Antioksidan Dan Tabir Surya." *Pharmauho: Jurnal Farmasi, Sains, dan Kesehatan* (2019).
- Astaxanthin, Sumber Astaxantin. "Astaxantin 7.1." (2001): 47–59.
- BPOM. "Peraturan Kepala BPOM No. 13 Tahun 2014 Tentang Pedoman Uji Klinik Obat Herbal." *Bpom* 2014 (2014): 1–16.
- Citraningtyas, Gayatri, Defny Wewengkang, and Weny Wiyono. "Pkm Kelompok Pkk Dan Dasawisma Di Kelurahan Girian Weru Dua Kecamatan Girian Kota Bitung Melalui Pelatihan Dan Pembuatan Jahe Wangi Dan Kunyit Asam Instan Dari Tanaman Obat." *Jurnal Lppm Bidang Sains Dan Teknologi* (2019).
- Cobra, Lea Shella, Helda Wika Amini, and Amalia Eka Putri. "Skirining Fitokimia Ekstrak Sokhletasi Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa*) Dengan Pelarut Etanol 96 %" 1, no. 1 (2019): 12–17.
- Damogalad, Viondy, Hosea Jaya Edy, and Hamidah Sri Supriati. "Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas Comosus* L Merr) Dan Uji in Vitro Nilai Sun Protecting Factor (Spf)." *PHARMACON Jurnal Ilmiah Farmasi – UNSRAT* (2013).
- Davinelli, Sergio, Michael E. Nielsen, and Giovanni Scapagnini. "Astaxanthin in Skin Health, Repair, and Disease: A Comprehensive Review." *Nutrients*, 2018.
- Dewi, Rosmala, Effionora Anwar, and Yunita K S. "Uji Stabilitas Fisik Formula Krim Yang Mengandung Ekstrak Kacang Kedelai (*Glycine Max*)." *Pharmaceutical Sciences and Research* (2014).

- Dwi, Anita, and Lean Syam. "Perbandingan Metode Ekstraksi Maserasi Dan Sokletasi Terhadap Kadar Fenolik Total Ekstrak Etanol Daun Kersen (Muntingia Calabura)." *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta* (2017).
- Eka Junita. "Penentuan Nilai Spf Dan Aktivitas Antioksidan Fraksi Air Buah Mengkudu (Morinda Citrifolia) Secara In Vitro." *Jurnal Mahasiswa Farmasi Fakultas Kedokteran UNTAN* (2019).
- Ekowati, Dewi, and Inaratul Rhizky Hanifah. "Potensi Tongkol Jagung ( Zea Mays L.) Sebagai Sunscreen Dalam Sediaan Hand Body Lotion." *Jurnal Ilmiah Manuntung* 2, no. 2 (2016): 198–207.
- Fadlilaturrahmah, Fadlilaturrahmah, Nashrul Wathan, Akhmad Rezeki Firdaus, and Saufy Arishandi. "Pengaruh Metode Ekstraksi Terhadap Aktivitas Antioksidan Dan Kadar Flavonoid Daun Kareho (Callicarpa Longifolia Lam)." *Pharma Xplore : Jurnal Ilmiah Farmasi* (2020).
- de Fretes, Helly, AB. Susanto, Budhi Prasetyo, and Leenawaty Limantara. "Karotenoid Dari Makroalgae Dan Mikroalgae: Potensi Kesehatan Aplikasi Dan Bioteknologi." *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan* (2012).
- Hamsinah, Hamsinah, Sasanti D. Darijanto, and Rachmat Mauluddin. "Uji Stabilitas Formulasi Krim Tabir Surya Serbuk Rumpun Laut (Eucheuma Cottonii. Doty)." *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 3, no. 2 (2016): 155–158.
- Hardoyono, Fajar, Kuwat Triyana, Dan Bambang, and Heru Iswanto. "Aplikasi Jaringan Syaraf Tiruan Propagasi Balik Pada System Olfaktori Elektronik Larik Sensor Gas Untuk Deteksi Jenis Bahan Herbal." In *Seminar Nasional Aplikasi Teknologi Informasi*, 2011.
- Harmoko, Harmoko, and Sepriyaningsih Sepriyaningsih. "Keanekaragaman Mikroalga Chlorophyta Di Sungai Kasie Kota Lubuklinggau Provinsi Sumatera Selatan." *Quagga: Jurnal Pendidikan dan Biologi* (2020).
- Hartati, sri yuni, and Balitro. "Khasiat Kunyit Sebagai Obat Tradisional Dan Manfaat Lainnya." *Warta Penelitian Dan Pengembangan Tanaman Industri*, 2013.
- Juanita, RR. Asih, and Debby Juliadi. "Penetapan Potensi Tabir Surya Krim Ekstrak Etanol Daun Ceremai (Phyllanthus Acidus L.) Dengan Spektrofotometri Uv-Vis." *Jurnal Farmagazine* (2020).
- Jumain, Tajuddin Abdullah, Asmawati. "Penentuan Nilai Pemakanan.Pdf" XVII, no. 1 (2021): 90–96.

- Kalangi, Sonny J. R. "Histofisiologi Kulit." *JURNAL BIOMEDIK (JBM)* (2014).
- Kanani, Nufus. "Pengaruh Temperatur Terhadap Nilai Sun Protecting Factor (Spf) Pada Ekstrak Kunyit Putih Sebagai Bahan Pembuat Tabir Surya Menggunakan Pelarut Etil Asetat Dan Metanol." *Jurnal Integrasi Proses* 6, no. 3 (2017): 143–147.
- KBBI. "Kamus Besar Bahasa Indonesia." *Kbbi.Web.Id*.
- Kurnianingsih, Dewi, Lulu Setiyabudi, and Tatang Tajudin. "Uji Efektivitas Sediaan Krim Kombinasi Ekstrak Daun Bakau Hitam (*Rhizophora Mucronata*) Dan Jeruk Purut (*Citrus Hystrix*) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*." *Jurnal Ilmiah JOPHUS : Journal Of Pharmacy UMUS* (2020).
- Luo, Qiulan, Chao Bian, Ming Tao, Yu Huang, Yihong Zheng, Yunyun Lv, Jia Li, et al. "Genome and Transcriptome Sequencing of the Astaxanthin-Producing Green Microalga, *Haematococcus Pluvialis*." *Genome Biology and Evolution* (2019).
- Mailana, Dina, Nuryanti, and Harwoko. "Formulasi Sediaan Krim Antioksidan Ekstrak Etanolik Daun Alpukat ( *Persea Americana* Mill .) Antioxidant Cream Formulation of Ethanolic Extract from Avocado Leaves ( *Persea Americana* Mill .)." *Acta Pharmaciae Indonesia* (2016).
- Malik, Fadhliyah, Suryani Suryani, Sunandar Ihsan, Elvianti Meilany, and Rini Hamsidi. "Formulation Of Cream Body Scrub From Ethanol Extract Of Cassava Leaves (*Manihot Esculenta*) As Antioxidant." *Journal of Vocational Health Studies* 4, no. 1 (2020): 21.
- Melwita, Elda, Fatmawati, and Santy Oktaviani. "Ekstraksi Minyak Biji Kapuk Dengan Metode Ekstraksi Soxhlet." *Teknik Kimia* (2014).
- Meryem, Sadoud, Mokhtar Meriem, Bouamar Sarah, Bouziane Nabil, Belabbas Meryem, and Riazi Ali. "Nitrate Starvation Associated with Strong Light Induces Astaxanthin Accumulation in a New Green Microalga *Haematococcus Pluvialis* Isolated from Algerian Freshwater." *South Asian Journal of Experimental Biology* 9, no. 2 (2019): 40–49. <https://login.ezproxy.javeriana.edu.co/login?url=https://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&db=a9h&AN=139109876&lang=es&site=ehost-live>.
- Minerva, Prima. "Penggunaan Tabir Surya Bagi Kesehatan Kulit." *JURNAL PENDIDIKAN DAN KELUARGA* (2019).
- Muadifah, Afidatul, Helda Wika Amini, Helda Wika Amini, Amalia Eka Putri, Amalia Eka Putri, Nur Latifah, and Nur Latifah. "Aktivitas Antibakteri Ekstrak Rimpang Kunyit (*Curcuma Domestica* Val) Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*." *Jurnal SainHealth* (2019).

- Mularczyk, Malwina, Izabela Michalak, and Krzysztof Marycz. "Astaxanthin and Other Nutrients from *Haematococcus Pluvialis*—Multifunctional Applications." *Marine Drugs*. MDPI AG, September 1, 2020.
- Mumtazah, Edlia Fadilah, Shofi Salsabila, Eka Suci Lestari, Alfin Khoirul Rohmatin, Alif Noviana Ismi, Hana Aulia Rahmah, Dewa Mugiarto, et al. "Pengetahuan Mengenai Sunscreen Dan Bahaya" 7, no. 2 (2020): 63–68.
- Ningtyas, Novarina Sulsia Isti'in. "Penagruh Pemberian Minyak Buah Merah (*Pandanus Conoideus* Lam.) Terhadap Histopatologi Folikel de Graaf Pada Mecit (*Mus Musculus*) Model Infertil." *Jurnal Sangkareang Mataram* (2017).
- Pardina, Nathasia Ayunda, and Lita Setyowatie. "Tinjauan Literatur :Peran Astaxanthin Pada Luka Bakar." *Majalah Kesehatan* (2020).
- Prasetyaningrum, Dyan Wigati\* dan Erna. "Uji Potensi Daging Buah Blewah ( Cucumis Melo L .) Sebagai Agen... (Wigati Dan Prasetyaningrum)." *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta* (2016).
- Pratama, Wiweka. A, and A Karim Zulkarnain. "Uji SPF In Vitro Dan Sifat Fisik Beberapa Produk Tabir Surya Yang Beredar Di Pasaran." *Majalah Farmaseutik* (2015).
- Prianto, J. "Cantik: Panduan Lengkap Merawat Kulit Dan Wajah." *Gramedia Pustaka Utama.*, 2014.
- Puspitasari, Anita Dwi, Dewi Andini, Kunti Mulangsri, Universitas Wahid Hasyim, and Jl Menoreh Tengah X. "Formulasi Krim Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen ( *Muntingia Calabura L .*) Untuk Kesehatan Kulit" 1 (2018): 263–270.
- Rahmawati, Rahmawati, A. Muflihunna, and Meigita Amalia. "Analisis Aktivitas Perlindungan Sinar Uv Sari Buah Sirsak (*Annona Muricata L.*) Berdasarkan Nilai Sun Protection Factor (Spf) Secara Spektrofotometri Uv-Vis." *Jurnal Fitofarmaka Indonesia* 5, no. 2 (2018): 284–288.
- Rasyadi, Yahdian, Revi Yenti, and Aulia Putri Jasril. "Formulasi Dan Uji Stabilitas Fisik Sabun Mandi Cair Ekstrak Etanol Buah Kapulaga (*Amomum Compactum Sol. Ex Maton*)." *PHARMACY: Jurnal Farmasi Indonesia (Pharmaceutical Journal of Indonesia)* (2019).
- Seidel. "Ekstraksi, Pemisahan Senyawa, Dan Identifikasi Senyawa Aktif." *Jurnal of Pharmacy* (2016).
- Shah, Md Mahfuzur R., Yuanmei Liang, Jay J. Cheng, and Maurycy Daroch.

“Astaxanthin-Producing Green Microalga *Haematococcus Pluvialis*: From Single Cell to High Value Commercial Products.” *Frontiers in Plant Science* 7, no. APR2016 (2016).

Silvia, Linda, Mochamad Zainuri, Suasmoro, Bintoro Anang Subagyo, Heru Sukamto, Mashuri, and Sri Yani Purwaningsih. “Analisis Kandungan Mineral Pasir Pantai Di Kabupaten Pacitan Dengan Metode Ekstraksi.” *Seminar Nasional Edusainstek* (2018).

Suprihatin, Teguh, Sri Rahayu, Muhaimin Rifa, and Sri Widyarti. “Senyawa Pada Serbuk Rimpang Kunyit (*Curcuma Longa* L.) Yang Berpotensi Sebagai Antioksidan.” *Jurnal Anatomi dan Fisiologi* (2020).

Surface, Response. “Aktivitas Antimikroba Dan Antioksidan Ekstrak Beberapa Bagian Tanaman Kunyit (*Curcuma Longa*)” 5, no. 1 (2015): 146–156.

Tati Suhartati. *Dasar-Dasar Spektrofotometri Uv-Vis Dan Spektrometri Massa Untuk Penentuan Struktur Senyawa Organik*. Bandar Lampung: AURA, 2017.

Titta H, Sutarna, Fikri Alatas, Hestiary Ratih, Wulan Anggraeni, and Nira Purnamasari. “Pengaruh Penambahan Vitamin C Sebagai Antioksidan Terhadap Nilai Sun Protective Factor ( Spf ) Dari ...” *Prosiding Snija* (2015).

Tolistiawaty, Intan, Junus Widjaja, Phetisya Pamela F. Sumolang, and Octaviani. “Gambaran Kesehatan Pada Mencit (*Mus Musculus*) Di Instalasi Hewan Coba.” *Jurnal Vektro Penyakit* (2014).

Wahyuningtya. S, SPermana .I, Wiadnyani. A. “Pengaruh Jenis Pelarut Terhadap Kandungan Senyawa Kurkumin Dan Aktivitas Antioksidan Ekstrak Kunyit ( *Curcuma Domestica* Val .) The Effect of The Kinds of Solvent to Curcumin Content and Antioxidant Activity of The Extract Turmeric ( *Curcuma Domestica* Val.” *Jurnal Itepa* 6, no. 2 (2017).

Warono, Dwi, and Syamsudin. “Unjuk Kerja Spektrofotometer Untuk Analisa Zat Aktif Ketoprofen.” *Konversi* (2013).

Widyawati, Erni, Nurista Dida Ayuningtyas, and Agustina Putri Pitarisa. “Penentuan Nilai Spf Ekstrak Dan Losio Tabir Surya Ekstrak Etanol Daun Kersen (*Muntingia Calabura* L.) Dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis.” *Jurnal Riset Kefarmasian Indonesia* (2019).

Wikipedia. “Internet Untuk Segala.” *Wikipedia*.

Yuan Shan, Chu, and Yoppi Iskandar. “Studi Kandungan Kimia Dan Aktivitas

Farmakologi Tanaman Kunyit (*Curcuma Longa L.*)” *Pharmacia* (2018).

Zulfa, Elya, and M. Fatchurrohman. “Aktivitas Tabir Surya Sediaan Krim Dan Lotion Ekstrak Etanol Kulit Buah Nanas (*Ananas Comosus L.Merr.*)” *Jurnal Pharmascience* (2019).

Zulkarnain, AKarim, Subagus Wahyuono, and Ratna Asmah Susidarti. “Pengaruh Konsentrasi Mahkota Dewa Terhadap Stabilitas Lotion – Krim Serta Uji Tabir Surya Secara Spektrofotometri Effect Lotion–Cream *Phaleria Macrocarpa* Concentration on Stability and Sunscreen Activity By Spectrophotometry.” *Majalah Farmaseutik* (2015).

