

**PENGARUH *RESORBABLE COLLAGEN PLUG (RCP)* TERHADAP  
PENYEMBUHAN LUKA PASCA EKSTRAKSI**

*LITERATURE REVIEW*



**SKRIPSI**

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

**NUR KHOFIFAH S. BAHRI**

**J011201004**

**DEPARTEMEN BEDAH MULUT DAN MAKSILOFASIAL**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2023**

**PENGARUH *RESORBABLE COLLAGEN PLUG (RCP)* TERHADAP  
PENYEMBUHAN LUKA PASCA EKSTRAKSI  
*LITERATURE REVIEW***

**SKRIPSI**

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

**OLEH :**

**NUR KHOFIFAH S. BAHRI**

**J011201004**

**DEPARTEMEN BEDAH MULUT DAN MAKSILOFASIAL  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

**2023**

## LEMBAR PENGESAHAN

Judul : Pengaruh Resorbable Collagen Plug terhadap Penyembuhan Luka Pasca Ekstraksi.

Oleh : Nur Khofifah S. Bahri / J011201004

Telah Diperiksa dan Disahkan

Pada Tanggal 6 Desember 2023

Oleh :

Pembimbing

drg. Surijana Mappangaya, M.Kes., Sp. Perio (K)  
NIP. 195909011987022001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Hasanuddin



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

NIP. 198102152008011009

## SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan mahasiswa yang tercantum di bawah ini:

Nama : Nur Khofifah S. Bahri

NIM : J011201004

Judul : Pengaruh Resorbable Collagen Plug Terhadap Penyembuhan  
Luka Pasca Ekstraksi

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

Makassar, 6 Desember 2023

Koordinator Perpustakaan FKG Unhas

  
Amiruddin, S.Sos  
NIP. 19661121 199201 003

## PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nur Khofifah S. Bahri

NIM : J011201004

Menyatakan bahwa skripsi dengan judul "**Pengaruh Resorbable Collagen Plug Terhadap Penyembuhan Luka Pasca Ekstraksi**" benar merupakan karya saya. Judul skripsi ini belum pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi. Jika di dalam skripsi ini terdapat informasi yang berasal dari sumber lain, saya nyatakan telah disebutkan sumbernya di dalam daftar pustaka.

Makassar, 6 Desember 2023



Nur Khofifah S. Bahri

J011201004

## 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 **“Pengaruh Resorbable Collagen Plug Terhadap Penyembuhan Luka Pasca Ekstraksi.”** 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 bedah mulut dan maksilofasial.

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. **Allah SWT** karena dengan izin, rahmat, dan karunia-Nya penulis diberikan kelancaran dan kemudahan dalam penyusunan skripsi ini.
2. Kedua orang tua penulis **Bapak Syamsul Bahri S.E** dan **Ibunda HJ Marni**, yang senantiasa memberikan dukungan penuh dan nasihat terbaiknya kepada penulis, selalu sabar dalam mendengar keluh kesah selama proses perkuliahan maupun penulisan skripsi, 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.
3. **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.
4. **drg. Surijana Mappangara, M.Kes., Sp.Perio (K)** selaku dosen pembimbing skripsi yang selalu meluangkan waktu, tenaga, dan pikirannya untuk membimbing, membantu dan memberikan arahan dan saran yang lebih baik kepada penulis selama proses penyusunan skripsi ini. Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat-Nya, membalas dengan balasan terbaik-Nya serta memberikan kesehatan kepada prof beserta keluarga.
5. **drg. Abul Fauzi, Sp.BMM. Subsp. T.M.T.M.J (K)** dan **Prof. Dr. M. Hendra Chandha, drg., M.S.** selaku dosen penguji skripsi yang telah memberikan arahan dan saran yang bersifat membangun, serta umpan

balik yang positif kepada penulis dalam menyelesaikan skripsi ini. Semoga Tuhan Yang Maha Esa senantiasa memberikan kesehatan kepada dokter beserta keluarga.

6. **drg. Ali Yusran, M.Kes** selaku dosen penasehat akademik yang telah memberikan dukungan, motivasi dan nasehat kepada penulis selama menjalani proses perkuliahan.
7. **Seluruh Dosen, Staf Akademik, Staf Tata Usaha, Staf Perpustakaan FKG UNHAS, dan Staf Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak,** yang telah banyak membantu penulis selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini hingga selesai.
8. Kepada keluarga besar penulis, terkhusus **Mama aji, Ambo, Mama ria, Bapak rijal, Kakak ucu, Kakak jum, Kakak liya, Kakak nanang, Tante ira,** yang selalu memberikan dukungan selama proses perkuliahan dan penyusunan skripsi ini,
9. Kepada saudara penulis **Adek Taufiqullah S. Bahri** yang meskipun jauh namun terus memberikan hiburan-hiburan penuh makna dan do'a kepada penulis sehingga penulis mampu menyelesaikan skripsi ini.
10. Sahabat-sahabat di perantauan dan dunia perkuliahan penulis khususnya **Adeline, Chindy, Vira, Salsa, Nita, Raniyah, Cipa, Aqilah** yang sudah siap menjadi tempat keluh kesah, tempat cerita dan tempat menuangkan segala resah dan lelah dalam proses perkuliahan serta penyusunan skripsi.

11. Teman **Se-SKRIPSI, Zhalsabilah Narsan dan Suhariansyah Suwakbur** untuk segala kerjasama, bantuan, ilmu, semangat dan kebersamaannya untuk segera menyusun dan menyelesaikan skripsi dengan tepat waktu.
12. Teman dekat penulis, **Hajir, Afif, Adelia, Lia, Lili, Nurindah, Ica, Andirini, Yuyun, Indah**, yang sudah menjadi tempat berbagi cerita progress perkuliahan dan senantiasa memberi dukungan dalam segala proses yang telah penulis jalani.
13. Kepada seluruh teman-teman **ARTIKULASI 2020** yang sama-sama berjuang menuntut ilmu di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.
14. Kepada seluruh teman-teman **KKN TAREMBANG**. Terkhusus kepada Inka dan Graciela yang sudah memberikan warna baru didalam kehidupan penulis serta menyemangati dalam menyelesaikan pengumpulan skripsi ini dengan baik.
15. Kepada kak **Nury** yang selalu memberikan tips dan saran kepada penulis dalam pembuatan skripsi.
16. Kepada **Hayatul, Atikah, Dian, Ririn, Amel, Hanifah, Dilla wafiah** yang sangat membantu penulis melalui hiburan-hiburannya dalam melewati masa-masa yang sulit serta menjadi *mood booster* penulis dalam menulis skripsi.
17. Serta seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu persatu yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini.

Penulis mengucapkan banyak terima kasih dan senantiasa memanjatkan do'a kepada Allah SWT agar semua pihak yang membantu penulis dalam pembuatan skripsi ini diberikan balasan terbaik di sisi-Nya. Penulis juga menyadari bahwa skripsi ini sangat jauh dari kata sempurna. Oleh karena itu penulis mengharapkan saran dan kritik yang membangun untuk menyempurnakan skripsi ini.

Makassar, 6 Desember 2023

Penulis

## ABSTRAK

### PENGARUH RESORBABLE COLLAGEN PLUG TERHADAP PEYEMBUHAN LUKA PASCA EKSTRAKSI

**Latar Belakang:** Menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) tahun 2018 sebanyak 57,6% masyarakat bermasalah dengan kesehatan gigi dan mulut dan proporsi tindakan pencabutan gigi di Indonesia adalah sebesar 7,9% dari jenis tindakan untuk mengatasi masalah gigi dan mulut. Pencabutan gigi akan meninggalkan bekas luka pada jaringan sekitar soket dan tulang alveolar akan mengalami resorpsi. Pasca pencabutan gigi geligi, tulang alveolar akan mengalami resorpsi yang menyebabkan perubahan bentuk dan berkurangnya ukuran tulang alveolus secara terus-menerus. Penanganan luka pasca pencabutan dapat dibantu dengan menggunakan bahan penutup luka. Ada beberapa bahan penutup luka yang tersedia secara komersial yang diperuntukkan untuk membantu menghasilkan pencabutan yang efektif yaitu salah satunya *resorbable collagen plug* (RCP). **Tujuan:** Mengetahui pengaruh/peran penggunaan resorbable collagen plug terhadap penyembuhan luka pasca ekstraksi. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah Literature Review. Adapun langkahnya yaitu mengidentifikasi masalah, mengumpulkan informasi dari beberapa sumber yang berkaitan dengan topik studi, melakukan tinjauan literature dengan metode sintesis informasi dari literature atau jurnal yang dijadikan sebagai acuan. **Hasil:** Pemanfaatan RCP dapat mengatasi resorpsi tulang alveolar setelah dilakukan pencabutan gigi. Sebagian besar resorpsi tulang alveolar terjadi selama tiga bulan pertama selama proses penyembuhan dan RCP memiliki bentuk yang cukup kaku sehingga dapat menjaga ruang soket gigi setelah pencabutan gigi dan mengurangi resorpsi tulang alveolar. **Kesimpulan:** Penggunaan RCP yang diletakkan dalam soket gigi setelah pencabutan gigi dapat membantu mempercepat proses penyembuhan luka. Kolagen yang terkandung dalam RCP mampu meningkatkan proses penyembuhan tulang dibandingkan dengan lokasi pencabutan gigi yang sembuh secara alami tanpa penggunaan RCP.

**Kata kunci:** Pencabutan Gigi, *Resorbable Collagen Plug*, Penyembuhan Luka Ekstraksi Gigi.

## **ABSTRACT**

### **THE EFFECT OF RESORBABLE COLLAGEN PLUG ON POST-EXTRACTION WOUND HEALING**

**Background:** According to 2018 Basic Health Research (Riskesmas) data, 57.6% of people have problems with dental and oral health and the proportion of tooth extraction procedures in Indonesia is 7.9% of the type of action to treat dental and oral problems. Tooth extraction will leave scars on the tissue around the socket and the alveolar bone will undergo resorption. After tooth extraction, the alveolar bone will experience resorption which causes changes in shape and a continuous reduction in the size of the alveolar bone. Post-extraction wound management can be helped by using wound covering material. There are several commercially available wound covering materials that are intended to help produce effective removal, one of which is a resorbable collagen plug (RCP). **Purpose:** To determine the effect/role of using a resorbable collagen plug on post-extraction wound healing. **Methods:** This type of research is a Literature Review. The steps are identifying the problem, collecting information from several sources related to the study topic, conducting a literature review using the method of synthesizing information from literature or journals that are used as references. **Result:** Utilization of RCP can overcome alveolar bone resorption after tooth extraction. Most alveolar bone resorption occurs during the first three months of the healing process and RCP is rigid enough to maintain tooth socket space after tooth extraction and reduce alveolar bone resorption.. **Conclusion:** The use of RCP placed in the tooth socket after tooth extraction can help speed up the wound healing process. The collagen contained in RCP is able to improve the bone healing process compared to tooth extraction sites which heal naturally without the use of RCP.

**Keywords:** Tooth Extraction, Resorbable Collagen Plug, Tooth Extraction Wound Healing.

## DAFTAR ISI

DAFTAR ISI .....	xiii
DAFTAR GAMBAR .....	v
DAFTAR TABEL.....	vi
BAB I.....	1
PENDAHULUAN .....	1
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	3
1.3 Tujuan Penulisan .....	4
1.4 Manfaat Penulisan .....	4
1.4.1 Manfaat Teoritis.....	4
1.4.2 Manfaat Praktis .....	4
BAB II.....	5
TINJAUAN PUSTAKA.....	5
2.1 Definisi Pencabutan Gigi .....	5
2.2 Klasifikasi Luka .....	6
2.3 Fase Penyembuhan Luka Pasca Ekstraksi.....	7
2.3.1 Fase Hemostasis.....	7
2.3.2 Fase Inflamasi.....	8
2.3.3 Fase Proliferasi .....	9
2.3.4 Fase Modeling Dan Remodeling .....	10
2.4 Faktor yang Mempengaruhi Penyembuhan Luka.....	11
2.4.1 Usia .....	12
2.4.2 Sirkulasi.....	13
2.4.3 Stres.....	13
2.4.4 Nutrisi.....	14
2.4.5 Obesitas .....	14
2.4.6 Alkohol.....	15
2.4.7 Merokok .....	15
2.5 Resorbable Collagen Plug (RCP) .....	16
2.5.1 Manfaat RCP .....	22
BAB III.....	24
3.1 Jenis Penulisan .....	24

3.2	Sumber Data.....	24
3.3	Metode Pengumpulan Data.....	24
3.4	Prosedur Manajemen Penulisan .....	25
3.5	Kerangka Teori.....	26
BAB IV .....		27
4.1	Tabel Sintesis Jurnal.....	27
4.2	Analisis Tabel Sintesis.....	32
4.3	Analisis Persamaan Jurnal .....	48
4.4	Analisis Perbedaan Jurnal .....	49
BAB V.....		50
5.1	Kesimpulan .....	50
5.2	Saran .....	50
DAFTAR PUSTAKA .....		51

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Resorbable Collagen Plug .....	21
Gambar 3.1 Kerangka Teori Penelitian.....	26
Gambar 4.2.1.....	35
Gambar 4.2.2.....	39
Gambar 4.2.3.....	39

## **DAFTAR TABEL**

Table 3.1 Sumber Database Jurnal.....	24
Table 3.1 Kriteria Pencarian.....	25
Tabel 4.1 Sintesis Jurnal.....	27
Tabel 4.2.1 Data demografi dan variabel terikat dilaporkan untuk tiga kelompok eksperimen.....	32

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang**

Pencabutan gigi atau ekstraksi gigi adalah suatu proses pengeluaran gigi dari alveolus karena gigi tersebut sudah tidak dapat direstorasi. Pencabutan gigi merupakan tolak ukur penting dalam menentukan status kesehatan gigi dan mulut karena umumnya merefleksikan penyakit jaringan periodontal dan karies yang tidak dirawat.<sup>1</sup> Penyembuhan luka meliputi fase hemostasis (menghentikan perdarahan dengan koagulasi/pembekuan darah), fase inflamasi (menghilangkan jaringan nekrotik dan mencegah infeksi akibat agen mikroba patogen), fase proliferasi (adanya makrofag yang bertugas memfagositosis patogen dan kemudian digantikan oleh fibroblas untuk menghasilkan kolagen), fase maturasi (bertujuan untuk memaksimalkan struktur dan menambah kekuatan jaringan baru, terjadi pembentukan epitel dan jaringan parut), dan fase remodeling (terjadi anti deposit kolagen karena luka sudah sembuh).<sup>2</sup>

Proses selanjutnya adalah pembentukan jaringan granulasi dan epitelisasi. Kemudian fase remodeling merupakan fase terakhir yang berlangsung pada hari 8-21 dan terjadi deposisi kolagen, pada tahap ini osteoklas dan osteoblas merupakan sel yang sangat berperan dalam remodeling tulang.<sup>3</sup> Namun, tanpa perawatan lebih lanjut, resorpsi tulang akan terus terjadi dan tidak dapat dihindari sehingga menyebabkan perubahan dimensi tulang secara signifikan.<sup>4</sup>

Penyembuhan luka pasca pencabutan gigi pada dasarnya tidak berbeda dengan penyembuhan luka pada bagian tubuh lainnya. Penyembuhan luka merupakan proses yang kompleks dan berfokus untuk mengembalikan keutuhan struktur dan fungsi jaringan yang rusak.<sup>5</sup> Penyembuhan luka secara normal tampak sangat kompleks, dengan melibatkan sel radang dan faktor-faktor pertumbuhan yang saling mempengaruhi pada setiap fase penyembuhan.<sup>6</sup> Proses penyembuhan luka

melibatkan banyak unsur sel, sel utama yang terlibat adalah fibroblas. Sel fibroblas merupakan elemen selular yang paling khas, banyak ditemukan pada sel jaringan ikat rongga mulut dan berperan penting dalam perkembangan dan pembentukan struktur jaringan. Fibroblas sangat diperlukan dalam menentukan prognosis penyembuhan luka. Proses penyembuhan luka dapat dibantu baik dengan pengobatan secara kimiawi dan alami. Obat tradisional merupakan salah satu alternative pengobatan yang dipilih masyarakat untuk mengobati luka.<sup>7,5</sup>

Menurut data Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) tahun 2018 sebanyak 57,6% masyarakat bermasalah dengan kesehatan gigi dan mulut dan proporsi tindakan pencabutan gigi di Indonesia adalah sebesar 7,9% dari jenis tindakan untuk mengatasi masalah gigi dan mulut.<sup>8</sup> Pencabutan gigi akan meninggalkan bekas luka pada jaringan sekitar soket, namun luka yang terjadi pasca pencabutan gigi akan mengalami proses penyembuhan. Pasca pencabutan gigi geligi, tulang alveolar akan mengalami resorpsi yang menyebabkan perubahan bentuk dan berkurangnya ukuran tulang alveolus secara terus-menerus. Perubahan bentuk tulang alveolar tidak hanya terjadi pada permukaan tulang alveolar dalam arah vertikal saja tetapi juga dalam arahlabio-lingual/palatal dari posisi awal yang menyebabkan tulang alveolus menjadi rendah, membulat, atau datar.<sup>9,10</sup>

Berdasarkan hasil penelitian Rinda Sulistyanti di Poliklinik Gigi dan Mulut RSUP Prof. Dr. R. D. Kandou Manado (2018) yakni perempuan lebih banyak melakukan pencabutan gigi permanen (53,5%) dari pada laki-laki (46,%). Dixit dkk (2019) di Nepal juga mendapatkan hal yang sama yakni perempuan lebih banyak melakukan pencabutan gigi permanen (54,0%) dibandingkan dengan laki-laki (46,0%). Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa perempuan memiliki angka pencabutan gigi yang lebih tinggi dibandingkan pada laki-laki, hal ini mungkin karena perempuan lebih sering mengkonsumsi makanan atau minuman manis. Makanan dan minuman yang mengandung gula akan menurunkan pH plak dengan cepat sehingga dapat menyebabkan demineralisasi email dan berujung pada kerusakan atau kehilangan gigi jika hal tersebut terus menerus terjadi di dalam rongga mulut.<sup>11</sup>

Penelitian yang dilakukan oleh Liu et al yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan volume tulang dan terbentuknya jaringan baru yang lebih baik pada defek yang terdapat pada tikus Wistar dengan penggunaan RCP dibandingkan dengan kelompok kontrol pada tikus Wistar tanpa penggunaan RCP. Setelah delapan minggu, luka pada tikus yang menggunakan RCP menunjukkan penutupan luka dan penyembuhan luka yang hampir sempurna. Pewarnaan hematoksilin dan eosin pada bagian yang didekalsifikasi menunjukkan regenerasi tulang aktif pada kelompok tikus yang menggunakan RCP dan pada pewarnaan Masson's trichro menunjukkan bahwa penggunaan RCP mempercepat proses pematangan kolagen.<sup>2</sup>

Penanganan luka pasca pencabutan dapat dibantu dengan menggunakan bahan penutup luka. Ada beberapa bahan penutup luka yang tersedia secara komersial yang diperuntukkan untuk membantu menghasilkan pencabutan yang efektif yaitu salah satunya *resorbable collagen plug* (RCP). RCP bermanfaat dalam membantu mempercepat dan menyempurnakan proses penyembuhan luka setelah pencabutan gigi. RCP merupakan matriks kolagen resorbable terbuat dari serat kolagen utuh yang tersedia secara komersial, berpori, memiliki sifat hemostatik instrinsik untuk mengontrol pendarahan, melindungi dasar luka selama penyembuhan soket gigi setelah pencabutan gigi, sehingga dapat mempercepat proses penyembuhan luka.<sup>2</sup>

Berdasarkan latar belakang tersebut, penulis ingin melakukan sebuah studi literatur untuk membahas lebih lanjut mengenai pengaruh *Resorbable Collagen Plug* (RCP) terhadap Penyembuhan Luka Pasca Ekstraksi.

## **1.2 Rumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka yang menjadi rumusan masalah adalah sebagai berikut :

Bagaimana pengaruh *Resorbable Collagen Plug* (RCP) terhadap penyembuhan luka pasca ekstraksi ?

### **1.3 Tujuan Penulisan**

Tujuan literature review ini untuk mengetahui pengaruh *Resorbable Collagen Plug (RCP)* terhadap penyembuhan luka pasca ekstraksi.

### **1.4 Manfaat Penulisan**

#### 1.4.1 Manfaat Teoritis

1. Diharapkan hasil penulisan studi literature ini dapat menambah informasi terkait pengaruh *Resorbable Collagen Plug (RCP)* terhadap penyembuhan luka pasca ekstraksi.
2. Diharapkan hasil penulisan ini dapat digunakan dalam bidang pendidikan dan penelitian.

#### 1.4.2 Manfaat Praktis

Manfaat praktis pada penelitian ini adalah sebagai informasi ilmiah terkait pengaruh dan perkembangan terkini mengenai pengaruh *Resorbable Collagen Plug (RCP)* terhadap penyembuhan luka pasca ekstraksi dan dapat dijadikan sebagai bahan baca untuk penelitian di bidang bedah mulut dan maksilofasial.

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1 Definisi Pencabutan Gigi**

Pencabutan gigi pada ilmu kedokteran gigi merupakan pengambilan gigi beserta akar gigi dari soketnya melibatkan jaringan tulang dan jaringan lunak dalam rongga mulut. Pencabutan gigi merupakan pilihan terakhir dalam perawatan gigi.<sup>12</sup> Kehilangan gigi dapat menjadi kerugian bagi pasien karena dapat mengurangi efisiensi pengunyahan, migrasi dan rotasi gigi, masalah pada temporo mandibular joint (TMJ) dan masalah di dalam rongga mulut lainnya.<sup>13</sup>

Pencabutan gigi adalah suatu proses pengeluaran gigi dari alveolus. Pencabutan gigi yaitu suatu tindakan bedah minor pada bidang kedokteran gigi yang melibatkan jaringan keras dan jaringan lunak pada rongga mulut. Pencabutan gigi adalah pengeluaran suatu gigi yang utuh atau sisa akar tanpa menyebabkan rasa sakit dan trauma. Pada tindakan pencabutan gigi harus memerhatikan keadaan lokal maupun keadaan umum penderita sehingga dapat memastikan penderita dalam keadaan sehat.<sup>14</sup>

Seluruh rencana perawatan pada tindakan pencabutan gigi harus didasari dengan ketelitian dalam memeriksa keadaan umum pasien sebelum melakukan tahap perawatan.<sup>14</sup> Pada umumnya, penyebab pencabutan gigi adalah kejadian karies pada gigi, penyakit periodontal, fraktur, impaksi gigi, kebutuhan perawatan ortodonti, persistensi gigi, dengan karies dan penyakit periodontal. Setelah gigi dicabut, socket harus dibersihkan secara menyeluruh, semua jaringan granulasi dibuang dan diirigasi dengan larutan saline.<sup>15</sup> Pengangkatan total jaringan granulasi akan meningkatkan pembentukan tulang baru di socket. Setelah pencabutan gigi, jaringan yang rusak di marginal dan periapikal, sisa-sisa fragmen perlu dihilangkan secara menyeluruh dengan menggunakan kuret periapikal yang dipilih atau ekskavator gigi.<sup>16</sup>

Komplikasi akibat pencabutan gigi dapat terjadi karena berbagai faktor dan bervariasi pula dalam hal yang ditimbulkannya. Komplikasi dapat digolongkan menjadi intraoperatif, segera sesudah pencabutan dan jauh setelah pencabutan. Komplikasi yang sering ditemukan pada pencabutan gigi antara lain perdarahan, pembengkakan, rasa sakit, dry socket, fraktur, dan dislokasi mandibula.<sup>14</sup>

## **2.2 Klasifikasi Luka**

Pada dasarnya, luka diklasifikasikan sebagai luka akut dan luka kronis. Luka akut dapat dibagi lagi menjadi luka traumatis dan luka bedah. Luka traumatis meliputi luka lecet, luka remuk, luka tusukan, laserasi dan sayatan. Luka bedah adalah sayatan yang dibuat dengan sengaja oleh seorang profesional kesehatan. Luka akut biasanya sembuh dalam proses yang teratur, tepat waktu dan jarang memerlukan intervensi yang signifikan. Sebaliknya, luka kronis didefinisikan sebagai luka yang gagal melalui proses reparatif yang teratur dan tepat waktu untuk menghasilkan integritas anatomis dan fungsional.<sup>17</sup>

### **2.2.1 Luka akut**

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 yaitu terjadi kontak antara kulit dengan permukaan yang keras atau tajam dan luka pasca operasi. Penyebab lain luka akut adalah luka bakar dan cedera kimiawi, seperti terpapar sinar radiasi, tersengat listrik, terkena cairan kimia yang bersifat korosif, serta terkena sumber panas.<sup>17</sup>

### **2.2.2 Luka kronik**

Respon patologis terhadap cedera akan berakhir dengan luka kronik. Luka kronik adalah ulkus kulit yang didefinisikan sebagai luka dengan kedalaman penuh dan kecenderungan penyembuhan yang lambat. Luka kronis berlangsung lama dan berulang karena proses penyembuhannya memperpanjang satu atau lebih tahap dalam fase hemostasis, inflamasi, proliferasi atau remodeling. Faktor-

faktor ini termasuk infeksi, hipoksia jaringan, nekrosis, eksudat dan kelebihan kadar sitokin inflamasi. Keadaan peradangan yang terjadi secara terus-menerus pada luka akan menyebabkan respons jaringan tidak terkoordinasi, hasil fungsional dan anatomis menjadi buruk dan luka yang sering kambuh sehingga memperlambat proses penyembuhan, juga berdampak pada aspek somatik serta psikiatri dan sosial bagi pasien secara individu.<sup>18</sup>

## **2.3 Fase Penyembuhan Luka Pasca Ekstraksi**

### **2.3.1 Fase Hemostasis**

Tahap awal penyembuhan luka yaitu hemostasis ditandai dengan adanya blood clot.<sup>17</sup> Fase Hemostatis adalah proses respon vaskuler pada daerah yang mengalami luka. Saat terjadi luka di jaringan, maka sel endotel pada pembuluh darah akan mengalami kerusakan. Kerusakan yang paling ringan adalah gangguan pada pembuluh darah kapiler yang ada di permukaan superfisial. Keluarnya darah dari vaskuler tersebut akan mengawali mekanisme hemostasis dengan terjadinya vasokonstriksi pembuluh darah di daerah perifer dan mulai terjadi proses pembekuan darah atau *coagulation cascade*.<sup>18</sup> Bekuan darah awalnya mengisi volume soket hingga batas jaringan lunak, dan berkontak langsung dengan ligamen periodontal yang cedera. Pembentukan bekuan bertujuan untuk mencegah kehilangan darah. Hemostasis dalam soket alveolar merupakan hasil dari interaksi dinamis dari trombosit dan sel endotel, serta keseimbangan antara koagulasi dan fibrinolisis, sehingga menimbulkan pembentukan bekuan darah yang stabil.<sup>19,2</sup>

Trombosit merupakan faktor hemostasis intravaskuler utama yang mempunyai peran penting dalam pembekuan darah dan bersirkulasi ke seluruh tubuh melalui aliran pembuluh darah. Ketika terjadi kerusakan pada pembuluh darah maka trombosit akan menuju ke area tersebut sebagai respon terhadap kolagen di lapisan subendotel pembuluh darah. Disamping melekat pada permukaan luka, trombosit juga akan melekat pada trombosit lain. Proses ini disebut sebagai agregasi trombosit. Kolagen dapat membantu agregasi trombosit karena kemampuannya mengikat fibronektin. Interaksi kolagen dan trombosit

merupakan tahap pertama proses penyembuhan luka yaitu hemostasis, kemudian diikuti dengan vasokonstriksi dan vasodilatasi.<sup>2,19</sup>

### 2.3.2 Fase Inflamasi

Fase inflamasi merupakan bentuk pertahanan jaringan terhadap suatu jejas yang melibatkan fungsi darah dan pembuluh darah, saraf, limfe, cairan interstisial serta sel-sel di sekitar daerah jejas.<sup>18</sup> Fase inflamasi terdiri dari fase awal inflamasi (akut) dan fase inflamasi akhir (kronis). Proses kontriksi dan retriksi pembuluh darah yang putus disertai dengan reaksi hemostasis berupa agregasi trombosit dan jala fibrin yang melakukan pembekuan darah untuk mencegah kehilangan darah. Agregat trombosit mengeluarkan sitokin dan growth factor mediator inflamasi TGF- $\beta$ 1. Proses angiogenesis terjadi saat sel endotel pembuluh darah di sekitar luka membentuk kapiler baru.<sup>20</sup> Karakteristik fase inflamasi yaitu tumor, rubor, dolor, color, dan functio lesa. Fase inflamasi akut terjadi sesaat setelah terjadinya luka, ditandai oleh banyaknya eksudasi protein plasma dan sel neutrofil. Fase inflamasi kronis terjadi setelah fase inflamasi akut berakhir yang ditandai oleh sel radang kronis (makrofag, limfosit, dan sel plasma) yang mengalami peningkatan pada hari ke 2-5 dan mengalami penurunan jumlah yang signifikan pada hari ke 7.<sup>17</sup> Fase inflamasi bertujuan menghilangkan jaringan nonvital, mencegah invasi dan infeksi dari bakteri. Pada fase Inflamasi terjadi proses vasokonstriksi, pengerutan ujung pembuluh darah yang putus (retraksi), dan reaksi hemostasis.<sup>17</sup>

Makrofag dan mononuklear leukosit lain merupakan sel yang berperan pada fase inflamasi. Makrofag berfungsi mempertahankan jaringan normal dengan memakan sel mati, debris sel, dan benda renik lain kemudian memecah sel-sel tersebut dengan enzim lisosom.<sup>20</sup> Setelah pembentukan bekuan darah, pembentukan dan migrasi sel inflamasi terjadi sepanjang hari-hari pertama setelah pencabutan gigi. Sistem komplemen diaktifkan dan neutrofil lebih awal berada di jaringan bekuan, lalu bermigrasi sesuai dengan gradien konsentrasi kemokin, namun sebagian besar migrasi neutrofil diatur oleh molekul komplemen C3a dan C5a, TGF dan produk yang dilepaskan oleh bakteri. Neutrophil dibawa ke daerah yang terluka dalam 24 jam pertama dan tinggal selama 2 sampai 5 hari dan

memulai fagositosis yang dilanjutkan oleh makrofag kemudian Sel-sel fagosit melepaskan spesies oksigen reaktif (ROS) dan protease untuk membunuh bakteri lokal dan menghilangkan jaringan nekrotik.<sup>21,20</sup>

Neutrofil juga bertindak sebagai chemoattractant untuk sel lain dan meningkatkan respon inflamasi dengan melepaskan banyak sitokin pro-inflamasi. Sedangkan makrofag tiba sekitar 3 hari setelah cedera dan melepaskan banyak faktor pertumbuhan, kemokin, sitokin yang mendorong proliferasi sel dan sintesis molekul matriks ekstraseluler (ECM). Selain fagositosis makrofag juga merupakan sel utama yang mensekresi sitokin. Mediator ini sangat penting untuk fase penyembuhan luka selanjutnya, karena mempengaruhi diferensiasi dan dapat membantu membangun kembali jaringan yang rusak. Berakhirnya fase inflamasi ditandai dengan menurunnya jumlah makrofag.<sup>19,20</sup>

### 2.3.3 Fase Proliferasi

Fase proliferasi dimulai pada hari ketiga setelah luka dan berlangsung sekitar 2 minggu setelahnya ditandai dengan terbentuk jaringan granulasi terdiri dari pembuluh darah baru (neovaskular), fibroblas, dan makrofag yang bertindak sebagai pengganti jaringan sementara.<sup>22</sup> Tahap proliferasi terdiri dari neoangiogenesis, pembentukan jaringan yang tergranulasi, dan epitelisasi kembali. Jaringan yang tergranulasi terbentuk oleh pembuluh darah kapiler dan limfatik ke dalam luka dan kolagen yang disintesis oleh fibroblas dan memberikan kekuatan pada kulit. Sel epitel kemudian mengeras dan memberikan waktu untuk kolagen memperbaiki jaringan yang luka.<sup>23</sup>

Fase proliferasi dimulai oleh fibroplasia. Pada fase ini, terjadi migrasi dan proliferasi fibroblas yang intens, serta peningkatan sintesis kolagen dan protein matriks ekstraseluler lainnya. Matriks ekstraseluler yang baru terbentuk selanjutnya mendukung migrasi sel, untuk meningkatkan adhesi sel dan menambatkan ekstensi filopodia dan pseudopodia menyeluruh yang menempelkan fibronectin dan protein kolagen dari matriks dan juga kapiler kecambah disertai fibroblast dan makrofag menjadi bekuan fibrin yang disebut dengan granulasi

tisu.<sup>23</sup> Selama minggu pertama penyembuhan, soket ekstraksi diliputi oleh jaringan granulasi cell rich yang terorganisir secara bebas dengan infiltrasi sel inflamasi yang intens, *vascular sprouts* dan fibroblas menggantikan bekuan darah awal yang mengalami nekrosis koagulatif dalam proses sentrifugal.<sup>24</sup>

Makrofag menghasilkan growth factor yang merangsang proliferasi, migrasi, dan pembentukan matriks ekstraseluler oleh fibroblast. Selanjutnya, terjadi epitelialisasi berupa migrasi keratinosit dari jaringan sekitar epitel untuk menutupi permukaan luka.<sup>25</sup> Makrofag berperan untuk penyembuhan, namun dapat menyebabkan peradangan yang berlebihan atau fibrosis dalam jumlah yang tidak terkontrol. Disfungsi makrofag atau jumlah makrofag yang rendah dalam proses perbaikan jaringan menyebabkan penyembuhan luka tidak optimal, terhambatnya proliferasi fibroblas dan angiogenesis. Jaringan granulasi dimulai sekitar 4 hari setelah terjadi jejas.<sup>26</sup> Pada proses granulasi ini terjadi tahapan peningkatan proliferasi fibroblas dan biosintesis kolagen yang akan membentuk kerangka jaringan. Rangsangan awal untuk proliferasi dan migrasi sel epidermis akan melibatkan EGF, TGF- $\alpha$ , IL-1 dan TNF- $\alpha$ , yang dilepaskan oleh platelet atau makrofag aktif. Sedangkan fibrosis terjadi dengan mengganti jaringan granulasi dengan matriks jaringan ikat. Pembuluh darah dan osteoblas menginvasi matriks dan membentuk tulang woven. Sel yang banyak ditemukan pada fase proliferasi adalah fibroblas dan sel endotel. Sel endotel berperan dalam pembentukan pembuluh darah baru, sedangkan fibroblas berperan pada proses sintesis kolagen dan memproduksi glikosaminoglikan dan proteoglikan yang merupakan dua komponen penting matriks ekstraselular.<sup>27</sup>

#### 2.3.4 Fase Modeling Dan Remodeling

Fase modeling dan remodeling tulang adalah tahap terakhir penyembuhan luka. Modeling tulang didefinisikan sebagai perubahan bentuk dan arsitektur dari tulang, sedangkan remodeling tulang adalah perubahan tanpa disertai perubahan bentuk dan arsitektur tulang. Fase modeling terjadi lebih awal dari fase remodeling tulang. Resorpsi tulang yang terjadi pada dinding soket yang menyebabkan perubahan dimensi ridge alveolar merupakan hasil dari modeling

tulang. Fase modeling tulang terjadi secara merata pada dinding bukal dan lingual, tetapi modeling menghasilkan kehilangan tulang vertikal yang lebih besar pada dinding bukal yang tipis daripada dinding lingual yang lebar.<sup>3,18</sup>

Fase remodeling jaringan adalah tahap terakhir penyembuhan luka. Sebagai tahap akhir dari penyembuhan luka, fase remodeling berperan untuk membentuk jaringan epitel yang baru.<sup>27</sup> Dimulai satu minggu setelah cedera dan berlangsung lebih dari satu tahun atau lebih. Peran utama fase ini adalah pengendapan kolagen dalam jaringan yang terorganisir. Selama fase ini, sel-sel makrofag, sel endotel, fibroblas, dan myofibroblas mengalami apoptosis atau keluar dari area luka. Sel-sel tersebut meninggalkan massa yang terdiri sebagian besar kolagen dan protein matriks lainnya. Sel yang berperan pada proses remodeling tulang alveolar pasca ekstraksi adalah sel osteoblas. Sel osteoblas akan beragregasi dengan zat interseluler tulang yang mengandung kolagen untuk dapat membentuk serat kolagen baru dan membentuk osteoid.<sup>19,27</sup>

Deposisi mineral kalsium diawali dengan pembentukan kristal berupa pulau kecil atau spikula kemudian akan membentuk osteon dengan sistem Harvesian. Saat osteoid terbentuk, beberapa sel osteoblas terperangkap dalam osteoid dan selanjutnya disebut osteosit. Kolagen yang berkembang cepat menjadi faktor utama pembentuk matriks. Pada awalnya serabut kolagen terdistribusi secara acak membentuk persilangan dan beragregasi membentuk serabut fibril yang secara perlahan menyebabkan penyembuhan jaringan dan meningkatkan kekakuan serta kekuatan ketegangan luka.<sup>18</sup>

#### **2.4 Faktor yang Mempengaruhi Penyembuhan Luka**

Pasca pencabutan gigi akan dihasilkan suatu perlukaan atau lubang yang disebut soket. Respon dasar terhadap adanya kerusakan atau luka pasca pencabutan gigi adalah peradangan, yang akan berlanjut ke proses repair jaringan yaitu penggantian sel mati oleh sel hidup atau jaringan fibrosa. Penyembuhan luka terjadi di dalam tubuh secara seluler maupun biokimia untuk memperbaiki atau

meregenerasi integritas jaringan dan fungsi organ dari kerusakan yang diakibatkan oleh luka. Proses penyembuhan luka dapat dipercepat pada kondisi tertentu.<sup>28,29</sup>

Sel utama yang terlibat dalam proses penyembuhan luka ialah fibroblas. Saat jaringan mengalami peradangan, maka fibroblas akan segera bermigrasi ke arah luka, berproliferasi dan memproduksi matriks untuk memperbaiki jaringan yang rusak. Walaupun proses penyembuhan luka merupakan proses yang natural dan secara alamiah dimiliki makhluk hidup, namun untuk mempercepat proses penyembuhan luka diperlukan kondisi tertentu yang mendukung keberlangsungan proses penyembuhan luka.<sup>28,29</sup>

#### 2.4.1 Usia

Usia adalah lama waktu hidup atau ada, sejak sejak dilahirkan atau diadakan. Usia dapat mengganggu semua tahap penyembuhan luka seperti, perubahan vaskuler mengganggu sirkulasi ke daerah luka, penurunan fungsi hati mengganggu sintesis faktor pembekuan, respon inflamasi lambat, pembentukan antibodi dan limfosit menurun, jaringan kolagen kurang lunak, jaringan perut kurang elastis. Semakin bertambahnya usia, maka tingkat metabolisme semakin menurun. Hal ini dikarenakan hilangnya sebagian jaringan otot serta perubahan hormonal dan neurologis, akibatnya kecepatan tubuh dalam membakar kalori pun berkurang. Dan semakin bertambahnya umur maka tingkat fungsi jaringan otot akan semakin menurun. usia merupakan suatu faktor proses penyembuhan luka.<sup>30</sup>

Kecepatan perbaikan sel berlangsung sejalan dengan pertumbuhan atau kematangan usia seseorang, namun selanjutnya proses penuaan dapat memperlambat proses perbaikan sel sehingga dapat memperlambat proses penyembuhan luka. Usia dapat mengganggu semua tahap penyembuhan luka seperti anak dan dewasa penyembuhannya lebih cepat dari pada orang tua. Orang tua lebih sering terkena penyakit kronis. Perubahan vaskuler mengganggu sirkulasi ke daerah luka, penurunan fungsi hati mengganggu sintesis faktor pembekuan, respons inflamasi lambat, pembentukan antibodi dan limfosit menurun, jaringan kolagen kurang lunak, jaringan parut kurang elastic. Pada proses penyembuhan

luka, semakin tua usia seseorang akan semakin lama proses penyembuhan luka.

31,32

#### 2.4.2 Sirkulasi

Sirkulasi yang tidak baik dapat memengaruhi gangguan aliran dalam pembuluh darah, sehingga jaringan akan sedikit memiliki oksigen. Dalam konteks penyembuhan, ketika jaringan memiliki sedikit oksigen maka akan terjadi hipoksia. Sirkulasi yang baik sangat dibutuhkan untuk mempertahankan proses penyembuhan luka yang adekuat. Tampak secara klinik, pada daerah yang vaskularisasi nya baik seperti bagian tubuh wajah dan mulut, luka sembuh dengan cepat, pada jaringan yang memiliki vaskularisasi yang buruk seperti bagian tubuh tendon dan kartilago, luka sembuh dengan lambat.<sup>33</sup>

#### 2.4.3 Stres

Stres merupakan kombinasi dari psikologis, fisiologis, dan reaksi perilaku sehingga seseorang berespons pada kejadiankejadian yang mengancam atau menantang mereka. Respon stres juga terdiri dari respon psikologis, fisiologis, dan reaksi perilaku terhadap stressor. Beberapa hasil penelitian juga didapatkan bahwa ada hubungan antara stres dengan proses penyembuhan luka. Dimana pasien yang mengalami stres akan menghambat proses penyembuhan luka.<sup>34</sup>

Penderita yang mengalami stres, maka kelenjar adrenal akan menghasilkan kortisol dalam jumlah banyak sehingga dapat menekan sistem imun. Berlebihnya produksi kortisol juga telah diimplikasikan dengan terjadinya penurunan produksi kolagen, meningkatkan katabolisme dan merangsang produksi katekolamin yang menyebabkan vasokonstriksi pada arteriol-arteriol kecil. Hal ini sesuai dengan beberapa hasil penelitian yang menyatakan bahwa ada hubungan yang significant antara stress dengan penyembuhan luka, setiap penderita yang mengalami luka akan mengalami stress psikologi, stres jangka panjang dapat menunda penyembuhan luka pada luka kronis dengan meningkatkan kadar glukokortikoid dan menyebabkan efek down-regulation pada respon inflamasi.<sup>34</sup>

#### 2.4.4 Nutrisi

Nutrisi merupakan faktor yang memengaruhi penyembuhan luka. Penyembuhan luka secara normal memerlukan nutrisi yang tepat. Proses penyembuhan luka bergantung kepada tersedianya protein, vitamin A dan C, mineral renit zink dan tembaga. Nutrisi memiliki peranan penting dalam proses penyembuhan luka, yaitu pada seseorang yang gizinya tidak tercukupi atau malnutrisi maka penyembuhan luka akan terhambat, hal ini dikarenakan pada keadaan malnutrisi seseorang mengalami kurangnya konsumsi protein, karbohidrat dan lemak. Zat-zat tersebut sangat dibutuhkan dalam penyembuhan luka.<sup>35</sup>

Hambatan akibat faktor nutrisi terjadi karena adanya peningkatan kebutuhan nutrisi yang adekuat pada proses penyembuhan luka. Perbaikan jaringan yang rusak memicu peningkatan aktivitas metabolisme sel, sehingga kebutuhan terhadap nutrisi juga mengalami peningkatan. Adanya peningkatan kebutuhan nutrisi selama proses penyembuhan menjadikan penting untuk pemberian nutrisi tambahan pada kondisi tersebut. Pemberian makanan tambahan tinggi nutrisi dibutuhkan untuk mencapai penyembuhan luka yang baik.<sup>36</sup> Apabila makanan tidak cukup mengandung zat-zat gizi yang dibutuhkan dan keadaan ini berlangsung lama akan mempengaruhi proses penyembuhan luka dan menaikkan kepekaan terhadap infeksi dan menyumbang peningkatan insiden komplikasi dan akan mengakibatkan perawatan yang lebih lama. Pada penyembuhan luka kebutuhan akan nutrisi meningkat seiring dengan stres fisiologis yang menyebabkan defisiensi protein nutrisi yang kurang dapat menghambat sintesis kolagen dan terjadi penurunan fungsi leukosit. Nutrisi adalah aspek yang paling penting dalam pencegahan dan pengobatan pada luka.<sup>37</sup>

#### 2.4.5 Obesitas

Obesitas merupakan faktor risiko yang menjadi gangguan penyembuhan, jaringan adiposa yang terdapat pada orang obesitas memiliki vaskularisasi yang buruk, disamping itu fungsi jantung sering terganggu pada pasien obesitas dan

mengurangi perfusi jaringan. Perlunya dukungan oleh perawat dalam mengoptimalkan penyembuhan luka. Obesitas atau berat badan yang berlebih dapat terjadi pada berbagai usia, menyebabkan penutupan luka kurang baik. Adanya lemak yang berlebihan akan menghalangi suplai darah yang baik sehingga luka mudah infeksi atau timbul luka baru. Suplai darah yang tidak adekuat pada daerah luka, Oksigen sangat diperlukan untuk sel, sirkulasi yang buruk akan memperlambat atau bahkan menghentikan proses penyembuhan.<sup>38</sup>

#### 2.4.6 Alkohol

Minuman beralkohol selain memiliki dampak buruk bagi tubuh seperti pancreas, saluran pencernaan, otot, darah, dan jantung kelenjar endokrin juga sangat berdampak bagi keadaan di dalam mulut. Salah satu efek secara fisik dari minuman beralkohol ialah membuat suasana kering pada permukaan mukosa rongga mulut (xerostomia) dan juga memperlambat penyembuhan pasca ekstraksi gigi. Kondisi ini membuat permukaan gigi geligi dalam mulut rentan terhadap terjadinya karies oleh karena jumlah saliva yang berkurang, kandungan di dalam alkohol juga dapat menyebabkan peradangan luka jahitan setelah mencabut gigi sehingga memperlambat proses penyembuhan karena bersifat diuretic.<sup>39</sup>

#### 2.4.7 Merokok

Ekstraksi gigi merupakan salah satu tindakan yang dilakukan dalam rongga mulut. Ekstraksi gigi yang ideal yaitu penghilangan seluruh gigi atau akar gigi dengan minimal trauma atau nyeri yang seminimal mungkin sehingga jaringan yang terdapat luka dapat sembuh dengan baik dan masalah prostetik setelahnya yang seminimal mungkin. Salah satu faktor yang memengaruhi proses penyembuhan luka pasca ekstraksi gigi yaitu kebiasaan merokok. Kebiasaan merokok menimbulkan efek merugikan bagi tubuh, termasuk bagi kesehatan gigi dan mulut.<sup>40</sup>

Pasca pencabutan gigi, pasien yang merokok menunjukkan keterlambatan dalam penyembuhan luka. Pada nikotin kemungkinan akan mengganggu suplai oksigen yang menyebabkan berkurangnya aliran darah pada jaringan melalui efek

vasokonstriksi. Nikotin juga dapat meningkatkan viskositas darah yang disebabkan oleh aktivitas fibrinolitik yang menurun dan augmentasi daya lekat platelet. Selain nikotin, karbon monoksida dalam rokok dapat menyebabkan putusnya aliran oksigen ke jaringan, sehingga menyebabkan turunnya jumlah hemoglobin oksigenasi dalam aliran darah. Serta pada hidrogen sianida juga telah diketahui merupakan komponen dalam rokok yang dapat merusak metabolisme oksigen seluler dan menyebabkan oksigen yang membahayakan bagi jaringan.<sup>40</sup>

Proses penyembuhan luka secara sempurna dapat berlangsung selama berminggu-minggu bahkan berbulan-bulan, tergantung dari individu dan faktor-faktor yang memengaruhi hal tersebut. Selain itu, proses penyembuhan luka pasca ekstraksi dapat terkena dampak buruk dari zat-zat berbahaya yang dihirup perokok. Penelitian yang dilakukan oleh Safriani di Makassar melaporkan bahwa penyembuhan luka pasca ekstraksi gigi pada pasien perokok menjadi lebih lambat yaitu hanya terdapat 11,7% soket yang sudah sembuh.<sup>40</sup>

## **2.5 Resorbable Collagen Plug (RCP)**

Kolagen merupakan protein yang terdiri dari molekul tunggal (monomer) yang berkaitan menjadi tiga rantai polipeptida untuk membentuk struktur triple helix. Dalam triple helix, setiap susunan ketiga pada asam amino ialah glisin, dan struktur rantai umum dilambangkan sebagai Gly-XY, dimana asam amino X dan Y umumnya ialah prolin dan hidroksiprolin. Prolin dan hidroksiprolin mencapai sekitar 21% dari residu asam amino pada kolagen yang jarang ditemukan pada protein lain selain pada kolagen dan elastin. Kolagen sendiri mengandung 35% glisin dan 11% alanine. Hal inilah yang membuat kolagen memiliki sifat kenyal. Kolagen ini juga merupakan komponen serat utama dalam tulang, gigi, tulang rawan, lapisan kulit dalam, dan tendon sehingga menjadi kenyal. Kolagen berfungsi sebagai agen hemostasis yang sangat efisien karena trombosit melekat pada kolagen, selanjutnya kolagen akan melepaskan substansi yang memulai proses hemostasis. Trombosit mempunyai peran penting dalam pembekuan darah dan bersikulasi ke seluruh tubuh melalui aliran pembuluh darah. Ketika terjadi

kerusakan pada pembuluh darah maka trombosit akan menuju ke area tersebut sebagai respon terhadap kolagen yang terpajan di lapisan subendotel pembuluh darah. Disamping melekat pada permukaan luka, trombosit juga akan melekat pada trombosit lain. Proses ini disebut sebagai agregasi trombosit. Kolagen dapat membantu agregasi trombosit karena kemampuannya mengikat fibronektin. Interaksi kolagen dan trombosit merupakan tahap pertama proses penyembuhan luka yaitu hemostasis, kemudian diikuti dengan vasokonstriksi dan vasodilatasi.<sup>2</sup>

Faktor- faktor yang mempengaruhi pembekuan darah diantaranya:<sup>47,48</sup>

a. Faktor I (Fibrinogen).

Fibrinogen merupakan protein globulin berukuran besar yang stabil (berat molekul 34.000). Fibrinogen merupakan prekursor fibrin yang menghasilkan bekuan. Ketika fibrinogen bereaksi dengan trombin, dua peptida memisahkan diri dari molekul fibrinogen, menghasilkan fibrin monomer. Monomer-monomer agregat bersama-sama membentuk produk terpolimerisasi bekuan fibrin akhir

b. Faktor II (Protrombin)

Protrombin merupakan protein yang stabil (berat molekul 63.000) dan dipengaruhi oleh kalsium terionisasi, protrombin diubah menjadi trombin oleh aksi enzimatis tromboplastin dari kedua jalur ekstrinsik dan intrinsik. Protrombin memiliki waktu paruh hampir 3 hari dan digunakan kira-kira 70% selama pembekuan

c. Faktor III (Tromboplastin Jaringan)

Tromboplastin jaringan merupakan istilah yang diberikan untuk setiap substansi nonplasma yang mengandung kompleks lipoprotein jaringan. Jaringan ini dapat berasal dari otak, paru-paru, endotel pembuluh darah, hati, plasenta, atau ginjal, yang merupakan jenis jaringan yang mampu mengonversi protrombin jadi trombin

d. Faktor IV (Kalsium Terionisasi)

Kalsium terionisasi merupakan faktor yang diperlukan untuk aktivasi tromboplastin dan untuk konversi protrombin menjadi trombin. Kalsium

terionisasi merupakan bentuk fisiologi aktif dari kalsium. Trombin (berat molekul 40.000) dari protombin, biasanya ditemukan sebagai prekursor dalam sirkulasi. Enzim proteolitik ini yang berinteraksi dengan fibrinogen, juga merangsang agregasi trombosit yang kuat.

e. Faktor V (Proaccelerin)

Faktor V merupakan protein globulin yang sangat labil, berubah dengan cepat, memiliki waktu paruh 16 jam. Faktor V digunakan dalam proses pembekuan dan sangat penting untuk tahap selanjutnya, yaitu pembentukan tromboplastin.

f. Faktor VII (Proconvertin)

Faktor VII, beta-globulin, bukan merupakan komponen penting dari mekanisme yang menghasilkan tromboplastin dalam jalur intrinsik. Faktor VII memiliki fungsi aktivasi tromboplastin jaringan dan mempercepat pembentukan trombin dan protombin.

g. Faktor VIII (Anti hemofilik)

Faktor ini merupakan reaktan pada fase akut, digunakan selama proses pembentukan dan tidak ditemukan di dalam serum. Faktor VIII sangat labil, dan berkurang sebanyak 50% dalam waktu 12 jam pada suhu 4°C in vitro. Faktor VIII dapat dibagi ke dalam berbagai komponen fungsional.

h. Faktor IX (Plasma Tromboplastin Component)

Faktor IX merupakan faktor protein yang stabil yang tidak dipakai selama pembekuan. Ini merupakan komponen penting dari sistem pembangkit tromboplastin jalur intrinsik, dimana dapat mempengaruhi laju pembentukan tromboplastin.

i. Faktor X (Stuart factor)

Merupakan alfa-globulin, faktor yang relatif stabil. Bersama dengan faktor V, faktor X bereaksi dengan ion kalsium membentuk jalur akhir yang umum dimana produk-produk dari kedua jalur ekstrinsik dan intrinsik yang menghasilkan tromboplastin bergabung untuk membentuk tromboplastin akhir yang mengubah protrombin menjadi trombin. Aktivitas faktor X tampaknya terkait dengan faktor VII.

j. Faktor XI (Tromboplastin plasma)

Faktor XI, beta globulin, dapat ditemukan dalam serum karena hanya sebagian yang digunakan selama prosea pembeduan. Faktor ini sangat penting untuk mekanisme yang menghasilkan tromboplastin dalam jalur intrinsik.

k. Faktor XII (Faktor Hagemen)

Faktor XII merupakan faktor yang stabil. Adsorpsi faktor XII dan kininogen (dengan prekallikrein terikat dan faktor XI) pada permukaan pembuluh darah yang cedera akan memulai koagulasi dalam jalur intrinsik. Karena mekanisme umpan balik, kallikrein (diaktifkan faktor Fletcher) memotong sebagian aktivitas molekul XIIa untuk menghasilkan bentuk yang lebih kinetik efektif XIIa.

l. Faktor XIII (Fibrin-Stabilizing factor)

Faktor XIII dengan kalsium terionisasi menghasilkan bekuan fibrin yang stabil

Jalur ekstrinsik adalah jalur yang di prakasai masuknya trombooplastin jaringan ke dalam sirkulasi darah. Tromboplastin berasal dari fosfolipoprotein dan membran organel dari sel-sel jaringan yang terganggu. Fosfolipid trombosit tidak diperlukan untuk aktivasi pada jalur ekstrinsik karena faktor jaringan mempunyai pasokan fosfolipid sendiri. Faktor VII akan mengikat fosfolipid dalam membran sel dan jaringan membentuk faktor VIIa, yang merupakan enzim kuat yang mampu mengaktifkan faktor X menjadi Xa bersama dengan kalsium terionisasi. Aktivitas faktor-faktor VII jaringan adalah kompleks dan tampaknya sebagian besar tergantung pada konsentrasi tromboplastin jaringan. Faktor VII hanya berperan jalur ekstrinsik. Langkah terakhir adalah konversi menjadi fibrin oleh trombin.<sup>47</sup> Sedangkan jalur intrinsik melibatkan aktivasi faktor kontak prekallikrein, HMWK, faktor XII dan faktor XI. Faktor-faktor ini berinteraksi pada permukaan untuk mengaktifkan faktor IX menjadi Ixa. Faktor IX bereaksi dengan faktor VIII, PF3, dan kalsium untuk mengaktifkan faktor X menjadi Xa. Bersama faktor V, faktor Xa mengaktifkan protrombin menjadi trombin dan

mengubah fibrinogen menjadi fibrin. Kolagen yang terpapar sebab cedera pembuluh darah sangat mempengaruhi kecepatan reaksi. Faktor XIIa berinteraksi secara umpan balik untuk mengkonversi prekallikrein menjadi kallikrein tambahan. Reaksi ini difasilitasi oleh aktivitas HMWK. Dengan tidak adanya prekallikrein, faktor koagulasi tertentu dalam jalur intrinsik. Kalsium tidak diperlukan untuk aktivasi faktor XII, prekallikrein, atau faktor XI, tetapi diperlukan untuk aktivasi faktor IX oleh faktor IX oleh faktor Xia.<sup>48</sup>

Kolagen memiliki kemampuan dan peran antara lain hemostasis, interaksi dengan trombosit, interaksi dengan fibronektin, meningkatkan eksudasi cairan, meningkatkan komponen seluler, meningkatkan faktor pertumbuhan, dan memacu proses fibroplasia dan proliferasi sel-sel epidermis. Sintesis kolagen diperbanyak saat deposisi matrik ekstrasel, serta dipengaruhi dan diperbanyak oleh faktor pertumbuhan dan sitokin yaitu platelet-derived growth factor (PDGF), transforming growth factor  $\beta$  (TGF  $\beta$ ), fibroblast growth factor (FGF), interleukin-1 (IL 1), interleukin-4 (IL 4) dan immunoglobulin G 1 (IgG 1) yang diproduksi oleh leukosit dan limfosit.<sup>2</sup>

Kolagen juga mampu mengurangi pembengkakan dan rasa sakit pasca operasi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan yaitu bahwa penggunaan kolagen setelah pencabutan gigi molar ketiga menghasilkan tingkat komplikasi yang relatif rendah dibandingkan dengan kondisi pencabutan gigi tanpa menggunakan kolagen. Penggunaan bahan kolagen untuk regenerasi tulang telah dilaporkan dalam beberapa penelitian dengan tingkat keberhasilan yang bervariasi. Berberi et al menyatakan bahwa regenerasi tulang yang lebih baik diamati pada pengguna spons kolagen dalam penyembuhan luka yang diamati pada bulan ke-6 setelah operasi. Penelitian yang dilakukan oleh Ahn et al melaporkan hasil berbeda yaitu penggunaan spons kolagen menghasilkan pembentukan tulang yang tidak maksimal setelah melewati periode penyembuhan tulang selama enam bulan setelah operasi.<sup>41</sup>

Dari berbagai jenis kolagen, hanya sedikit yang digunakan dalam produksi biomaterial berbasis kolagen. Pada kolagen fibrilar, tropocollagen triple heliks berkumpul menjadi fibril, yang menggumpal membentuk serat. Kolagen pembentuk fibril ini memiliki sebagian besar rangkaian homolog dan merupakan bentuk berbasis kolagen yang paling umum digunakan biomaterial untuk penyembuhan luka dan tujuan rekayasa jaringan. Kolagen tipe I adalah jenis yang paling melimpah pada hewan dan merupakan jenis yang paling sering digunakan dalam pengobatan.<sup>42</sup>



**Gambar 2.1 Resorbable Collagen Plug**

Beberapa material dental memiliki nutrisi yang diperlukan untuk membantu mempercepat proses penyembuhan luka, salah satunya ialah resorbable collagen plug (RCP) yang diletakkan ke dalam soket gigi setelah pencabutan gigi.<sup>6</sup> *Resorbable collagen plug (RCP)* merupakan matriks kolagen yang secara alami dapat terurai dan direkayasa dari kolagen tipe I, dan memiliki ketebalan dan struktur berpori seperti spons yang memungkinkan untuk menyerap cairan dan darah pada luka. RCP terbuat dari serat kolagen utuh sehingga memiliki sifat hemostatik intrinsik untuk mengontrol pendarahan serta melindungi dasar luka sekaligus mempercepat proses penyembuhan. RCP banyak digunakan untuk menstabilkan pembekuan darah selama penyembuhan soket ekstraksi di klinik gigi.<sup>2,43</sup>

### 2.5.1 Manfaat RCP

Pemanfaatan RCP antara lain dapat mengatasi resorpsi tulang alveolar setelah dilakukan pencabutan gigi. Sebagian besar resorpsi tulang alveolar terjadi selama tiga bulan pertama selama proses penyembuhan dan RCP memiliki bentuk yang cukup kaku sehingga dapat menjaga ruang soket gigi setelah pencabutan gigi dan mengurangi resorpsi tulang alveolar. Selain itu, RCP memiliki tingkat porositas tinggi yaitu >90% dengan diameter pori 100-400 nm.<sup>2</sup> Struktur ini secara bermakna dapat meningkatkan perlekatan sel, proliferasi sel-sel fibroblas untuk menyekresi kolagen, elastin, asam hialuronat, fibronektin, proteoglikan, dan diferensiasi sel yang dapat membantu regenerasi jaringan baru. Selain itu, desain RCP yang berpori juga mampu menyerap cairan dan menjaga kelembaban pada daerah luka. Daerah luka dengan tingkat kelembaban yang seimbang berperan dalam menjaga stabilitas sirkulasi darah yang membawa oksigen serta nutrisi ke jaringan sel melalui pembuluh darah dan diperlukan dalam pembentukan jaringan granulasi. Daerah luka yang terlalu kering maupun terlalu basah dapat mengganggu penyembuhan luka; keseimbangan kelembaban pada daerah luka dapat dicapai salah satunya dengan penggunaan material yang bersifat mengabsorpsi sekresi cairan luka yang berlebih.<sup>44,46</sup>

Penelitian oleh Guarnieri et al menyatakan bahwa penggunaan RCP yang diletakkan dalam soket gigi setelah pencabutan gigi dapat membantu mempercepat proses penyembuhan luka. Kolagen yang terkandung dalam RCP mampu meningkatkan proses penyembuhan tulang dibandingkan dengan lokasi pencabutan gigi yang sembuh secara alami tanpa penggunaan RCP. Hasil penelitian tersebut menunjukkan keberadaan pertumbuhan jaringan osteoid yang lebih baik, tulang alveolar menunjukkan defek yang normal dengan ketebalan >1,5 mm, sehingga pemasangan implan gigi setelah pencabutan gigi tidak memerlukan waktu penyembuhan lebih dari empat bulan.<sup>2</sup> Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Liu et al yang menyatakan bahwa terjadi peningkatan volume tulang dan terbentuknya jaringan baru yang lebih baik pada defek yang terdapat pada tikus Wistar dengan penggunaan RCP dibandingkan

dengan kelompok kontrol pada tikus Wistar tanpa penggunaan RCP. Setelah delapan minggu, luka pada tikus yang menggunakan RCP menunjukkan penutupan luka dan penyembuhan luka yang hampir sempurna. Pewarnaan hematoksilin dan eosin pada bagian yang didekalsifikasi menunjukkan regenerasi tulang aktif pada kelompok tikus yang menggunakan RCP dan pada pewarnaan Masson's trichrome menunjukkan bahwa penggunaan RCP mempercepat proses pematangan kolagen.<sup>2</sup>

Setelah mengkaji manfaat kolagen dalam mempercepat penyembuhan soket gigi pasca pencabutan gigi, maka dapat diasumsikan bahwa penggunaan RCP dapat mempercepat penyembuhan luka setelah pencabutan gigi, sehingga komplikasi setelah pencabutan gigi dapat diminimalisir.<sup>45</sup>