

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Tinjauan Teori

1. Ortodontik Cekat

Ortodontik cekat adalah salah satu alat yang digunakan di kedokteran gigi berfungsi untuk merapikan gigi yang tidak beraturan. Biasanya melibatkan penggunaan *bracket* yang dipasang secara permanen pada gigi. Alat ini memiliki bentuk yang rumit dan mempunyai kemampuan perawatan yang lebih kompleks. Ortodontik cekat hanya dapat dilepas-pasang oleh dokter gigi (Williams, 2000).

Alat ortodontik cekat memiliki komponen yang terdiri dari *bracket*, *band*, *archwire*, *elastics*, *o ring* dan *power chain* (Williams, 2000).

- a. *Bracket* adalah suatu komponen alat ortodontik cekat yang melekat dan terpasang secara permanen pada gigi-geligi, dengan fungsi untuk menghasilkan tekanan yang terkontrol pada gigi-geligi.
- b. *Band* adalah komponen alat ortodontik cekat yang terbuat dari logam baja berbentuk cincin yang disemenkan pada gigi penjangkar. *Band* dapat diregangkan pada gigi-geligi.
- c. *Archwire* adalah komponen alat ortodontik cekat yang dipakai untuk menghasilkan gerakan gigi berupa kawat yang dilengkungkan pada gigi dan dipasang pada slot *bracket*.

- d. *Elastics* adalah komponen tambahan pada alat ortodontik cekat yang tersedia dalam berbagai ukuran dan ketebalan dibuat dalam beberapa bentuk yang sesuai untuk penggunaan ortodonti.
- e. *O ring* adalah komponen tambahan alat ortodontik cekat sebagai pengikat elastis yang digunakan untuk merekatkan *archwire* ke *bracket* yang tersedia dalam berbagai warna yang membuat *bracket* jadi lebih menarik.
- f. *Power chain* adalah komponen tambahan alat ortodontik cekat terbuat dari tipe elastis yang sama dengan *o ring* elastis. *Power chain* seperti ikatan mata rantai dan ditempatkan pada gigi-geligi, bentuknya seperti pita yang bersambung dari satu gigi ke gigi yang lain.

2. Dampak Perawatan Ortodontik Cekat

Alat ortodontik cekat yang terdapat dalam rongga mulut, seperti: *bracket*, *band*, *arch wire*, *elastic*, dan lain-lain dapat menyebabkan bakteri lebih mudah berkembang biak. Bakteri akan berakumulasi dalam bentuk plak gigi. Plak gigi dapat melekat secara leluasa ditempat tersembunyi pada komponen-komponen ortodontik (Williams, 2000). Adanya *bracket* dan *archwire* menjadi penghalang bulu sikat dalam membersihkan gigi sehingga menghasilkan akumulasi plak yang berlebihan, terutama disekitar permukaan gigi dari *bracket* atau dibawah lengkung kawat gigi (Costa et al., 2010; Yuwono, 2012). Plak akan bertambah banyak bila pengguna ortodontik cekat kurang menjaga kebersihan (Williams, 2000). Perawatan ortodontik cekat dalam penggunaannya memiliki dampak terhadap

perubahan lingkungan dan komposisi flora rongga mulut, serta meningkatnya jumlah akumulasi plak yang menyebabkan kerusakan pada jaringan keras dan jaringan periodontal (Mantiri et al., 2013).

Perawatan ortodontik cekat memiliki beberapa dampak bagi penggunanya. Dampak yang disebutkan dibawah ini yang biasanya dialami oleh pengguna ortodontik cekat :

a. *Oral hygiene* yang buruk

Salah satu kerugian alat ortodontik cekat adalah sulit dibersihkan. Bagian-bagian alat ortodontik cekat yang menempel di gigi pasien sering menyulitkan pasien dalam membersihkan rongga mulut. Pasien telah menyikat gigi tetapi masih terdapat sisa makanan yang tertinggal atau terselip di *attachment* ataupun *wire*. *Oral hygiene* menjadi lebih sulit untuk dijaga, debris melekat pada sekitar *attachment* dan penghilangannya menjadi lebih sulit dicapai (Mantiri et al., 2013).

Penggunaan alat ortodontik cekat akan menyebabkan perubahan lingkungan rongga mulut. Alat ortodontik cekat akan mengakibatkan akumulasi plak yang dapat meningkatkan jumlah dari mikroba dan perubahan komposisi dari mikrobial. Mikroba yang ada dalam plak di antaranya adalah *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus*. Perubahan lingkungan rongga mulut yang lain yaitu perubahan kapasitas buffer, keasaman pH, dan laju aliran

saliva yang berdampak pada kondisi kesehatan rongga mulut (Lara-Carrillo et al., 2010).

b. Karies

Dampak perawatan ortodontik biasanya diakibatkan karena plak gigi berisi akumulasi bakteri akan merusak gigi dan membentuk *white spot*, yang kemudian akan berkembang lebih lanjut menjadi karies, ini terjadi pada jaringan keras. Peningkatan resiko karies selama perawatan terjadi oleh karena beberapa faktor, yaitu lesi awal sulit untuk dijangkau, penurunan kadar pH, peningkatan volume dental plak, dan peningkatan jumlah bakteri penyebab karies. Pengguna alat ortodontik cekat juga akan mengalami peningkatan laju aliran saliva. Lingkungan rongga mulut yang demikian menguntungkan bagi mikroorganisme yaitu *Streptococcus Mutans* sehingga meningkatkan resiko karies (Lara-Carrillo et al., 2010).

Karies umumnya terjadi pada permukaan gigi dan menjadi komplikasi utama pada perawatan ortodontik, berdampak 2% hingga 96% dari seluruh pengguna alat ortodontik cekat. Gigi incisivus lateral atas, kaninus atas, dan premolar bawah merupakan gigi yang umumnya mengalami karies. Namun demikian, gigi lain juga ikut terlibat dan gigi anterior lebih sering menunjukkan demineralisasi (Lau & Wong, 2006).

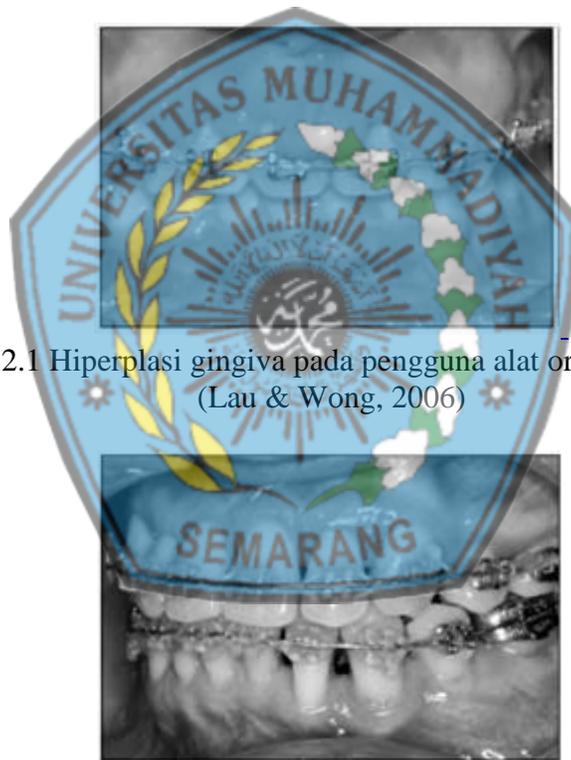
c. Inflamasi Gingiva

Alat ortodontik cekat akan mengakibatkan akumulasi plak yang dapat meningkatkan jumlah dari mikroba dan perubahan komposisi dari mikrobial. Bakteri plak pada gigi merupakan etiologi utama yang menyebabkan gingivitis yang merupakan tahap awal terjadinya kerusakan pada jaringan periodontal (Ay et al., 2007). Hiperplasi gingiva dan resesi gingiva adalah hal yang umum terjadi pada perawatan ortodontik cekat (Lau & Wong, 2006).

Penelitian epidemiologi telah menunjukkan hubungan signifikan antara keparahan penyakit periodontal dengan jumlah plak dan tahap *oral hygiene* dengan penyebab dan hubungan diantara pembentukan dan penumpukan plak dengan pembentukan gingivitis. Perubahan yang terjadi pada ligamen periodontal karena pengaruh tekanan alat ortodontik cekat juga dapat meningkatkan vaskularisasi, pembentukan osteoid pada tulang, dan meningkatkan proliferasi sel yang akan berlanjut menjadi hiperplasi gingiva (Singh, 2004). Hiperplasi gingiva disebabkan oleh akumulasi plak karena kebersihan rongga mulut yang buruk, gizi tidak tercukupi, atau rangsangan hormon sistemik (Jaju et al., 2009).

Plak yang tidak terkendali akan mengakibatkan terjadinya peradangan jaringan pendukung gigi. Peradangan yang terjadi secara kronis akan berakibat terjadinya pembesaran gingiva, kegoyahan gigi maupun terlepasnya gigi dari soket. Pembesaran gingiva yang permanen akan terjadi bila

peradangan yang ada berjalan secara kronis yang akan berakibat terjadinya hiperplasia sel epitel dan penumpukan jaringan fibrotik (Lobão et al., 2007). Menurut Jorgensen (2001) dalam Suryono (2008), pembesaran gingiva di daerah interdental menyebabkan kontur gingiva menebal dan membulat, perasaan tidak nyaman, penampakan morfologi mahkota gigi terkesan tidak baik (Suryono, 2008).



Gambar 2.1 Hiperplasi gingiva pada pengguna alat orthodontik cekat
(Lau & Wong, 2006)

Gambar 2.2 Resesi gingiva pada pengguna alat orthodontik cekat
(Lau & Wong, 2006)

d. *Recurrent Aphthous Stomatitis* (RAS)

Penggunaan alat ortodontik cekat merupakan salah satu faktor yang dapat memicu terjadinya RAS. Perawatan ortodonti cekat banyak menggunakan

komponen-komponen yang dapat menimbulkan trauma atau iritasi pada jaringan mulut. Hal ini bisa terjadi akibat pemasangan komponen ortodontik cekat yang kurang baik, seperti pada penggunaan kawat yang terlalu panjang atau komponen lain yang menyebabkan terjadinya trauma, misalnya *archwire*, *ligature wire*, *loop* dan sebagainya. RAS yang terjadi pada penderita yang menggunakan alat ortodonsi cekat timbul kemungkinan karena disebabkan oleh trauma, faktor emosi atau psikis. Penderita kadang mengalami stress berulang setiap selesai pengaktifasian alat ortodonsinya karena *bracket* yang tertekan terus menerus pada mukosa bibir menimbulkan peradangan atau pendarahan dibawah epitel yang menyebabkan lesi eksofilik tanpa fibrosis (Mintjelungan et al., 2013).

3. Plak

a. Definisi Dental Plak

Dental plak atau plak gigi merupakan deposit lunak berupa lapisan tipis atau yang dikenal dengan biofilm. Biofilm melekat pada permukaan gigi atau permukaan struktur keras lain di rongga mulut termasuk pada restorasi lepasan atau cekat. Plak gigi umumnya berupa lapisan bening dan lengket yang terjadi akibat bergabungnya bakteri yang merugikan dengan sisa-sisa makanan dan saliva. Plak bersarang disela-sela gigi dan perlekatan antara gigi dengan gusi. Timbunan plak gigi yang mengeras akan membentuk *calculus* atau karang gigi (Caranza et al., 2014). Plak gigi adalah kumpulan mikroba kompleks yang

terbentuk pada seluruh permukaan gigi yang terpapar produk bakteri dalam rongga mulut. Kumpulan mikroba kompleks dapat terdiri dari bakteri hidup, bakteri yang telah mati serta produk saliva (Rose et al., 2004).

b. Komposisi Plak

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 adalah beberapa spesies streptokokus, seperti *Streptococcus mutans*, *Streptococcus bovis*, *Streptococcus sanguis*, *Streptococcus salivarius* (Putri et al., 2011). Hampir 70 % plak terdiri dari mikrobial dan sisa-sisa produk ekstraseluler dari bakteri plak, sisa sel dan derivat glikoprotein. Protein, karbohidrat, lemak dan komponen anorganik utama seperti kalsium, fosfor, magnesium, potassium, dan sodium juga dapat ditemukan di dalam plak. Ion kalsium ikut membantu perlekatan antar bakteri dan antar bakteri dengan pelikel (Manson & Eley, 2013).

Menurut Roeslan (2002) plak gigi bakterial mengandung 3 komponen fungsional yaitu : organisme kariogenik; organisme penyebab kelainan periodontal; bahan adjuvan dan supresif. Organisme kariogenik seperti

Streptococcus mutans, *Actinomyces viscosus* dan *Lactobacillus Acidophilus*. Organisme penyebab kelainan periodontal khususnya *Bacteriodes Asaccharolyticus* (gingivalis) dan *Actinobacillus (Actinomycetem comitans)*. Bahan adjuvan dan supresif yang paling potensial adalah Lipopolisakarida (LPS), dekstran, levan dan Asam Lipo Tekoat (LTA) (Roeslan, 2002). 1 gram plak mengandung 2×10^{11} bakteri dan dapat diperkirakan bahwa terdapat lebih dari 300 spesies bakteri yang dapat ditemukan di dalam plak tersebut. Unsur lain yang terdapat pada plak gigi adalah sel epitel yang dikelilingi koloni bakteri, leukosit (terutama PMN), eritrosit, *protozoa*, partikel makanan, dan komponen lain seperti fragmen halus sementum. Plak juga dapat berisi mikroorganisme nonbakteri seperti *mycoplasma*, *yeast*, *protozoa*, dan virus dengan kadar yang berbeda (Manson & Eley, 2013).

c. Klasifikasi Plak

Plak gigi yang berupa deposit granular lunak tak berbentuk terkumpul di permukaan gigi ataupun permukaan keras lainnya dapat ditemukan pada bagian supragingiva dan subgingiva didalam rongga mulut (Caranza et al., 2014). Menurut Rose *et al.* (2004), berdasarkan posisinya pada permukaan gigi terhadap tepi gingiva, plak gigi dapat diklasifikasikan menjadi 2 yaitu plak supragingiva dan plak subgingiva. Plak supragingiva terdapat pada tepi gingiva atau di atas tepi gingiva. Plak supragingiva merupakan kumpulan mikroorganisme yang terakumulasi pada permukaan bagian atas gigi sampai

daerah tepi gingiva. Secara klinis, plak supragingiva dapat terlihat sebagai lapisan film tipis yang hampir tidak terlihat pada permukaan gigi ataupun sebagai lapisan material tebal yang menutupi permukaan gigi dan tepi gingiva. Plak subgingiva, plak subgingiva terdapat di bawah tepi gingiva, antara gigi dan epitel poket gingiva. Plak subgingiva dapat didefinisikan sebagai kumpulan mikroorganisme yang terakumulasi pada permukaan apikal gigi dan tepi gingiva. Secara klinis, plak tersebut tidak mudah terlihat karena tertutup celah gingiva atau poket periodontal (Rose et al., 2004).

d. Mekanisme Pembentukan Plak

Mekanisme pembentukan plak melalui suatu pembelahan internal dan deposisi permukaan. Berbagai varietas bakteri akan melekat pada kolumni ini dan berlipat ganda sehingga dalam 3-4 minggu akan terbentuk flora mikrobial yang mencerminkan adanya keseimbangan ekosistem organisme atau mikrobial pada permukaan gigi. Plak pada gigi dapat terlihat 1-2 hari tanpa adanya tindakan *oral hygiene*. Plak bisa berwarna putih, keabu-abuan atau kuning dan memiliki tampilan yang bulat (Caranza et al., 2014). Menurut Manson dan Eley (2013), proses pembentukan plak dapat dibagi menjadi tiga fase yakni; pembentukan *dental pellicle*; kolonisasi awal pada permukaan gigi; kolonisasi kedua dan maturasi plak. Pembentukan *dental pellicle* adalah fase awal dari pembentukan plak. Beberapa detik setelah penyikatan gigi, akan terbentuk deposit selapis tipis dari protein saliva yang terutama terdiri dari glikoprotein pada permukaan

gigi (serta pada restorasi dan geligi tiruan). Lapisan yang disebut pelikel ini tipis berukuran (0,5 μ m), translusen, halus, dan tidak berwarna. Lapisan ini melekat erat pada permukaan gigi. Beberapa menit setelah terdepositnya pelikel, pelikel ini akan terpopulasi dengan bakteri. Bakteri dapat terdeposit langsung pada email, tetapi biasanya bakteri melekat terlebih dahulu pada pelikel dan bakteri dapat menyelubungi glikoprotein saliva (Manson & Eley, 2013). Bakteri awal yang berkolonisasi dengan pelikel pada permukaan gigi sebagian besar adalah bakteri gram positif fakultatif seperti *Actinomyces viscosus* dan *Streptococcus sanguis*. Pada kolonisasi kedua dan maturasi plak adalah mikroorganisme yang pada awalnya tidak berkoloni pada permukaan gigi termasuk *Prevotella intermedia*, *Prevotella loescheii*, *Capnocytophaga spp.*, *Fusobacterium nucleatum* dan *Porphyromonas gingivalis*. Mikroorganisme ini melekat pada sel bakteri yang telah berada dalam plak (Caranza et al., 2014).

Selama proses ini kondisi lingkungan perlahan-lahan akan berubah dan menyebabkan terjadinya pertumbuhan selektif. Keadaan ini akan menyebabkan perubahan komposisi bakteri, dan setelah 2-3 minggu akan terjadi pertumbuhan flora kompleks, termasuk bakteri anaerob gram negatif dan spirochaeta (Manson & Eley, 2013).

e. Pencegahan Terbentuknya Plak

Pengendalian plak merupakan bagian yang tidak dapat dipisahkan dari penatalaksanaan penyakit periodontal. Plak memiliki peranan yang besar dalam penyakit periodontal, maka akumulasi plak perlu dicegah dengan melakukan kontrol plak. Kontrol plak adalah pengambilan mikrobial plak dan pencegahan akumulasinya pada permukaan gigi serta pada permukaan gingival disekitarnya, dan tujuan kontrol plak untuk menjaga jaringan periodontium tetap dalam keadaan sehat. Kontrol plak harus dilaksanakan tahap demi tahap dan memerlukan kesabaran yang tinggi dari operator sehingga didapatkan hasil yang memuaskan bagi penderita (Roeslan, 2002).

Metode kontrol plak dapat dibedakan menjadi metode mekanis, kimiawi, dan alamiah. Kontrol plak secara mekanis merupakan cara yang paling baik yaitu dengan menyikat gigi, tetapi sikat gigi hanya mampu menghilangkan plak gigi pada permukaan yang terlihat secara nyata. Adanya keterbatasan tersebut maka kontrol plak secara kimiawi mulai digunakan dengan berkumur larutan kumur. Pengontrolan plak secara alamiah dengan gerakan lidah, pipi, dan bibir selain itu dengan cara makan makanan yang memiliki sifat membersihkan plak seperti makan-makanan yang berserat dan memiliki kadar air tinggi misal pada buah (pepaya, apel, belimbing, bengkoang dan tebu). Tujuan pembersihan gigi adalah menghilangkan plak dari seluruh permukaan gigi. Plak tidak semuanya dapat hilang dengan tindakan menyikat gigi. Plak tidak berwarna dan tidak dapat dilihat oleh mata. Melihat plak diperlukan suatu bahan pewarna yang

dapat melekat pada plak. Bahan tersebut adalah *disclosing agent*, yang dapat berbentuk tablet dan cairan. Cara penggunaannya adalah dengan cara mengunyah tablet atau mengulaskan cairan tersebut pada permukaan gigi, kemudian kumur. Bantuan bahan *disclosing agent* plak yang ada atau belum tersikat akan nampak berwarna merah. Warna merah ini kemudian harus dihilangkan, dapat dengan sikat gigi, benang pembersih gigi dan berkumur dengan larutan kumur (Roeslan, 2002).

Pemakaian antiseptik sebagai obat kumur mempunyai peran ganda yaitu sebagai pencegahan langsung pertumbuhan plak gigi supragingiva dan sebagai terapi langsung terhadap plak gigi subgingiva. Kontrol plak secara kimia dengan menggunakan antiseptik sebagai obat kumur berkembang dengan pesat baik di lingkungan dokter gigi maupun di kalangan masyarakat. Antiseptik merupakan suatu senyawa yang dapat menghambat pertumbuhan atau perkembangan mikroorganisme tanpa merusak secara keseluruhan. Pemakaian antiseptik seperti obat kumur bertujuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri plak. Bakteri plak merupakan penyebab kelainan periodontal maka diharapkan pemakaian obat kumur akan dapat mengurangi terjadinya kelainan periodontal. Bahan antiseptik sebagai obat kumur sangat membantu mencegah terjadinya akumulasi plak dan menurunkan radang gusi (Efka et al., 2015). Menurut (Haas et al., 2014) 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 gusi.

Menurut (Ariadna & Hanis, 2000) berkumur merupakan salah satu metode dalam cara membersihkan gigi dan mulut dan sering dilakukan setelah menyikat gigi. Berkumur dapat dilakukan secara efisien apabila disertai dengan kemauan yang besar, kesediaan meluangkan waktu, cara berkumur yang baik dan fungsi yang normal dari otot-otot bibir, lidah dan pipi. Menurut (Putri et al. 2011) cara berkumur yang benar yaitu berkumur secara kuat dan mengisapkan cairan kumur diantara gigi, disekeliling mulut dengan gerakan otot bibir, lidah dan pipi pada waktu gigi dalam keadaan tertutup, selama waktu yang cukup lama minimal 30 detik.

4. Klorheksidin

Klorheksidin adalah suatu kationik biguanida, dengan spektrum antimikroba yang sangat luas. Efek antimikroba klorheksidin dihubungkan dengan interaksi antara klorheksidin (kation) dan permukaan sel bakteri yang sifatnya negatif, setelah klorheksidin diserap dalam permukaan dinding sel bakteri, klorheksidin akan menurunkan ketahanan membran sel dan menyebabkan keluarnya bahan-bahan intraseluler (Patabang et al., 2016).

Klorheksidin memiliki sifat bakterisid dan bakteristatik, baik untuk bakteri gram positif maupun gram negatif, meskipun kurang begitu efektif untuk beberapa kuman gram negatif. Mekanisme kerja klorheksidin adalah dengan merusak

membran sel. Klorheksidin dalam bentuk obat kumur lebih efektif menurunkan skor *plaque index* dibandingkan dengan yang berbentuk pasta gigi (Sinaredi et al., 2014).

Klorheksidin biasa digunakan sebagai bahan aktif di dalam obat kumur untuk mengurangi bakteri pada gigi dan rongga mulut. Salah satu efek samping klorheksidin adalah dapat meningkatkan bau mulut. Makanan, minuman, dan rokok harus dihindari minimal satu jam setelah penggunaan obat kumur untuk mendapatkan efek terbaik (Talumewo et al., 2015).

Berbagai formula kombinasi obat kumur berbahan aktif klorheksidin telah banyak ditemukan. Ada yang dikombinasikan antara lain dengan *cetylperidinium chloride*, alkohol, dan *sodium fluoride*. Menurut penelitian Dehghani, kombinasi antara klorheksidin dan *sodium fluoride* menunjukkan efektivitas paling tinggi dalam menurunkan jumlah plak dibandingkan produk klorheksidin lainnya (Dehghani et al., 2015).

Salah satu penelitian menganjurkan penggunaan klorheksidin 0,12% selama 60 detik dan klorheksidin 0,2% selama 30 detik. Penelitian yang membandingkan efektivitas obat kumur klorheksidin dengan *hexetidine* menunjukkan hasil bahwa klorheksidin lebih efektif dalam menurunkan derajat akumulasi plak. Saat ini klorheksidin masih dianggap sebagai bahan aktif yang paling efektif untuk menurunkan terjadinya akumulasi plak (Hamrun & Anam, 2010).

5. *Xylitol*

Xylitol pertama kali ditemukan oleh Herman Emil Fischer, seorang kimiawan berkebangsaan Jerman pada tahun 1891. *Xylitol* telah digunakan sebagai pemanis pada makanan sejak tahun 1960-an. Pemanfaatannya untuk perawatan gigi baru digunakan pada era tahun 1970-an di Finlandia. Para peneliti dari *Universitas of Turku* menunjukkan hasil penelitiannya yang menyatakan bahwa *xylitol* dapat mencegah terjadinya karies gigi (Huber, 1999).

Xylitol merupakan senyawa yang terbentuk dari lima karbon polialkohol, *xylitol* dimetabolisme di hati dan dikonversikan menjadi *D-xylulose* dan glukosa oleh *polyol dehydrogenase*. *Xylitol* adalah pemanis alami non-kariogenik terdiri dari alkohol gula yang rasa manisnya sama dengan gula sukrosa dan menghasilkan kalori dalam jumlah yang sama dengan sukrosa yaitu 4 kal/gr. Nama lain *xylitol* adalah pentitol, pentose, *polyalcohol* dan *polyol*. *Xylitol* dapat ditemukan pada buah-buahan dan sayuran. Secara alami terdapat pada jagung, strawberry, plum, tetapi secara komersial dibuat dari serpihan kayu pohon beech (Chritantiowati, 2007; Agustina et al., 2007) .

Struktur kimia *xylitol* terdiri dari lima atom karbon dan lima gugus hidroksil ($C_5H_{12}O_5$), tidak seperti gula lainnya yang terdiri dari enam atom karbon, struktur seperti ini sangat sulit untuk dimetabolisme oleh bakteri sehingga *xylitol* secara komersial dilakukan melalui proses hidrogenasi *xylosa* ($C_5H_{10}O_5$) dengan bantuan katalisator nikel, pada suhu $80^\circ - 14^\circ$ celcius, dan 50 tekanan atmosfer (Yulianto, 2011).

Xylitol mampu menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* saat mengubah gula dan karbohidrat lain menjadi asam. Hal ini dapat dilakukan karena *xylitol* tidak dapat difermentasikan sehingga pertumbuhan *Streptococcus mutans* menjadi terhambat. *Xylitol* juga mampu mengurangi pelekatan bakteri *Streptococcus mutans* yang berikatan langsung dengan gigi. (Friedman, 2010). Dampak penggunaan *xylitol* dalam jangka pendek adalah penurunan jumlah *Streptococcus mutans* di kelenjar ludah dan juga pada plak, sedangkan dampak penggunaan *xylitol* dalam jangka panjang adalah mampu menyeleksi adanya *Streptococcus mutans* (Pramudhipta, 2009).

Keberadaan permen karet yang dikonsumsi sebagai makanan sampingan mengundang pendapat yang berbeda. Sebagian orang beranggapan, permen karet lebih banyak merugikan, terutama untuk anak-anak yang biasa atau senang mengkonsumsi makanan yang manis seperti permen, cokelat dan permen karet (Damayanti, 2007).

Permen karet yang mengandung *xylitol* merupakan salah satu produk alternatif untuk mencegah terjadinya karies gigi. Saat ini begitu banyak macam permen karet yang beredar di pasaran. Dilihat dari bentuk, rasa kandungannya sampai harganya yang beragam. Permen karet pun terbagi dua berdasarkan kandungannya, yaitu permen karet yang mengandung gula dan yang tidak mengandung gula atau *sugar free*. Permen karet yang mengandung *xylitol* penggunaan unsur pemanis digantikan oleh bahan lain yang disebut *xylitol*. *Xylitol* merupakan bahan pemanis

alami. *Xylitol* murni berupa kristal putih, dengan wujud dan rasa seperti gula. (Rezky & Handajani, 2011).

Peningkatan produksi air liur dapat mengurangi endapan sisa makanan. Kerusakan gigi terutama disebabkan oleh banyaknya bakteri yang terakumulasi pada gigi, yang sering disebut plak (*plaque*) gigi (Fatikarini & Handajani, 2011). Kandungan *xylitol* di dalam permen karet memiliki manfaat menekan jumlah bakteri *S.mutans* sebagai salah satu kuman penyebab karies gigi, menghambat pertumbuhan plak, mencegah keasaman plak gigi, dan mempercepat proses pembentukan kembali mineral gigi (Campus et al., 2010).

Pengaruh *xylitol* yang terbukti secara klinis adalah menghambat plak gigi sebesar 80%, menghambat demineralisasi email gigi, meningkatkan pH saliva, memproduksi remineralisasi enamel gigi, produksi air liur meningkat sehingga dapat meredakan xerostomia, mengurangi infeksi di mulut dan *nasopharynx* serta dapat dikonsumsi pada penderita gula (Nayak et al., 2014). Pencegah atau penahan laju osteoporosis tulang terutama gigi (Yulianto, 2011).

Pemberian permen karet *xylitol* tiga sampai empat kali perhari minimal lima menit setelah makan untuk menghambat akumulasi plak dan menghambat demineralisasi dan meningkatkan remineralisasi lesi awal dan mengurangi jumlah *S. mutans* (Burt, 2006). Pemberian permen karet mengandung *xylitol* sesudah makan makanan yang mengandung karbohidrat, mempunyai efek menurunkan akumulasi plak dan meningkatkan buffer saliva. 6-7 gram *xylitol* setiap hari dalam

bentuk permen karet pada beberapa individu mempunyai suatu efek kuratif terhadap permulaan karies (Houwink et al., 1993).

6. Indeks Plak Gigi

Mengukur akumulasi plak merupakan salah satu upaya untuk menentukan keadaan kebersihan gigi dan mulut seseorang. Umumnya untuk mengukur akumulasi plak digunakan suatu indeks. Indeks adalah penentu atau sebagai patokan yang berbentuk angka dan menunjukkan keadaan klinis saat pemeriksaan dengan melihat serta mengukur luas permukaan gigi yang ditutupi oleh plak. Pengukuran kebersihan gigi dan mulut dapat menggunakan beberapa indeks. Pengukuran kebersihan gigi dan mulut menurut Indeks Plak *Green dan Vermillion*, *Patient Hygiene*, *Performance Podshadley* dan *Haley*, *Personal Hygiene Performance Modified* menurut *Marten dan Meskin*, *Hygiene Indeks*, Indeks Plak oleh *Loe dan Silnes*, Indeks Plak oleh *O'Leary*, *Bonded Bracket Index*, dan *Orthodontic Plaque Indeks (OPI)* (Putri et al., 2011).

Orthodontic Plaque Indeks merupakan suatu indeks untuk mengetahui kondisi dalam evaluasi kebersihan mulut selama pemakaian ortodontik. Indeks ini dikembangkan oleh Siegward D. Heintze pada tahun 1999. *Orthodontic Plaque Indeks* memberikan gambaran plak di sekitar alat *multibracket* dengan pewarnaan permukaan gigi dengan menggunakan pewarnaan *disclosing solution*. Perhitungan dalam indeks OPI menggunakan seluruh permukaan gigi yang terdapat *bracket*. Gigi yang tidak ditempati *bracket* tidak dilakukan perhitungan, biasanya yang dilakukan pemeriksaan hanya permukaan bukal atau labial (Syahra, 2014).

Pengukuran dengan *Orthodontic Plaque Indeks* memberikan penilaian yang berbeda pada bagian gigi. Penilaian daerah yang mudah untuk dibersihkan dan mudah dijangkau atau pada bagian insisal diberi nilai 1, pada bagian yang mudah dijangkau namun memiliki kesulitan khusus atau plak pada bagian servikal diberi nilai 2, pada bagian sentral yang biasanya tempat dilekatkan *bracket* diberi nilai 3 biasanya sulit untuk dijangkau dan sulit untuk dibersihkan. Nilai 4 merupakan indikator inflamasi gingival (plak deposit dekat gingival tidak selalu tampak) (Syahra, 2014).

Tabel 2.1 Tabel Pemeriksaan Indeks Plak

																		Servikal	Σ.....	2x
																		Central	Σ.....	3x
																		Oklusal	Σ.....	1x
7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7	Gigi	Σ.....					
														Oklusal	Σ.....	1x				
														Central	Σ.....	3x				
														Servikal	Σ.....	2x				

$$\text{Orthodontic Plaque Indeks} = \frac{\text{jumlah skor dari setiap gigi yang diperiksa}}{\text{Jumlah gigi yang diperiksa} \times 6} \times 100\%$$

Skor indeks plak ortodontik dihitung dengan menjumlahkan skor pada setiap gigi atau yang disebut skor total lalu dibagi dengan jumlah gigi yang diperiksa dikalikan 6 kemudian hasilnya dikalikan 100%. Hasil dari perhitungan dalam

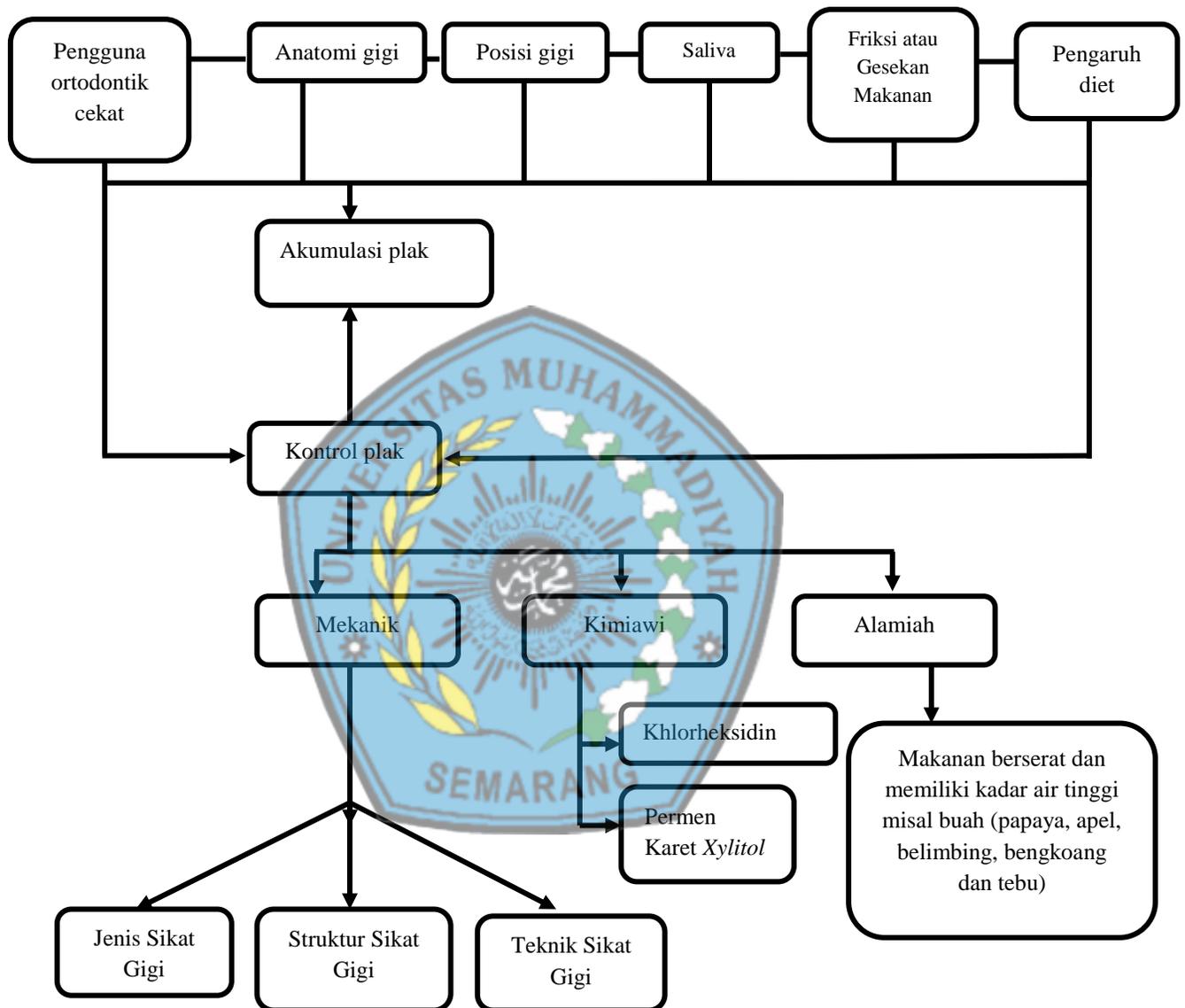
bentuk persen. Hasil tersebut diklasifikasikan kebersihan rongga mulut dari plak seperti yang tersedia pada tabel 2.2.

Tabel 2.2 Derajat Kebersihan Rongga Mulut dari Plak

Klasifikasi kebersihan rongga mulut dari plak	Skor indeks plak
Baik	0-25%
Sedang	26-50%
Buruk	>50%

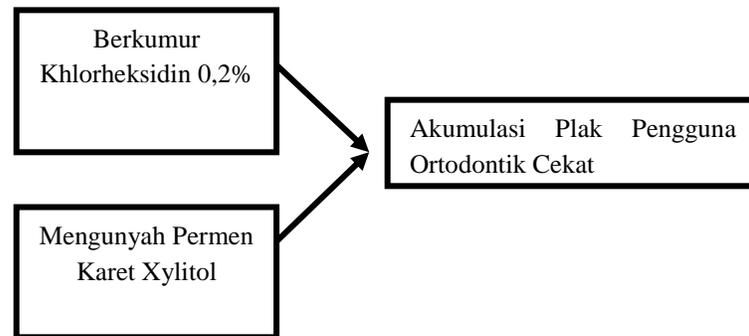


B. Kerangka Teori



Gambar 2.3 Kerangka Teori

C. Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

D. Hipotesis

Terdapat perbedaan akumulasi plak pengguna ortodontik cekat berkumur klorheksidin 0,2% dan mengunyah permen karet *xylitol* pada mahasiswa Universitas Muhammadiyah Semarang.