

**PENGARUH *CHLORELLA VULGARIS* SALEP EKSTRAK 5%
TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA JARINGAN LUNAK PASCA
EKSTRAKSI GIGI PADA PERAWATAN DENGAN *IMMEDIATE
DENTURE***

SKRIPSI

Diajukan kepada Universitas Hasanuddin untuk Melengkapi Salah Satu Syarat

Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi



NAHDA SYAFIAH

J011201136

**DEPARTEMEN PROSTODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2023

**PENGARUH *CHLORELLA VULGARIS* SALEP EKSTRAK 5%
TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA JARINGAN LUNAK PASCA
EKSTRAKSI GIGI PADA PERAWATAN DENGAN *IMMEDIATE
DENTURE***

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi

NAHDA SYAFIAH

J011201136

**DEPARTEMEN PROSTODONSIA
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

2023

LEMBAR PENGESAHAN

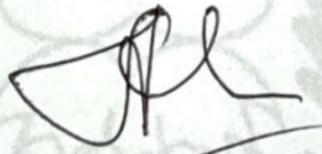
Judul : Pengaruh *Chlorella Vulgaris* Salep Ekstrak 5% Terhadap
Penyembuhan Luka Jaringan Lunak Pasca Ekstraksi Gigi Pada
Perawatan Dengan *Immediate Denture*
Oleh : Nahda Syafiah / J011201136

Telah Diperiksa dan Disahkan

Pada Tanggal 06 Desember 2023

Oleh :

Pembimbing



Prof. Dr. Edy Machmud, drg., Sp.Pro., Subsp., OGST (K)
NIP. 19631104 199401 1 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Hasanuddin



drg. Irfan Sugianto, M.Med.Ed., Ph.D
NIP. 198102152008011009

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum dibawah ini:

Nama : Nahda Syafiah

NIM : J011201136

Judul : Pengaruh *Chlorella Vulgaris* Salep Ekstrak 5% Terhadap
Penyembuhan Luka Jaringan Lunak Pasca Ekstraksi Gigi Pada
Perawatan Dengan *Immediate Denture*

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

Makassar, 06 Desember 2023

Koordinator Perpustakaan FKG UNHAS



Amiruddin, S. Sos
NIP. 19661121 199201 1 003

PERNYATAAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Nahda Syafiah

NIM : J011201136

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul "**Pengaruh *Chlorella Vulgaris* Salep Ekstrak 5% Terhadap Penyembuhan Luka Jaringan Lunak Pasca Ekstraksi Gigi Pada Perawatan Dengan *Immediate Denture***" adalah benar merupakan karya sendiri dan tidak melakukan tindakan plagiarisme 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 perundang – undangan yang berlaku jika ternyata skripsi ini sebagian atau seluruhnya merupakan plagiarisme dari orang lain. Demikian pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Makassar, 06 Desember 2023



Nahda Syafiah

J011201136

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI PEMBIMBING

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama Pembimbing:

1. Prof. Dr. Edy Machmud, drg., Sp.Prof., Subsp., OGST (K)

Tanda Tangan



Judul Skripsi:

Perbandingan Pengaruh *Chlorella Vulgaris* Salep Ekstrak 5% Terhadap Penyembuhan Luka Jaringan Lunak Pasca Ekstraksi Gigi Pada Perawatan Dengan *Immediate Denture*.

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul seperti tersebut di atas telah diperiksa, dikoreksi dan disetujui oleh pembimbing untuk dicetak dan/atau diterbitkan.

KATA PENGANTAR

Assalamu 'alaikum warahmatullahi wabaraktuh

Tiada kata yang pantas terucap selain rasa syukur atas kehadiran Allah SWT yang senantiasa memberi kelimpahan rahmat, nikmat, taufik, dan hidayah - Nya kepada penulis sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul **“Perbandingan Pengaruh *Chlorella vulgaris* Salep Ekstrak 5% Terhadap Penyembuhan Luka Jaringan Lunak Pasca Ekstraksi Gigi Pada Perawatan Dengan Immediate Denture.”** dengan baik dan lancar. Salam serta shalawat kepada Nabi Muhammad SAW, Nabi rahmatan lil ‘aalamiin yang telah membawa kita dari dunia kegelapan menuju dunia terang benderang akan ilmu pengetahuan seperti sekarang ini.

Skripsi ini dibuat untuk memenuhi salah satu syarat dalam mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Selain itu, skripsi ini diharapkan dapat memberi manfaat dan motivasi bagi institusi, pembaca, dan peneliti untuk terus menambah pengetahuan dalam bidang Prostodonsia.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan skripsi ini terdapat banyak hambatan dan kesulitan yang penulis hadapi serta adanya keterbatasan ilmu dan pengetahuan yang dimiliki oleh penulis. Akan tetapi, berkat bantuan, bimbingan dan dukungan dari berbagai pihak, penulisan skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan terimakasih yang sebesar - besarnya kepada:

1. **drg. Irfan Sugianto, M.Med.Ed., Ph.D** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin yang telah memberikan motivasi kepada seluruh mahasiswa dalam menyelesaikan skripsi tepat waktu.
2. **Prof. Dr. Edy Machmud, drg., Sp.Pros., Subsp., OGST (K)**. selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing serta memberikan arahan dan saran yang lebih baik kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat-Nya serta memberikan kesehatan kepada dokter beserta keluarga.
3. **Dr. Ike Damayanti Habar, drg., Sp.Pros., Subsp., PKIKG(K) dan Prof. Moh. Dharmautama, drg., Ph.D., Sp.Pros., Subsp., PKIKG(K)** selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan arahan dan saran terbaiknya kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan kesehatan kepada dokter beserta keluarga.
4. **Andi Anggun Maulina Putri, drg., Sp. PM**. selaku dosen penasehat akademik yang telah memberikan dukungan, motivasi dan nasehat kepada penulis selama menjalani proses perkuliahan.
5. Kedua orang tua tercinta **Abdul Rahman Said dan Mayasari Novieyanti**, yang senantiasa memberikan dukungan penuh dan senyum terbaiknya kepada penulis serta kasihnya yang tidak dapat digantikan oleh apapun di muka bumi sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dan dapat terus berjuang untuk menyelesaikan dengan baik apa yang telah dimulai. Semoga Allah senantiasa melimpahkan rahmat-Nya dan memberikan kesehatan.

6. Saudara (i) tercinta, **Muhammad Rezky Zaky Siraj, Naifah Dinda Salsabila, dan Nayyara Dince Said** yang selalu mendoakan, mendengarkan keluhan dan memberikan dukungan kepada penulis.
7. Kepada Almarhum nenek saya tersayang, **Hj. Rahmi Dude** Yang sudah mendukung dan menjadi penyemangat penulis dalam menyelesaikan laporan skripsi ini sampai beliau menghembuskan nafas terakhir. Semoga beliau tenang dan bahagia di Sisi Allah SWT.
8. Kepada suami tercinta, **Muhammad Gifary Adnan, S.Ked** yang selalu sabar, selalu memberikan dukungan, dan selalu memotivasi tiada henti untuk melanjutkan pendidikan ke jenjang yang lebih tinggi.
9. Kepada teman terdekat penulis “Chalsun” **Nata, Ina, Abi, Ipe, Echa, Naya** yang setia membantu, menemani menghabiskan masa pre-klinik dan atas segala bentuk dukungan motivasi, semangat yang diberikan kepada penulis.
10. Kepada teman terdekat penulis **BTD** dan **MALASISWI** yang selalu ada dalam suka dan duka serta memberikan semangat kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
11. Seluruh Dosen, Staf Akademik, Staf Tata Usaha, Staf Perpustakaan FKG UNHAS, dan Staf Departemen Prostodonsia, yang telah banyak membantu penulis selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini hingga selesai.
12. Kepada keluarga besar **ARTIKULASI 2020** teman seperjuangan dari pertama kali menampakkan kaki di FKG UNHAS.
13. Semua pihak yang membantu secara langsung maupun tidak langsung yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Akhir kata penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada semua pihak yang telah berkontribusi dalam penyusunan skripsi ini, walaupun pada penyusunan skripsi ini masih terdapat kekurangan, namun sekiranya dapat memberikan informasi kepada pembaca terkait Ekstrak *Chlorella Vulgaris* Salep konsentrasi 5% sebagai obat penyembuhan luka jaringan lunak.

Makassar, 06 Desember 2023

Penulis

ABSTRAK
PENGARUH *CHLORELLA VULGARIS* SALEP EKSTRAK 5%
TERHADAP PENYEMBUHAN LUKA JARINGAN LUNAK PASCA
EKSTRAKSI GIGI PADA PERAWATAN DENGAN *IMMEDIATE*
DENTURE

Latar Belakang: Penelitian ini membahas tentang Pengaruh *Chlorella vulgaris Salep* Ekstrak 5% Terhadap Penyembuhan Luka Jaringan Lunak Pasca Ekstraksi Gigi Pada Perawatan dengan *Immediate Denture*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh pengaplikasian *Chlorella vulgaris* salep konsentrasi 5% terhadap proses penyembuhan luka pasca ekstraksi gigi pada perawatan dengan *immediate denture*; dan untuk mengetahui pengaruh ekstrak *chlorella vulgaris* konsentrasi 5% dalam mempercepat penyembuhan luka jaringan lunak. Jenis penelitian yang digunakan yaitu penelitian eksperimental laboratoris pada Babi Landracee dengan rancangan penelitian eksperimental studi penelitian murni dengan desain penelitian menggunakan desain penelitian *post test with control group* desain. Sampel yang digunakan adalah Babi Landracee yang berjumlah 2 ekor diberi perlakuan pencabutan 4 gigi yang dibagi menjadi 2 kelompok. Rencana penelitian dengan melakukan pembuatan ekstrak *Chlorella vulgaris* dan Pembuatan Sediaan Salep Kosentrasi 5% dengan melakukan uji formulasi sediaan ekstrak salep *chlorella vulgaris* kosentrasi 5% berupa uji daya sebar dan uji PH sediaan. Adapun hasil penelitiannya yaitu Ekstrak salep *Chlorella vulgaris* konsentrasi 5% memiliki pengaruh terhadap penyembuhan luka pasca ekstraksi gigi pada perawatan dengan *Immediate Denture*; dan Pemberian Ekstrak *chlorella vulgaris* konsentrasi salep 5% pada hewan coba dengan melihat pemeriksaan Ulas Darah Eritrosit dan Leukosit berdasarkan pemeriksaan dapat mempercepat proses penyembuhan luka pasca pencabutan gigi pada pembuatan gigi tiruan *immediate*.

Kata Kunci: *Chlorella vulgaris, Luka, Immediate Denture*

ABSTRACT

THE EFFECT OF *CHLORELLA VULGARIS* 5% EXTRACT OINTMENT ON SOFT TISSUE WOUND HEALING AFTER TOOTH EXTRACTION IN IMMEDIATE DENTURE TREATMENT

Background: *This research discusses the effect of 5% Chlorella vulgaris Extract Ointment on the healing of soft tissue wounds after tooth extraction during treatment with Immediate Denture. This study aims to determine the effect of applying Chlorella vulgaris ointment with a 5% concentration on the wound healing process after tooth extraction during immediate denture treatment; and to determine the effect of 5% concentration of chlorella vulgaris extract in accelerating the healing of soft tissue wounds. The type of research used is laboratory experimental research on Landrace Pigs with an experimental research design, a pure research study with a research design using a post test research design with control group design. The samples used were 2 Landrace pigs that were treated with 4 teeth extractions which were divided into 2 groups. The research plan involves making Chlorella vulgaris extract and making 5% concentration ointment preparations by testing the formulation of 5% concentration chlorella vulgaris ointment extract in the form of a spreadability test and a pH test of the preparation. The results of the research are that Chlorella vulgaris ointment extract with a concentration of 5% has an effect on wound healing after tooth extraction during treatment with Immediate Denture; and Giving 5% ointment concentration of Chlorella vulgaris extract to experimental animals by observing Erythrocyte and Leukocyte Blood Tests based on the examination can speed up the wound healing process after tooth extraction in making immediate dentures.*

Keywords: *Chlorella vulgaris, Wounds, Immediate Denture*

DAFTAR ISI

| | |
|--|-----------|
| LEMBAR PENGESAHAN | iii |
| SURAT PERNYATAAN | iv |
| PERNYATAAN..... | v |
| HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI PEMBIMBING | vi |
| KATA PENGANTAR..... | vii |
| ABSTRAK | xi |
| DAFTAR ISI..... | xiii |
| DAFTAR GRAFIK | xvii |
| DAFTAR TABEL | xviii |
| DAFTAR LAMPIRAN | xix |
| BAB I..... | 20 |
| PENDAHULUAN..... | 20 |
| 1.1. Latar Belakang..... | 20 |
| 1.2. Rumusan Masalah | 25 |
| 1.3. Tujuan Penelitian | 25 |
| 1.4. Manfaat Penelitian..... | 25 |
| BAB II | 27 |
| TINJAUAN PUSTAKA | 27 |
| 2.1. Immediate Denture..... | 27 |
| 2.1.1. Definisi | 27 |
| 2.1.2. Kelebihan Immediate Denture | 28 |

| | | |
|---|--|-----------|
| 2.1.3. | <i>Kekurangan Immediate Denture</i> | 29 |
| 2.1.4. | <i>Indikasi</i> | 31 |
| 2.1.5. | <i>Kontraindikasi</i> | 31 |
| 2.2. | <i>Penyembuhan Luka</i> | 32 |
| 2.2.1. | <i>Luka</i> | 32 |
| 2.2.2. | <i>Proses Penyembuhan Luka</i> | 34 |
| 2.3. | <i>Parameter Penyembuhan Luka</i> | 39 |
| 2.4. | <i>White Blood Cells (WBC) dan Red Blood Cells (RBC)</i> | 40 |
| 2.4.1. | <i>Eritrosit</i> | 40 |
| 2.4.2. | <i>Pengaruh Eritrosit Terhadap Penyembuhan Luka</i> | 42 |
| 2.4.3. | <i>Leukosit</i> | 43 |
| 2.4.4. | <i>Pengaruh Leukosit Terhadap Penyembuhan Luka</i> | 44 |
| 2.5. | <i>Chlorella Vulgaris</i> | 46 |
| 2.6. | <i>Sediaan Salep</i> | 50 |
| 2.6.1. | <i>Salep</i> | 50 |
| 2.6.2. | <i>Penggolongan Dasar Salep Berdasarkan Komposisi</i> | 51 |
| 2.7. | <i>Hewan Uji</i> | 52 |
| 2.7.1. | <i>Prinsip dan Kriteria</i> | 52 |
| 2.7.2. | <i>Babi Landrace</i> | 53 |
| BAB III | | 57 |
| KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP | | 57 |
| 3.1. | <i>Kerangka Teori</i> | 57 |
| 3.2. | <i>Kerangka Konsep</i> | 58 |
| 3.3. | <i>Hipotesis</i> | 59 |
| BAB IV | | 60 |
| METODE PENELITIAN | | 60 |
| 4.1. | <i>Prosedur Penelitian</i> | 60 |
| 4.2. | <i>Jenis Penelitian</i> | 61 |
| 4.3. | <i>Desain Penelitian</i> | 61 |
| 4.4. | <i>Waktu Dan Tempat Penelitian</i> | 61 |

| | | |
|-------------------------------|--|-----------|
| 4.5. | <i>Sampel Penelitian</i> | 61 |
| 4.6. | <i>Uji Sampel dan Bahan Sediaan</i> | 61 |
| 4.7. | <i>Kriteria Inklusi dan Eksklusi</i> | 62 |
| 4.8. | <i>Pehitungan Besar Sampel</i> | 62 |
| 4.9. | <i>Variabel Penelitian</i> | 63 |
| 4.10. | <i>Definisi Operasional</i> | 63 |
| 4.11. | <i>Alat dan Bahan Penelitian</i> | 64 |
| 4.12. | <i>Rencana Penelitian</i> | 65 |
| 4.13. | <i>Pembuatan Ekstrak Chlorella vulgaris</i> | 66 |
| 4.14. | <i>Pembuatan Sediaan Salep Konsentrasi 5%</i> | 67 |
| 4.15. | <i>Uji Formulasi Sediaan Ekstrak Salep Chlorella vulgaris Konsentrasi 5%</i> 67 | |
| 4.16. | <i>Alur Penelitian</i> | 69 |
| BAB V | | 70 |
| HASIL PENELITIAN | | 70 |
| 5.1. | <i>Hasil Uji Formulasi Salep Chlorella vulgaris 5%</i> | 70 |
| 5.1.1. | <i>Daya Sebar Sediaan</i> | 70 |
| 5.1.2. | <i>Hasil Uji PH Sediaan</i> | 70 |
| 5.1.3. | <i>Hasil Uji Viskositas Sediaan</i> | 71 |
| 5.2. | <i>Hasil Pemeriksaan Leukosit</i> | 72 |
| 5.2.1. | <i>Hasil Pemeriksaan Darah pada Leukosit dengan aplikasi ekstrak chlorella vulgaris</i> | 73 |
| 5.2.2. | <i>Hasil Pemeriksaan Darah pada Leukosit tanpa aplikasi ekstrak chlorella vulgaris (Kontrol)</i> | 76 |
| 5.2.3. | <i>Hasil Pemeriksaan Eritrosit dengan aplikasi ekstrak chlorella vulgaris.</i> 77 | |
| 5.2.4. | <i>Hasil Pemeriksaan Eritrosit Tanpa aplikasi ekstrak chlorella vulgaris (Kontrol)</i> | 80 |
| BAB VI | | 83 |
| PEMBAHASAN | | 83 |
| BAB VII | | 91 |

| | |
|---------------------------------|-----------|
| SIMPULAN DAN SARAN | 91 |
| 7.1. <i>Kesimpulan</i> | 91 |
| 7.2. <i>Saran</i> | 91 |
| DAFTAR PUSTAKA | 92 |

DAFTAR GRAFIK

| | |
|---|----|
| Grafik 1. Grafik Daya Sebar Sediaan..... | 70 |
| Grafik 2. Grafik Daya Sebar Sediaan..... | 71 |
| Grafik 3. Grafik Nilai Viskositas | 71 |
| Grafik 4. Grafik Hasil Pemeriksaan Leukosit dan Eritrosit dengan aplikasi Chlorella vulgaris | 81 |
| Grafik 5. Hasil Pemeriksaan Darah WBC pada Perlakuan dan Kontrol..... | 82 |

DAFTAR TABEL

| | |
|--|----|
| Tabel 1. Hasil Pemeriksaan Leukosit dengan aplikasi ekstrak chlorella vulgaris salep 5% | 73 |
| Tabel 2. Hasil Pemeriksaan Leukosit Tanpa Pengaplikasian salep CV | 76 |
| Tabel 3. Hasil Pemeriksaan Eritrosit dengan aplikasi ekstrak chlorella vulgaris salep 5% | 77 |
| Tabel 4. Hasil Pemeriksaan Eritrosit tanpa aplikasi salep ekstrak chlorella vulgaris 5% | 80 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | |
|---|-----|
| Lampiran 1. Surat Undangan Seminar Proposal | 102 |
| Lampiran 2. Surat Rekomendasi Persetujuan Etik..... | 104 |
| Lampiran 3. Dokumentasi Kegiatan Penelitian | 105 |
| Lampiran 4. Surat Undangan Seminar Hasil..... | 106 |
| Lampiran 5. Kartu Kontrol..... | 108 |

BAB I

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Salah satu permasalahan kesehatan rongga mulut yang banyak dialami masyarakat Indonesia saat ini adalah kehilangan gigi atau *missing tooth*. Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018 menunjukkan peningkatan signifikan kasus kehilangan gigi berdasarkan usia yaitu 1,7% pada kelompok usia 35-44 dan 10,1% pada kelompok usia lebih dari 65 tahun ke atas.¹ Tingkat kehilangan gigi nasional adalah 0,4% antara usia 35 dan 44 tahun dan meningkat setelah usia 65 tahun (17,6%). Untuk mengatasi masalah kehilangan gigi, berbagai jenis perawatan dapat dilakukan, terutama untuk mengembalikan fungsi gigi yang hilang, yaitu fungsi pengunyahan, fungsi bicara, dan estetika wajah secara keseluruhan. Pasca pencabutan gigi akan dihasilkan suatu perlukaan atau lubang yang disebut soket. Respon dasar terhadap adanya kerusakan atau luka pasca pencabutan gigi adalah inflamasi, yang akan berlanjut ke proses repair jaringan yaitu penggantian sel mati oleh sel hidup dari jaringan fibrosa. Sel utama yang terlibat dalam proses penyembuhan luka adalah fibroblast. Saat jaringan mengalami inflamasi, maka fibroblas akan segera bermigrasi ke area luka, berproliferasi dan memproduksi matriks kolagen untuk memperbaiki jaringan yang rusak.²

Immediate denture atau gigi tiruan langsung merupakan gigi tiruan yang dibuat sebelum dilakukan pencabutan pada gigi asli dan ditempatkan

ke dalam mulut dengan segera setelah pencabutan gigi tersebut, yang dikaitkan dengan struktur maksila dan mandibula. Hal ini dapat menggantikan baik keseluruhan maupun sebagian dari gigi asli. *Immediate denture* merupakan gigi tiruan lengkap maupun sebagian yang dibuat untuk ditempatkan dengan segera setelah gigi asli dicabut. *Immediate denture* dapat dibuat pada satu rahang ataupun rahang atas dan rahang bawah pada beberapa pasien. Hal ini sebaiknya dibuat bersamaan untuk memastikan estetika yang optimal dan hubungan oklusal. *Immediate denture* harus kompatibel dalam rongga mulut baik secara biologis maupun fisiologis, juga berfungsi untuk mengembalikan fungsi mastikasi, bicara dan penelanan senormal mungkin atau mendekati normal. Fungsi bicara dan mastikasi juga dapat terpelihara karena tidak adanya periode edentulous yang lama. Selain itu, dalam segi estetika juga harus kompatibel dan dapat memelihara jaringan rongga mulut.³

Perawatan *immediate denture* adalah suatu protesa gigi tiruan yang dipasang sesegera mungkin sesaat setelah pencabutan gigi asli dilakukan. *Immediate denture* berfungsi sebagai protesa yang dipergunakan untuk memenuhi fungsi estetik. Keuntungan lainnya adalah fungsi bicara dan pengunyahan tidak akan mengalami gangguan. Inflamasi dapat terjadi dikarenakan trauma pada saat pencabutan, hal tersebut dapat mengakibatkan terganggunya kontinuitas jaringan dan kerusakan jaringan yang disebut dengan luka.⁴ Penyembuhan luka pasca pencabutan gigi

melibatkan proses penyembuhan pada jaringan lunak yaitu jaringan ikat dan epitel gingiva serta pada jaringan keras yaitu tulang alveolar. Keadaan ini terjadi karena setelah pencabutan gigi, trauma pencabutan tersebut menyebabkan terjadinya inflamasi, yang menyebabkan terjadinya resorpsi tulang alveolar. Pada kasus pencabutan gigi, inflamasi dapat terjadi karena trauma pencabutan, tindakan pencabutan gigi dapat mengakibatkan adanya sisa ridge yang sempit dan memendek serta menyebabkan atropi tulang rahang. Apabila kondisi ini tidak segera diatasi maka dapat berpengaruh pada pembuatan gigi tiruan yang tidak optimal.⁵

Para peneliti di bidang kedokteran gigi sampai saat ini, berupaya keras untuk mencari bahan yang dapat digunakan untuk membantu mempercepat penyembuhan luka, terutama untuk perawatan *immediate denture*. Universitas Hasanuddin (Unhas) sesuai dengan Visi Unhas berbasis pada Benua Maritim Indonesia (BMI) telah banyak dikembangkan penelitian tentang biota laut. Salah satu biota laut dari perairan Indonesia adalah *Chlorella vulgaris* yang ternyata dapat digunakan sebagai bahan bioaktif dalam mempercepat proses penyembuhan luka. *Chlorella vulgaris* merupakan mikroalga yang tumbuh diperairan Indonesia dan berkembang biak sangat cepat, sehingga apabila tidak dimanfaatkan dengan baik maka akan menumpuk dan menjadi sampah.⁶

Chlorella vulgaris merupakan mikroalga yang sering ditemukan di perairan air laut maupun di air tawar, mikroalga tersebut sering dibudidayakan untuk berbagai keperluan seperti obat-obatan. Saat ini

sedang banyak diteliti dan berkembang pembuatan obat dalam bentuk salep dari bahan alami *Chlorella vulgaris*. Selain mengandung nilai gizi yang baik, *Chlorella vulgaris* juga memiliki senyawa-senyawa bioaktif seperti karotenoid, senyawa fenol, sulfat polisakarida dan vitamin yang berfungsi untuk mempengaruhi regulasi sel, respon kekebalan tubuh.⁷

Karena kemampuannya, *chlorella* mengurangi sekresi sitokin-sitokin yang berhubungan dengan aktivitas peradangan, termasuk beberapa jenis interleukin (IL) dan *matrix metalloproteinase* (MMP), yang merusak jaringan. Ini menunjukkan potensi *chlorella* sebagai zat antiinflamasi. Klorofil *Chlorella vulgaris* bertanggung jawab atas pertumbuhan dan perkembangan fibroblast. Pada konsentrasi tertentu, klorofil ini bertindak sebagai antiproteolitik dan merangsang pertumbuhan jaringan. Ada keyakinan bahwa klorofil dalam konsentrasi 0,05-0,5% memiliki kemampuan untuk mengaktifkan dan meningkatkan fibroblast yang bermanfaat dalam proses penyembuhan luka.⁸

Menurut penelitian Putri Alpiyanti yang telah melakukan uji tiga konsentrasi salep *C.vulgaris* 5%,10% dan 15%, untuk mengetahui formulasi paling tepat dan tidak menyebabkan iritasi pada hewan uji. Pada data dari hasil uji, terlihat bahwa salep dengan konsentrasi 5% memiliki daya sebar tertinggi dibandingkan dengan formulasi konsentrasi lain, dengan daya sebar 129,18 mm² atau 2,5 cm. Parameter daya sebar salep yang baik yaitu 5%. Dari uji pH diketahui bahwa ketiga sediaan berada di pH normal 6-7. Tapi 5% yang paling mendekati pH 7, pH yang paling

baik untuk kondisi normal mulut. Hasil uji pengukuran Viskositas sediaan salep menunjukkan bahwa semakin tinggi konsentrasi semakin tinggi kekentalannya, maka konsentrasi 5% yang paling baik karena paling rendah viskositasnya maka paling baik daya sebar. Dari hasil uji formulasi dan iritasi yang telah dilakukan disimpulkan bahwa salep dengan konsentrasi 5% merupakan salep dengan daya sebar yang paling baik karena, memiliki pH sediaan dengan sifat yang paling normal, viskositas salep yang memenuhi standar, memiliki bentuk, warna dan bau yang sesuai dan tidak terjadi pemisahan fase pada saat dilakukan pengocokan sampel. Salep dengan konsentrasi 5% juga tidak mengiritasi mukosa mulut hewan uji.⁹

Pada penelitian yang telah dilakukan oleh Edy Machmud dan kawan-kawan dengan melakukan penelitian mengenai formulasi *chlorella vulgaris* sebagai bahan remodeling tulang diproses bahwa konsentrasi *chlorella vulgaris* 15% gel dapat digunakan sebagai obat dalam rongga mulut. Demikian pula halnya dengan ekstrak krim 10% yang dapat digunakan sebagai salep obat luar.¹⁰ Penelitian yang dilakukan pada hewan coba babi landrace dengan mengamati proses penyembuhan luka pada telinga babi landrace (Sutiyo, S. (2020)) dapat digunakan sebagai obat oles diluar mulut.¹¹ Ekstrak 5% salep dapat digunakan sebagai obat dalam rongga mulut berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Putri Alpiyanti (2020)) penelitian tersebut masih penelitian awal, dan belum banyak dilakukan, sehingga saya tertarik untuk melakukan penelitian ini.¹²

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah yang telah diuraikan maka didapatkan rumusan masalah yaitu:

1. Apakah ada pengaruh pengaplikasian *Chlorella vulgaris* salep konsentrasi 5% terhadap proses penyembuhan luka pasca ekstraksi gigi pada perawatan dengan *immediate denture*?
2. Apakah ekstrak *chlorella vulgaris* konsentrasi salep 5% dapat mempercepat penyembuhan luka pasca ekstraksi gigi pada perawatan dengan *immediate denture*?

1.3. Tujuan Penelitian

a) Tujuan Umum

Berdasarkan rumusan masalah yang telah diuraikan diatas, maka tujuan penulisan ini adalah Untuk mengetahui Pengaruh ekstrak *chlorella vulgaris* konsentrasi 5% terhadap penyembuhan luka pasca ekstraksi gigi pada perawatan dengan *immediate denture*.

b) Tujuan Khusus

Untuk mengetahui pengaruh ekstrak *chlorella vulgaris* konsentrasi 5% dalam mempercepat penyembuhan luka jaringan lunak.

1.4. Manfaat Penelitian

1. Hasil penelitian ini diharapkan memberikan sumbangan ilmiah bagi dunia pendidikan dan kesehatan mengenai pemanfaatan ekstrak

chlorella vulgaris serta memberikan manfaat bagi masyarakat umum yang dapat digunakan sebagai acuan penelitian selanjutnya.

2. Hasil penelitian ini diharapkan ekstrak *chlorella vulgaris* dapat menjadi bahan alternatif untuk penyembuhan luka jaringan lunak pasca ekstraksi gigi pada perawatan dengan *immediate denture*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1. *Immediate Denture*

2.1.1. Definisi

Immediate denture adalah gigi tiruan sebagian lengkap atau lepasan yang dibuat untuk dimasukkan segera setelah pencabutan gigi asli. *Immediate denture* memberikan pasien keuntungan dengan mempertahankan kegiatan sosial dan bisnis mereka tanpa mengalami ketidaknyamanan yang diakibatkan edentulous. Suatu *immediate denture* adalah gigi tiruan yang dibuat sebelum pencabutan gigi atau gigi asli dan dipasang segera setelah pencabutan gigi tersebut. Gigi tiruan lepasan *immediate* dapat berfungsi sebagai gigi tiruan sementara (*transisional denture*) dimana setelah penyembuhan luka pencabutan dibuatkan gigi tiruan yang baru, sedangkan bila berfungsi sebagai gigi tiruan tetap maka gigi tiruan *immediate* tersebut perlu dilakukan penyesuaian dan perbaikan sesuai dengan proses penyembuhan luka pencabutan dengan melakukan *direct relining*.^{52,53,54}

Immediate denture merupakan gigi tiruan lengkap maupun sebagian yang dibuat untuk ditempatkan dengan segera setelah gigi asli dicabut. *Immediate denture* dapat dibuat pada satu rahang ataupun rahang atas dan rahang bawah pada beberapa pasien. Pilihan perawatan dapat dibuatkan *immediate denture* atau gigi tiruan *immediate* merupakan gigi tiruan yang dibuat sebelum dilakukan pencabutan pada gigi

asli dan ditempatkan ke dalam mulut dengan segera setelah pencabutan gigi tersebut. Hal ini dikaitkan dengan struktur maksila dan mandibula. *Immediate denture* harus kompatibel dalam rongga mulut baik secara biologis maupun fisiologis, juga berfungsi untuk mengembalikan fungsi mastikasi, bicara dan penelanan senormal mungkin atau mendekati normal. Fungsi bicara dan mastikasi juga dapat terpelihara karena tidak adanya periode edentulous yang lama. Selain itu, dalam segi estetika juga harus kompatibel dan dapat memelihara jaringan rongga mulut.⁵⁵

2.1.2. Kelebihan *Immediate Denture*

1. Menghindari periode *edentulous* jangka pendek yang berarti penampilan pasien tidak berubah.
2. Memelihara dukungan sirkumoral, tonus otot, dimensi vertikal oklusi, hubungan rahang dan tinggi wajah. Lidah, bibir dan pipi juga akan terpelihara posisinya. Lidah tidak melebar secara lateral dan ke belakang melewati alveolar ridge akibat dari hilangnya gigi.
3. Rasa sakit pascaoperasi berkurang karena lokasi ekstraksi terlindung dari lidah dan kontak dengan makanan, walaupun fungsi mastikasi yang tepat tidak tercapai hingga ketidaknyamanan jaringan lunak mereda.
4. *Immediate denture* dapat berperan sebagai matriks untuk mengontrol perdarahan, melindungi dari trauma, melindungi blood clot serta mencegah kontaminasi.

5. Jika kondisi sebelumnya dapat diterima, hal ini mudah untuk menduplikasi bentuk dan posisi gigi asli serta bentuk dan lebar rahang. Bentuk horizontal dan vertikal gigi anterior juga dapat direplika.
6. Pasien dapat melanjutkan aktivitas normalnya. Pasien perlahan-lahan beradaptasi dengan gigi tiruan sambil menunggu penyembuhan. Fungsi bicara dan mastikasi juga dapat terpelihara karena tidak adanya periode edentulous yang lama. Asupan nutrisi yang baik juga terpelihara.
7. Memelihara penampilan pasien. Psikologis dan sosial pasien terjaga karena pasien tidak keluar rumah tanpa gigi dan tidak ada masalah dengan gaya hidup normal seperti senyum, berbicara, makan dan bersosialisasi.

2.1.3. Kekurangan Immediate Denture

1. Gigi tiruan memerlukan eksekusi yang lebih menantang pada tahap klinis rutin karena adanya gigi membuat pengambilan cetakan dan posisi maksilomandibula lebih sulit.
2. Undercut ridge anterior (lebih parah pada maksila) diakibatkan adanya gigi yang tersisa yang dapat menghambat prosedur pencetakan.
3. Hal ini dapat mempengaruhi registrasi akurat dari undercut yang terletak di posterior.

4. Resorpsi tulang dan shrinkage dari jaringan lunak yang sedang mengalami penyembuhan lebih sering terjadi dibandingkan jaringan lunak yang sudah sembuh dengan baik. Hal ini membuat perubahan pada gigi tiruan sehingga memerlukan prosedur reline.
5. Adanya perbedaan jumlah gigi yang tersisa pada berbagai lokasi (anterior, posterior atau keduanya) sering menyebabkan pencatatan yang tidak tepat dari posisi relasi sentris atau penentuan yang tepat dari dimensi vertikal oklusi. Penyesuaian oklusal, ekstraksi selektif sebelum perawatan diperlukan untuk membuat catatan akurat pada dimensi vertikal oklusi yang tepat.
6. Tidak adanya uji coba gigi tiruan sehingga sulit untuk menunjukkan pada pasien seperti apa gigi tiruannya nanti. Dibutuhkan perencanaan dan penjelasan yang hati-hati terhadap pasien serta pengalaman dan perhatian operator terhadap detil teknik.
7. Karena hal ini lebih sulit dan prosedur yang rumit, lebih banyak waktu, pertemuan tambahan, dengan demikian meningkatkan biaya yang tidak bisa dihindari. Ketidakpuasan pasien dengan posisi gigi atau modifikasi gigi tiruan pascainsersi untuk memperbaiki dimensi vertikal atau relasi sentris mungkin membutuhkan pembuatan kembali gigi tiruan. Pasien harus waspada terhadap pembuatan gigi tiruan baru yang diperlukan, dengan demikian menambah waktu dan biaya.

8. Aktivitas fungsional (seperti bicara dan pengunyahan) adalah hal yang sementara dikompromikan. Walaupun hal ini hanya hambatan jangka pendek.

2.1.4. Indikasi

1. Multipel ekstraksi (Contoh: karies, penyakit periodontal, atau alasan estetika).
2. Kebutuhan atau permintaan pasien (Contoh: orang yang aktif secara sosial, kesadaran diri)

2.1.5. Kontraindikasi

1. Pasien dengan kesehatan umum yang buruk atau risiko pembedahan yang buruk (misalnya: pasca radiasi pada daerah kepala dan leher, kondisi sistemik yang berdampak pada penyembuhan atau pembekuan darah, gangguan jantung atau kelenjar endokrin, dan gangguan fisiologis).
2. Tidak kooperatif.
3. Pasien yang menjalani terapi radiasi (yang akan mengakibatkan osteoradionekrosis).
4. Pasien lama.
5. Penderita diabetes tuberculosis.
6. Penderita penyakit lain yang melemahkan.
7. Pasien dengan kasus ekstrim disertai kesehatan mulut yang buruk
8. Pasien berisiko terkena bakteremia.

2.2. Penyembuhan Luka

2.2.1. Luka

Luka merupakan suatu bentuk kerusakan jaringan pada kulit yang disebabkan kontak dengan sumber panas, hasil tindakan medis, maupun oleh karena perubahan kondisi fisiologi itu sendiri. Luka menyebabkan gangguan pada fungsi dan struktur anatomi tubuh. Berdasarkan waktu dan proses penyembuhannya, luka dapat dibagi menjadi luka akut dan luka kronik. Luka akut merupakan cedera jaringan yang dapat pulih kembali seperti keadaan normal dengan bekas luka yang minimal dalam rentang waktu 8-12 minggu. Penyebab utama dari luka akut adalah cedera mekanikal karena faktor eksternal Sementara luka kronik merupakan luka dengan proses pemulihan yang lambat, waktu penyembuhannya lebih dari 12 minggu dan kadang menyebabkan kecacatan. Salah satu penyebab terjadinya luka kronik adalah kegagalan pemulihan karena kondisi fisiologis, infeksi secara terus-menerus, dan kurangnya tindakan pengobatan yang diberikan.¹⁵ Dalam bidang kedokteran gigi, tindakan pencabutan gigi merupakan contoh tindakan yang dapat menimbulkan luka. Hal ini menyebabkan keadaan tidak nyaman bagi pasien dan memudahkan infeksi serta komplikasi lain yang akan menimbulkan masalah yang berkelanjutan. Pencabutan gigi memulai serangkaian proses reparatif yang melibatkan jaringan keras (yaitu tulang alveolar) dan jaringan lunak (ligamen periodontal, gingiva). Peristiwa biologis yang terjadi selama penyembuhan soket pencabutan dan urutan kronologisnya telah dipelajari pada model

hewan yang berbeda, yang membantu mengkarakterisasi jaringan yang terlibat dalam proses penyembuhan soket pencabutan.

Menurut literatur yang ada, klasifikasi kasar jaringan-jaringan ini adalah sebagai berikut: blood clot (BC), terdiri dari eritrosit dan leukosit yang tertanam dalam jaringan fibrin; jaringan granulasi (GT), kaya akan struktur pembuluh darah yang baru terbentuk, sel inflamasi serta eritrosit; matriks sementara (PM), menyajikan sel mesenkim padat, serat kolagen dan pembuluh darah tetapi tidak ada atau hanya sel inflamasi yang tersebar; woven bone (WB). Kerusakan jaringan dapat disebabkan oleh gangguan fisik dan kimia. Faktor fisik dapat berupa insisi, temperatur dan obstruksi pembuluh darah sedangkan faktor kimia dapat berupa pH yang tidak fisiologis. Proses penyembuhan luka adalah suatu hal yang kompleks karena adanya kegiatan bioseluler dan biokimia yang terjadi secara berkesinambungan. Ketika terjadi luka, tubuh memiliki mekanisme untuk mengembalikan komponen jaringan yang rusak dengan membentuk struktur baru dan fungsional. Proses penyembuhan luka tidak hanya terbatas pada proses regenerasi yang bersifat lokal, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor endogen seperti umur, nutrisi, imunologi, pemakaian obat - obatan, dan kondisi metabolik. Ketika jaringan mengalami kerusakan karena luka, maka akan terjadi proses penyembuhan luka. Proses ini terjadi melalui tiga fase, yaitu fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase remodeling. Proses penyembuhan.

2.2.2. Proses Penyembuhan Luka

Ketika terjadi luka, tubuh memiliki mekanisme untuk mengembalikan komponen jaringan yang rusak dengan membentuk struktur baru dan fungsional. Proses penyembuhan luka tidak hanya terbatas pada proses regenerasi yang bersifat lokal, tetapi juga dipengaruhi oleh faktor endogen seperti umur, nutrisi, imunologi, pemakaian obat - obatan, dan kondisi metabolik. Ketika jaringan mengalami kerusakan karena luka, maka akan terjadi proses penyembuhan luka. Proses ini terjadi melalui tiga fase, yaitu fase inflamasi, fase proliferasi, dan fase remodeling. Proses penyembuhan.

a. Fase Hemostatis (Fase inflamasi)

Merupakan fase awal di mana pembuluh darah yang terputus pada luka akan terjadi reaksi vasokonstriksi untuk memulihkan aliran darah serta inflamasi untuk membuang jaringan rusak dan mencegah infeksi bakteri. Inflamasi ialah reaksi awal bila tubuh terkena luka. Pada fase ini terjadi setelah cedera dan dapat berlangsung sampai 4-6 hari. Reaksi awal adalah terjadinya vasodilatasi lokal, keluarnya darah dan cairan menuju ruangan ekstravaskuler, dan terhambatnya aliran limfatik. Hal ini mengakibatkan timbulnya tanda-tanda utama untuk terjadinya suatu inflamasi, termasuk bengkak, merah dan panas. Respon inflamasi akut ini biasanya antara 24-48 jam dan dapat menetap diatas 2 minggu untuk beberapa kasus. Fase ini merupakan tahap awal yang alami untuk mengangkat jaringan debris dan mencegah infeksi yang invasive.^{47,48,49,50}

Fase inflamasi terbagi dua, yaitu Fase inflamasi awal atau fase haemostasis dan fase inflamasi akhir. Pada saat jaringan terluka, pembuluh darah yang terputus pada luka akan menyebabkan pendarahan, reaksi tubuh pertama sekali adalah berusaha menghentikan pendarahan dengan mengaktifkan faktor koagulasi intrinsik dan ekstrinsik, yang mengarah ke agregasi platelet dan formasi clot vasokonstriksi, pengerutan ujung pembuluh darah yang putus (retraksi) dan reaksi haemostasis. Reaksi haemostasis akan terjadi karena darah yang keluar dari kulit yang terluka akan mengalami kontak dengan kolagen dan matriks ekstraseluler, hal ini akan memicu pengeluaran platelet atau dikenal juga dengan trombosit mengekspresi glikoprotein pada membran sel sehingga trombosit tersebut dapat beragregasi menempel satu sama lain dan membentuk massa (clotting). Massa ini akan mengisi cekungan luka membentuk matriks provisional sebagai scaffold untuk migrasi sel-sel radang pada fase inflamasi. Pada saat yang bersamaan sebagai akibat agregasi trombosit, pembuluh darah akan mengalami vasokonstriksi selama 5 sampai dengan 10 menit, akibatnya akan terjadi hipoksia, peningkatan glikolisis dan penurunan PH yang akan direspon dengan terjadinya vasodilatasi. Lalu akan terjadi migrasi sel leukosit dan trombosit ke jaringan luka yang telah membentuk scaffold tadi.^{47,49}

Selain itu, migrasi sel leukosit dan trombosit juga dipicu oleh aktivasi associated kinase membrane yang meningkatkan permeabilitas membran sel terhadap ion Ca^{2+} dan mengaktifasi kolagenase dan

elastase, yang juga merangsang migrasi sel tersebut ke matriks provisional yang telah terbentuk. Setelah sampai di matriks provisional, sel trombosit mengalami degranulasi, mengeluarkan sitokin-sitokin dan mengaktifkan jalur intrinsik dan ekstrinsik yang menstimulasi sel-sel netrofil bermigrasi ke matriks provisional dan memulai fase inflamasi. Adapun sitokin yang di sekresi sel trombosit juga berfungsi untuk mensekresi faktor-faktor inflamasi dan melepaskan berbagai faktor pertumbuhan yang potensial seperti Transforming Growth Factor- β (TGF- β), Platelet Derived Growth Factor (PDGF), Interleukin-1 (IL-1), Insulin-like Growth Factor-1 (IGF-1), Epidermal Growth Factor (EGF), dan Vascular Endothelial Growth Factor (VEGF), sitokin dan kemokin. Mediator ini sangat dibutuhkan pada penyembuhan luka untuk memicu penyembuhan sel, diferensiasi dan mengawali pemulihan jaringan yang rusak .

b. Fase Proliferasi

Memasuki fase kedua intermediet, terjadi proliferasi sel mesenkim, epitelisasi, angiogenesis, dan sintesis kolagen. Pada fase ini terjadi proses epitelisasi dan pembentukan jaringan ikat baru. Fase akhir dari penyembuhan luka adalah fase remodeling. Epitelisasi merupakan proses pembentukan epitel pada luka. Sel basal yaitu sel keratinosit menunjukkan aktivitas paling aktif dalam siklus epitel mukosa rongga mulut. Epitelisasi dimulai 12 jam pasca trauma dan dimulai dengan mitosis sel keratinosit pada stratum basalis.

Keratinosit akan memipih dan membentuk tonjolan-tonjolan disekitarnya. Sel ini akan kehilangan perlekatan hemidesmosom dengan sel basal disekitarnya dan mulai bermigrasi pada 24 jam pasca trauma. Dalam 48 jam, proliferasi sel-sel epitel dimula. Growth factor yang berperan dalam proses epitelisasi adalah Epidermal Growth Factor (EGF), Keratinocyte Growth Factor (KGF), dan basic Fibroblast Growth Factor (bFGF). EGF dilepaskan oleh platelet, fibroblas dan sel mast. EGF menstimulasi proliferasi keratinosit dan menstimulasi pelepasan perlekatan hemidesmosom keratinosit. Fibroblas juga mengeluarkan KGF yang berperan dalam stimulasi mitosis sel basal pada epitel stratum basalis dan melindungi keratinosit dari apoptosis.^{56,57}

c. Fase Remodeling

Fase maturasi (gambar 4) ini berlangsung mulai hari ke-21 hingga sekitar 1 tahun yang bertujuan untuk memaksimalkan kekuatan dan integritas struktural jaringan baru pengisi luka, pertumbuhan epitel dan pembentukan jaringan parut.. Segera setelah kavitas luka terisi oleh jaringan granulasi dan proses reepitelialisasi usai, fase ini pun segera dimulai. Pada fase ini terjadi kontraksi dari luka dan remodeling kolagen. Kontraksi luka terjadi akibat aktivitas fibroblas yang berdiferensiasi akibat pengaruh sitokin TGF- β menjadi myofibroblas, yakni fibroblas yang mengandung komponen mikofilamen aktin intraselular. Myofibroblast akan mengekspresikan α -SMA (α -Smooth

Muscle Action) yang akan membuat luka berkontraksi. Matriks intraselular akan mengalami maturasi dan asam hyaluronat dan fibronektin akan di degradasi.^{56,57}

Sekitar 80% kolagen pada kulit adalah kolagen tipe I, dan 20% dari adalah kolagen tipe III yang memungkinkan terjadinya tensile strength pada kulit. Pada tahap ini, dengan bantuan matriks metalloproteinase (MMPs) yang disekresikan oleh fibroblas, makrofag, dan sel endotel, diameter serat kolagen meningkat dan kolagen tipe III secara bertahap digantikan oleh kolagen tipe I. Sebaliknya, jaringan granulasi mengekspresikan kolagen tipe III hingga 40 %.⁵⁸

Pada tahap ini, keseimbangan dipertahankan antara proses sintesis dan degradasi kolagen dan matriks ekstraseluler. Kolagen berlebih dipecah dan diserap oleh enzim yang disebut kolagenase. Sisanya akan berkontraksi sesuai ketegangan yang ada. Hasil akhir dari tahap ini adalah jaringan parut pucat, tipis, dan lembek yang mudah dihilangkan dari dasarnya. Setidaknya ada tiga syarat kondisi lokal agar penyembuhan luka berhasil terjadi. Artinya, 1) Seluruh jaringan pada daerah luka dan sekitarnya harus vital, 2) Tidak boleh ada benda asing, 3) Tidak ada kontaminasi atau infeksi yang berlebihan.⁵⁷

Fase remodeling jaringan parut merupakan fase terpanjang dalam proses penyembuhan. Secara umum, serat kolagen hanya dapat memulihkan hingga 80% dari kekuatan serat kolagen normal sebelum cedera, sehingga kekuatan tarik kulit dan fascia tidak akan pernah

mencapai 100%, tetapi hanya sekitar 80% dari normal. Kekuatan akhir yang dicapai bergantung pada lokasi cedera dan durasi perbaikan jaringan. Sintesis dan degradasi kolagen dan matriks ekstraseluler terjadi secara bersamaan, dan keseimbangan antara kedua proses tersebut biasanya dipertahankan hingga 3 minggu setelah cedera hingga stabilitas akhirnya tercapai.⁵⁷

2.3. Parameter Penyembuhan Luka

Ada beberapa parameter penyembuhan luka yang dapat diamati baik secara makroskopis maupun mikroskopis. Secara makroskopis hal ini dapat dikenali dari berkurangnya luas luka, dan secara mikroskopis dapat dilihat dari jumlah sel inflamasi (neutrofil, makrofag, limfosit), jaringan granulasi, jumlah pembuluh darah baru yang terbentuk, laju re-epitelisasi dan dari kepadatan jaringan ikat. Jumlah angiogenesis, persentase epitelisasi, dan kepadatan jaringan ikat (fibroblas) merupakan parameter penyembuhan luka yang paling umum digunakan untuk menilai kemajuan penyembuhan luka. Pasalnya ketiga parameter tersebut terlibat dalam proses penting dalam proses penyembuhan luka.

Angiogenesis, proses pertumbuhan pembuluh darah baru yang disebut neovaskularisasi, terjadi bersamaan dan saling bergantung dengan fibrosplasia. Neovaskularisasi pada area luka mencapai puncaknya pada hari ke 3 sampai ke 5. Jumlahnya berangsur-angsur berkurang mulai hari ke-7 setelah terbentuknya luka. Kolagen dan matriks ekstraseluler yang terbentuk harus selalu mendapat suplai oksigen dan nutrisi agar proses

metabolisme dapat berlangsung. Neovaskularisasi berfungsi sebagai sarana untuk mengatasi kebutuhan penting ini.⁵⁵

Peningkatan jumlah fibroblas pada jaringan yang terluka (sering disebut sebagai fibrosis) juga merupakan proses yang sangat penting yang mengarah pada pembentukan jaringan granulasi dan remodeling matriks dermal. Fibroblas bermigrasi ke dalam luka ini menghasilkan sejumlah besar kolagen, proteoglikan, elastin, dan protein matriks lainnya dan berpartisipasi dalam kontraksi luka.⁵⁶

Fibroblas memiliki banyak mikrofilamen proaktin serta mikrotubulus. di sisi lain, proses epitelisasi secara langsung mewakili fenotipe proses penyembuhan luka. Epitelisasi dimulai beberapa jam setelah jaringan terluka. Proses ini dimulai dari tepi luka dan akhirnya membentuk suatu penghalang yang menutupi seluruh permukaan luka. Migrasi keratinosit berperan dalam memperbaiki kerusakan epidermis. Dalam hal ini, bentuk keratinosit berubah, siskloskeleton terbentuk kembali, dan ekspresi keratin dan protease terjadi. Selain itu, dengan mengatur keseimbangan antara jaringan granulasi dan dermis bersama dengan kolagen, maka pembentukan lapisan dermal menjadi lebih berkualitas.^{57,58}

2.4. White Blood Cells (WBC) dan Red Blood Cells (RBC)

2.4.1. Eritrosit

Eritrosit atau sel darah merah atau eritrosit merupakan komponen fungsional darah yang berfungsi mengangkut gas dan nutrisi ke seluruh tubuh manusia. Eritrosit akan mengalami penurunan dari jumlah normalnya

yang menandakan adanya inflamasi dan peradangan. Eritrosit matang berbentuk bikonkaf, diskoid, dan berinti. Desain ini memungkinkan fleksibilitas yang diperlukan untuk menavigasi sistem kardiovaskular dan peningkatan luas permukaan yang mendukung adanya pertukaran gas yang cukup dan memungkinkan sel menjalankan fungsinya. Eritrosit memiliki struktur sel yang unik yakni membran bilayer fosfolipid yang membungkus struktur yang dikelola oleh jaringan protein. Eritrosit hanya dapat hidup sekitar 120 hari.²⁵

Eritrosit dalam waktu yang singkat memiliki fungsi mengantarkan oksigen dari paru-paru ke jaringan perifer untuk membantu proses metabolisme seperti sintesis ATP dan harus mengumpulkan karbondioksida yang dihasilkan dari perifer dan mengembalikannya ke paru-paru untuk dikeluarkan dari tubuh. Darah terdeoksigenasi yang sampai di paru-paru mengandung hemoglobin dengan ferrous hemoglobin (Fe) yang memiliki afinitas terhadap oksigen. Setibanya di jaringan terdeoksigenasi, penurunan tekanan parsial oksigen dan pH rendah menyebabkan hemoglobin kehilangan afinitasnya terhadap oksigen, sehingga mengantarkannya ke jaringan.²⁵ Teknik untuk mengevaluasi Eritrosit yang standar dilakukan adalah hitung darah lengkap (CBC), mengevaluasi sel darah putih dan trombosit, dan akhirnya menganalisis bentuk, ukuran, warna, susunan, dan badan inklusi eritrosit. Sampel darah diperoleh dari vena perifer dan disimpan dalam botol dengan larutan antikoagulan, biasanya asam etilen diamina tetra-asetat (EDTA) dan harus menjalani pengujian dalam waktu 2

jam. Sampel darah ditampung pada sisi kaca dengan pipet atau tabung kapiler, dan alat penyebar digunakan untuk mengolesi darah. Kaca objek kemudian dikeringkan, diberi label dan diwarnai dengan noda tambahan yang dianggap perlu.²⁵

2.4.2. Pengaruh Eritrosit Terhadap Penyembuhan Luka

Eritrosit memiliki pengaruh terhadap penyembuhan luka melalui kandungan fosfatidilserin. Fosfatidilserin merupakan komponen yang terletak bagian dalam membran plasma diantara fosfolipid prokoagulan dan faktor koagulasi. Eritrosit dapat mengekspos fosfatidilserin pada selnya dan meningkatkan pembentukan trombin dalam pembekuan darah pada saat penyembuhan luka. Selain itu, Eritrosit juga menghasilkan struktur membran ekstraseluler mikroskopis yang disebut dengan mikrovesel (MV). MV yang dihasilkan oleh Eritrosit dapat menginisiasi pembentukan trombin melalui jalur bergantung pada faktor XII sehingga komponen Eritrosit ini memiliki aktivitas prokoagulan terhadap proses penyembuhan luka.

Eritrosit juga dapat memodulasi reaktivitas trombosit secara langsung melalui sinyal kimia yakni dapat melepaskan ATP dan ADP yang mengaktifkan trombosit pada tekanan oksigen dan pH yang rendah. Pelepasan hemoglobin ekstraseluler dapat meningkatkan aktivasi trombosit dalam proses penyembuhan luka. Eritrosit dapat meningkatkan adhesi dan agregasi trombosit dengan melepaskan ADP dan tromboksan A₂. Eritrosit dapat berinteraksi dengan imunoglobulin dalam plasma darah

yakni IgG yang merupakan salah satu pertahanan tubuh spesifik terhadap luka. Perubahan kadar Eritrosit pada suatu luka menunjuk.^{26,27}

2.4.3. Leukosit

Leukosit atau sel darah putih atau leukosit adalah bagian dari sistem kekebalan yang berpartisipasi dalam respon imun bawaan dan humoral. Sirkulasi Leukosit dalam darah meningkatkan respon inflamasi dan seluler terhadap cedera atau patogen. Leukosit diklasifikasikan berdasarkan granulosit dan agranulosit. Neutrofil, basofil, dan eosinofil adalah sel granulosit yang juga memiliki lisosom. Neutrofil berdiameter 12 hingga 15 μm , memiliki inti bi-lobed atau berbentuk S, dan mengandung butiran spesifik sitoplasma (0,5 μm) dengan diameter yang berwarna biru hingga ungu. Basofilia pada butiran disebabkan oleh adanya heparin dan glikosaminoglikan tersulfasi. Agranulosit terdiri dari limfosit dan monosit, dan meskipun tidak memiliki butiran spesifik, namun mengandung butiran azurofilik.

Monosit adalah sel prekursor sistem fagositik mononuklear, yang mencakup sel-sel seperti makrofag, osteoklas, sel mikroglial dalam jaringan ikat dan organ. Sel-sel ini merupakan 4 hingga 8% sel darah putih, berdiameter 12 hingga 15 μm , memiliki inti besar yang menjorok atau berbentuk C, yang dapat berbentuk eksentrik. Terdapat banyak sitoplasma, dan butiran lisosom pada resolusi mikroskop cahaya memberikan warna abu-abu kebiruan pada sitoplasma.²⁸

2.4.4. Pengaruh Leukosit Terhadap Penyembuhan Luka

Leukosit terlibat dalam fungsi sistem kekebalan tubuh. Namun, peran dan fungsi spesifiknya beda-beda untuk setiap jenis sel darah. Migrasi leukosit ke lokasi cedera atau infeksi dimediasi oleh pola molekuler terkait patogen (PAMPs) dan pola molekuler terkait kerusakan (DAMPs) yang terdapat pada mikroba dan jaringan yang rusak. Sel inflamasi lokal, seperti makrofag dan sel mast, mendeteksi pola molekuler terkait patogen (PAMPs) dan pola molekuler terkait kerusakan (DAMPs) dan melepaskan sitokin sebagai sinyal bagi leukosit untuk bermigrasi keluar dari sirkulasi. Neutrofil terdiri dari 50% hingga 70% leukosit yang bersirkulasi dan mewakili garis pertahanan awal tubuh. Mereka terlibat dalam respon inflamasi akut terhadap infeksi bakteri dan penghilangan bakteri melalui fagositosis. Mereka juga merupakan sel yang paling banyak jumlahnya yang tiba di lokasi cedera atau infeksi. Eosinofil rata-rata membentuk sekitar 1 hingga 4% dari leukosit. Mereka terlibat dalam peradangan kronis, reaksi alergi, dan paparan host terhadap infeksi parasit.²⁸

Monosit membentuk antara 2% hingga 8% leukosit. Mereka berdiferensiasi dan hanya berfungsi setelah meninggalkan darah. Begitu berada di jaringan, mereka berdiferensiasi menjadi sel-sel sistem fagositik mononuklear seperti makrofag (di paru-paru, jaringan ikat dan jaringan limfatik, dan tulang), osteoklas, dan sel Kupffer. Di sana mereka memfagosit bakteri, sel, sisa-sisa, dan berfungsi sebagai sel penyaji antigen. Limfosit adalah agranulosit, terdiri dari 20 hingga 40% jumlah leukosit, dan

merupakan bagian dari sistem kekebalan adaptif. Limfosit adalah sel imunokompeten yang bersirkulasi; sel yang mengembangkan kemampuan untuk mengenali dan bereaksi terhadap antigen dan transit dari dan ke berbagai jaringan limfatik.²⁸

Penyembuhan luka merupakan proses yang melibatkan respon seluler dan biokimia baik lokal maupun sistemik dalam suatu sistem terintegrasi antara perdarahan, hemostasis, respon inflamasi, proliferasi jaringan ikat, dan remodeling jaringan. Leukosit memiliki peran dalam penyembuhan luka. Neutrofil, limfosit, dan makrofag merupakan sel yang pertama kali mencapai daerah luka yang berfungsi untuk melawan infeksi dan membersihkan debris matriks seluler serta benda asing. Neutrofil mensekresi sitokin pro inflamasi seperti TNF- α , IL-1 β , IL-6 juga mengeluarkan protease untuk mendegradasi matriks ekstraseluler yang tersisa. Setelah melaksanakan fungsi fagositosis, neutrofil akan difagositosis oleh makrofag atau mati. Meskipun neutrofil memiliki peran dalam mencegah infeksi, keberadaan neutrofil yang persisten pada luka dapat menyebabkan luka sulit untuk mengalami proses penyembuhan. Hal ini bisa menyebabkan luka akut berprogresi menjadi luka kronis. Pada hari ke tiga luka, monosit berdiferensiasi menjadi makrofag masuk ke dalam luka melalui mediasi monocyte chemoattractant protein 1 (MCP-1). Makrofag sebagai sel yang sangat penting dalam penyembuhan luka memiliki fungsi fagositosis bakteri dan jaringan mati akan berubah

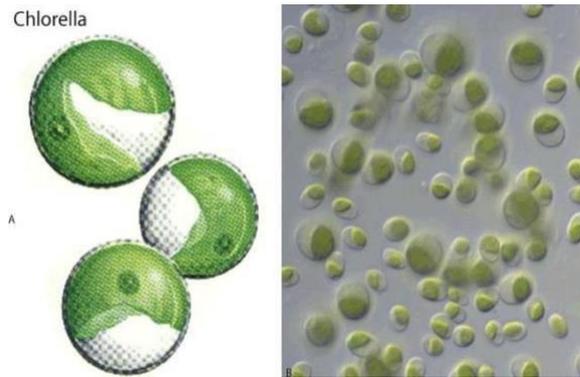
menjadi makrofag efferositosis (M2) yang mensekresi sitokin anti inflamasi seperti IL-4, IL-10, IL-13.²⁹

2.5. *Chlorella Vulgaris*

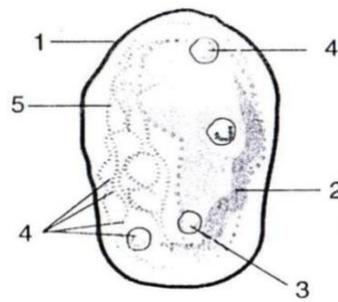
a. Definisi

Mikroalga merupakan tumbuhan mikroskopis ber sel tunggal yang berdiameter 330 µm dan dapat menyerap CO₂ dengan upaya untuk menurunkan kadar CO₂ di udara. Mikroalga mampu memfiksasi CO₂ (10-50)kali lebih efisien jika dibandingkan dengan tumbuhan. Pengembangbiakan mikroalga untuk mendapat kepadatan sel dilakukan dalam bioteknologi mikroalga dengan proses yang optimal. Metabolisme mikroalga dapat dibedakan menjadi beberapa jenis, antara lain heterotropik, autotropik, mixotropik, fotoheterotropik, dan fotoautotropik.^{5,6}

Chlorella vulgaris ditemukan pertama kali oleh seorang peneliti Belanda yang bernama Martinus Willem Beijerinck. *Chlorella vulgaris* adalah mikroalga berbentuk bulat kecil yang termasuk dalam kelas Chlorophyceae, terdapat di perairan Indonesia dan dapat dibudidayakan sebagai pakan alami. *Chlorella vulgaris* tergolong ke jenis alga hijau dan mengandung zat gizi yang tinggi seperti protein, asam nukleat, karbohidrat, mineral dan vitamin. Namanya berasal dari bahasa Yunani “chloros” yang artinya hijau dan akhiran latin “-ella” yang berarti kecil.^{3,7,8}



Gambar 1. Bentuk Umum Chlorella sp.



Gambar 2. Struktur Chlorella sp.

(1) Dinding sel (2) Kloroplast (3) Inti (4) Inklusi (5) Sitoplasma (Alim dan Kurniastuti, 199

b. Taksonomi

Domain : Eukaryota

Kingdom : Protista

Division : Chlorophyta

Class : Trebouxiophyceae

Order : Chlorellales

Family : Chlorellaceae

Genus : Chlorella

Spesies : Chlorella vulgaris

c. Kandungan Utama *Chlorella vulgaris*

Chlorella vulgaris memiliki kandungan esensial yang bermanfaat bagi keberlangsungan hidup manusia. *Chlorella vulgaris* mengandung 51-58% protein, 12-26% karbohidrat, 2-22% lemak, 4-6% asam nukleat, serta efisiensi fotosintesis yang mencapai 8% dengan kandungan klorofilnya mencapai 28,9 g/kg berat biomassa. Komposisi utama dari *Chlorella vulgaris* adalah protein, lemak, karbohidrat, pigmen, mineral, dan vitamin.

- Protein

Merupakan komponen penting dalam komposisi mikroalga. Protein ini memainkan peran penting dalam pertumbuhan dan pemeliharaan sel. Total protein dalam *Chlorella* adalah 42-58% dari berat biomassa kering dan bervariasi sesuai kondisi pertumbuhannya, Protein memiliki banyak fungsi, hampir 20% dari total protein terikat di dinding sel, 50% terikat d dinding sel, dan 30% bergerak keluar masuk sel.

- Lemak

Lipid termasuk kelompok senyawa heterogen. Dalam kondisi pertumbuhan yang optimal, *Chlorella vulgaris* dapat mencapai 5-40% lipid per berat kering biomassa kering, dan terutama terdiri dari glikolipid, lilin, hidrokarbon, fosfolipid dan sejumlah kecil asam lemak bebas. Komponen ini disintesis oleh kloroplas dan terletak pada membrane organel seperti dinding sel.

- Karbohidrat

Karbohidrat mewakili sekelompok gula dan polisakarida, seperti pati dan selulosa. Pati adalah polisakarida yang melimpah di *chlorella vulgaris*. Biasanya terletak di kloroplas, terdiri dari amilosa dan amilopektin. Selulosa adalah polisakarida struktural yang terletak di dinding sel *chlorella vulgaris* dan bertindak sebagai penghalang serat pelindung. Selain itu, *chlorella vulgaris* memiliki dinding sel yang sangat kuat, terdiri dari lapisan kitosan, selulosa, hemiselulosa, protein, lipid dan mineral.

- Pigmen

Pigmen yang paling melimpah pada *chlorella vulgaris* adalah klorofil, yang letaknya di tilakoid. *Chlorella vulgaris* juga mengandung sejumlah besar karotenoid, yang bertindak sebagai pigmen tambahan dengan menangkap cahaya.

- Mineral dan Vitamin

Kandungan mineral yang dimaksud seperti kalsium, zat besi dan vitamin D berperan besar dalam mineralisasi tulang, gigi, dan pengaturan kadar kalsium dan fosfor darah. Fosfor adalah mineral utama tulang dan gigi yang memberi kekuatan penuh pada jaringan. Vitamin D merupakan hormone secosteroid yang penting dalam proses penyerapan kalsium dan mineralisasi tulang. Vitamin D memudahkan penyerapan kalsium dari makanan, merangsang transportasi aktif dengan menginduksi sintesis protein pengikat kalsium pada sel mukosa usus.

2.6. Sediaan Salep

2.6.1. Salep

Dasar salep serap dapat dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama terdiri atas dasar salep yang dapat bercampur dengan air membentuk emulsi air dalam minyak (Parrafin hidrofilik dan Lanolin anhidrat), dan kelompok kedua terdiri atas emulsi air dalam minyak yang dapat bercampur dengan sejumlah larutan air tambahan (Lanolin). Dasar salep serap juga bermanfaat sebagai emolie. Sediaan salep memiliki beberapa kelebihan seperti sebagai pelindung untuk mencegah kontak permukaan kulit dengan rangsang kulit, stabil dalam penggunaan dan penyimpanan, mudah dipakai, mudah terdistribusi merata dan sebagai efek proteksi terhadap iritasi mekanik, panas, dan kimia. 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 semipadat²¹

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.

2.6.2. Penggolongan Dasar Salep Berdasarkan Komposisi

- 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 (lanolindan 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 lebih 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.

2.7. Hewan Uji

2.7.1. Prinsip dan Kriteria

Pada prinsipnya jenis hewan yang digunakan harus dipertimbangkan berdasarkan sensitivitas, cara metabolisme sediaan uji yang serupa dengan manusia.¹²

2.7.2. Babi Landrace

Babi Landrace merupakan babi yang berasal dari Denmark, termasuk babi bacon type yang berkualitas tinggi. Babi Landrace sangat populer sehingga dikembangkan juga di Amerika Serikat, Australia, dan Indonesia, yakni American Landrace dan Australian Landrace. Babi ini berwarna putih, terkenal karena babi ini bertubuh panjang seperti busur, besar, lebar, bulu halus, dan juga kakinya panjang. Babi ini terkenal sangat profilik hingga kini babi ini juga yang terbukti paling banyak per kelahiran, serta presentase dagingnya tinggi. Tulang rusuknya 16-17 pasang dan sampai kini puting susu babi inilah yang terbanyak diantara bangsa babi unggul. Babi jantan dewasa bobot badannya dapat mencapai sekitar 320-410 kg dan bobot badan induk dapat mencapai 250-340 kg. Kelemahan babi ini adalah kaki belakang yang lemah terutama saat induk bunting, dan hasil daging yang pucat.²⁵ Babi telah digunakan sebagai model gigi untuk waktu yang lama karena mereka memiliki tipe gigi bunodont dan brachyodont dengan pola mineralisasi email yang sama. Selain itu, baik manusia maupun babi memiliki gigi diphyodont dan normodont dengan empat jenis gigi pada gigi permanen, masing-masing dengan ukuran dan bentuk yang spesifik (Rumus gigi gigi sulung pada babi adalah 3i 1c 3p pada semua kuadran gigi dan 3i 1c 4(3) p 3p untuk gigi permanen;²⁹ pada beberapa kasus, gigi premolar pertama secara nyata lebih kecil daripada gigi lainnya atau dapat juga tidak ada, seperti yang juga terlihat pada beberapa hewan peliharaan lainnya di mana keberadaan gigi ini agak jarang. Gigi ini sering disebut

'dens lupinus'. Sementara manusia dilahirkan dalam keadaan edentulous, dan gigi sulung pertama tumbuh sekitar 6 sampai 10 bulan setelah kelahiran, anak babi yang baru lahir biasanya memiliki delapan gigi yang sudah tumbuh, yaitu gigi seri ketiga dan gigi taring di semua kuadran gigi. Gigi ini disebut 'gigi jarum' dan sering kali dipotong karena dapat melukai kelenjar susu babi betina. Gigi sulung pada babi akan lengkap pada usia 6 hingga 8 bulan dan gigi permanen tumbuh dari 4 hingga 24 bulan setelah kelahiran.



Gambar 3. Jenis Babi Landrace

Sumber : Dental Anatomy of Pig. Vivo Pathophysiology.

Untuk alasan ini, maka gigi tersebut biasanya akan tergigit di 2-6 jam pertama kelahiran (kaninus akan menutup). Babi memiliki empat jenis gigi: insisivus, kaninus, premolar dan molar^{23,24}. Babi merupakan hewan omnivora, memiliki insisivus sederhana (haplodont) dan premolar dengan tuberkulum serta gigi molar (bunodont). Gigi tersebut, kecuali kaninus, merupakan jenis brachidont (Gigi dengan mahkota yang rendah/pendek contohnya pada gigi babi, anjing dan manusia) serta terdiri dari mahkota yang tampak, dan muncul di dalam mulut, akar, merupakan bagian yang terpendam dalam alveolus dental dan akan sedikit mengecil atau menyempit

di area servikal antara mahkota dan akar, di mana ditahan oleh gusi^{23,24}. Gigi kaninus jenisnya hipsodont (Gigi yang memiliki mahkota yang tinggi/panjang contohnya pada gigi kuda), sifatnya lebih khusus dibandingkan gigi brachydont. Mahkota dan servikal tidak dapat dibedakan dan hanya terdiri dari bagian utama dan akar. Bagian utama (body) merupakan bagian yang bebas, dan dasarnya dikelilingi oleh gusi dan merupakan bagian yang terpendam, yang biasanya panjang pada hewan yang muda. Mahkota yang lebar pada gigi premolar dan molar menunjukkan area tuberkel yang membulat, sehingga gigi tersebut merupakan alat yang ideal untuk mengunyah makanan, jenis gigi ini disebut bunodont (gigi yang memiliki tonjolan kecil). Dataran oklusal menunjukkan lengkung gigi atas atau maksila dan lengkung bawah atau mandibula. Gigi pada babi, begitupun pada gigi manusia, memiliki mahkota, servikal, akar dan kavitas pulpa serta alveolus radicular.^{23,24}

Babi sebagai mamalia lokal memiliki dua jenis gigi:

- Gigi geligi primer, desidui, temporer atau susu. Terdiri dari 32 gigi, dan susunanya, yaitu: 2(Di3/3, Dc1/1, Dp4/4)
- Gigi geligi sekunder, permanen, tetap atau pengganti. Terdiri dari 44 gigi dengan susunan gigi, yaitu: 2(I3/3, C1/1, P4/4, M3/3) Adapun tabel masa erupsi gigi babi Landrace adalah:

| Dental Formulae | | | |
|------------------|------------------------------------|----------------|--|
| Deciduous | $\frac{3 \ 1 \ 3}{3 \ 1 \ 3} = 14$ | Permanent | $\frac{3 \ 1 \ 4 \ 3}{3 \ 1 \ 4 \ 3} = 22$ |
| Tooth Eruption | | | |
| | Deciduous | Permanent | |
| Incisors | Birth - 2 weeks | 8 - 18 months | |
| Canines | Birth | 8 - 12 months | |
| Premolars | 2 weeks - 8 month | 12 - 16 months | |
| Molars | | 4 - 22 months | |

Gambar 4. Anatomi Gigi Babi Landrace.

Sumber :Sánchez F, Velasco C. Morphology Of The Dental Arcade In Adult Pigs (*Sus scrofa* domesticus).Clinical Veterineria Rio Duero.