

**SKRIPSI**

**FORMULA SEDIAAN *CHLORELLA VULGARIS***

***LITERATUR REVIEW***

*Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin Sebagai Salah Satu Syarat Untuk*

*Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*



**OLEH :**

**TRI ARDHANI SAFITRI HABIR**

**J011181306**

**DEPARTEMEN PROSTODONSIA**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2021**

**FORMULA SEDIAAN *CHLORELLA VULGARIS***  
***LITERATURE REVIEW***

**SKRIPSI**

*Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin Sebagai Salah Satu Syarat untuk  
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

**TRI ARDHANI SAFITRI HABIR**

**J011181306**

**DEPARTEMEN PROSTODONSIA**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**MAKASSAR**

**2021**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Judul : Formula Sediaan Chorella Vulgaris**

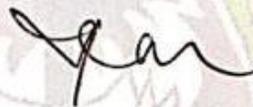
**Oleh : Tri Ardhani Safitri Habir / J011 18 1306**

**Telah Diperiksa dan Disahkan**

**Pada Tanggal 12 Juli 2021**

**Oleh:**

**Pembimbing**



**Prof. Dr. Edy Machmud., drg., Sp.Pros(K)**  
**NIP. 196311041994011001**

**Mengetahui,**  
**Dekan Fakultas Kedokteran Gigi**  
**Universitas Hasanuddin**



**drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp.BM(K)**  
**NIP. 197307022001121001**

**SURAT PERNYATAAN**

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum dibawah ini:

Nama : Tri Ardhani Safitri

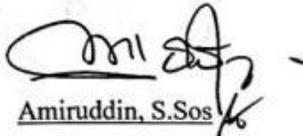
NIM : J011181306

Judul : Formula Sediaan Chorella Vulgaris

Menyatakan bahwa judul skripsi yang diajukan adalah judul yang baru dan tidak terdapat di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Makassar, 12 Juli 2021

Koordinator Perpustakaan FKG UNHAS

  
Amiruddin, S.Sos

NIP. 19661121 199201 1 003

## SURAT PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini :

Nama : Tri Ardhani Safitri Habir

NIM : J011181306

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "FORMULA SEDIAAN *CHORELLA VULGARIS*" adalah benar merupakan karya sendiri dan tidak melakukan tindakan plagiat dalam penyusunannya. Adapun kutipan yang ada dalam penyusunan karya ini telah saya cantumkan sumber kutipannya dalam skripsi. Saya bersedia melakukan proses yang semestinya sesuai dengan peraturan perundangan yang berlaku jika ternyata skripsi ini sebagian atau keseluruhannya merupakan plagiat dari karya orang lain.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 12 Juli 2021



Tri Ardhani Safitri Habir

NIM J011181306



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN  
PENDIDIKAN TINGGI FAKULTAS  
KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
**DEPARTEMEN PROSTODONSIA**  
RSGM FKG Unhas, Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10  
Tamalanrea, Makassar Telp (0411) 586777

**LEMBAR MONITORING PEMBIMBINGAN SKRIPSI**

Nama : Tri Ardhani Safitri Habir  
Stambuk : J011181306  
Nama Pembimbing : Prof. Dr. drg. Edy Machmud, Sp. Pros (K)  
Judul : Formula Sediaan *Chlorella Vulgaris*

No	Tanggal	Materi Konsultasi	Paraf	
			Pembimbing	Mahasiswa
1	11 Juli 2020	Diskusi Judul		
2	14 Juli 2020	ACC Judul		
3	5 Oktober 2020	Menyerahkan Bab I		
4	27 November 2020	Revisi Judul		
5	29 November 2021	Menyerahkan Bab I Revisi		
6	21 Januari 2021	Menyerahkan Bab I & Bab II revisi		
7	13 Februari 2021	Mengajukan draft proposal		
8	12 April 2021	Menyerahkan PPT Seminar proposal		
9	11 April 2021	ACC PPT Seminar proposal		
10	20 April 2021	Seminar Proposal		
11	21 April 2021	Revisi Proposal		
12	9 Mei 2021	Menyerahkan draft skripsi		
13	31 Mei 2021	Menyerahkan PPT Seminar hasil		
14	1 Juni 2021	Seminar Hasil		
15	16 Juli 2021	Menyerahkan Revisi Skripsi		

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan berkah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul “**Formula *Chlorella Vulgaris***”. Penulis menyadari sepenuhnya kesederhanaan dari penulisan isi skripsi ini baik dari segi bahasa ataupun pembahasan materi ini. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk dijadikan sebagai bahan acuan untuk penyusunan selanjutnya. Dengan penuh kerendahan hati, penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis ingin mengucapkan terima kasih kepada:

1. Orang tua tercinta Ayahanda **H. Habir** dan Ibunda **Hj. Dawaeni** yang senantiasa memberikan dorongan, doa dan dukungannya baik secara moral dan materi , serta telah mengasuh dan mendidik dari kecil hingga saat ini, Penulis tidak akan dapat menyelesaikan skripsi ini tanpa doa dan ridha dari Ayahanda dan Ibunda.
2. Kakak tercinta, **Darmawati, S.Si.,Apt.** dan **Dahniar Habir, SKM** serta segenap keluarga besar yang telah banyak membantu dalam memberi saran dan semangat selama ini.
3. **drg. Muhammad Ruslin,M.Kes.,Ph.D.,Sp.BM(K)** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

4. **Prof.Dr.drg.Asmawati Amin,M.Kes.** selaku Penasehat Akademik atas bimbingan, perhatian, nasehat serta dukungan bagi penyusun selama perkuliahan.
5. **Prof.Dr.drg.Edy Machmud,Sp.Pros(K)** selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk selalu memberikan saran bimbingan dan motivasi kepada kami untuk semangat dalam menyelesaikan skripsi ini.
6. **Prof.Dr.drg.Bahrudin Thalib,M.Kes,Sp.Pros(K)** dan **drg.Acing Habibie Mude,Ph.D Sp.Pros** yang telah meluangkan waktunya untuk menjadi dosen penguji serta memberikan kritikan dan saran yang membangun bagi penulis.
7. Teman sepembimbing skripsi **Muh. Farhan Fauzi** dan **Alya Mardatilla** yang selalu memberikan dukungan dan semangat pada proses penyusunan skripsi ini.
8. Sahabatku **Waode Nur Satriana Ningsih** dan **Ella Pratiwi** yang selalu menjadi penyemangat dan mendoakan penulis dalam penyusunan skripsi ini.
9. Sahabat Lambe **Izzatul Hurriyah Syhuran, Aliyah Mufidah, Ummi Azisyah, Widi Aspiah Azhary, Andi Afifah Abiyyah Luthfi, Zahra Zafira, Nabila Zahrani, Muhammad Noor Fadlan, Muh. Farhan Fauzi, Engella Chelsy, Sitti Jahadiyah dan Alex Aryanto** serta teman angkatan **Cingulum 2018** lainnya yang telah menemani segala perjuangan selama di kampus FKG Unhas.
10. Seluruh pihak-pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu, sungguh penulis sangat bersyukur dan berterimakasih atas doa dan bantuannya. Semoga semua

bantuan yang telah diberikan dapat bernilai ibadah dan Allah SWT berkenan memberikan balasan yang lebih dari hanya ucapan terimakasih oleh penulis.

Makassar, 12 Juli 2021

Penulis

## ABSTRAK

### FORMULA SEDIAAN CHLORELLA VULGARIS

Tri Ardhani Safitri Habir

Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

**Latar Belakang :** *Chlorella vulgaris* merupakan salah satu jenis dari mikroalga hijau bersel satu dari kelompok *Chlorella sp.* Komposisi utama dari *chlorella vulgaris* adalah protein, lemak, karbohidrat, pigment, mineral dan vitamin. Kandungan mineral, seperti kalsium dan zat besi serta vitamin D berperan utama dalam mineralisasi tulang, gigi, dan regulasi kalsium darah dan kadar fosfor. *Chlorella vulgaris* memiliki empat bahan utama yang terdiri dari klorofil, karotenoid, phycobilin, dan *Chlorella growth factor* (CGF) yang berpengaruh terhadap kesehatan dan juga dalam proses penyembuhan luka. CGF mengoptimalkan regenerasi sel kulit untuk mendukung proses penyembuhan luka, selain itu CGF juga memiliki peran penting dalam aktivitas sel inflamasi yang mendukung penyembuhan luka lebih cepat. *Chlorella vulgaris* merupakan spesies dengan kadar lipid rendah namun pertumbuhan sel yang tinggi, sehingga menarik untuk di teliti. Pertumbuhan yang cepat, mudah dan pengembang biakan yang mudah membuat mikroalga ini menguntungkan untuk digunakan dalam industri makanan, kultur air, kosmetik serta farmasetikal. **Tujuan :** Secara umum, *literature review* ini bertujuan mengetahui tingkat konsentrasi yang tepat dalam formula salep, gel dan krim *Chlorella vulgaris* serta untuk mengetahui apakah sediaan salep, gel dan krim dapat membuat iritasi apabila digunakan pada mukosa. **Metode:** Literature review. **Hasil:** Dalam tinjauan literatur ini, didapatkan hasil bahwa mengenai formula sediaan salep, gel dan krim dari *Chlorella vulgaris*, dapat dilihat salep dengan konsentrasi 5% dan 15% merupakan salep dengan daya sebar yang paling baik karena memiliki Ph sediaan dengan sifat yang paling normal dan tidak mengiritasi mukosa mulut. Dan sediaan gel dengan konsentrasi 5% merupakan gel dengan viskositas yang paling baik, memenuhi standar, Bentuk, warna dan bau dan tidak mengiritasi mukosa mulut pada hewan uji. Begitu pula dengan sediaan krim dengan konsentrasi apapun tidak mengiritasi mukosa mulut hewan uji setelah diaplikasikan. **Kesimpulan:** Formula sediaan *Chlorella vulgaris* yang paling baik adalah dengan formula gel konsentrasi 5% dan sediaan krim dengan konsentrasi apapun yang tidak memiliki efek samping dari pemakaiannya pada mukosa mulut

**Kata Kunci:** *Chlorella vulgaris*, sediaan salep, krim dan gel formulasi

## ABSTRACT

### CHLORELLA VULGARIS PREPARATION FORMULA

Tri Ardhani Safitri Habir

Student of the Faculty of Dentistry Hasanuddin University

**Background :** Chlorella vulgaris is one type of single-celled green microalgae from the group Chlorella sp. The main composition of chlorella vulgaris is protein, fat, carbohydrate, pigment, mineral and vitamin. Mineral content, such as calcium and iron and vitamin D play a major role in the mineralization of bones, teeth, and regulation of blood calcium and phosphorus levels. Chlorella vulgaris has four main ingredients consisting of chlorophyll, carotenoids, phycobilin, and Chlorella growth factor (CGF) which affect health and also in the wound healing process. CGF optimizes skin cell regeneration to support the wound healing process, besides that CGF also has an important role in inflammatory cell activity that supports faster wound healing. Chlorella vulgaris is a species with low lipid content but high cell growth, so it is interesting to study. Fast growth, easy and easy propagation makes this microalgae profitable for use in the food, aquaculture, cosmetic and pharmaceutical industries. **Objective:** In general, this literature review aims to determine the appropriate concentration level in the formulation of Chlorella vulgaris ointment, gel and cream and to determine whether ointment, gel and cream preparations can cause irritation when used on the mucosa. **Method:** Literature review **Result :** In this literature review, it was found that regarding the formulation of ointments, gels and creams from Chlorella vulgaris, it can be seen that ointments with a concentration of 5% and 15% are the ointments with the best spreadability because they have the pH of the preparation with the most normal properties and does not irritate the oral mucosa. And the gel preparation with a concentration of 5% is the gel with the best viscosity, meets the standards, forms color and odor and does not irritate the oral mucosa in test animals. Likewise, cream preparations with any concentration did not irritate the oral mucosa of the test animals after being applied. **Conclusion :** The best formulation of Chlorella vulgaris is the gel formula with a concentration of 5% and cream preparations of any concentration that have no side effects from its use on the oral mucosa

**Keywords:** Chlorella vulgaris, ointment, cream and gel preparation formulation

## DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL .....	i
LEMBAR PENGESAHAN .....	iii
SURAT PERNYATAAN.....	iv
KARTU KONTROL.....	vi
KATA PENGANTAR .....	vii
ABSTRAK .....	ix
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR TABEL.....	xiv
DAFTAR GAMBAR .....	xv
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penulisan .....	3
1.4 Manfaat Penulisan .....	4
2.1 Sumber Penulisan.....	4
2.2 Prosedur Manajemen Penulisan .....	5
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	6
2.1 Chlorella Vulgaris .....	6
2.2 Sediaan Salep.....	13
2.3 Sediaan Gel.....	16
2.4 Sediaan Krim.....	20
BAB III PEMBAHASAN.....	22
3.1 Analisis Jurnal .....	22
3.2 Analisis Persamaan Jurnal .....	32
3.3 Analisis Perbedaan Jurnal.....	33
BAB IV PENUTUP .....	34
4.1 Kesimpulan.....	34

DAFTAR PUSTAKA .....	35
LAMPIRAN .....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daya sebar dan pH sediaan ekstrak gel <i>C Vulgaris</i> .....	27
Tabel 3.2 Hasil uji viskositas gel ekstrak <i>C Vulgaris</i> .....	27
Tabel 3.3 Hasil uji jenis dan aliran gel <i>C Vulgaris</i> .....	28
Tabel 3.4 Hasil uji sentrifugasi, homogenitas, dan uji Organoleptis gel ekstrak <i>Cholerlla Vulgaris</i> .....	29

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 3.1	Grafik hasil uji daya sebar dan hasil uji pH.....	24
Gambar 3.2	Grafik hasil uji viskositas.....	24
Gambar 3.3	Grafik nilai viskositas.....	28

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Mikroalga merupakan kelompok tumbuhan berukuran renik yang termasuk dalam kelas alga, diameternya antara 3-30  $\mu\text{m}$ , baik sel tunggal maupun koloni yang hidup di seluruh wilayah perairan tawar maupun laut, yang lazim disebut fitoplankton. Di dunia mikrobial, mikroalga termasuk eukariotik, umumnya bersifat fotosintetik dengan pigmen fotosintetik hijau (klorofil), coklat (fikosantin), biru kehijauan (fikobilin), dan merah (fikoeritrin).<sup>1,2</sup>

Mikroalga dapat memproduksi protein, karbohidrat, lipid dan vitamin untuk zat tambahan pangan, farmasetikal, dan nutrasetikal. Mikroalga memiliki banyak vitamin dan mineral yang dapat digunakan sebagai bahan pangan ikan, sebagai komponen dalam makanan dan kosmetik.<sup>3</sup> Mikroalga dapat pula dibagi menjadi dua yakni mikroalga dengan kadar lipid tinggi namun memiliki kadar pertumbuhan sel yang rendah. Kemudian kelompok lainnya yaitu mikroalga dengan kadar lipid rendah namun pertumbuhan sel yang tinggi.

*Chlorella sp* adalah mikroalga yang sering dijumpai di perairan umum, baik itu perairan tawar maupun perairan laut. Nama *chlorella* berasal dari kata Yunani yakni *chloros*, yang memiliki arti hijau, dan dari kata imbuhan latin *ella* yang menunjukkan ukurannya yang mikroskopik.<sup>4</sup>

*Chlorella sp* merupakan salah satu jenis alga hijau bersel satu. Selnya berdiri sendiri dan berbentuk bulat atau telur dengan diameter 3-8 mikron, memiliki kloroplas berbentuk seperti cawan dan dindingnya keras. Salah satu mikroalga yang paling sering ditemukan di perairan Indonesia adalah mikroalga hijau *chlorella vulgaris*. Hal ini dikarenakan *chlorella vulgaris* dapat berkembang biak dengan cepat, mudah dikulturasi, dan memiliki kemampuan bertahan hidup yang tinggi.<sup>4,5,6</sup>

Komposisi utama dari *chlorella vulgaris* adalah protein, lemak, karbohidrat, pigment, mineral dan vitamin. Kandungan mineral, seperti kalsium dan zat besi serta vitamin D berperan utama dalam mineralisasi tulang, gigi, dan regulasi kalsium darah dan kadar fosfor.<sup>7</sup> *Chlorella vulgaris* merupakan spesies dengan kadar lipid rendah namun pertumbuhan sel yang tinggi, sehingga menarik untuk diteliti. Pertumbuhan yang cepat, mudah dan pengembang biakan yang mudah membuat mikroalga ini menguntungkan untuk digunakan dalam industri makanan, kultur air, kosmetik serta farmasetikal.<sup>8</sup>

*Chlorella vulgaris* memiliki empat bahan utama yang terdiri dari klorofil, karotenoid, phycobilin, dan *Chlorella growth factor* (CGF) yang berpengaruh terhadap kesehatan dan juga dalam proses penyembuhan luka. *Chlorella growth factor* (CGF) juga mengandung faktor pemacu pertumbuhan pada organisme termasuk unsur nutrisi seperti asam amino, gula, vitamin, mineral, dan asam nukleat. CGF mengoptimalkan regenerasi sel kulit untuk mendukung proses penyembuhan luka, selain itu CGF juga memiliki peran penting dalam aktivitas

sel inflamasi yang mendukung penyembuhan luka lebih cepat.<sup>9</sup> Pertumbuhan yang cepat dan mudah, dan pengembangbiakan yang mudah membuat alga mikro ini menguntungkan untuk digunakan dalam industry makanan, kultur air, kosmetik, farmatikal, bahan untuk mengolah limbah air dan produksi biofuel.

Berdasarkan uraian diatas, penulis ingin mengkaji lebih lanjut mengenai tingkat konsentrasi yang tepat pada formula salep, gel, dan krim *Chlorella vulgaris* serta pengaruhnya terhadap mukos.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang maka dapat di ambil rumusan masalah yaitu :

1. Apakah tingkat konsentrasi yang tepat dalam formula salep, gel dan krim *Chlorella vulgaris* ?
2. Apakah sediaan salep, gel dan krim dapat membuat iritasi apabila digunakan pada mukosa?

## **1.3 Tujuan Penulisan**

1. Untuk mengetahui tingkat konsentrasi yang tepat dalam formula salep, gel dan krim *Chlorella vulgaris*
2. Untuk mengetahui apakah sediaan salep, gel dan krim dapat membuat iritasi apabila digunakan pada mukosa

#### **1.4 Manfaat Penulisan**

1. Literatur review ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai pemanfaatan *chlorella vulgaris* sehingga instansi terkait dapat mengembangkan sumber daya alam indonesia secara maksimal
2. Penulisan Literatur review ini juga diharapkan memberikan sumbangan ilmiah bagi dunia Pendidikan dan kesehatan mengenai pemanfaatn *chlorella vulgaris* serta memberikan manfaat bagi masyarakat umum yang dapat digunakan sebagai acuan penelitian selanjutnya.

#### **2.1 Sumber Penulisan**

Sumber literatur dalam rencana penulisan ini terutama berasal dari jurnal penelitian online yang menyediakan jurnal artikel gratis dalam format PDF, seperti: Pubmed, Google Scholar dan sumber relevan lainnya. Sumber-sumber lain seperti buku, hasil penelitian nasional, juga digunakan. Tidak ada Batasan dalam tanggal publikasi selama literatur ini relevan dengan topik penelitian. Namun, untuk menjaga agar informasi tetap mutakhir, informasi yang digunakan terutama dari literature yang dikumpulkan sejak sepuluh tahun terkahir.

## **2.2 Prosedur Manajemen Penulisan**

Untuk mengatur penulisan literatur review ini maka langkah-langkah yang dilakukan adalah sebagai berikut:

1. Identifikasi masalah
2. Mengumpulkan informasi dari beberapa sumber yang berkaitan dengan topik studi
3. Tinjauan literatur
4. Untuk memastikan bahwa prosedur manajemen literatur yang disebutkan di atas sudah tepat, maka metode lain yang dilakukan penulis seperti diskusi intensif dengan pembimbing.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 *Chlorella Vulgaris*

*Chlorella vulgaris* merupakan mikroorganisme yang fotosintetis dan eukariotik yang berasal dari keluarga chlorellaceae. Mikroorganisme ini adalah mikroalga hijau yang uniseluler dan berdiameter 2-10 micrometers.<sup>3</sup>

*Chlorella vulgaris* merupakan mikroalga hijau jenis klorofita atau alga hijau. Pada umumnya alga hijau memiliki biopigmen yang digunakan untuk berfotosintesis yaitu klorofil disamping adanya biopigmen kartenoid ( karoten dan xantofil). Alga hijau didominasi warna hijau karena berasal dari pigmen klorofil a dan klorofil b.<sup>10</sup>

*Chlorella Vulgaris* ditemukan pada tahun 1890 oleh seorang peneliti Belanda bernama Martinus Willem Beijerinck, yang menggambarkannya sebagai "bola" ganggang hijau dengan inti yang jelas. *Chlorella vulgaris* adalah alga hijau dan dianggap sebagai pemasok bahan pangan yang dapat diandalkan di seluruh dunia. Mikroalga ini menyediakan protein, lipid, karotenoid, mineral, vitamin dan pigmen dalam jumlah besar. *Chlorella vulgaris* merupakan mikroalga kosmopolit yang sebagian besar hidup di lingkungan akuatik baik perairan tawar, laut, maupun payau juga ditemukan di tanah dan di tempat lembab. Sel *Chlorella vulgaris* memiliki tingkat reproduksi yang tinggi, setiap sel

*Chlorella vulgaris* mampu berkembang menjadi 10.000 sel dalam waktu 24 jam.<sup>2,7,11</sup>

#### 2.1.1 Taksonomi *chlorella vulgaris*<sup>6</sup>

Domain : Eukaryota  
Kingdom : Protista  
Division : Chlorophyta  
Class : Trebouxiophyceae  
Order : Chlorellales  
Family : Chlorellaceae  
Genus : Chlorella  
Spesies : Chlorella Vulgaris

#### 2.1.2 Morfologi *Chlorella Vulgaris*<sup>12</sup>

*Chlorella vulgaris* adalah mikroalga yang tergolong dalam alga hijau (chlorophyta). Bentuk sel *chlorella vulgaris* bulat dan elips, serta diameter sel antara 2-8  $\mu\text{m}$ . *Chlorella vulgaris* berkembang biak dengan membelah diri dan membentuk spora. *Chlorella vulgaris* bersifat autotrof, yaitu dapat membentuk makanannya sendiri melalui fotosintesis. Alga *chlorella* merupakan jenis tumbuhan yang belum memiliki akar, batang dan daun sebenarnya, tetapi sudah memiliki klorofil sehingga bersifat autotrof. Tubuhnya terdiri dari satu sel (uniseluler), dan ada juga banyak sel (multiseluler). Uniseluler umumnya sebagai fitoplankton, sedangkan multiseluler dapat hidup sebagai nekton, bentos atau perifiton. Habitat

mikroalga adalah perairan atau tempat yang lembab, sebagai epifit atau sebagai endofit. Mikroalga berkembang biak dengan cara vegetatif dan generatif.

### 2.1.3 Metabolisme *chlorella vulgaris*

Metabolisme mikroalga *chlorella vulgaris* terbagi menjadi 4, yaitu autotrofik, heterotrofik, miksotrofik, dan fotoheterotrofik.<sup>8</sup>

#### 1. Autotrofik

Karakteristi metabolisme mikroalga ditandai dengan penggunaan sumber karbon anorganik, yaitu CO<sub>2</sub> dan bikarbonat serta cahaya sebagai energy untuk fotosintesis. Metabolisme ini ada dua macam, yaitu system terbuka dan system tertutup. Metabolisme autotrofik system terbuka adalah metode paling umum digunakan dan termudah untuk produksi missal biomassa.

#### 2. Heterotrofik

Heterotrofik organisme membutuhkan karbon organik sebagai nutrisi karbon dan energi untuk menggantikan cahaya, karena cahaya dihasilkan dari fotobioreaktor tertutup.

#### 3. Miksotrofik

Metabolisme miksotrofik dilakukan di bawah cahaya atau tanpa cahaya dari sumber karbon organik atau anorganik. Pertumbuhan kultur sel miksotrofik tidak hanya bergantung pada fotosintesis, tetapi

cahaya tidak lagi menjadi faktor pembatas, sehingga cahaya dan sumber karbon organik berpengaruh pada mikroalga.

#### 4. Fotoheterotropik

Kultivasi fotoheterotropik biasanya membutuhkan cahaya dan sumber karbon organik.

#### 2.1.4 Kandungan *chlorella vulgaris*

Kandungan utama dari *chlorella vulgaris* adalah protein, lemak, karbohidrat, pigmen, mineral dan vitamin.<sup>6</sup>

##### 1. Protein

Protein adalah komposisi yang paling penting dalam ikatan kimia dan komposisi dari mikroalga. Protein sendiri memiliki peran penting dalam pertumbuhan, perbaikan dan pemeliharaan sel. Total protein dalam *Chlorella vulgaris* 42-58% dalam berat biomass kering dan bervariasi sesuai dengan kondisi pertumbuhan. Protein juga memiliki banyak peran dan hampir terlibat dalam peran penting seperti pertumbuhan, perbaikan dan pemeliharaan dari sel juga sebagai penggerak seluler, pembawa pesan kimia, regulator dari aktivitas sel dan pertahanan terhadap benda asing dari luar. Jumlah protein secara keseluruhan pada *C.Vulgaris* dewasa sebanyak 42-58% dari berat biomassa kering, dan bervariasi berdasarkan kondisi pertumbuhannya. Protein memiliki banyak peran dan hampir 20% dari total protein

terikat dalam dinding sel, 50% berada dalam dinding sel dan 30% bergerak dalam dan keluar sel.

## 2. Lemak

Dalam kondisi pertumbuhan yang optimal *Chlorella vulgaris* dapat mencapai 5-40% lemak per berat biomassa kering terutama terdiri dari glikolipid, wax, hidrokarbon, fosfolipid, dan sedikit asam lemak bebas. Kloroplast bertugas dalam mensintesis komponen tersebut dan berada pada dinding sel dan membran dari organel ( kloroplas dan membrane mitokondria).

## 3. Karbohidrat

Karbohidrat mewakili sekelompok gula dan polisakarida seperti pati dan selulosa. Komposisi sugar pada dinding sel adalah campuran dari rhamnose, galaktose, glukosa, xylose, arabinose dan mannose. Rhamnose menjadi gula yang dominan.

Pati merupakan polisakarida yang paling banyak pada *Chlorella Vulgaris* dan biasanya terletak di kloroplast. Selulosa adalah polisakarida struktural dengan resistensi tinggi dan berada pada dinding sel *Chlorella Vulgaris* sebagai barier fibrosa protektif.

## 4. Pigmen

Pigmen yang paling banyak adalah klorofil, yang mana dapat mencapai 1-2% dari berat kering dan berada pada tilakoid. *Chlorella vulgaris* juga mengandung sejumlah keratenoid yang berperan penting sebagai

pigmen aksesoris dalam menangkap cahaya. Pigmen-pigmen ini memiliki sifat teurapetik seperti antioksidan, efek protektif melawan degenerasi retina, regulasi kolestrol darah, pencegahan terhadap penyakit kronis (kardiovaskular dan kanker usus) dan membentengi sistem imun.

#### 5. Mineral dan vitamin

Kandungan mineral terbagi atas 2, yaitu mikroelemen (Na, K, Ca, Mg, P) dan makroelemen (Cr, Cu, Zn, Mn, Se, I, Fe). Vitamin terdiri dari yang dapat larut dalam air (C dan B) dan dapat larut dalam lemak (A,D,E dan K). *Chlorella vulgaris* memiliki profil vitamin penting yang merupakan elemen kunci dalam pertumbuhan dan diferensiasi sel dalam tubuh manusia (vitamin A), dan memiliki aktivitas antioksidan yang berperan sebagai penangkal radikal bersama dengan peningkatan sirkulasi darah dan mengontrol fungsi otot (vitamin C dan E). Vitamin B kompleks berperan utama untuk aktivitas enzim dan metabolisme.

#### 2.1.5 Manfaat *Chlorella vulgaris*

Mikroalga merupakan organisme fotosintetik yang memiliki klorofil dan dapat di manfaatkan sebagai bahan makanan atau kosmetik. Mikroalga juga dimanfaatkan sebagai sumber bahan baku untuk industri farmasi karena beberapa mikroalga mengandung antioksidan dan antibiotik. Mikroalga khususnya *Chlorella vulgaris* mengandung lipid yang dapat di ekstraksi menjadi bahan bakar. Hasil samping dari proses ekstraksi

mikroalga dapat di manfaatkan sebagai bahan baku biometana, bioethanol dan biohidrogen. Mikroalga juga memiliki kontribusi positif terhadap lingkungan terutama penanganan masalah efek gas rumah kaca dan polusi air dan industri.<sup>13</sup>

Senyawa antioksidan yang berasal dari mikroalga dapat digunakan untuk berbagai penyakit seperti penyakit jantung koroner, aterosklerosis, kanker dan penuaan seperti keratenoid, terpenoid, polisakarida, peptida, protein, vitamin, heterosiklik, steroid, asam amino, florotanin, dan senyawa fenolik.<sup>14</sup>

#### 2.1.6 Manfaat *Chlorella vulgaris* dalam kedokteran gigi

Pada penelitian sebelumnya menemukan sebuah produk berupa permen bebas gula yang yang diberikan ekstrak Chlorella dimana permen ini memiliki manfaat untuk kesehatan gigi dan mulut. Permen bebas gula ini dikombinasikan dengan Chlorella dapat menjadi solusi ekonomis untuk pencegahan infeksi atau penyakit gigi dan mulut dan untuk menjaga kebersihan gigi dan mulut, permen ini mudah untuk digunakan dalam segala situasi sehingga memudahkan untuk menjaga kesehatan mulut sepanjang hari. Permen Chlorella bebas gula ini dapat memudahkan pemberian Chlorella pada daerah yang infeksi di dalam mulut sehingga dapat mengoptimalkan pengobatan, tidak seperti suplemen yang mengandung Chlorella yang harus ditelan.

Ekstrak dari Chlorella memiliki kandungan antibakteri terhadap bakteri-bakteri seperti *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, dan *Escherichia coli* bakteri-bakteri ini merupakan bakteri yang terdapat pada karies gigi.<sup>10</sup>

## 2.2 Sediaan Salep

Salep merupakan sediaan semisolid yang lunak, mudah dioleskan, dan digunakan sebagai obat luar pada kulit dan membran mukosa. Pelepasan bahan obat dari basis salep sangat dipengaruhi oleh faktor fisika- kimia baik dari basis maupun dari bahan obatnya, kelarutan, viskositas, ukuran partikel, homogenitas, dan formulasi. Pemilihan basis salep yang tepat sangat penting karena basis salep mempengaruhi efek terapeutik dari suatu salep. Salep yang digunakan pada epidermis, mukosa, salep penetrasi atau bentuk cream memerlukan basis salep yang berbeda-beda. Kelarutan dan stabilitas obat di dalam basis, juga sifat luka pada kulit, menentukan pilihan dari pembawa sediaan semipadat.<sup>15</sup>

Kualitas dasar salep adalah :

- a. Stabil, selama masih dipakai mengobati. Massa salep harus bebas dari inkompatibilitas, stabil pada suhu kamar dan kelembapan yang ada dalam kamar.
- b. Lunak, yaitu semua zat dalam keadaan halus dan seluruh produk menjadi lunak

- c. Mudah dipakai, umumnya salep tipe emulsi adalah yang paling mudah dipakai dan dihilangkan dari kulit
- d. Dasar salep yang cocok yaitu dasar salep harus kompatibel secara fisika dan kimia obat yang di kandunginya. Dasar salep tidak boleh merusak atau menghambat aksi terapi obat yang mampu melepas obatnya pada daerah yang diobati
- e. Distribusi merata, obat harus terdistribusi merata melalui dasar salep padat atau cair pada pengobatan

#### 2.1.7 Penggolongan dasar salep berdasarkan komposisi<sup>16</sup>

- a. Dasar salep hidrokarbon

Dasar salep ini dikenal sebagai dasar salep berlemak seperti Vaseline album (petrolatum), paraffin liquidum. Vaseline album adalah golongan lemak mineral diperoleh dari minyak bumi. Titil cair sekitar 10-50 derajat celcius, meningkat 30% air, tidak berbau, transparan, konsisten baik.

Hanya sejumlah kecil komponen air dapat dicampurkan ke dalamnya. Dasar salep hidrokarbon sukar dicuci, tidak mengering dan tidak berubah dalam waktu lama.

- b. Dasar salep serap

Dasar salep serap dibagi dalam 2 tipe, yaitu bentuk anhidrat (paraffin hidrolis dan lanolin anhidrat (adaps lanae) dan bentuk emulsi (lanolin

dan cold cream) yang dapat bercampur dengan sejumlah larutan tambahan.

c. Dasar salep yang dapat dicuci dengan air

Dasar salep ini adalah emulsi minyak dalam air misalnya salep hidrofilik. Dasar dinyatakan dapat dicuci dengan air karena mudah dicuci dari kulit, sehingga lebu dapat diterima untuk dasar kosmetik. Dasar salep ini tampilannya menyerupai krim karena fase terluarnya adalah air. Keuntungan lain dasar salep ini adalah dapat diencerkan dengan air dan mudah menyerap cairan yang terjadi pada kelainan dermatologi.

d. Dasar salep larut dalam air

Kelompok ini disebut juga dasar salep tak berlemak terdiri dari komponen cair. Dasar salep ini banyak keuntungan seperti halnya dengan air karena mengandung bahan tak larut air seperti paraffin, lanolin anhidrat. Contoh dasar salep ini polietilen glikol

#### 2.1.8 Indikasi dan kontraindikasi

a. Indikasi Salep

Salep dipakai untuk dermatosis yang kering dan tebal (proses kronik) termasuk likenifikasi, hiperkeratosis. Dermatosis dengan squama berlapis, pada ulkus yang telah bersih.<sup>16</sup>

b. Kontraindikasi Salep

Salep tidak dipakai pada radang akut, terutama dermatosis eksudatif karena tidak dapat melekat, juga pada daerah berambut dan lipatan karena menyebabkan perlekatan.<sup>16</sup>

## 2.3 Sediaan Gel

Gel berasal dari kata gelatin, dan kata gel dan jelly dapat diartikan kembali dari Bahasa latin yakni gelu yang berarti “beku” dan gel yang berarti padat. Kalimat ini mengindikasikan bahwa sebuah cairan dibentuk menjadi material padat yang tidak mengalir tetapi elastis dan tetap memiliki karakteristik dari cairan.<sup>17</sup>

### 2.1.9 Penggolongan Gel

1. Berdasarkan sifat fasa koloid :
  - a. Gel anorganik, contoh : bentonit magma
  - b. Gel organik, pembentuk gel berupa polimer
2. Berdasarkan sifat pelarut :
  - a. Hidrogel ( pelarut air )

Hidrogel pada umumnya terbentuk oleh molekul polimer hidrofilik yang saling sambung saling melalui iktan kimia atau gaya kohesi seperti interaksi ionik, ikatan hidrogen atau interaksi hidrofobik. Hidrogel mempunyai biokompatibilitas yang tinggi sebab hidrogel mempunyai tegangan permukaan yang rendah dengan cairan

biologi dan jaringan sehingga meminimalkan kekuatan adsorpsi protein dan adhesi sel; hidrogel menstimulasi sifat hidrodinamik dari gel biological, sel dan jaringan dengan berbagai cara; hidrogel bersifat lembut/lunak, elastis sehingga meminimalkan iritasi karena friksi atau mekanik pada jaringan sekitarnya. Kekurangan hidrogel yaitu memiliki kekuatan mekanik dan kekerasan yang rendah setelah mengembang. Contoh: bentonit magma, gelatin.

- b. Organogel (pelarut bukan air/pelarut organik). Contoh: plastibase (suatu polietilen dengan BM rendah yang terlarut dalam minyak mineral dan digunakan secara *shock cooled*), dan dispersi logam stearat dalam minyak.
- c. Xerogel. Gel yang telah padat dengan konsentrasi pelarut yang rendah diketahui sebagai xerogel. Xerogel sering dihasilkan oleh evaporasi pelarut, sehingga sisa-sisa kerangka gel yang tertinggal. Kondisi ini dapat dikembalikan pada keadaan semula dengan penambahan agen yang mengimbibisi, dan mengembangkan matriks gel. Contoh: gelatin kering, tragakan ribbons dan acacia teras, dan selulosa kering dan polystyrene.<sup>18</sup>

### 2.3.2 Sifat Gel<sup>17</sup>

1. Idealnya geling agent harus tahan terhadap reaksi kimia, aman, dan tidak dapat beraksi dengan formulasi lainnya.

2. Gelling agent harus dapat memproduksi sebuah produk yang berbentuk padat dan mudah dikeluarkan dari wadahnya pada saat waktu penyimpanan.
3. Harus memiliki agent antimikroba
4. Topikal gel tidak boleh lengket
5. Gel ophthalmic harus steril
6. Kepadatan gel akan meningkat beriringan dengan kepadatan gel. Akan tetapi peningkatan atau penurunan suhu dapat mempengaruhi kekentalan gel.
7. Dapat memunculkan efek yang sama pada saat sediaan padat.
8. Setiap komponen harus tersebar secara merata di seluruh gel.
9. Fase penyatuan antara gelling agent dan air harus sempurna. Agar gel terbentuk dengan sempurna.

### 2.3.3 Kegunaan Gel<sup>17</sup>

1. Untuk pemberian obat secara oral
2. Untuk obat topikal yang diaplikasikan langsung pada kulit, membrane mukosa atau mata.
3. Sebagai obat jangka panjang yang disuntikkan ke dalam tubuh.
4. Sebagai pengikat dalam tablet granula, sebagai bahan pengental cairan oral.
5. Dalam kosmetik seperti shampoo, parfum, pasta gigi, produk perawatan kulit dan rambut.

6. Basis untuk tes alergi
7. Gel NaCl untuk elektrokardiografi
8. Gel sodium fluoride dan asam fosforid perawatan gigi dan mulut profilaksi.

Gel mempunyai potensi lebih baik sebagai sarana untuk mengolah obat topikal dibandingkan dengan sediaan lain. Karena gel tidak lengket, memerlukan energi yang tidak besar untuk formulasi, stabil, dan mempunyai estetika yang baik. Sediaan gel yang baik dapat diperoleh dengan cara memformulasikan beberapa jenis bahan pembentuk gel, namun yang paling penting yang harus diperhatikan adalah pemilihan gelling agent. Dalam formulasi gel, komponen gelling agent merupakan factor kritis yang dapat mempengaruhi sifat fisika gel yang dihasilkan. Gelling agent yang umumnya di pakai yaitu hidroksi propil metal selulosa dan karboner.<sup>19,20</sup>

Sediaan gel lebih banyak digunakan karena rasa dingin dikulit, mudah mengering, mudah dicuci. Bahan pembentuk gel yang bisa digunakan adalah carbopol 940, Na-CMC dan HPMC. Gelling agent tersebut banyak digunakan dalam produk kosmetik dan obat karena memiliki stabilitas dan kompatibilitas yang tinggi, toksisitas yang rendah, serta mampu meningkatkan waktu kontak dengan kulit sehingga meningkatkan efektivitas penggunaan gel sebagai antibakteri.<sup>21</sup>

Gel merupakan sediaan semipadat yang jernih, tembus cahaya dan mengandung zat aktif. Komponen penting dalam sediaan gel adalah gelling agent, dalam formulasi sebuah gel umumnya digunakan karbopol, gom xanthan dan turunan selulosa seperti karboksimetil selulosa (CMC) dan hidroksipropimetil selulosa (HPMC) sebagai gelling agent. Karboksimetil selulosa natrium (CMC Na) merupakan basis gel yang banyak dipilih sebagai basis sediaan topikal karena kekuatan perlekatannya yang cukup baik dengan kulit.

## **2.4 Sediaan Krim**

Krim merupakan sediaan setengah padat, berupa emulsi yang mengandung bahan dasar yang sesuai dan mengandung air tidak kurang dari 60%. Krim ada dua tipe, yaitu krim tipe minyak dalam air (M/A) dan tipe air dalam minyak (A/M). Krim yang mudah dicuci dengan air adalah tipe krim (M/A) yang ditujukan untuk penggunaan kosmetik (Syamsuni, 2006).<sup>22</sup>

### **2.4.1 Fungsi krim**

Krim berfungsi sebagai bahan pembawa substansi obat untuk pengobatan kulit, sebagai bahan pelumas untuk kulit, dan sebagai pelindung untuk kulit yaitu mencegah kontak permukaan kulit dengan larutan berair dan ransangan kulit. Sediaan krim juga dapat diaplikasikan pada kulit atau membran mukosa untuk pelindung, efek terapeutik, atau profilaksis yang tidak membutuhkan efek oklusif.<sup>23</sup>

#### 2.3.4 Kualitas dasar krim<sup>24</sup>

Kualitas dasar krim yaitu :

1. Stabil. Stabil pada suhu kamar.
2. Lunak, yaitu semua zat dalam keadaan halus dan seluruh produk menjadi lunak dan homogen.
3. Mudah dipakai, umumnya krim tipe emulsi adalah yang paling mudah dipakai dan dihilangkan dari kulit.
4. Terdistribusi merata, obat harus terdispersi merata melalui dasar krim padat atau cair pada penggunaan.