

*LITERATURE REVIEW*

**PENGGUNAAN *GUIDED TISSUE REGENERATION* (GTR) PADA  
REGENERASI JARINGAN PERIODONTAL**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*



**Izzah Karimah  
J011 19 1007**

**DEPARTEMEN PERIODONSIA  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
2022**

*Literature Review*

**PENGUNAAN *GUIDED TISSUE REGENERATION* (GTR) PADA  
REGENERASI JARINGAN PERIODONTAL**

**SKRIPSI**

*Diajukan Untuk Melengkapi Salah Satu Syarat  
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

**IZZAH KARIMAH**

**J011 19 1007**

**DEPARTEMEN PERIODONSIA  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN  
MAKASSAR**

**2022**

**LEMBAR PENGESAHAN**

**Judul : Penggunaan *Guided Tissue Regeneration* (GTR) pada regenerasi jaringan periodontal**

**Oleh : Izzah Karimah/J011 19 1007**

**Telah Diperiksa dan Disahkan**

**Pada Tanggal : 14 September 2022**

**Oleh:**

**Pembimbing**

**Prof. Dr. drg. Sri Oktawati, Sp.Perio(K)**

**NIP. 19641003 199002 2 001**

**Mengetahui,**

**Dekan Fakultas Kedokteran Gigi**

**Universitas Hasanuddin**



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

**NIP. 19631104 199401 1 001**

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum di bawah ini:

Nama : Izzah Karimah

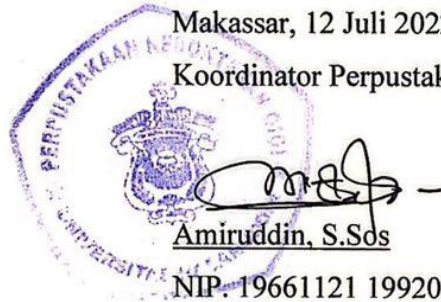
NIM : J011 19 1007

Judul : Penggunaan *Guided Tissue Regeneration* (GTR) pada regenerasi periodontal

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

Makassar, 12 Juli 2022

Koordinator Perpustakaan FKG Unhas



Amiruddin, S.Sos

NIP: 19661121 199201 1 003

## PERNYATAAN

Yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Izzah Karimah

NIM : J011 19 1007

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “PENGUNAAN *GUIDED TISSUE REGENERATION* (GTR) PADA REGENERASI PERIODONTAL” 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 orang lain.

Demikian pernyataan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya

Makassar, 13 September 2022



10000  
METERAI  
TEMPEL  
CODE1AKX062242790  
IZZAH KARIMAH  
J011 19 1007

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh

Alhamdulillah, puji dan syukur penulis panjatkan kepada Allah SWT, pencipta Ilmu dan Pengetahuan, Yang Maha Pengasih lagi Maha Penyayang. Alhamdulillah atas segala rahmat dan kasih sayang-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan Skripsi *Literature Review* dengan judul “**Penggunaan Guided Tissue Regeneration (GTR) pada regenerasi periodontal**”. Penulisan skripsi ini diajukan untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar sarjana kedokteran gigi di Fakultas kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin.

Penyelesaian penulisan skripsi ini bukan hanya karena kemampuan penulis, melainkan doa, motivasi, dan bimbingan dari beberapa pihak. Oleh karena itu, pada kesempatan kali ini perkenankanlah penulis menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. **Tuhan Yang Maha Esa** yang selalu memberikan hikmat dan rahmatnya dalam menyelesaikan skripsi ini.
2. Ayah dan ibunda penulis **Kilat** dan **I Juhe** yang telah mendukung, memberikan kasih sayang yang tak terhingga kepada penulis hingga sampai di tahap ini.
3. **Prof. Dr. drg. Edy Machmud, Sp.Pro (K)** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.
4. **Prof. Dr. drg. Sri Oktawati, Sp.Perio(K)** , selaku dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan banyak waktu memberikan masukan, bimbingan dan motivasi yang sangat bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.

5. **Prof. Dr. drg. Harlina, M.Kes**, selaku pembimbing akademik yang telah membimbing selama masa perkuliahan.
6. Kepada **Dr. drg. Asdar Gani, M.Kes** dan **Prof. Dr. drg. Andi Mardiana Adam, MS** selaku dosen penguji yang telah memberikan masukan maupun saran yang membangun pada saat ujian seminar hasil skripsi.
7. **Segenap dosen, staf akademik dan staf perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Unhas** yang telah banyak membantu penulis selama menjalani proses perkuliahan.
8. Saudara saya yaitu **Irham, Ishmah, Inayah** dan adik saya **Naira** dan **Nahdah** yang mendukung dalam proses menyelesaikan skripsi ini.
9. **Sahabat Lambe tercinta (Afifa Aroyani Afra, Nurul Salsabila Febryna, Laila Arsih Ramadhina Ayu R, Aini Nur Mutmainnah, dan Mutiara Zamzam Takdir)** terima kasih telah memberikan pendapat, menghibur, saling menyemangati dan saling merangkul selama proses perkuliahan di FKG Unhas hingga penulis dapat menyelesaikan penulisan skripsi ini. Semoga tali persahabatan diantara kita tidak akan putus hingga menjadi teman sejawat dan abadi selamanya.
10. **Sahabat LRZ (Acha, Nadila, Yaomil, Dea, Nunnun, Fira, Puput, Eki)** terima kasih telah mendengar keluh kesah dan memberikan pendapat saat proses mengerjakan skripsi ini.

11. Sahabat **EXCOSE** (Feby, Amel, Ippang, Abdy, Sainal, Musti, Salsa, Sela,dll) terima kasih sudah mendengarkan segala curhatan serta keluh kesah selama proses pembuatan skripsi ini.
12. Teman-teman inspiratif **ALVEOLAR 2019** yang memberikan semangat dan dukungan selama masa perkuliahan.
13. Bagi semua pihak yang tidak penulis sebutkan namanya, terima kasih telah memberikan kontribusi dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan Skripsi *Literature Review* ini masih jauh dari kata sempurna, karena kesempurnaan hanya milik Allah SWT. Oleh karena itu, mohon maaf bila ada kesalahan dalam penulisan skripsi ini, dengan senang hati penulis menghargai kritik dan saran yang membangun. Penulis berharap semoga tulisan ini dapat bermanfaat dan menambah wawasan bagi para pembaca.

Makassar,01 Oktober 2022

Penulis



## ABSTRAK

### Penggunaan *Guided Tissue Regeneration* (GTR) Pada Regenerasi Jaringan Periodontal

Izzah Karimah<sup>1</sup>

Mahasiswa Fakultas kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Indonesia

[Izzahkarrimah@gmail.com](mailto:Izzahkarrimah@gmail.com)<sup>1</sup>

**Latar Belakang:** Penyakit periodontal adalah penyakit inflamasi kronis yang mengenai jaringan pendukung gigi, yaitu gingiva, ligamen periodontal, dan tulang alveolar. Hal ini umum terjadi pada populasi di seluruh dunia dan sangat umum pada orang dewasa. Penyakit periodontal yang sering terjadi adalah gingivitis dan periodontitis. Periodontitis adalah penyakit jaringan periodontal yang mempengaruhi jaringan pendukung gigi akibat akumulasi plak. Berdasarkan data dari Riskesdas 2018, penduduk Indonesia yang bermasalah dengan gigi dan mulutnya sebesar 57,6%. Dimana yang menerima perawatan dan pengobatan oleh tenaga medis gigi sebesar 10,2%, sementara yang lainnya 89,2% tidak memperoleh perawatan. Periodontitis menyebabkan kerusakan tulang alveolar di sekitar gigi oleh karena itu diperlukan perawatan komprehensif, kerusakan tulang diperbaiki dengan terapi regenerasi. Salah satu pendekatan bedah yang sering digunakan dan telah terbukti berhasil meningkatkan regenerasi jaringan yaitu metode atau cara *guided tissue regeneration* (GTR). **Tujuan:** Memahami prinsip regenerasi jaringan periodontal, prinsip kerja GTR, bahan material yang digunakan pada teknik GTR, mengetahui kombinasi pemakaian GTR dengan bahan regenerasi yang lain serta keberhasilan pemakaian GTR. **Metode:** *Literature Review*. Adapun langkahnya yaitu mengumpulkan informasi dari beberapa sumber, melakukan kompilasi data menggunakan metode sintesis informasi dari literatur/jurnal, dan tinjauan literatur. **Tinjauan Pustaka:** Penyakit periodontal yang sering terjadi ialah periodontitis, periodontitis menyebabkan kerusakan tulang sehingga memerlukan regenerasi dimana salah satu regenerasi yang dapat dilakukan ialah *guided tissue regeneration*. **Hasil:** Dalam tinjauan literature review ini didapatkan hasil bahwa GTR dapat memberikan hasil yang baik untuk meregenerasi jaringan periodontal. **Kesimpulan:** *Guided tissue regeneration* (GTR) melibatkan penggunaan membran yang *resorbable* atau *nonresorbable* untuk mengeluarkan sel-sel jaringan epitel dan ikat dari permukaan akar selama penyembuhan luka. Hal ini diyakini dapat memfasilitasi regenerasi sementum yang hilang, ligamen periodontal, dan tulang alveolus.

**Kata Kunci:** regenerasi jaringan periodontal, *Guided Tissue Regeneration*.

## ABSTRACT

### Use of *Guided Tissue Regeneration (GTR)* in Periodontal Tissue Regeneration

Izzah Karimah<sup>1</sup>

Students of the Faculty of Dentistry, Hasanuddin University, Indonesia

[Izzahkarrimah@gmail.com](mailto:Izzahkarrimah@gmail.com)<sup>1</sup>

**Background:** Periodontal disease is a chronic inflammatory disease that affects the supporting tissues of the teeth, namely the gingiva, periodontal ligament, and alveolar bone. It is common in populations worldwide and very common in adults. The most common periodontal diseases are gingivitis and periodontitis. Periodontitis is a disease of periodontal tissue that affects the supporting tissues of the teeth due to the accumulation of plaque. Based on data from Riskesdas 2018, the population of Indonesia who have problems with their teeth and mouth is 57.6%. Where 10.2% received care and treatment by dental medical personnel, while others 89.2% did not receive treatment. Periodontitis causes damage to the alveolar bone in the teeth and therefore requires comprehensive treatment, the damage being repaired is repaired with regeneration therapy. One surgical approach that is often used and has been proven to be successful in increasing tissue regeneration is the *guided tissue regeneration (GTR)* method. **Objectives:** To understand the principles of periodontal tissue regeneration, the working principle of GTR, the materials used in the GTR technique, to know the combination of using GTR with regeneration of other materials and the success of using GTR. **Method:** Literature Review. The steps are collecting information from several sources, compiling data using information synthesis methods from literature/journals, and literature. **Literature Review:** Periodontitis that often occurs is periodontitis, periodontitis causes bone damage so that it requires regeneration where one of the regenerations that can be done is to find *guided tissue regeneration*. **Results:** In this review literature review, it was found that GTR can provide good results for regenerating periodontal tissue. **Conclusions:** *Guided tissue regeneration (GTR)* involves the use of a resorbable or nonresorbable membrane to remove epithelial and connective tissue cells from the root surface during wound healing. This is believed to accelerate the regeneration of lost cementum, periodontal ligament, and alveolar bone.

**Keywords:** periodontal tissue regeneration, *Guided Tissue Regeneration*.

## DAFTAR ISI

<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>i</b>
<b>DAFTAR TABEL .....</b>	<b>xii</b>
<b>DAFTAR GAMBAR.....</b>	<b>xiii</b>
<b>BAB I PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penulisan.....	3
1.4 Manfaat Penelitian .....	3
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>4</b>
2.1 Perawatan Penyakit Periodontal.....	4
2.2 Penyembuhan Pasca Terapi Periodontal .....	6
2.3 Terapi Regenerasi .....	9
2.4 <i>Guided Tissue Regeneration</i> .....	10
2.4.1 Pengertian GTR .....	10
2.4.2 Bahan GTR .....	13
2.4.3 Manfaat Pemakaian GTR.....	17
2.4.4 Penelitian <i>Guided Tissue Regeneration</i> .....	17
2.5 Perbedaan antara GTR dan GBR .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>21</b>
3.1 Jenis Penulisan .....	21
3.2 Sumber Penulisan.....	21
3.3 Metode Pengumpulan Data.....	21
3.4 Alur Penulisan.....	22

3.4.1 identifications.....	22
3.4.2 screening .....	22
3.4.3 Eligibility .....	23
3.4.4 Included .....	23
3.5 Kerangka Teori .....	24
<b>BAB VI PEMBAHASAN .....</b>	<b>25</b>
4.1 Diagram Alur Penulisan.....	25
4.2 Tabel Sintesa Jurnal .....	26
4.3 Analisa Sintesa Jurnal .....	32
<b>BAB V PENUTUP.....</b>	<b>40</b>
5.1 Kesimpulan .....	40
5.2 Saran .....	40
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>41</b>

## **DAFTAR TABEL**

<b>Tabel 1.</b> Jenis Penyembuhan Pada Jaringan Periodontal .....	7
<b>Tabel 2.</b> Sumber Situs Web Jurnal.....	21
<b>Tabel 3.</b> Kriteria Jurnal.....	21
<b>Tabel 4.</b> Kerangka Teori.....	24
<b>Tabel 5.</b> Sintesa Jurnal.....	26

## DAFTAR GAMBAR

<b>Gambar 1</b> Urutan pilihan terapi periodontal.....	4
<b>Gambar 2</b> Hasil terapi periodontal.....	7
<b>Gambar 3</b> Histologi <i>new attachment</i> .....	9
<b>Gambar 4</b> Prinsip GTR.....	12
<b>Gambar 5</b> Tahapan teknik <i>guided tissue regeneration</i> .....	13
<b>Gambar 6</b> Foto klinis dan radiografi dari panduan kasus GTR menggunakan polytetrafluoroethylene (ePTFE).....	15
<b>Gambar 7</b> Penempatan membran dan adaptasi penghalang membran pada defek ....	17
<b>Gambar 8</b> Teknik GTR pada perawatan endodontik.....	19

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Penyakit periodontal adalah penyakit inflamasi kronis yang mengenai jaringan pendukung gigi, yaitu gingiva, ligamen periodontal, dan tulang alveolar. Hal ini umum terjadi pada populasi di seluruh dunia dan sangat umum pada orang dewasa. Mikroorganisme pada plak gigi dianggap sebagai patogen awal pada penyakit periodontal. Penyakit ini terjadi ketika keseimbangan antara patogen dan respon host terganggu. Koreksi berlebihan dari infeksi mikroba pejamu menghasilkan keadaan inflamasi lokal yang mengarah pada kerusakan progresif ligamen periodontal dan tulang alveolar.<sup>1</sup>

Kerusakan pada jaringan pendukung periodontal bermanifestasi pada tanda dan gejala klinis, yang secara signifikan dapat mempengaruhi kualitas hidup. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa penyakit periodontal berdampak negatif pada kemampuan makan, berbicara dan mempengaruhi estetika, secara tidak langsung akan menurunkan asupan nutrisi, kemampuan untuk bersosialisasi, serta hubungan interpersonal dan aktivitas sehari-hari.<sup>2</sup>

Penyakit periodontal mempunyai etiologi multifaktorial, yang paling sering adalah faktor mikroba.<sup>3</sup> Penyakit periodontal yang sering terjadi adalah gingivitis dan periodontitis. Berdasarkan Riskesdas 2018, prevalensi gingivitis di Indonesia adalah 74%. Periodontitis adalah penyakit jaringan periodontal yang mempengaruhi jaringan pendukung gigi akibat akumulasi plak. Berdasarkan data dari Riskesdas 2018, penduduk Indonesia yang bermasalah dengan gigi dan mulutnya sebesar 57,6%. Dimana yang menerima perawatan dan pengobatan oleh tenaga medis gigi sebesar 10,2%, sementara yang lainnya 89,2% tidak memperoleh perawatan. Prevalensi periodontitis pada masyarakat usia  $\geq 15$  tahun menurut data Riskesdas 2018 adalah 67,8% ini berarti dari sepuluh orang penduduk Indonesia sebanyak 7 orang yang menderita periodontitis.<sup>4</sup>

Periodontitis menyebabkan kerusakan tulang alveolar di sekitar gigi oleh karena itu diperlukan perawatan komprehensif, meliputi perawatan bedah dan non bedah. Peran peradangan dalam resesi gingiva bahwa proses inflamasi menyebabkan pertumbuhan dan anastomosis rete pegs dari epitel mulut. Peradangan gingiva menyebabkan proliferasi sel epitel ke dalam jaringan ikat, yang dapat menyebabkan kolapsnya permukaan epitel dan regenerationselanjutnya resesi gingiva. Peradangan juga dapat menyebabkan jaringan ikat destruksi dan resorpsi tulang.

Kerusakan tulang dapat diperbaiki dengan terapi regenerasi, berbagai perawatan bedah regeneratif telah digunakan dalam perawatan penyakit periodontal, dan terus dikembangkan dalam hal berbagai pendekatan bedahnya maupun penggunaan bahan-bahan yang dapat membantu regenerasi jaringan, seperti penggunaan barrier membran, *bone graft*, bahan *osteoconductive/osteoinductive*, dan *growth factor*.<sup>5</sup>

Salah satu pendekatan bedah yang sering digunakan dan telah terbukti berhasil meningkatkan regenerasi jaringan yaitu metode atau cara *guided tissue regeneration* (GTR). GTR adalah prosedur untuk meregenerasi struktur periodontal yang hilang dengan cara memberikan *barriers* (pembatas) untuk menghambat epitel gingiva agar tidak berproliferasi ke permukaan akar. Pembatas membran juga berguna untuk mencapai penyembuhan luka, mengisolasi defek dari gingival dan menstabilkan bekuan darah. Pada metode GTR digunakan barrier membran yang tersusun dari bahan material yang biokompatibel. Kriteria atau syarat suatu barrier membran GTR adalah *biocompatibility*, *cell exclusion*, mampu memertahankan ruang, integrasi jaringan dan mudah digunakan. *Biocompatibility* artinya bahan tersebut aman dan tidak menimbulkan kerusakan jaringan.<sup>5</sup>

Pendekatan regenerasi jaringan periodontal mencapai sukses diikuti dengan strategi penggunaan GTR/GBR (*Guided bone regeneration*), meski hasil yang didapat bervariasi tergantung dari umur pasien, besar defek, genetik dan efek demografik serta gaya hidup. Prinsip *tissue engineering* untuk regenerasi melibatkan kombinasi tiga



elemen utama, seperti rangka (scaffolds) atau membran, regeneratif sel atau stem cells, dan *cell signaling molecules* atau *growth factors*.<sup>7</sup>

## **1.2 Rumusan Masalah**

Bagaimana penggunaan *guided tissue regeneration* pada regenerasi jaringan periodontal?

## **1.3 Tujuan Penulisan**

Adapun tujuan penulisan dari kajian literature ini, adalah :

1. Untuk memahami prinsip regenerasi jaringan periodontal, prinsip kerja GTR , bahan material yang digunakan pada teknik GTR
2. Untuk mengetahui kombinasi pemakaian GTR dengan bahan regenerasi yang lain serta keberhasilan pemakaian GTR.

## **1.4 Manfaat Penelitian**

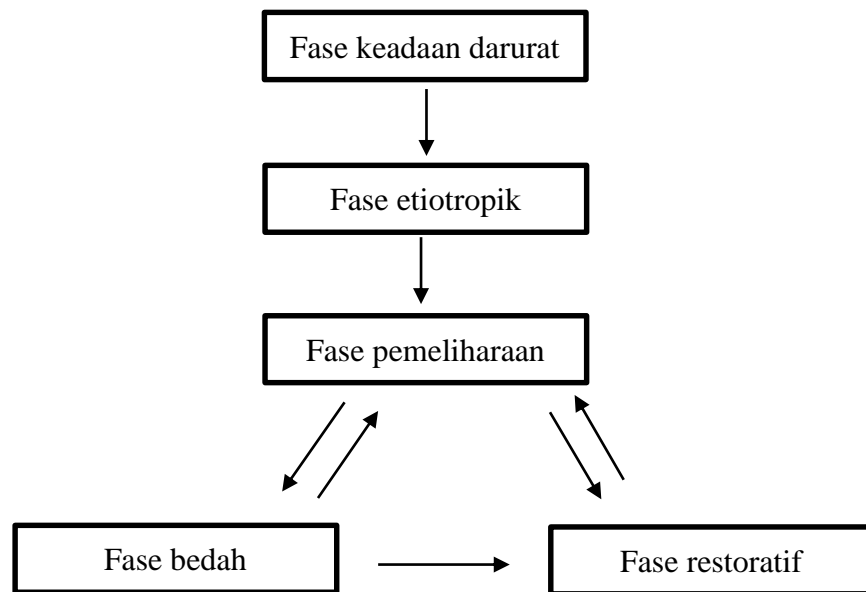
Adapun manfaat dari penulisan ini, diharapkan mampu :

1. Menambah wawasan mengenai prinsip regenerasi jaringan periodontal, bahan material yang digunakan pada teknik GTR, kombinasi pemakaian GTR dengan bahan regenerasi yang lain.
2. Memberikan wawasan tambahan bagi penderita penyakit periodontal yang membutuhkan regenerasi jaringan periodontal menggunakan teknik GTR.
3. Mengembangkan penelitian-penelitian lebih lanjut yang berkaitan dengan topik permasalahan pada tulisan ini.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Perawatan Penyakit Periodontal

Tujuan dari rencana perawatan yaitu koordinasi semua prosedur perawatan dengan tujuan menciptakan gigi yang berfungsi dengan baik dan lingkungan periodontal dalam keadaan sehat. Perlakuan prosedur harus dilakukan dalam urutan yang sistematis dan harus direncanakan dengan baik sebelumnya.<sup>8</sup>



**Gambar 1** Urutan pilihan terapi periodontal<sup>8</sup>

Fase Awal atau Fase Darurat Penanganan meliputi:

- Abses gigi atau periapikal.
- Abses periodontal.

Terapi fase I (Fase Etiotropik) :

1. Kontrol plak.
2. Kontrol pola makan.

3. Penghapusan kalkulus dan root planing.
4. Koreksi iritasi restoratif dan prostetik
5. Penghilangan karies dan restorasi (Sementara atau permanen).
6. Terapi antimikroba.

Untuk evaluasi respon terhadap fase I pemeriksaan ulang seperti kedalaman poket, inflamasi gingiva, plak dan kalkulus, serta karies.

Terapi Fase II (Fase Bedah) Prosedur bedah periodontal termasuk:

1. Prosedur pengurangan/eliminasi poket:
  - Gingivektomi
  - Bedah flap periodontal
  - Prosedur regeneratif
2. Teknik bedah periodontal
  - Prosedur penutupan akar, mis. *connective tissue grafts, epithelial grafts* untuk memperlebar cekat gingiva
3. Prosedur bedah preprostetik
  - Pemanjangan mahkota dengan atau tanpa tulang rekonturing
  - Augmentasi ridge
4. Bedah tulang: Operasi resektif dan regeneratif
5. Bedah implant
  - *Guided bone regeneration*
  - Penempatan implan
  - Prosedur pengangkatan sinus.

Terapi Fase III (Fase Restorasi) :

1. Restorasi akhir
2. Prostesis tetap dan dapat dilepas
3. Evaluasi respon terhadap prosedur restoratif

4. Pemeriksaan periodontal
5. Evaluasi

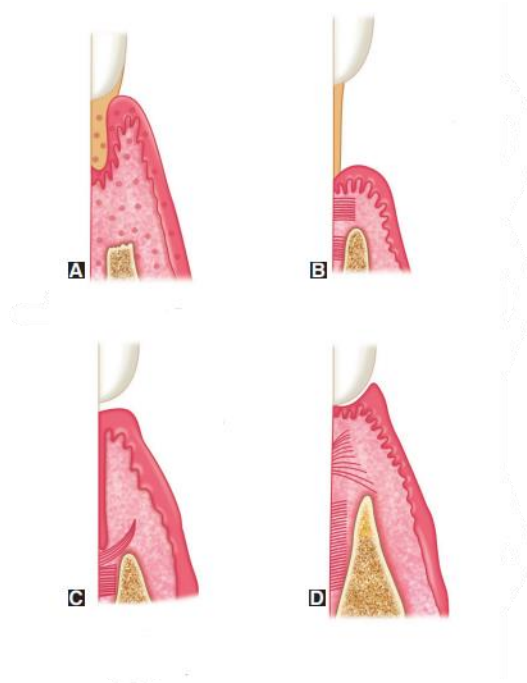
Terapi Fase IV (Fase Pemeliharaan) :

1. Kunjungan berkala
2. Memeriksa plak dan kalkulus, kondisi gingiva (poket, peradangan), oklusi, mobilitas gigi dan perubahan patologis lainnya
3. Evaluasi.<sup>8</sup>

## **2.2 Penyembuhan Pasca Terapi Periodontal**

Penyembuhan dipengaruhi oleh faktor lokal dan sistemik. Faktor lokal yaitu faktor-faktor yang dapat menunda penyembuhan seperti, trauma yang tidak perlu pada jaringan, kehadiran benda asing, dll. Penyembuhan dapat ditingkatkan dengan baik saat debridement dan imobilisasi luka yang tepat. Kondisi sistemik yang mungkin berpengaruh pada penyembuhan seperti diabetes dan indeksi ataupun penyakit melemahkan lainnya, contohnya ialah malnutrisi, peningkatan kadar hormon, stres sistemik. Selama penyembuhan, daerah tersebut dapat diserang oleh sel-sel dari empat sumber yang berbeda:

- a. Epitel mulut
- b. Jaringan ikat gingiva menghasilkan serat yang sejajar dengan permukaan akar
- c. Sel tulang, resorpsi akar dan ankilosis
- d. Hanya sel-sel dari ligamen periodontal, menghasilkan jaringan baru<sup>8</sup>



**Gambar 2** Hasil terapi periodontal<sup>8</sup>

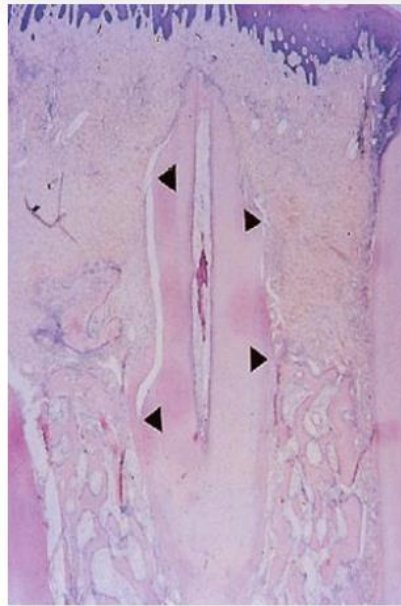
Lesi periodontal (A). Terjadi ekspos permukaan akar, dilakukan gingivektomi(B). Pembentukan epitelium junctional, prosedur ini kurang radikal (C). Regenerasi, tahapan ini prosedur ideal (D).

**Tabel 1** Jenis penyembuhan pada jaringan periodontal<sup>9</sup>

Jenis Penyembuhan	Detail
<i>Regeneration</i>	<p>Pertumbuhan dan diferensiasi sel-sel baru dan zat antar sel untuk terbentuk jaringan atau bagian baru</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Proses fisiologis yang berkelanjutan</li> <li>• Pertumbuhan terjadi dari jenis jaringan yang rusak atau prekursornya</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Epitel gingiva: Digantikan oleh epitel</li> <li>– Ligamen periodontal: Digantikan oleh jaringan ikat</li> <li>– Tulang: Digantikan oleh jaringan ikat (sel prekursor)</li> </ul>

	<p>– Sementum: Digantikan oleh jaringan ikat (sel prekursor)</p>
<p><i>Repair</i></p>	<p>Perbaikan yang mengembalikan kontinuitas jaringan yang sakit tanpa menghasilkan regenerasi jaringan atau bagian baru.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Menghentikan kerusakan tulang tetapi tidak menambah tinggi tulang</li> <li>• Mengembalikan marginal gingiva pada tingkat dasar poket tetapi tidak mengakibatkan regenerasi ke bentuk aslinya.</li> </ul>
<p><i>New attachment</i></p>	<p>Melekatnya serat ligamen periodontal baru ke dalam sementum baru dan perlekatan epitel gingiva ke permukaan gigi pada posisi sebelumnya terluka seperti pada gambar bagian B.</p>
<p><i>Reattachment</i></p>	<p>Mengacu pada perbaikan di area akar yang sebelumnya terkena penyakit atau terdapat poket seperti gambar bagian D.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Terjadi di: <ul style="list-style-type: none"> <li>– Pembedahan jaringan</li> <li>– Robekan traumatis pada sementum</li> <li>– Fraktur gigi</li> <li>– Pengobatan lesi periapikal</li> </ul> </li> </ul>
<p><i>Epithelial adaptation</i></p>	<p>Mengacu pada adaptasi dari epitel gingiva ke permukaan gigi, hasil terapi di sebagian besar kasus</p>

- |  |   |
|--|---|
|  | <ul style="list-style-type: none"><li>• Adaptasi epitel ini tidak memungkinkan lewatnya probe dan secara klinis sehat</li></ul> |
|--|---|



**Gambar 3** Histologi *new attachment*<sup>10</sup>

### 2.3 Terapi Regenerasi

Defek dikelola secara tepat waktu melalui regenerasi periodontal. Di masa lalu, hasil regeneratif terapi tidak konsisten dan tidak dapat diprediksi. Saat ini terapi regeneratif telah berubah dan meningkat secara drastis karena penelitian dan pemahaman yang lebih baik tentang biologi jaringan yang terdiri dari perlekatan periodontal. Berbagai pendekatan bedah termasuk *bone replacement grafts*, *guided tissue regeneration (GTR)*, dan pemahaman yang lebih baik tentang mediator biologis dan rekayasa jaringan telah meningkatkan prediktabilitas regenerasi sebagai pilihan lain untuk terapi. Maka dari itu, akan mengulas strategi dan klinis saat ini untuk pengambilan keputusan agar mengoptimalkan keberhasilan regeneratif.<sup>11</sup>

Rekayasa ligamen periodontal menghadirkan beberapa tantangan khusus. Pertama, ruang yang sangat sempit, yang membentang sekitar 150-400  $\mu\text{m}$  dari tulang

alveolar ke gigi, membatasi kemungkinan penempatan konstruksi yang tidak tersedia. Tantangan kedua adalah rekayasa jaringan lunak antara dua permukaan yang termineralisasi dan secara khusus menahannya. Sudah menjadi tantangan tersendiri, ada tuntutan lebih lanjut untuk mempertahankan batas antara gigi dan tulang, lebih khusus dalam mineralisasi. Ketiga, konstruksi rekayasa ligamen periodontal harus mampu secara fungsional mengatasi kekuatan tinggi dan harus mengandung mekanisme perbaikan sendiri untuk mempertahankan integritas, karena kerusakan akibat kekuatan tinggi ini hampir tak terelakkan. Akhirnya, sebagai akibat dari kekuatan ini, serat ligamen periodontal alami disejajarkan sesuai dengan besar dan arah pembebanan, yang meningkatkan kekuatan mekaniknya ke beberapa teknik ada untuk penyelarasan konstruksi rekayasa jaringan salah satunya ialah *guided tissue regeneration*.<sup>12</sup>

## ***2.4 Guided Tissue Regeneration***

### **2.4.1 Pengertian GTR**

*Guided tissue regeneration* (GTR) didefinisikan oleh American Academy of Periodontology sebagai prosedur yang mencoba untuk meregenerasi struktur periodontal yang hilang melalui respon jaringan yang berbeda. Melibatkan penggunaan membran yang *resorbable* atau *nonresorbable* untuk mengeluarkan sel-sel jaringan epitel dan ikat dari permukaan akar selama penyembuhan luka. Hal ini diyakini dapat memfasilitasi regenerasi sementum yang hilang, ligamen periodontal, dan tulang alveolus.<sup>13</sup>

Metode GTR adalah penggunaan barrier membran untuk memisahkan jaringan epitel gingiva dan jaringan ikat dengan ligamen periodontal atau tulang alveolar untuk meningkatkan regenerasi jaringan periodontal. Sel-sel progenitor yang berasal dari ligamen periodontal, tulang alveolar dan darah, dapat berdiferensiasi menjadi jaringan pendukung periodontal baru, terjadi pembentukan tulang alveolar baru, ligamen periodontal dan sementum. Indikasi penggunaan membran dengan metode GTR antara



lain: perawatan defek infrabony, keterlibatan furkasi (*furcation involment*) dan resesi gingiva.<sup>5</sup>

Indikasi untuk prosedur GTR adalah bentuk kerusakan yang sempit, defek dua atau tiga dinding infrabony, defek circumferential, klas II defek furkasi, defek resesi. Kontraindikasi untuk prosedur GTR ialah kondisi sistemik yang menjadi kontraindikasi bedah, infeksi pada defek, oral higiene yang buruk, perokok berat, kegoyangan gigi lebih dari 1 mm, defek kurang dari 4 mm dalamnya, lebar perlekatan gingiva pada sisi defek kurang atau sama dengan 1 mm, terdapat lesi lanjut dengan dukungan jaringan yang lemah.<sup>7</sup>

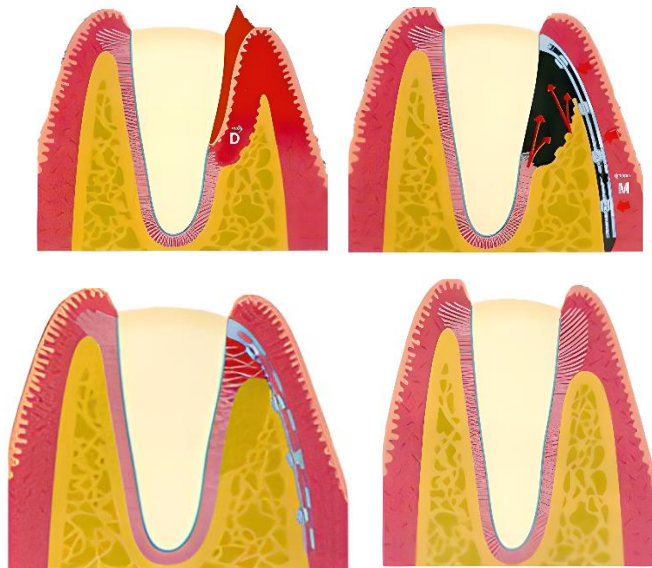
Tujuan dari prosedur yang menggunakan membran adalah untuk memandu proliferasi jaringan yang berbeda selama penyembuhan setelah terapi (selektif reproduksi sel). Sel yang memiliki kemampuan untuk membentuk tulang, sementum dan ligamen periodontal harus menempati defek untuk merangsang regenerasi jaringan.<sup>14</sup>

#### 2.4.2 Prinsip GTR

Sel jaringan ikat yang belum ber differensi akan berkembang menjadi osteoblas dan sementoblas, yang kemudian akan membentuk tulang dan sementum. Penyembuhan regenerasi ini yang diharapkan terbentuk setelah terapi periodontal, karena secara histologis jaringan yang terbentuk adalah jaringan yang fungsional. Regenerasi pada jaringan periodontal merupakan proses fisiologis yang berjalan terus menerus. Perlekatan gingiva pada permukaan akar dapat diperoleh kembali (baik sebagian maupun seluruhnya) melalui penggunaan material dan teknik khusus pada terapi. Apabila hal tersebut tidak dilakukan atau jika tindakan yang dilakukan gagal maka jaringan hanya mengalami proses repair. Secara histologis penyembuhan dengan repair membentuk long junctional epithelium, adesi jaringan ikat baru, dan ankilosis<sup>7</sup>

Setelah tindakan perawatan umumnya terbentuk long junctional ephitelium, bukan merupakan perlekatan baru (*new attachment*). Long junctional epithelium ini

terjadi sekitar 1 minggu setelah terapi.<sup>11</sup> Perlekatan baru terjadi apabila terdapat pembentukan sementum baru disertai dengan adanya ikatan dengan fiber kolagen, pembentukan ligamen periodontal, dan tulang alveolar baru. Pembentukan long junctional ephitelim bakteri dan produknya dapat dengan mudah masuk dan menyebabkan kerusakan jaringan sehingga berisiko untuk rekurensi penyakit periodontal. Sehingga prinsip GTR yaitu terdiri dari menempatkan penghalang dari (membran) untuk menutupi tulang dan ligamen periodontal, sehingga untuk sementara memisahkan mereka dari epitel gingiva dan jaringan ikat.<sup>5</sup>



**Gambar 4** Mencegah atau meminimalkan pertumbuhan epitel ke bawah<sup>14</sup>

#### 2.4.3 Prosedur GTR

Langkah 1: sayatan vertikal, memperpanjang minimal dua gigi anterior dan satu gigi distal, ke gigi yang dirawat.

Langkah 2: Debride defek osseus dan ratakan akar permukaanya.

Langkah 3: Potong membran sesuai dengan ukuran daerah yang sedang dirawat. Membran harus memanjang kira-kira lebih dari 2-3 mm di semua sisi.

Langkah 4: Jahit membran di sekitar gigi dengan *sling suture*

Langkah 5: Tutup dan posisikan kembali ke posisi semula atau sedikit koronal dan

dijahit menggunakan jahitan terputus (*interrupted suture*). Pastikan membran ditutupi sepenuhnya.<sup>8</sup>



**Gambar 5** Tahapan teknik *guided tissue regeneration*<sup>9</sup>

#### 2.4.4 Bahan GTR

Berbagai jenis bahan membran telah dikembangkan bersamaan dengan perluasan konsep penghalang membran teknik, dan aplikasi klinisnya.<sup>14</sup> Membran harus memenuhi beberapa persyaratan mendasar:

1. Biokompatibilitas (*Biocompatibility*)

Interaksi antara membran dan inang jaringan tidak boleh menyebabkan efek samping memengaruhi;

2. Pembuatan ruang (*space making*)

Kemampuan untuk mempertahankan ruang untuk sel dari jaringan tulang sekitarnya untuk bermigrasi untuk durasi waktu yang stabil;

3. Oklusif sel (*cell-occlusiveness*)

Pencegahan jaringan fibrosa yang menunda pembentukan tulang untuk menyerang defek lokasi;

4. Kekuatan mekanis (*mechanical strength*)

Tepat sifat fisik untuk memungkinkan dan melindungi proses penyembuhan, termasuk melindungi bekuan darah yang mendasarinya;

5. Degradabilitas (*degradability*)

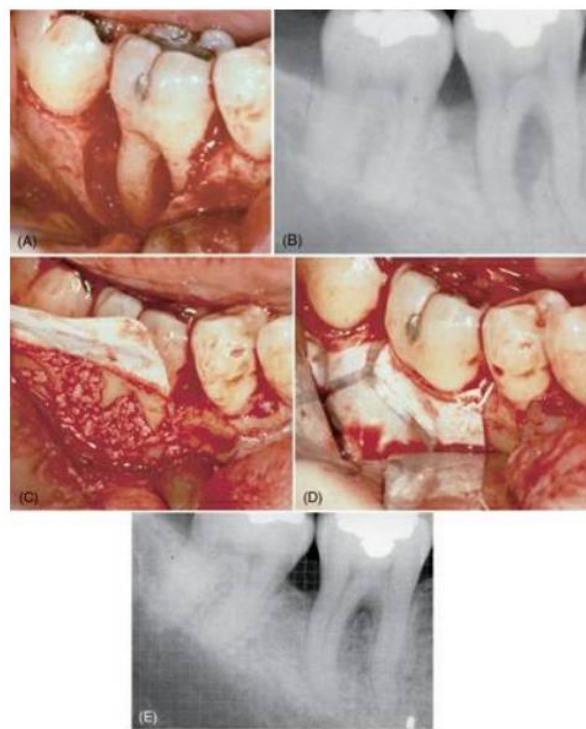
Waktu degradasi yang memadai sesuai dengan laju regenerasi jaringan tulang untuk menghindari prosedur bedah sekunder untuk melepaskan membran.<sup>15</sup>

#### 2.4.4.1 Membran Non-resorbable

Dalam penelitian menunjukkan kemanjuran GTR, filter selulosa asetat digunakan. Saat teknik ini menjadi lebih umum, membran komersial pertama diproduksi dari diperluas polytetrafluoroethylene (ePTFE). Membran ini memiliki semua sifat yang diperlukan untuk penghalang GTR karena bersifat biokompatibel, menyediakan ruang untuk jaringan penyembuhan, memungkinkan integrasi jaringan, dan dapat dikelola secara klinis. Banyak dari pemahaman saat ini tentang GTR didasarkan pada studi menggunakan ePTFE membran. Meskipun saat ini lebih jarang digunakan, tetapi masih populer untuk proses GTR. Jadi penting untuk memahami prosedur klinis untuk mengelola membran ini.<sup>16</sup>

Efektivitas klinis membran ePTFE tergantung pada teknik. Pelestarian gingiva berkeratin dan relatif flap bedah yang tebal di atasnya sangat penting untuk menghindari perforasi flap oleh membran selama penyembuhan. Setelah daerah operasi telah mengempak, defek terdegranulasi. Membran ePTFE dipotong untuk

beradaptasi dengan gigi, diamankan dengan jahitan ePTFE dan flap diposisikan ulang. Setelah penempatan membran, penyembuhan dibiarkan berlanjut selama 4 sampai 6 minggu. Operasi kedua dilakukan untuk pengangkatan membran. Selama pengangkatan ini, penyembuhan jaringan tampak kemerahan dan granulomatosa. Setelah pelepasan membran, daerah tersebut diperiksa selama 3 bulan. Bukti radiografik pengisian tulang biasanya ada setelah 6 bulan dan harus terus berlanjut selama 1 tahun.<sup>16</sup>



**Gambar 6** Foto klinis dan radiografi dari panduan kasus GTR menggunakan polytetrafluoroethylene (ePTFE)<sup>16</sup>

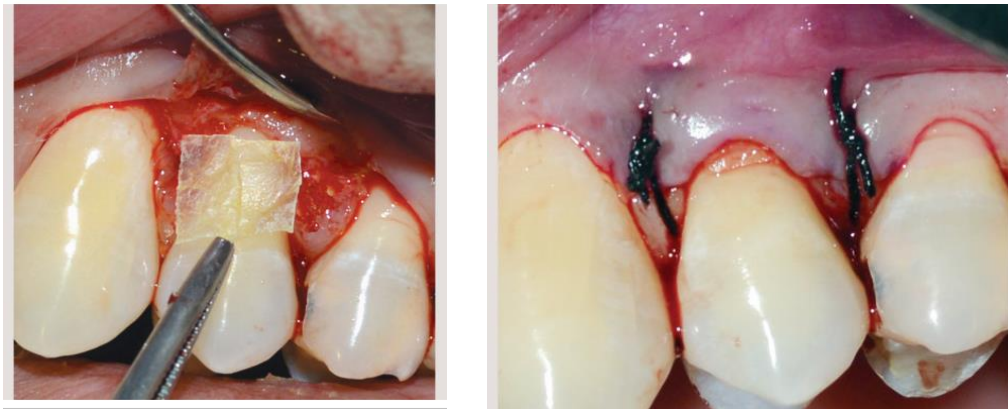
Hal ini jugalah yang menjadi kekurangan dari non-resorbable membrane, sehingga dibutuhkan pembedahan tambahan untuk mengambil membran, dengan berimplikasi tidak hanya terdapat nyeri tambahan tetapi juga ketidaknyamanan dan beban ekonomi pada pasien. Untuk mengeliminasi prosedur bedah kedua, dikembangkan membran yang dapat diresorpsi.<sup>7</sup>

#### 2.4.4.2 Membran Resorbable

Keuntungan dari membran *resorbable* adalah dengan menggunakan membran ini dapat dilakukan prosedur satu langkah, sehingga mengurangi ketidaknyamanan pasien dan biaya dari prosedur kedua, serta menghindari risiko morbiditas dan kerusakan jaringan tambahan. Kekurangan utama dari membran resorbable adalah waktu resorpsi tak terduga dan tingkat degradasi, yang secara langsung mempengaruhi pembentukan tulang. Membran yang ideal harus mampu terdegradasi atau diserap dari waktu ke waktu pada tingkat yang sama dengan saat pembentukan tulang terjadi.<sup>15</sup>

Membran poliglikosida terdegradasi sebagai akibat dari pembelahan nonenzimatik acak dari polimer, menghasilkan polilaktida dan poliglikolida, yang diubah menjadi asam laktat dan piruvat, masing-masing dan dimetabolisme oleh enzim siklus krebs. Membran kolagen adalah degradasi oleh kolagenase dan selanjutnya oleh gelatinase dan peptidase. Membran bioresorbable ini lebih mudah dikelola secara klinis karena: (1) lebih kompatibel dengan jaringan daripada *nonresorbable membran* (2) waktu resorpsi dapat diatur oleh jumlah ikatan silang dalam polimer sintetis dan kolagen membran atau jumlah chip kalsium sulfat yang diproses panas dalam penghalang kalsium sulfat dan (3) prosedur bedah kedua tidak diperlukan untuk mengambil membran nonresorbable.

Studi yang disajikan menunjukkan bahwa ada banyak perbedaan jenis membran penghalang yang digunakan dalam *guided tissue regeneration*. Menurut laporan literatur, yang dipandu metode regenerasi jaringan menunjukkan jangka panjang yang hasil berbeda, tergantung pada teknik dan bahan yang digunakan. Faktor-faktor yang mendukung keberhasilan suatu metode adalah masih dalam pembahasan. Namun, secara klinis terbukti bahwa hasil aplikasi bahan perbaikan tulang di kombinasi dengan membran secara signifikan lebih baik daripada hasil penerapan bahan perbaikan tulang sendiri.<sup>18</sup>



**Gambar 7** penempatan membran dan adaptasi penghalang membran pada defek<sup>8</sup>

#### 2.4.3 Manfaat Pemakaian GTR

Manfaat teknik penghalang membran untuk mencegah jaringan lain, terutama jaringan ikat, dari memasuki situs yang dimaksudkan dari reformasi tulang dan dari campur tangan dengan osteogenesis dan pembentukan tulang langsung.

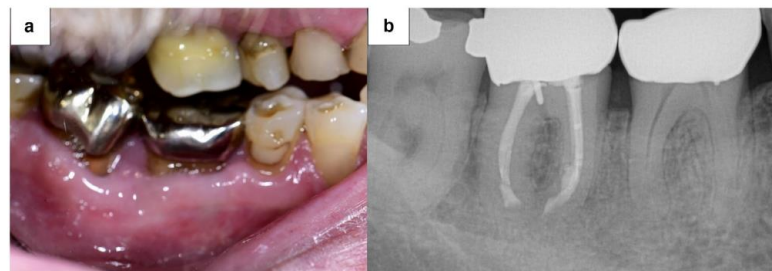
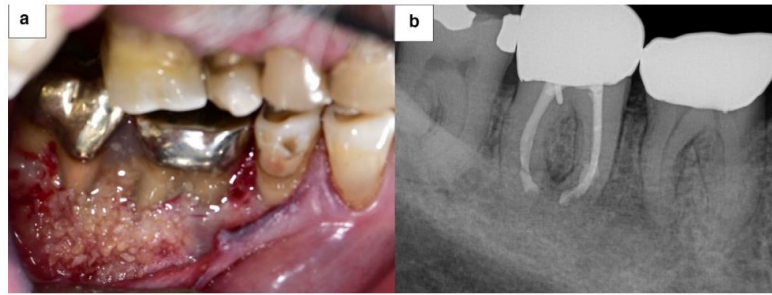
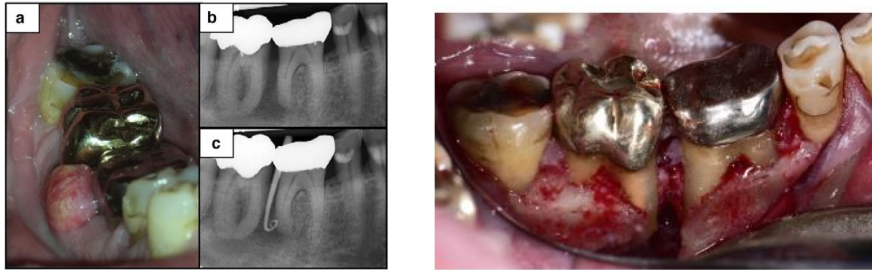
- a) Membran sebagai penutup luka tambahan, bertindak sebagai flap bedah duplikat untuk memberikan stabilitas tambahan dan melindungi bekuan darah sehingga mencegah pecahnya antara jaringan penyembuhan dan permukaan akar.
- b) Membran juga dapat menyediakan area seperti tenda untuk bekuan darah, menciptakan ruang di bawah penutup bedah yang akan bertindak sebagai *scaffold* untuk pertumbuhan sel dan pembuluh darah dari dasar lesi.
- c) Mencegah peradangan akibat invasi bakteri, mengisolasi ruang regeneratif dari jaringan yang tidak diinginkan dan memastikan stabilitas mekanik dari kompleks luka yang sembuh adalah beberapa salah satu faktor terpenting untuk menciptakan lingkungan yang sesuai untuk regenerasi.<sup>14</sup>

#### 2.4.4 Penelitian *Guided Tissue Regeneration*

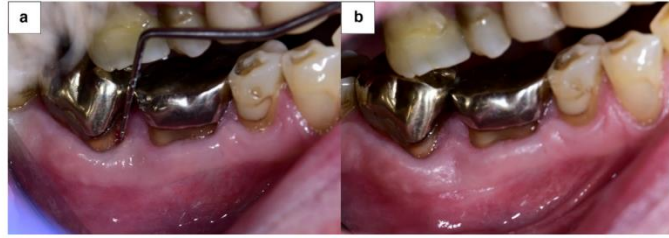
*Guided Tissue Regeneration* dapat menjadi tambahan penting pada perawatan endodontik untuk lesi periodontal endodontik yang dapat memulihkan jaringan keras.



Pemanfaatan GTR dalam pengobatan lesi gabungan telah terbukti meningkatkan keberhasilan keseluruhan pengobatan defek periapikal. Bukti saat ini mendukung pengobatan lesi endodontik-periodontal melalui pendekatan bertahap.







**Gambar 8** Teknik GTR pada perawatan endodontik<sup>19</sup>

1. Temuan klinis dan radiografi pra operasi. Abses terdapat pada gingiva bukal interproksimal.
2. Intervensi Bedah: Akses dan biopsi lesi.
3. *Guided Tissue Regeneration* (GTR) pada defek interproksimal #30 dan #31.
4. Flap diganti dan dijahit dengan polipropilena.
5. Foto enam minggu pasca operasi menunjukkan sedikit resesi pada #30 dan #31 dengan peradangan minimal dan tidak adanya saluran sinus
6. Foto pascaoperasi satu tahun menunjukkan periodonsium yang sehat dengan kedalaman probing berkisar antara 2–4 mm pada #30 dan #31.

Kunci kesuksesan untuk kasus seperti ini ialah diagnosis yang tepat dari lesi dan evaluasi faktor etiologi, kemampuan melakukan apikoektomi yang memadai, total pengangkatan lesi kistik serta dokter ahli dalam memberikan prosedur bedah tingkat lanjut (mis.apikoektomi, prosedur regeneratif).<sup>19</sup>

## 2.5 Perbedaan antara GTR dan GBR

Prosedur GBR dan GTR dilakukan dengan mengadaptasi operasi teknik yang memainkan peran yang berbeda pada waktu yang berbeda. Dalam contoh kasus, yang pertama dilakukan menggunakan membran kolagen untuk menutupi seluruh akar agar mendukung proliferasi sisa jaringan periodontal sel ligamen untuk regenerasi jaringan periodontal serat ligamen, sementum yang baru, dan tulang alveolar yang baru. Untuk proses selanjutnya, karena sisa tulang tidak cukup untuk memberikan dukungan yang efektif, prosedur GBR juga dicoba. Cangkok tulang digunakan sebagai perancah untuk