

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Plak Gigi

2.1.1 Definisi Plak Gigi

Plak gigi merupakan deposit lunak yang melekat erat pada permukaan gigi, terdiri atas mikroorganisme yang berkembang biak dalam suatu matriks interseluler dan akan terus terakumulasi bila tidak dibersihkan secara adekuat. Akumulasi mikroorganisme ini tidak terjadi secara kebetulan melainkan terbentuk melalui serangkaian tahapan.^{1,14}

Plak biasanya mulai terbentuk pada sepertiga permukaan gingiva dan pada permukaan gigi yang mengalami jejas dan kasar. Plak juga menjadi salah satu penyebab karies dan penyakit periodontal.^{1,15}

Berbeda halnya dengan lapisan awal yang menumpuk dan melekat pada permukaan gigi, yaitu pelikel, material alba dan debris makanan, plak gigi tidak dapat dibersihkan hanya dengan cara berkumur dan hanya dapat dibersihkan secara sempurna dengan cara mekanis.¹

Dalam jumlah sedikit, plak tidak dapat terlihat kecuali jika telah diwarnai dengan *disclosing solution* yang dapat membantu melihat plak gigi. Jika menumpuk, plak akan terlihat berwarna abu-abu, abu-abu kekuningan dan kuning.¹



Gambar 1. Plak Gigi¹⁶

2.1.2 Komposisi Plak Gigi

Plak tumbuh pada gigi sebagai biofilm yang terdiri dari komunitas mikroba beragam dan tertanam dalam *matriks host* dan polimer bakteri. Plak gigi berkembang secara alami, dan berkontribusi terhadap pertahanan tuan rumah dengan mencegah kolonisasi oleh spesies eksogen. Komposisi plak gigi bervariasi pada permukaan yang berbeda sebagai hasil dari perlekatan secara biologi dan fisik yang apabila keseimbangan populasi bakteri yang lebih dominan akan berkembang menjadi penyakit.¹⁷

Komposisi plak gigi adalah 80% air dan 20% senyawa padat. Senyawa padat disusun oleh 40-50% protein, 13-18% karbohidrat dan 10-14% lemak. Protein dalam plak gigi disusun oleh berbagai asam amino yang berasal dari saliva. Karbohidrat, dalam bentuk sukrosa, yang terkandung dalam plak gigi akan dimetabolisme oleh mikroorganisme sehingga membentuk polisakarida ekstraseluler. Mikroorganisme yang memiliki kemampuan untuk membentuk polisakarida ekstraseluler, seperti *Streptococcus mutans*, *Streptococcus bovin*, *Streptococcus sanguis*, dan *Streptococcus salivarius*.¹

2.1.3 Komponen Mikroorganisme Plak Gigi

Plak yang terbentuk sempurna, selain bakteri dapat pula diisi mikroorganisme lain. *Mycoplasma* telah berhasil ditemukan dan sejumlah kecil protozoa juga ada. Mikroorganisme pada bakteri yang hampir selalu ditemukan adalah golongan *Streptococcus* dan *Lactobacillus*. Selain itu, ditemukan juga golongan jamur *actinomycetes*.¹

Mikroorganisme yang ditemukan pada plak bervariasi pada tiap orang, serta menurut umur plak itu sendiri. Plak muda (1-2 hari) sebagian besar terdiri dari bakteri gram negatif yang berbentuk kokus dan batang. Organisme ini biasanya tumbuh pada pelikel mikropolisakarida amorf dengan tebal kurang dari 1 mikron. Pelikel ini melekat pada email, sementum atau dentin. Setelah 2-4 hari, perubahan jumlah dan tipe mikroorganisme dalam plak. Selain bakteri gram negatif kokus dan gram negatif batang bertambah banyak, jenis bacili fusiformis dan filament semakin jelas.¹

Pada hari ke-4 hingga ke-9, ekologi mikroorganisme plak menjadi semakin kompleks dengan bertambahnya jumlah bakteri motil seperti spirilla dan spirochete.¹

2.1.4 Klasifikasi Plak Gigi

Secara klinis, plak diklasifikasikan berdasarkan lokasinya yaitu plak supragingiva dan plak subgingiva. Kedua tipe pada plak tersebut karena plak

supragingiva menyerap substansi yang berasal dari saliva dan sisa makanan, sedangkan plak subgingiva akan menyerap eksudat yang berasal dari gingiva.¹⁸

Plak supragingiva dapat ditemukan di atas tepi gingiva, sedangkan plak subgingiva dapat ditemukan di bawah tepi gingiva, diantara gigi dan dinding sulkus gingiva.¹⁸

2.1.5 Faktor-faktor yang Mempengaruhi Proses Pembentukan Plak Gigi

Menurut Carlsson, faktor-faktor yang mempengaruhi proses pembentukan plak gigi adalah sebagai berikut:¹

- A. Lingkungan fisik, meliputi anatomi dan posisi gigi, anatomi jaringan sekitarnya, struktur permukaan gigi yang jelas terlihat setelah dilakukan pewarnaan dengan larutan disklosing. Pada daerah terlindung karena kecembungan permukaan gigi, pada gigi yang malposisi, pada permukaan gigi dengan kontur tepi gingiva yang buruk, pada permukaan email yang mengalami cacat, dan pada daerah pertautan sementoemail yang kasar, terlihat jumlah plak yang terbentuk lebih banyak.
- B. Friksi atau gesekan oleh makanan yang dikunyah. Ini hanya terjadi pada permukaan gigi yang tidak terlindung. Pemeliharaan kebersihan mulut dapat mencegah atau mengurangi penumpukan plak pada permukaan gigi.
- C. Pengaruh diet terhadap pembentukan plak dalam dua aspek, yaitu pengaruhnya secara fisik dan pengaruhnya sebagai sumber makanan bagi bakteri di dalam plak. Jenis makanan, yaitu keras dan lunak, mempengaruhi pembentukan plak pada permukaan gigi, plak hanya

terbentuk jika lebih banyak mengonsumsi makanan lunak, terutama makanan yang mengandung karbohidrat jenis sukrosa, karena akan menghasilkan dekstran dan levan yang memegang peranan penting dalam pembentukan matriks plak.

2.1.6 Mekanisme Pembentukan Plak Gigi

Pembentukan plak gigi di dalam rongga mulut dibentuk pertama kali oleh substansi saliva dan karbohidrat dari sisa-sisa makanan, kemudian dilanjutkan dengan serangkaian proses yang berurutan. Plak terjadi dalam tiga tahap yaitu pembentukan pelikel, kolonisasi bakteri dan maturasi plak. Plak terbentuk ketika pelikel, sisa makanan dan bakteri bergabung.¹

Tahap pertama proses pembentukan plak gigi adalah melekatnya pelikel pada email gigi. Pelikel adalah lapisan tipis protein saliva yang melekat erat pada permukaan gigi hanya dalam beberapa menit setelah dibersihkan. Pelikel melindungi email dari aktivitas asam dan sebagai perekat dua sisi, sisi yang satu melekat pada permukaan gigi dan menyediakan permukaan lengket pada sisi yang lainnya yang memudahkan bakteri menempel pada gigi.¹

Tahap kedua adalah pelikel dikolonisasi oleh *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus saguins* dengan mengubah glukosa dan karbohidrat pada makanan menjadi asam melalui proses fermentasi. Asam akan terus diproduksi oleh bakteri dan akan menyebabkan terjadinya demineralisasi lapisan email gigi sehingga struktur gigi menjadi rapuh dan mudah berlubang. Toksin-toksin hasil

metabolisme bakteri pun dapat menyebabkan terjadinya kerusakan pada jaringan penyangga gigi dan mukosa mulut.^{1,19}

Tahap ketiga terjadi kombinasi bakteri, asam, sisa makanan dan saliva dalam mulut membentuk suatu substansi berwarna kekuningan yang melekat pada permukaan gigi yang disebut plak. Plak bila tidak dibersihkan dapat mengalami pengerasan atau mineralisasi sehingga membentuk karang gigi yang melekat pada permukaan gigi. Semakin lama plak tidak dibersihkan, semakin besar pula kemungkinan plak menjadi tempat perlekatan kotoran patogen yang potensial terhadap inang.¹

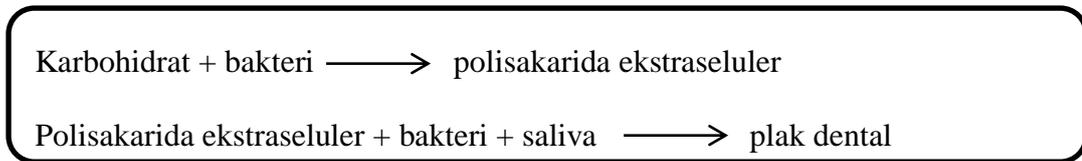
Plak gigi akan mulai terbentuk pada permukaan gigi 4 jam setelah menyikat gigi. Inilah alasan pentingnya menyikat gigi dua kali sehari dan menggunakan *dental floss* setiap hari.²⁰

2.1.7 Pencegahan Terbentuknya Plak Gigi

Pengendalian plak merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari penatalaksanaan karies dan penyakit periodontal. Plak memiliki peranan yang besar pada timbulnya karies dan penyakit periodontal, maka akumulasi plak perlu dicegah dengan pelaksanaan plak kontrol.¹

Kontrol plak adalah pengambilan bakteri plak dan pencegahan menumpuknya pada gigi dan permukaan gingiva yang berdekatan. Kontrol plak merupakan suatu tindakan yang dilakukan pada setiap tahap perawatan periodontal, yang efektif untuk pencegahan terjadinya perubahan inflamasi pada jaringan periodontal.²¹

Tindakan yang dilakukan dapat didasarkan atas pemikiran bahwa proses pembentukan plak gigi adalah sebagai berikut.



Usaha-usaha yang dapat dilakukan untuk mencegah dan mengontrol pembentukan plak gigi, meliputi mengatur pola makanan, tindakan secara kimiawi terhadap bakteri dan terhadap polisakarida ekstraseluler dan tindakan secara mekanis berupa pembersihan rongga mulut dan gigi dari semua sisa makanan, bakteri beserta hasil-hasil metabolismenya.¹

A. Mengatur Pola Makanan

Tindakan pertama yang dapat dilakukan untuk mencegah atau mengontrol pembentukan plak adalah dengan membatasi makanan yang banyak mengandung karbohidrat terutama sukrosa. Berdasarkan bukti-bukti bahwa karbohidrat merupakan bahan utama dalam pembentukan matriks plak, selain sebagai sumber energi untuk bakteri dalam membentuk plak. Makanan yang lunak dan mudah menempel pada gigi sebaiknya sedapat mungkin dihindari.

B. Tindakan Secara Kimiawi

Berdasarkan sifat-sifat mikrobiologis plak, telah dilakukan berbagai usaha untuk mencegah bakteri berkolonisasi di atas permukaan

gigi membentuk plak. Beberapa penelitian yang telah dilakukan antara lain adalah dengan menggunakan antibiotik dan senyawa-senyawa antibakteri selain antibiotik.¹

Meskipun menyikat gigi dianggap paling efektif dalam membersihkan gigi dan mengendalikan plak, namun obat kumur banyak digunakan sebagai tambahan untuk memberikan agen aktif ke gigi dan jaringan periodontium. Saat ini perhatian beralih kepada penggunaan senyawa antimikroba dari bahan alami untuk melawan efek yang merugikan, meningkatkan potensi terhadap antiplak dan anti gingivitis, dan untuk mengurangi meningkatnya resistensi mikroba sebagai antiseptik dan antibiotik konvensional.²²

Efektivitas antibakteri oral harus memiliki spektrum yang luas terhadap aktivitas antibakteri, tetapi juga harus tidak mengganggu mikroba oral normal. Keberhasilan agen antibakteri tergantung tidak hanya pada daya antibakteri tetapi juga pada kandungan substantifnya. Karena kemampuannya terikat pada permukaan oral dan konsentrasi bio-aktif, agen antibakteri substantif tetap aktif dalam rongga mulut untuk jangka waktu lama. Plak yang tertinggal setelah menyikat dapat menyerap agen antibakteri yang terdapat pada obat kumur.²³

C. Tindakan Secara Mekanis

Tindakan secara mekanis adalah tindakan membersihkan gigi dan mulut dari sisa makanan dan debris yang bertujuan untuk mencegah

terjadinya penyakit pada jaringan keras maupun jaringan lunak. Pada tindakan secara mekanis untuk menghilangkan plak, lazim digunakan alat fisioterapi oral.¹

Alat Fisioterapi Oral adalah alat yang digunakan untuk membantu membersihkan gigi dan mulut dari sisa-sisa makanan dan debris yang melekat pada permukaan gigi. Sikat gigi merupakan salah satu alat fisioterapi oral yang digunakan secara luas untuk membersihkan gigi dan mulut.¹

Kontrol plak dengan menyikat gigi sangat penting untuk kebersihan rongga mulut, hal-hal yang harus diperhatikan adalah:²⁴

- Pemilihan sikat gigi yang baik serta penggunaannya.
- Cara menyikat gigi yang baik.
- Frekuensi dan lamanya penyikatan.
- Penggunaan pasta fluor.
- Pemakaian bahan disklosing.

Menjaga kebersihan rongga mulut harus dimulai pada pagi hari, baik sebelum maupun setelah sarapan. Menyikat gigi sebelum sarapan akan mengurangi potensi erosi mekanis pada permukaan gigi yang telah demineralisasi. Dilanjutkan dengan menjaga kebersihan rongga mulut yang dilakukan pada malam hari sebelum tidur. Ketika tidur, aliran saliva akan berkurang sehingga efek buffer akan berkurang, karena itu semua plak harus dibersihkan. Jika diperlukan, pengontrolan plak lebih jauh,

dapat menggunakan benang gigi (*dental floss*) atau alat-alat interdental lainnya.²⁴

2.1.8 Pengukuran pH Plak

Pemeriksaan pH plak merupakan parameter kesehatan mulut yang dapat memberikan hasil diagnosa patogenitas plak dan juga sebagai alat edukasi tentang kesehatan mulut kepada pasien. Pemeriksaan pH plak diukur dengan menggunakan alat *microtouch electrode* pH meter, yang ujung elektrodanya disentuhkan pada plak intradental diantara gigi premolar 2 dan molar 1 kiri atas. Untuk menghindari kemungkinan pH intradental terpengaruh dengan kontak zat dalam makanan, maka makan atau minum (kecuali air putih) terakhir harus berjarak 1 jam sebelum pemeriksaan.¹

2.2 Higiene Oral

2.2.1 Definisi Higiene Oral

Higiene oral menurut *World Health Organization* (WHO) memiliki arti bebas dari: nyeri kronik pada rongga mulut dan wajah, kanker rongga mulut dan tenggorokan, luka pada rongga mulut, kelainan kongenital seperti bibir sumbing, penyakit periodontal, kerusakan dan kehilangan gigi dan penyakit atau gangguan lainnya yang mempengaruhi rongga mulut.²⁵

Kebersihan gigi dan mulut yang baik berdampak pada kesehatan gigi dan mulut, sebaliknya kebersihan mulut yang kurang terjaga dapat menyebabkan berbagai macam penyakit pada rongga mulut sebagai akibat timbulnya debris dan karang gigi atau kalkulus.¹

Kebersihan gigi dan mulut merupakan salah satu masalah yang sering dihadapi oleh pasien yang sedang menjalani perawatan ortodonti cekat karena prosedur pemeliharaan kebersihan mulut sulit dilakukan ketika alat ortodonti dicitokan pada gigi. Kondisi lingkungan rongga mulut yang berubah setelah insersi pesawat ortodonti cekat bisa mengarah pada peningkatan akumulasi plak.⁴



Gambar 2. Plak yang Terlihat dengan Bantuan *Disclosing Solution* di Sekitar *Bracket* Pesawat Ortodonti Cekat²⁶

2.2.2 Penilaian Status Kebersihan Gigi dan Mulut

Keadaan kebersihan mulut pasien dapat diukur dengan beberapa indeks. Indeks yang biasanya digunakan antara lain *Oral Hygiene Index* (OHI) dan *Oral Hygiene Index Simplified* (OHI-S). Pada awalnya indeks ini digunakan untuk menilai penyakit peradangan gingiva dan penyakit periodontal, akan tetapi dari

data yang diperoleh ternyata kurang berarti atau bermakna. Indeks ini hanya digunakan untuk mengukur tingkat kebersihan gigi dan mulut dan menilai efektivitas dari penyikatan gigi.¹

A. *Oral Hygiene Index (OHI)*

OHI terdiri atas komponen indeks debris dan indeks kalkulus, dengan demikian OHI merupakan hasil penjumlahan dari indeks debris dan indeks kalkulus, setiap indeks menggunakan skala nilai dari 0-3.

Pada penilaian ini semua gigi diperiksa baik gigi-gigi pada rahang atas atas maupun rahang bawah. Setiap rahang dibagi menjadi tiga segmen, yaitu: (1) Segmen pertama, mulai dari distal kaninus sampai molar ketiga kanan rahang atas, (2) Segmen kedua, diantara kaninus kanan dan kiri dan (3) Segmen ketiga, mulai dari mesial kaninus sampai molar ketiga kiri. Setelah semua gigi diperiksa, pilih gigi yang paling kotor dari setiap segmen. Pada OHI, penentuan skor untuk tiap gigi dilakukan sebagai berikut.

Tabel 2. Skor Debris

0	Gigi bersih dari debris
1	Jika gigi ditutupi oleh debris tidak lebih dari 1/3 dari permukaan gigi
2	Jika gigi ditutupi oleh debris lebih dari 1/3 tetapi kurang dari 2/3 dari luas permukaan gigi
3	Jika gigi ditutupi oleh debris lebih dari 2/3 permukaan gigi

Indeks debris adalah jumlah seluruh skor segmen dibagi jumlah segmen (=6).

Untuk pengukuran kalkulus sama dengan pengukuran debris, yaitu:

Tabel 3. Skor Kalkulus

0	Gigi bersih dari kalkulus
1	Jika terdapat kalkulus tidak lebih dari 1/3 permukaan gigi mulai dari servikal
2	Jika terdapat kalkulus supragingival lebih dari 1/3 tetapi kurang dari 2/3 dari permukaan gigi atau terdapat sedikit kalkulus subgingiva
3	Jika terdapat kalkulus lebih dari 2/3 dari permukaan gigi atau terdapat kalkulus subgingiva yang melingkari servikal.

Indeks kalkulus adalah jumlah seluruh skor segmen dibagi jumlah segmen (=6).¹

B. *Oral Hygiene Index Simplified (OHI-S)*

Pengukuran kebersihan gigi dan mulut dilakukan dengan memilih enam permukaan gigi indeks tertentu yang cukup dapat mewakili segmen depan maupun belakang dari seluruh permukaan gigi yang ada di rongga mulut.

Gigi-gigi yang dipilih sebagai gigi indeks beserta permukaan indeks yang dianggap mewakili tiap segmen adalah: gigi 16 pada permukaan bukal, gigi 11 pada permukaan labial, gigi 26 pada permukaan bukal, gigi 36 pada permukaan bukal, gigi 31 pada permukaan labial dan gigi 46 pada permukaan lingual.¹

Keberadaan plak diketahui dengan mengoles zat berwarna (*disclosing solution*) kemudian menghitung skor plak gigi sesuai dengan kriteria skor debris dan skor kalkulus. Pada tiap individu, nilai debris dijumlah dan dibagi dengan jumlah permukaan (jumlah gigi) yang dinilai, demikian juga penilaian kalkulus untuk tiap individu, maka akan didapatkan nilai DI (Debris Indeks) atau CI (Calculus Indeks). Nilai OHI-S individu didapatkan dengan menjumlahkan nilai DI dan CI.¹

Tabel 4. Kriteria tingkat keparahan kebersihan gigi dan mulut

Tingkat keparahan	Nilai OHI-S
Baik	0,0 – 1,2
Sedang	1,3 – 3,0
Buruk	3,1 – 6,0

2.3 Pesawat Ortodonti

2.3.1 Definisi Pesawat Ortodonti

Alat atau pesawat ortodonti adalah suatu alat yang digunakan untuk memperbaiki atau mempertahankan posisi gigi atau hubungan oklusi dan dapat meneruskan tekanan pada gigi dan atau unit maksilo-fasial sekeletal untuk mencapai tujuan dari perawatan yaitu efisiensi fungsi, keseimbangan struktural dan keseimbangan estetik.²⁷

2.3.2 Macam-macam Pesawat Ortodonti

Pesawat ortodonti dibagi menjadi dua macam, antara lain:^{27,28,29}

1. Pesawat ortodonti lepasan (*removable appliances*)

Adalah perangkat ortodonti yang memiliki basis terbuat dari akrilik dan kawat yang menggenggam pada gigi. Alat ini dapat dipasang dan dilepas sendiri oleh penggunanya, dengan maksud untuk mempermudah pembersihan alat.

Alat ini mempunyai keterbatasan kemampuan untuk perawatan, sehingga hanya diindikasikan untuk kasus kelainan gigi sederhana atau tidak terlalu kompleks, yaitu kelainan yang hanya diakibatkan oleh penyimpangan posisi gigi dengan lengkung rahang yang masih normal.

2. Pesawat ortodonti cekat (*fixed appliances*)

Adalah perangkat ortodonti yang melekat pada permukaan gigi sedemikian rupa sehingga hanya bisa dilepas oleh dokter yang merawat saja.

Alat ini diindikasikan untuk kelainan gigi yang kompleks dan sudah melibatkan rahang pada pasien yang berusia diatas dua belas tahun, dimana semua gigi permanen sudah tumbuh kecuali molar 3.

Keuntungan pesawat ortodonti cekat antara lain:

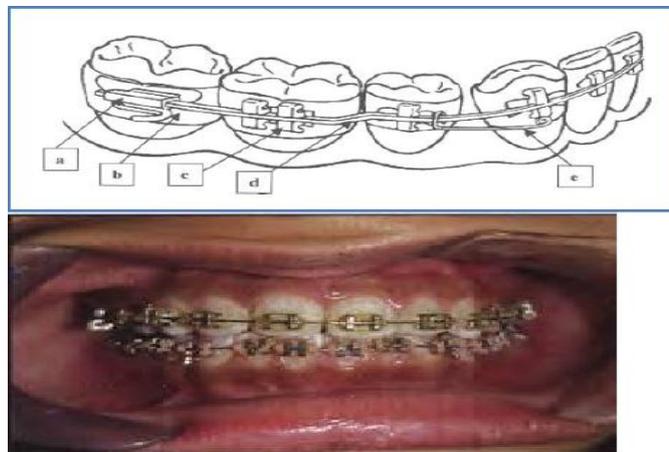
- a. Retensi tidak menjadi masalah, karena alat ini dicitkatkan pada gigi-gigi. Ini berarti bahwa tidak akan terjadi pengungkitan pesawat karena komponen tekanan.
- b. Kurang membutuhkan keterampilan dari pemakai dalam mengendalikan pesawat cekat.
- c. Dengan pesawat cekat bisa dilakukan gerakan gigi yang tidak mungkin diperoleh dengan pesawat lepasan.

Sedangkan kekurangan pesawat ortodonti cekat terpusat pada masalah kesehatan rongga mulut. Pesawat ini dicitkatkan pada gigi-gigi sehingga lebih sulit dibersihkan daripada pesawat lepasan dan kesehatan rongga mulut lebih sulit dipertahankan selama perawatan dengan alat ini. Namun, dengan kehati-hatian, keterampilan dan motivasi yang tinggi, masalah ini dapat ditanggulangi.

Komponen alat ortodonti cekat terdiri dari 2 komponen, yaitu:³⁰

1. Komponen pasif, berfungsi untuk mendukung komponen aktif, meliputi:
 - a. *Band*, berupa cincin logam yang biasanya disemenkan pada gigi penjangkar.
 - b. *Tube*, berupa tabung logam yang biasanya dipatrikan pada band molar.
 - c. *Bracket*, berupa tempat perlekatan komponen aktif yang sekarang pemasangannya pada gigi dilakukan secara bonding.

2. Komponen aktif berfungsi untuk menggerakkan gigi, meliputi:
- Arch wire* atau kawat busur, berupa lengkung kawat yang dipasang pada slot *bracket* dan dimasukkan pada tube bukal.
 - Sectional wire*, merupakan bagian dari kawat busur untuk menggerakkan gigi-gigi posterior, seperti: *cuspid retractor*.
 - Auxillaries*, merupakan perlengkapan tambahan untuk menggerakkan gigi-gigi, seperti: pir-pir atau karet plastik.



Gambar 3. Alat ortodonti cekat

*a. Buccal tube b. Molar band c. Bracket d. Arch wire e. Auxilliary Spring*³⁰