

**KARAKTERISTIK KERUSAKAN TULANG ALVEOLAR PADA
PENDERITA PERIODONTITIS KRONIS DAN AGRESIF**

SKRIPSI

Diajukan untuk Melengkapi Salah Satu Syarat

Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi



OLEH:

RATNA SARI

J011181510

**DEPARTEMEN PERIODONSIA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021

**KARAKTERISTIK KERUSAKAN TULANG ALVEOLAR PADA
PENDERITA PERIODONTITIS KRONIS DAN AGRESIF**

SKRIPSI

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

OLEH:

RATNA SARI

J011181510

**DEPARTEMEN PERIODONSIA
PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR**

2021


LEMBAR PENGESAHAN

**Judul : Karakteristik Kerusakan Tulang Alveolar pada Penderita
Periodontitis Kronis dan Agresif**

Oleh : Ratna Sari / J011181510

**Telah Diperiksa dan Disahkan
Pada Tanggal 27 September 2021**

**Oleh:
Pembimbing**



drg. Supiaty, M.Kes

NIP. 19620909 198903 2 003

Mengetahui,

**Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin**



Prof. drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp.BM(K).

NIP. 19730702 200112 1 001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum dibawah ini:

Nama : Ratna Sari

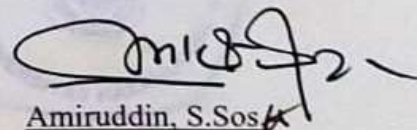
NIM : J011181510

Judul : Karakteristik Kerusakan Tulang Alveolar pada Penderita
Periodontitis Kronis dan Agresif

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

Makassar, 27 September 2021

Koordinator Perpustakaan FKG Unhas



Amiruddin, S.Sos
NIP. 19661121 199201 1 003

SURAT PERNYATAAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ratna Sari

NIM : J011181510

Dengan ini menyatakan bahwa skripsi yang berjudul “KARAKTERISTIK KERUSAKAN TULANG ALVEOLAR PADA PENDERITA PERIODONTITIS KRONIS DAN AGRESIF” 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, 27 September 2021



Ratna Sari
NIM J011181510

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur saya panjatkan kepada Allah SWT karena atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penulisan skripsi *literature review* ini yang berjudul “**Karakteristik Kerusakan Tulang Alveolar pada Penderita Periodontitis Kronis dan Agresif**”. Penulis sangat menyadari sepenuhnya kesederhanaan isi *literature review* ini baik dari segi bahasa terlebih pada pembahasan materi. Penulis sangat mengharapkan kritik dan saran dari pembaca untuk dijadikan sebagai bahan acuan untuk penyusunan selanjutnya. Penulis dengan penuh kerendahan hati menyadari bahwa skripsi ini tidak dapat terselesaikan tanpa adanya bantuan dari berbagai pihak sehingga penulis ingin mengucapkan terimakasih kepada:

1. **Prof. drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp.BM(K)**. selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.
2. **drg. Supiaty, M.Kes.** selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan arahan, bimbingan serta motivasi kepada penulis untuk semangat dalam menyelesaikan penulisan ini.
3. **drg. Muhammad Iqbal, Sp.Pros.** dan **drg. Irfan Sugianto, MMedEd., Ph.D.** selaku Penasehat Akademik atas bimbingan, perhatian nasehat serta dukungan bagi penulis selama perkuliahan.
4. **Seluruh Dosen Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin** yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.
5. Teristimewa untuk kedua orang tua penulis, **Ayahanda H. Suryadi** dan **Ibunda Hj. Rosniati** yang selalu memberikan semangat dan motivasi untuk

menyelesaikan skripsi ini, serta selalu mendoakan atas kelancaran penulis sejak awal memulai penulisan skripsi ini. Semoga kelak penulis dapat membanggakan kedua orang tua, Aamiin.

6. Saudari penulis **Jihan Salsabila** dan **Aulia Khairunnisa** yang telah membantu dan mendukung penulis untuk menyelesaikan penulisan skripsi.
7. Teman seperjuangan skripsi saudari **Aliyah Mufidah** yang telah membantu dan menyemangati penulis dalam menyelesaikan skripsinya.
8. Sahabat dan orang – orang yang selalu ada bagi penulis **Sri Wahdaniah, Indri Gloria Tasik Madika, Fatria Windi Pakan, Ulfa Mutiatul Huda Nur Taslim** dan **Nurul Anisa** yang selalu mendukung, memberi semangat dan mendoakan penulis dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
9. **Muhammad Fajar Rasyidin, S.T.** yang telah membantu, menyemangati dan memberikan motivasi agar tetap semangat dalam menyelesaikan penulisan.
10. **Fachry Leonatan Narizco, S.Ked., Dandy Putra Irdiansyah, S.Ked., Aditya Anugrah Aldrich, S.Ked.** dan **Asyraf Hannes Carl, L.L.B.** yang telah memotivasi dan menyemangati dalam menyelesaikan penulisan skripsi.
11. Sahabat – sahabat semasa sekolah **Irna, Puput, Handayani, Sasa, Ranis, Nisa, Geby, Bhagas** dan **Fakhry** terima kasih karena selalu memberikan dukungan serta semangat agar dapat menyelesaikan penulisan skripsi.
12. Teman – teman **Cingulum 2018** yang selalu mendukung dalam menyelesaikan penulisan skripsi ini.
13. **Seluruh Staff Akademik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin** yang telah banyak membantu dalam penyusunan skripsi ini.

14. Serta kepada pihak – pihak lainnya yang penulis tidak sempat untuk sebutkan satu persatu yang berjasa dalam penulisan ini. Semoga semua bantuan yang telah diberikan dapat bernilai ibadah dan Allah SWT berkenan dalam memberikan balasan yang lebih dari hanya ucapan terima kasih yang penulis dapat ucapkan.

Mohon maaf atas segala kesalahan dalam rangkaian pembuatan skripsi *literature review* ini. Akhir kata dengan segenap kerendahan hati, penulis mengharapkan agar kiranya *literature review* ini dapat memberikan informasi kepada pembaca serta bermanfaat dalam perkembangan Ilmu Kedokteran Gigi kedepannya terutama pada Departemen Periodonsia.

Makassar, 24 September 2021

Hormat Kami,

Penulis

KARAKTERISTIK KERUSAKAN TULANG ALVEOLAR PADA PENDERITA PERIODONTITIS KRONIS DAN AGRESIF

Ratna Sari

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

ABSTRAK

Latar belakang: Resorpsi tulang alveolar merupakan suatu proses kompleks yang secara morfologis berhubungan dengan luasnya bentuk permukaan tulang yang terkikis serta adanya sel berinti banyak atau osteoklas. Resorpsi tulang alveolar dapat terjadi pada periodontitis kronis dan periodontitis agresif. Secara radiografis terlihat pola kerusakan tulang yang berbeda, pola horizontal pada periodontitis kronis dan pola arch shaped yang khas pada periodontitis agresif. Penderita periodontitis mengalami penurunan densitas pada tulang alveolar. Densitas tulang alveolar dapat dievaluasi dengan melihat pola tulang trabekula pada foto radiografi panoramik. **Tujuan:** Mengetahui karakteristik kerusakan tulang alveolar pada penderita periodontitis kronis dan agresif. **Metode:** *Literature review* dengan mengumpulkan literatur melalui *database PubMed, Google Scholar* dan sumber relevan lainnya. **Hasil:** Kepadatan tulang pada periodontitis kronis memiliki rata-rata trabekula tulang 28,6% dan ruang sumsum 71,4% sedangkan kepadatan tulang pada periodontitis agresif memiliki rata-rata trabekula tulang 20,2% dan ruang sumsum 79,8%. Adapun potongan koronal dan sagital menunjukkan bahwa pada periodontitis kronis, kerusakan resorpsi tulang alveolar berbentuk horizontal berjumlah 69% dan pada periodontitis agresif berbentuk arch shaped berjumlah 48,9%. Potongan sagital pada periodontitis kronis berbentuk horizontal 65% dan periodontitis agresif berbentuk arch shaped 48,9%. **Kesimpulan:** Karakteristik kerusakan tulang alveolar pada periodontitis kronis berupa pola resorpsi horizontal, sedangkan pada periodontitis agresif didominasi oleh kerusakan tulang berbentuk arch shaped.

Kata Kunci: Karakteristik tulang alveolar, Kerusakan tulang alveolar, Periodontitis kronis, Periodontitis agresif.

CHARACTERISTICS OF ALVEOLAR BONE DAMAGE IN PATIENTS WITH CHRONIC AND AGGRESSIVE PERIODONTITIS

Ratna Sari

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

ABSTRACT

Background: Resorption of alveolar bone is a complex process that is morphologically related to the extent of eroded bone surface and the presence of many nucleated cells or osteoclasts. Resorption of alveolar bone can occur in chronic periodontitis and aggressive periodontitis. Radiographically different bone damage patterns are seen, horizontal patterns in chronic periodontitis and arch shaped patterns that are typical of aggressive periodontitis. Periodontitis patients experienced a decrease in alveolar bone density. Alveolar bone density can be evaluated by looking at the trabecular pattern in panoramic radiographs.

Objectives: To determine the characteristics of alveolar bone damage in patients with chronic and aggressive periodontitis. **Method:** Literature review by collecting literature from database PubMed, Google Scholar and other relevant sources.

Results: Bone density in chronic periodontitis had an average of bony trabeculae 28.6% and marrow spaces 71.4% while bone density in aggressive periodontitis had an average bony trabeculae 20.2% and marrow spaces 79.8%. As for the coronal and sagittal fragments showed that in periodontitis, damage to alveolar bone resorption was 69% and in arch shaped aggressive periodontitis was 48.9%. Sagittal cuts in horizontal form of chronic periodontitis 65% and arch shaped periodontitis 48.9%. **Conclusion:** Characteristics of alveolar bone damage in chronic periodontitis is a horizontal resorption pattern, whereas in aggressive periodontitis it is dominated by arch shaped bone damage.

Keywords: Characteristics of alveolar bone, Alveolar bone damage, Chronic periodontitis, Aggressive periodontitis.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR GAMBAR	xiv
DAFTAR TABEL	xv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	4
1.3 Tujuan Penulisan.....	5
1.4 Manfaat Penulisan.....	5
1.5 Sumber Penulisan.....	5
1.6 Prosedur Manajemen Penulisan.....	6
BAB II KAJIAN LITERATUR.....	7
2.1 Anatomi Jaringan Periodontal	7
2.1.1 Gingiva	8
2.1.2 Ligamen Periodontium.....	9
2.1.3 Sementum.....	10
2.1.4 Tulang Alveolar	10
2.2 Penyakit Periodontal	15

2.2.1 Periodontitis.....	18
2.2.1.1 Definisi Periodontitis	19
2.2.1.2 Etiologi Periodontitis	21
2.2.1.3 Perawatan Periodontitis	22
2.2.2 Gingivitis	23
2.2.2.1 Definisi Gingivitis	23
2.2.2.2 Etiologi Gingivitis	23
2.2.2.3 Perawatan Gingivitis.....	24
BAB III BAHAN DAN METODE PENULISAN	25
3.1 Metode Penulisan	25
3.2 Sumber Data	26
3.3 Kriteria Penulisan	26
3.3.1 Kriteria Inklusi	26
3.3.2 Kriteria Eksklusi.....	27
3.4 Pengumpulan Data	27
3.5 Prosedur Penulisan.....	28
3.6 Hasil	30
BAB IV PEMBAHASAN.....	44
4.1 Periodontitis Kronis dan Periodontitis Agresif.....	44
4.2 Analisis Distribusi Jurnal	45
4.3 Analisis Sintesa Jurnal	45
4.4 Analisis Persamaan dan Perbedaan Jurnal	53
BAB V PENUTUP	57

5.1 Kesimpulan.....	57
5.2 Saran.....	57
DAFTAR PUSTAKA.....	58
LAMPIRAN.....	65

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Struktur Anatomi Gingiva	8
Gambar 2.2 Struktur Anatomi Ligamen Periodontal	9
Gambar 2.3 Struktur Anatomi Sementum	10
Gambar 2.4 Struktur Anatomi Tulang alveolar	11
Gambar 2.5 Ilustrasi Gigi dalam Soket Tulang Alveolar	11
Gambar 3.1 Diagram alir PRISMA.....	30

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Kajian literatur yang berkaitan dengan karakteristik kerusakan tulang alveolar pada penderita periodontitis kronis dan agresif	34
---	----

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit periodontal adalah infeksi yang mengenai jaringan pendukung gigi. Penyakit periodontal terjadi bila bakteri dan produknya merusak jaringan pendukung gigi. Plak yang melekat pada gigi jika tidak dibersihkan dalam waktu 48 jam akan menjadi suatu deposit keras yang disebut kalkulus. Kalkulus yang berada di bawah gusi akan menyebabkan infeksi dan inflamasi, proses ini tidak menimbulkan rasa sakit sehingga sering kali seseorang tidak sadar jika dia sudah terjangkit penyakit periodontal. Penyakit yang paling sering mengenai jaringan periodontal adalah gingivitis dan periodontitis.¹

Periodontitis adalah proses inflamasi pada jaringan pendukung gigi yang disebabkan oleh kelompok mikroorganisme spesifik menghasilkan kerusakan yang ditandai dengan pembentukan poket, resesi maupun keduanya, gambaran klinis yang membedakan periodontitis dengan gingivitis adalah hilangnya perlekatan / *attachment loss*.² Periodontitis merupakan penyebab utama kehilangan gigi pada populasi orang dewasa di seluruh dunia, yang berisiko kehilangan banyak gigi, dan memiliki disfungsi pengunyahan yang memengaruhi nutrisi dan kualitas hidup.³

Periodontitis menyebabkan destruksi jaringan permanen yang ditandai dengan inflamasi kronis, migrasi epitelium ke apikal, kehilangan jaringan ikat dan kehilangan tulang alveolar.⁴ Mikroorganisme dalam plak merupakan

penyebab utama penyakit periodontal. Plak merupakan substansi terstruktur, berwarna kuning, lunak dan melekat pada permukaan gigi. Pada plak mengandung berbagai jenis mikroorganisme patogenik yang dapat memperparah infeksi pada jaringan periodontal. Plak subgingiva yang mengandung patogen seperti *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* dan *treponema denticola*, *Actinobacillus actinomyctemcomitans*, semua ini termasuk organisme gram negatif yang dapat menyebabkan terjadinya penyakit periodontal.⁵

Tahap awal perkembangan periodontitis adalah inflamasi pada gingiva.^{6,7} Perluasan plak subgingiva ke dalam sulkus gingiva dapat mengganggu perlekatan bagian korona epitelium dari permukaan gigi. Mikroorganisme yang terdapat di dalam plak subgingiva akan mengaktifkan respons imun terhadap patogen periodontal dan endotoksin tersebut dengan merekrut neutrofil, makrofag dan limfosit ke sulkus gingiva untuk menjaga jaringan pejamu dan mengontrol perkembangan bakteri.⁴ Faktor kerentanan pejamu sangat berperan dalam proses terjadinya periodontitis. Kerentanan pejamu dapat dipengaruhi oleh faktor genetik, pengaruh lingkungan dan kondisi sistemik tertentu (stress dan diabetes). Respons pejamu yang tidak adekuat dalam menghancurkan bakteri dapat menyebabkan destruksi jaringan periodontal.⁶

Tahap destruksi jaringan merupakan tahap transisi dari gingivitis ke periodontitis.⁴ Destruksi jaringan periodontal terjadi ketika terdapat gangguan pada keseimbangan jumlah bakteri dengan respons pejamu, hal ini

dapat terjadi akibat subjek sangat rentan terhadap infeksi periodontal atau subjek terinfeksi bakteri dalam jumlah yang besar.⁶ Sistem imun berusaha menjaga pejamu dari infeksi ini dengan mengaktifasi sel imun seperti neutrofil, makrofag dan limfosit untuk memerangi bakteri. Makrofag distimulasi untuk memproduksi *sitokin matrix metalloproteinases* (MMPs) dan prostaglandin E2 (PGE2). Sitokin MMPs dalam konsentrasi tinggi di jaringan akan memediasi destruksi matriks seluler gingiva, perlekatan serat kolagen. Sitokin PGE2 memediasi destruksi tulang dan menstimulasi osteoklas dalam jumlah besar untuk meresorpsi puncak tulang alveolar.⁴

Periodontitis adalah penyakit jaringan periodontal yang dapat menyebabkan kehilangan gigi pada orang dewasa. Periodontitis terbagi menjadi dua, yaitu periodontitis kronis dan periodontitis agresif. Periodontitis kronis merupakan penyakit yang disebabkan oleh bakteri gram negatif, bakteri anaerob dan bakteri mikroaerofilik yang terdapat pada daerah subgingiva dan menyebabkan adanya prostaglandin pro-inflamasi dan sitokin yang mengakibatkan terjadinya kerusakan pada jaringan periodontal sedangkan periodontitis agresif secara umum merupakan efek kesehatan sistemik individu yang berusia 30 tahun, atau bahkan lebih tua. Periodontitis agresif dapat dibedakan dengan periodontitis kronis dilihat dari lama terjadinya, kecepatan terjadinya penyakit, jenis dan komposisi kumpulan mikroflora subgingiva, perubahan respons imun, dan penyakit keturunan. Periodontitis agresif dibagi menjadi: *Localized Periodontitis agresif* atau *Localized Juvenile Periodontitis* dan *Generalized Aggressive Periodontitis*.

Generalized Aggressive periodontitis terbagi lagi menjadi dua, yaitu *Generalized Juvenile periodontitis* dan *Rapidly Progressive Periodontitis*.⁶

Berdasarkan Riset Kesehatan Dasar tahun 2013 masalah gigi dan mulut termasuk masalah penyakit periodontal dalam 12 bulan terakhir jumlahnya mencapai 25,9 % penduduk Indonesia dan 31,1 % diantaranya yang mendapat perawatan dan pengobatan dari tenaga medis gigi, sementara 68,9 % lainnya tidak dilakukan perawatan. Provinsi Sumatera Utara tercatat sebagai daerah dengan penduduk yang memiliki masalah gigi dan mulut mencapai 19,4 %.⁸

Penderita dengan diagnosa periodontitis mengalami penurunan densitas tulang alveolar dilihat dari foto radiografi.⁹ Foto radiografi yang sering digunakan salah satunya adalah radiografi panoramik di mana dapat terlihat adanya pola destruksi tulang, pelebaran ligamen periodontal, radiodensitas, pola *bony trabeculae* dan kontur marginal dari septum interdental.^{6,10}

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka penulis tertarik mengangkat permasalahan diatas dalam suatu judul penelitian yang berjudul “Karakteristik Kerusakan Tulang Alveolar pada Penderita Periodontitis Kronis dan Agresif” melalui *Literature Review*.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang penulisan di atas, maka dapat dirumuskan pokok permasalahan yang akan dilakukan dalam pembahasan *literature review* adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana karakteristik kerusakan tulang alveolar pada penderita periodontitis kronis dan agresif?
2. Bagaimana penyebab karakteristik kerusakan tulang alveolar pada penderita periodontitis kronis dan agresif?

1.3 Tujuan Penulisan

Berdasarkan latar belakang dan permasalahan penulisan tersebut, maka *literature review* ini bertujuan untuk:

1. Mengetahui karakteristik kerusakan tulang alveolar pada penderita periodontitis kronis dan agresif;
2. Mengetahui penyebab karakteristik kerusakan tulang alveolar pada penderita periodontitis kronis dan agresif.

1.4 Manfaat Penulisan

Berdasarkan latar belakang masalah tersebut, maka *literature review* ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai karakteristik kerusakan tulang alveolar pada penderita periodontitis kronis dan agresif.

1.5 Sumber Penulisan

Sumber literatur dalam rencana penulisan ini berasal dari jurnal penelitian secara online yang tersedia dalam PubMed, Google Scholar dan sumber relevan lainnya. Sumber-sumber lain seperti buku teks dari perpustakaan, hasil penelitian nasional, dan data kesehatan nasional juga

digunakan. Sumber penulisan *literature review* ini tidak ada batasan dalam tanggal publikasi selama literatur masih relevan dengan topik penelitian.

1.6 Prosedur Manajemen Penulisan

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

1. Mengumpulkan informasi dari beberapa sumber yang berkaitan dengan topik studi.
2. Melakukan kompilasi data menggunakan metode matriks dan sintesis informasi dari literatur/jurnal yang dijadikan sebagai acuan.
3. Tinjauan literatur yang bertujuan untuk memastikan bahwa prosedur manajemen literatur yang disebutkan di atas sudah tepat maka metode lain seperti diskusi intensif dengan pembimbing skripsi juga dilakukan oleh penulis.

BAB II

KAJIAN LITERATUR

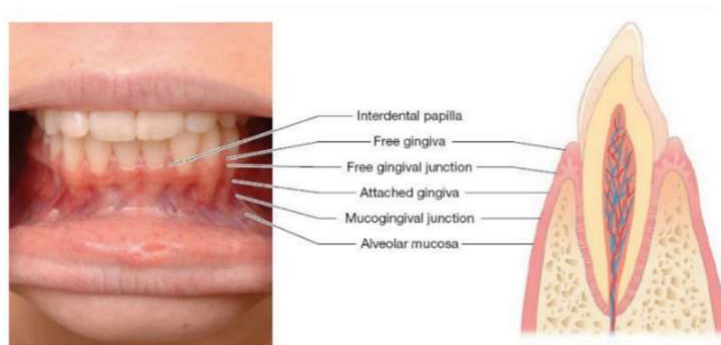
2.1 Anatomi Jaringan Periodontal

Periodonsium merupakan jaringan yang melekatkan dan menyangga gigi yang terdiri dari gingiva, ligament periodontal, sementum dan tulang alveolar. Periodonsium dapat dibagi menjadi dua bagian yaitu gingiva dengan fungsi utama pelindung jaringan dibawahnya dan komponen pelekat yang terdiri dari ligament periodontal, sementum, dan tulang alveolar.⁶ Keadaan morfologi dan fungsi jaringan periodonsium akan berkurang sejalan dengan bertambahnya usia. Karakteristik yang paling penting dari periodonsium adalah perlekatan antara jaringan lunak dan keras. Ikatan tersebut ada pada bagian marginal gingiva di mana bagian free gingiva yang sehat akan memberikan ikatan antara epitel dan gigi melalui epitel junction (*pink collar*) dan ada yang terletak di bawah daerah *epitelial junction* di mana *fiber supracrestal* akan memberikan ikatan gigi dengan gingiva serta ligamen periodontal di sekitar tulang alveolar yang akan masuk ke tulang dan sementum.⁶

Jaringan periodontal atau periodontium adalah jaringan yang mengelilingi dan mendukung gigi geligi, yang terdiri dari gingiva, ligamen periodontium, sementum (yang menutupi akar gigi), dan tulang alveolar (tulang penyokong).^{11,12}

2.1.1 Gingiva

Gingiva adalah jaringan ikat dan mukosa berkeratin yang menutup prosesus alveolar dan mengelilingi bagian gigi dekat pertemuan antara akar dan mahkota gigi (servikal).¹² Gingiva umumnya berwarna merah jambu (*coral pink*), tetapi pada beberapa orang berkulit lebih gelap gingiva sehat dapat berwarna coklat (adanya pigmentasi melanin). Gingiva dapat dibagi menjadi beberapa zona, yaitu: *free gingiva*, *attached gingiva*, dan *alveolar mucosa*.



Gambar 2.1 Struktur Anatomi Gingiva¹³

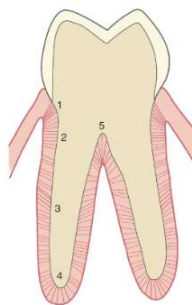
Free gingiva atau disebut juga dengan *marginal gingival* merupakan jaringan yang tidak melekat erat pada gigi atau tulang alveolar. *Marginal gingiva* membentuk celah (sulkus gingiva) di antara gingiva dan gigi. Gingiva interdental atau papilla interdental merupakan bagian *marginal gingiva* di antara dua gigi tetangga. *Attached gingiva* adalah suatu daerah mukosa yang berkeratin yang berwarna merah muda, yang melekat erat pada tulang di bawahnya. Gingiva berkeratin merupakan istilah yang digunakan untuk menerangkan *free gingiva* dan *attached gingiva* karena keduanya

mengandung keratin, suatu protein yang juga terdapat pada kulit dan rambut, yang membuat permukaan menjadi kuat.^{12,13}

Mukosa alveolar berwarna merah muda gelap sampai merah karena adanya peningkatan suplai darah dan jenis epitel yang menutupinya. Mukosa alveolar lebih halus, tidak berkeratin dan tidak melekat terlalu kuat pada tulang daripada gingiva cekat sehingga lebih mudah diangkat. Suatu garis sambung di antara gingiva cekat dan mukosa alveolar yang longgar dan kemerahan disebut garis mucogingival atau mucogingival junction.^{11,13}

2.1.2 Ligamen Periodontium

Ligamen periodontium merupakan jaringan ikat padat yang sangat tipis (sekitar 0,2mm) terdiri atas banyak serabut kolagen yang menghubungkan permukaan luar akar gigi (yang dilapisi sementum) dengan lapisan tipis tulang padat (lamina dura) yang membatasi setiap alveolus atau soket gigi. Tipe sel yang dianggap bagian dari ligamen periodontium adalah fibroblas, sementoblas, osteoblas, dan osteoklas. Salah satu fungsi dari ligamen periodontium adalah untuk mempertahankan posisi vertikal dari gigi.^{11,12,13}

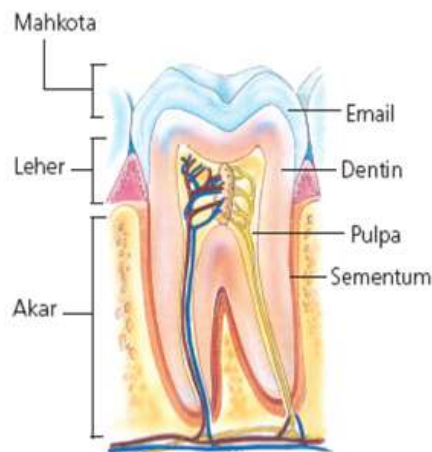


Gambar 2.2 Struktur Anatomi Ligamen Periodontal¹⁴

Serabut kolagen utama menunjukkan arah yang berbeda di berbagai daerah ligamen periodontal. Serabut pada ligamen periodontal terdiri dari serat crest dentoalveolar, serat horizontal, serat oblique, serat apikal dan serat interradicular.¹⁴

2.1.3 Sementum

Sementum adalah struktur pendukung gigi, yang merupakan jaringan tipis terkalsifikasi dan menutupi dentin akar. Fungsi utamanya adalah memberi perlekatan pada serat kolagen ligamen periodontal. Oleh karena itu, sementum merupakan jaringan mineral yang sangat responsif, menjaga integritas akar, membantu menjaga gigi dalam posisi fungsional di mulut, dan terlibat dalam perbaikan dan regenerasi gigi.^{11,13,14}

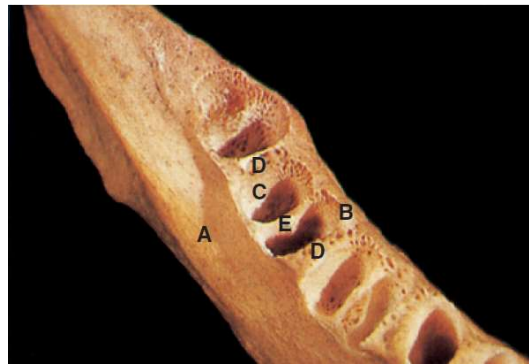


Gambar 2.3 Struktur Anatomi Sementum¹⁴

2.1.4 Tulang Alveolar

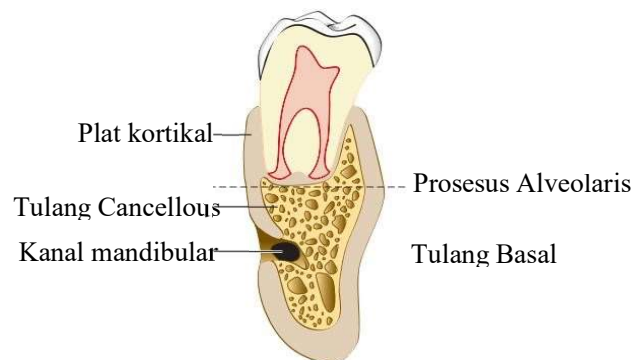
Tulang alveolar adalah bagian dari rahang atas dan rahang bawah yang membentuk dan menopang soket gigi.⁶ Tulang alveolar adalah jaringan ikat keras yang termineralisasi dan mendukung gigi-gigi yang

terletak tepat di dekat membran periodontium.¹² Akar tiap gigi yang erupsi terpendam di dalam suatu alveolus atau soket gigi yang bentuknya sesuai dengan bentuk akar gigi yang dikelilinginya. Setiap alveolus diliputi oleh lapisan tulang kompak yang tipis seperti terlihat pada radiografi, yang disebut lamina dura.^{11,14}



Gambar 2.4 Struktur Anatomi Tulang alveolar¹⁴

Tulang alveolar terdiri dari 3 komponen, yaitu : (1) plat kortikal eksternal yang dibentuk oleh tulang haversian dan lamela tulang kompak, (2) plat kortikal internal berupa selapis tipis tulang kompak yang disebut lamina dura dan merupakan tempat perlekatan ligamen periodontal pada tulang, (3) trabekula tulang *cancellous* di antara kedua lapis tulang kompak, sebagai bagian pendukung tulang alveolar.⁶



Gambar 2.5 Ilustrasi Gigi dalam Soket Tulang Alveolar.⁶

Tulang terdiri dari dua-pertiga material inorganik dan sepertiga matriks organik. Material inorganik penyusun tulang terbesar adalah garam mineral berupa kristal hidroksi apatit dengan porsi dua-pertiga bagian dari materi inorganik. Kandungan Prosesus Alveolaris Tulang Basal Plat kortikal Tulang Cancellous Kanal mandibular lainnya berupa mineral dan fosfat, hidroksil, karbonat, sitrat, dan beberapa ion lainnya seperti sodium, magnesium dan fluorin. Tulang alveolar tersusun paling banyak oleh matriks organik berupa jaringan kolagen tipe 1 dan sebagian kecil protein seperti osteokalsin, osteonektin, fosfoprotein, dan proteoglikan.⁶

Tulang kortikal pada prosesus alveolaris lebih tipis pada maksila dibanding mandibula. Bagian paling tebal ditemukan pada daerah premolar dan molar mandibula. Laminadura akan menyatu dengan tulang kortikal pada prosesus alveolaris dan membentuk puncak tulang alveolar yang normalnya 1-2 mm di bawah *cementoenamel junction* (CEJ) gigi. Tulang di antara soket gigi yang berdekatan dinamakan septum interdental. Bentuk dari puncak tulang alveolar dan septum interdental tergantung dari posisi CEJ gigi yang berdekatan. Septum interdental utamanya terdiri dari tulang kortikal pada daerah mendekati CEJ, semakin mendekati apikal gigi semakin meningkat area tulang cancellous di antara plat kortikal. Jumlah tulang cancellous tergantung pada lokasi di sepanjang lengkung rahang. Regio anterior memiliki

sedikit tulang cancellous. Regio posterior dengan gigi berakar jamak memiliki tulang cancellous yang banyak.⁶

Perkembangan tulang alveolar berhubungan dengan pembentukan tulang membran rahang atas dan rahang bawah dalam proses perkembangan gigi desidui. Tulang terbentuk di sekeliling nervus alveolaris inferior dan cabang akhirnya atau nervus insisivus selama perkembangan mandibula, yang akhirnya membentuk suatu ceruk tempat nervus berada. Ceruk ini terdiri dari plat alveolar lateral dan medial yang meluas ke arah superior dari corpus mandibula. Simfisis mandibula tetap berbentuk fibrous sampai sesaat setelah dilahirkan, yang kemudian akan berubah menjadi tulang membran yang menyatu. Pembentukan prosesus alveolar pada maksila lebih kompleks dibanding mandibula, karena tulang maksila akan membentuk sinus maksila, cavum nasal, termasuk regio orbita. Pembentukan tulang alveolar di sekitar benih gigi melalui proses yang sama baik di maksila maupun mandibula.¹⁵

Perkembangan tulang alveolar dimulai saat dalam kandungan. Dua tipe sel yang bekerja dalam proses ini adalah osteoblast dan osteoklas. Osteoblas pada tulang alveolar berasal secara langsung dari mesenkim dental. Osteoblas berfungsi untuk memproduksi matriks dan mineralisasi tulang, setelah itu osteoblast akan mengalami proses kematian sel, menjadi sel pembatas tulang (inaktif) atau menjadi osteosit dan akan tersimpan pada tulang yang termineralisasi. Osteoklas

merupakan sel multinuclear yang berdiferensiasi dari progenitor hematopoetik monositmakrofag dari darah. Osteoklas berperan dalam proses resorpsi tulang.¹⁶ Tulang alveolar merupakan bagian dari jaringan periodontal yang terus mengalami perubahan melalui proses remodeling. Remodeling merupakan jalur utama dari perubahan tulang dalam bentuk, ketahanan terhadap tekanan, penyembuhan luka, dan homeostasis kalsium-fosfat dalam tubuh.⁶ Remodeling tulang terjadi dalam 5 fase, yaitu aktivasi, resorpsi, reversal, formasi, dan terminasi.¹⁷

Fase pertama remodeling tulang yaitu aktivasi, sinyal remodeling tulang dari hormone paratiroid (PTH) akan mengikat reseptor PTH pada sel preosteoblas. Fase kedua yaitu resorpsi, osteoblas akan melepaskan kemokin MCP-1 yang menyebabkan preosteoklas terlepas pada permukaan tulang, produksi OPG oleh osteoblast akan berkurang dan produksi CSF-1 dan RANKL akan meningkat untuk memproliferasi preosteoklas dan akan berdiferensiasi menjadi osteoklas. Osteoklas matur akan menyebabkan degradasi mineral matriks tulang. Fase reversal akan menghilangkan bagian terdemineralisasi dari permukaan tulang yang kemudian terjadi sinyal transisi untuk memicu proses formasi. Sinyal formasi muncul dari matriks tulang yang terdegradasi, osteoklas matur, dan sel reversal potensial. Fase terminasi terjadi ketika jumlah tulang yang teresorpsi telah terganti.¹⁷

Proses remodeling tulang terganggu pada kondisi khusus seperti kondisi inflamasi. Remodeling tulang normal akan terjadi

keseimbangan antara resorpsi dan formasi. Kondisi inflamasi akan mengganggu keseimbangan, sehingga terjadi kegagalan proses formasi yang menyebabkan proses resorpsi lebih banyak, berakibat terjadinya penurunan densitas tulang dan kehilangan tulang. Penelitian Park et al. mengemukakan rentang nilai normal densitas tulang alveolar. Rentang nilai densitas untuk tulang alveolar maksila sekitar 395,83 HU – 498,44 HU. Rentang nilai densitas untuk tulang alveolar mandibula sekitar 325,18 HU – 527,73 HU.¹⁸

2.2 Penyakit Periodontal

Penyakit periodontal adalah penyakit yang mengenai jaringan pendukung gigi, seperti gingiva/gusi dan jaringan periodontal, yaitu jaringan yang menghubungkan antara gigi dan tulang penyangga gigi yaitu tulang alveolar. Penyakit periodontal merupakan salah satu penyakit yang sangat meluas dalam kehidupan manusia, sehingga kebanyakan masyarakat menerima keadaan ini sebagai sesuatu yang tidak terhindari. Namun studi etiologi, pencegahan dan perawatan penyakit periodontal menunjukkan bahwa penyakit ini dapat dicegah.¹⁹

Faktor penyebab penyakit periodontal dibagi menjadi dua bagian yaitu faktor lokal (ekstrinsik) dan faktor sistemik (intrinsik). Faktor lokal merupakan penyebab yang berada pada lingkungan di sekitar gigi, sedangkan faktor sistemik dihubungkan dengan metabolisme dan kesehatan umum.¹⁹ Kerusakan tulang dalam penyakit periodontal terutama disebabkan oleh

faktor lokal seperti: inflamasi gingiva dan trauma oklusi atau gabungan keduanya. Kerusakan yang disebabkan oleh inflamasi gingiva mengakibatkan pengurangan ketinggian tulang alveolar, sedangkan trauma oklusi menyebabkan hilangnya tulang alveolar pada sisi permukaan akar.¹⁹

Faktor lokal yang dapat menyebabkan kerusakan tulang diantaranya sebagai berikut:¹⁹

1. Plak bakteri;
2. Kalkulus;
3. Impaksi makanan;
4. Bernafas melalui mulut;
5. Sifat fisik makanan;
6. Iatrogenik dentistry; dan
7. Traumatik oklusi.

Respons jaringan terhadap bakteri, rangsangan kimia serta fisik dapat diperberat oleh keadaan sistemik. Untuk metabolisme jaringan dibutuhkan material – material seperti hormon, vitamin, nutrisi dan oksigen. Bila keseimbangan material ini terganggu dapat mengakibatkan gangguan lokal yang berat. Gangguan keseimbangan tersebut dapat berupa kurangnya materi yang dibutuhkan oleh sel – sel penyembuhan, sehingga iritasi lokal yang seharusnya dapat ditahan atau hanya menyebabkan inflamasi ringan saja, dengan adanya gangguan keseimbangan tersebut maka dapat memperberat atau menyebabkan kerusakan jaringan periodontal.¹¹ Sementara itu, faktor – faktor sistemik meliputi:¹⁹

1. Demam yang tinggi;
2. Defisiensi vitamin;
3. Pemakaian obat-obatan;
4. Hormonal; dan
5. Penyakit sistemik.

Terdapat beberapa sub-tahapan penyakit periodontal, tetapi hanya tiga tahap yang utama:¹⁹

1. Tahap I adalah periodontitis I, juga dikenal sebagai gingivitis. Gingivitis ditandai dengan gusi bengkak, berdarah ketika mengukur kedalaman poket gusi (kedalaman daerah antara gusi dan gigi). Pasien yang menderita gingivitis akan memiliki kedalaman saku 3mm, seorang pasien normal akan memiliki kedalaman poket kurang dari 3mm (Hafernick).
2. Tahap II dari penyakit periodontal adalah periodontitis II, hal ini ditandai dengan bengkak, gusi berdarah dengan kedalaman poket hingga 5mm dan tahap awal dari pengeroposan tulang (Hafernick).
3. Tahap III dari penyakit periodontal adalah periodontitis III, hal ini ditandai dengan bengkak, gusi berdarah, kehilangan tulang lebih, resesi gusi, dan kedalaman poket hingga 6 mm (Hafernick).

Periodontitis menunjukkan peradangan yang sudah mengenai jaringan pendukung gigi yang lebih dalam. Penyakit ini bersifat progresif, biasanya dijumpai antara usia 30-40 tahun dan bersifat *irreversible* (tidak dapat kembali normal). Apabila tidak dirawat dapat menyebabkan kehilangan gigi

dan bila gigi tersebut sampai hilang/tanggal berarti terjadi kegagalan dalam mempertahankan keberadaan gigi di dalam rongga mulut seumur hidup, karakteristik penyakit periodontal berupa pembentukan poket dan kerusakan tulang alveolar. Dari gambaran radiografi dapat dibandingkan ketinggian tulang alveolar terhadap *cemento enamel junction* (CEJ). Ketinggian tulang alveolar terhadap CEJ 2-3 mm belum menunjukkan kehilangan tulang yang nyata. Sedangkan ketinggian tulang alveolar terhadap CEJ lebih dari 3 mm biasanya menunjukkan kehilangan tulang yang nyata. Penyebab dari penyakit periodontal ini adalah kebersihan rongga mulut yang buruk.⁶ Gingiva terkena penyakit ketika ada bakteri via tartar (plak) yang terdeposit antara gigi dan gingiva. Ini merusak jaringan gingiva melalui aksi provokatif.²⁰

2.2.1 Periodontitis

Tahap awal perkembangan periodontitis adalah inflamasi gingiva sebagai respons terhadap serangan bakteri. Faktor kerentanan *host* sangat berperan dalam terjadinya periodontitis yang dapat dipengaruhi oleh genetik, lingkungan, serta tingkah laku seperti merokok, stress dan diabetes. Respons *host* yang tidak adekuat dalam menghancurkan bakteri dapat menyebabkan kerusakan pada *epitel junction*. Tahap destruksi jaringan merupakan tahap transisi dari gingivitis ke periodontitis, terjadi ketika terdapat gangguan pada keseimbangan jumlah bakteri dengan respons *host*, hal ini dapat terjadi karena subjek sangat rentan terhadap infeksi atau subjek terinfeksi bakteri dalam jumlah yang besar.⁶

Untuk masuk dan dapat mencapai jaringan periodontal bakteri harus menghadapi kekebalan humoral dan seluler. Kekebalan tersebut dapat diatasi dengan membuatnya impoten, dengan cara menghindari atau menahan efek kekebalan itu sendiri. Kunci kekebalan pada penyakit periodontal adalah leukosit PMN, seperti dengan bantuan opsonin dapat membunuh bakteri.²¹ Leukosit PMN bergerak dari darah menuju jaringan yang terinflamasi sebagai respons terhadap inflamasi tersebut. Leukosit PMN menghasilkan laktoferin yang merupakan granula spesifik dan pertanda adanya aktivitas dari PMN. Laktoferin memiliki aksi bakteristatik dan bakteriosid. Laktoferin tinggi dalam cairan sulkus gingiva pada daerah yang mengalami periodontitis.²² Cairan sulkus gingiva memiliki fungsi yang penting sebagai pertahanan lokal karena memiliki komponen pertahanan yang lebih kompleks dibanding saliva, serta lebih spesifik dan sensitif untuk mengukur tingkat kerusakan jaringan periodontal karena tak terpengaruh oleh kapasitas *buffer*.²³ Selain itu cairan sulkus gingiva dapat digunakan untuk mendeteksi periodontitis, saat ada peradangan gingiva akan di temukan peningkatan jumlah leukosit polimorfonuklear, makrofag, limfosit, monosit, ion elektrolit, protein plasma, dan endotoksin bakteri pada cairan sulkus gingiva.²⁴

2.2.1.1 Definisi Periodontitis

Periodontitis adalah infeksi bakteri yang terjadi pada jaringan periodontal termasuk gingiva, ligamen periodontal,

tulang dan sementum.⁶ Hal ini mengakibatkan interaksi antara biofilm plak yang berakumulasi pada permukaan gigi dan *host* ditandai dengan hilangnya jaringan ikat, resorpsi tulang alveolar dan pembentukan poket periodontal.^{25,26} Periodontitis merupakan penyebab kehilangan gigi pada orang dewasa. Periodontitis terbagi menjadi tiga kategori, yaitu:^{6,27}

- a. Periodontitis kronis, yaitu peradangan pada jaringan periodontal yang disebabkan oleh akumulasi plak gigi. Periodontitis kronis adalah penyakit yang berkembang tanpa rasa sakit, terdiri dari ringan sampai berat dan ditandai dengan adanya kehilangan tulang alveolar dan perlekatan membrane periodontal serta terbentuknya pocket. Periodontitis kronis banyak diderita oleh usia dewasa berusia 30 – 90 tahun. Insidensi kerusakan periodontal meningkat seiring bertambahnya usia, tingkat tertinggi terjadi antara usia 50 – 60 tahun, resesi gingiva pada usia sebelum 40 tahun, sementara pocket periodontal paling banyak ditemukan pada usia 50 – 60 tahun.
- b. Periodontitis agresif, yaitu penyakit periodontal yang berjalan cepat ditandai dengan hilangnya tulang alveolar secara agresif, penyakit ini tanpa didahului dengan keluhan, tidak berhubungan dengan factor lokal dan banyak diderita oleh usia muda sampai dewasa muda

sekitar usia 12 – 18 tahun dan jarang pada usia dewasa. Periodontitis agresif adalah penyakit multifactorial dan dapat disebabkan oleh banyak hal seperti reaksi hipersensitif dari reaksi imun tubuh, genetic dan factor lingkungan.

c. Tipe-tipe umum dari periodontitis.

Kerusakan jaringan pendukung gigi (jaringan periodontal) dalam jangka panjang akan menyebabkan 3 tipe kerusakan tulang yaitu defek infraboni (vertikal), defek supraboni (horizontal) dan defek inter-radikular (furkasi).²⁸

2.2.1.2 Etiologi Periodontitis

Iritasi plak bakteri dan peradangan yang terus menerus akan merusak integritas epitel *junctional*. Sel – sel epitel akan mengalami degenerasi dan merusak perlekatan terhadap gigi. Perluasan lesi peradangan ke dalam jaringan ikat mengakibatkan kerusakan serat – serat dento gingiva dan kres tulang alveolar yang mengijinkan epitel *junctional* berproliferasi ke apical sampai ke permukaan akar.^{27,28}

Bakteri tertentu tampaknya memegang peranan penting dalam menginduksi dan memelihara proses peradangan pada berbagai bentuk penyakit periodontal. Bakteri dan produknya dalam plak akan merusak gingiva dan struktur dibawahnya,

seperti sementum, ligamen periodontal dan tulang alveolar yang mengakibatkan periodontitis. Periodontitis secara klinis ditandai dengan adanya poket periodontal atau *true pocket*.^{27,28}

2.2.1.3 Perawatan Periodontitis

Perawatan periodontitis meliputi terapi non bedah dan terapi bedah yang bertujuan untuk mengeliminasi infeksi dan inflamasi untuk mencapai jaringan periodontal yang sehat.²⁹ Terapi non bedah berupa kontrol diet, skeling dan penghalusan akar, koreksi restoratif dan prostetik, ekskavasi karies dan restorasi, terapi antimikroba, terapi oklusal, *minor orthodontic movement*, *splinting* dan protesesa.⁶ Terapi bedah berupa *pocket reduction surgery* dan koreksi anatomi/defek morfologi. *Pocket reduction surgery* terbagi menjadi 2 yaitu resektif (*gingivektomi*, *apically displaced* dan *undisplaced flap* dengan atau tanpa reseksi tulang) dan regeneratif (bedah flep dengan bahan cangkok tulang dan membran). Koreksi anatomi terbagi menjadi 4 yaitu teknik bedah plastik, bedah estetik, teknik preprostetik dan penempatan dental implan.⁶

Pada beberapa kasus tertentu yang sudah tidak dapat diatasi dengan perawatan non bedah, dapat dilakukan bedah dengan teknik flep, yaitu prosedur yang meliputi pembukaan jaringan gingiva, kemudian membersihkan jaringan nekrotik dan jaringan yang meradang. Antibiotik biasanya diberikan

untuk menghentikan infeksi pada gingiva dan jaringan di bawahnya. Peningkatan kebersihan mulut oleh pasien berperan penting dalam menunjang keberhasilan perawatan periodontal.⁶

2.2.2 Gingivitis

2.2.2.1 Definisi Gingivitis

Gingivitis merupakan proses inflamasi yang mengenai jaringan lunak yang mengelilingi gigi tanpa adanya kehilangan perlekatan epitel penyatu sehingga perlekatannya belum mengalami perubahan. Gingivitis sering kali tidak menimbulkan rasa sakit dan jarang diketahui oleh penderitanya.³⁰

Gambaran klinis gingivitis adalah munculnya warna kemerahan pada margin gingiva muncul sebagian dari agregasi dan pembesaran pembuluh darah di jaringan ikat subepitelial dan hilangnya keratinisasi permukaan gingiva.³⁰

2.2.2.2 Etiologi Gingivitis

Penyebab gingivitis dibagi menjadi dua, yaitu penyebab utama dan penyebab predisposisi. Penyebab utama gingivitis adalah penumpukan mikroorganisme yang membentuk suatu koloni kemudian membentuk plak gigi yang melekat pada tepi gingiva. Penyebab sekunder gingivitis berupa faktor lokal dan faktor sistemik. Faktor lokal meliputi karies, restorasi yang gagal, tumpukan sisa makanan, gigi tiruan yang tidak sesuai,

pemakaian alat orthodontisi dan susunan gigi geligi yang tidak teratur, sedangkan faktor sistemik meliputi faktor nutrisi, faktor hormonal, hematologi, gangguan psikologi dan obat-obatan.³¹

2.2.2.3 Perawatan Gingivitis

Tindakan untuk menghilangkan deposit bakteri dan kalkulus yang menyebabkan gingivitis salah satunya ialah tindakan skeling. Tindakan ini dikombinasikan dengan selalu memperhatikan kebersihan gigi dan mulut pasien, merupakan bentuk perawatan dasar yang efektif dalam merawat gingivitis yang diinduksi oleh plak dan kalkulus. Diharapkan pasca tindakan skeling akan terjadi proses penyembuhan berupa hilangnya peradangan dalam jaringan ikat gingiva.³²