

## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **A. Telaah Pustaka**

##### **1. Ortodontik**

Ortodontik berasal dari Bahasa Yunani, *ortho* yang berarti lurus atau teratur, dan *odons* berarti gigi. Sehingga, ortodontik merupakan spesialisasi dari ilmu kedokteran gigi yang berhubungan dengan tumbuh kembang wajah dan gigi, diagnosis, pencegahan serta memperbaiki penyimpangan gigi dan wajah (Gill, 2008).

Ortodontik adalah spesialisasi dari bidang ilmu kedokteran gigi yang berkaitan dengan manajemen dan perawatan maloklusi. Dalam sebagian besar kasus maloklusi bukan merupakan penyakit, melainkan variasi normal (Cobourne & DiBiase, 2010).

##### **a. Manfaat perawatan ortodontik**

Perawatan ortodontik tidak hanya dilakukan untuk perawatan maloklusi, tetapi dapat dilakukan untuk perawatan restoratif, penyimpangan skeletal, celah pada bibir dan palatal, serta deformasi kraniofasial yang parah. Manfaat perawatan ortodontik selain dapat memperbaiki maloklusi, juga dapat meningkatkan psikologikal seseorang (Gill, 2008).

Manfaat perawatan ortodontik adalah mencegah terjadinya karies dan penyakit periodontal, meningkatkan fungsi pengunyahan, mencegah atau menyembuhkan gangguan sendi temporomandibular, meningkatkan fungsi berbicara, mencegah trauma, dan manfaat psikologikal (Cobourne & DiBiase,

2010). Gigi *crowded* dapat menyebabkan terjebaknya sisa-sisa makanan, sehingga sulit untuk dibersihkan dan menyebabkan *oral hygiene* menjadi buruk. Perawatan ortodontik dapat memperbaiki gigi pada posisi yang benar, sehingga perawatan ortodontik dapat mencegah terjadinya karies dan penyakit periodontal. Perawatan ortodontik dapat meningkatkan fungsi mastikasi dan fungsi berbicara, karena pada kasus *openbite* gigi anterior maupun posterior dapat menyebabkan kesulitan dalam mengunyah makanan dan berbicara. Perawatan ortodontik juga dapat mengurangi komplikasi akibat pergeseran mandibula. *Crossbite* pada gigi posterior yang mengakibatkan pergeseran mandibula, dapat menyebabkan komplikasi pada gangguan sendi temporomandibular (Gill, 2008).

b. Risiko perawatan ortodontik

Risiko yang ditimbulkan pada perawatan ortodontik dapat berpengaruh pada gigi, periodonsium dan jaringan lunak, serta menyebabkan deklasifikasi enamel, fraktur enamel, resorpsi akar, kerusakan pada pulpa, *gingivitis*, hilangnya tulang alveolar, ulser pada mulut, reaksi alergi akibat penggunaan braket yang mengandung nikel, gangguan sendi temporomandibular, serta *relapse* atau berubahnya posisi gigi (Cobourne & DiBiase, 2010).

Akumulasi plak disekitar braket ortodontik dan dibawah *archwires* dapat terjadi jika pasien tidak menjaga kebersihan mulutnya, dan dapat menyebabkan karies. Risiko resorpsi akar, umumnya terjadi pada pasien yang memakai ortodontik cekat. Sekitar 15 persen pasien mengalami kehilangan

panjang akar lebih dari 2.5 mm, yang mungkin dalam jangka panjang dapat menyebabkan kehilangan tulang periodontal. Selain itu, dapat menyebabkan *gingivitis* dan *hiperplasia gingiva* selama perawatan ortodontik cekat. Jika penyakit periodontal tidak ditangani, maka dapat meningkatkan risiko terjadinya kehilangan tulang alveolar dan resesi gingiva. Pada umumnya pasien merasakan sakit selama pergerakan gigi akibat perawatan ortodontik, dan mengalami ulserasi pada mukosa akibat trauma dari pemakaian alat ortodontik (Gill, 2008).

c. Jenis ortodontik

Berdasarkan jenis peralatannya, ortodontik diklasifikasikan menjadi dua kelompok, yaitu peralatan ortodontik lepasan dan peralatan ortodontik cekat (Bhalajhi, 2004). Ortodontik lepasan merupakan peralatan ortodontik yang dapat dilepas oleh pasien untuk pemeliharaan *oral hygiene*. Peralatan ortodontik lepasan bermanfaat untuk perawatan maloklusi yang sederhana (Gill, 2008). Ortodontik cekat adalah alat yang dipasang di permukaan gigi dan hanya dapat dilepaskan oleh dokter gigi. Keuntungan besar dari ortodontik cekat adalah kemampuan menggerakkan gigi lebih dari satu jenis pergerakan pada waktu yang sama, tidak seperti ortodontik lepasan yang hanya dapat melakukan pergerakan gigi yang sederhana (Bhalajhi, 2004). Perawatan ortodontik cekat dapat digunakan untuk perawatan maloklusi yang kompleks, tetapi memiliki kelemahan yaitu masalah dalam kebersihan mulut pasien (Gill, 2008).

Berdasarkan bahan material, braket dibedakan menjadi braket logam dan braket keramik. Braket yang paling banyak digunakan adalah braket yang terbuat dari logam. Keuntungan menggunakan braket logam adalah dapat disterilkan, serta tahan terhadap deformasi dan fraktur. Namun, kerugian braket logam seperti nilai estetika yang kurang baik, dan dapat menimbulkan korosi (Bhalajhi, 2004).

Braket *Roth* dievolusi oleh Ronald H Roth dengan menggunakan kawat lurus yang dapat membantu membentuk fungsi oklusi yang baik dan memberikan hasil ortodontik yang baik. Braket *Roth* sudah memiliki *torque* untuk inklinasi gigi, sehingga tidak membutuhkan penekukan kawat (Trevisi, 2007).

Komponen dari peralatan ortodontik cekat yaitu braket, *archwires*, dan *auxillaries* (Gill, 2008). Braket akan dilekatkan ke gigi menggunakan bahan sementasi (Bhalajhi, 2004). Macam-macam perlekatan yang digunakan untuk perawatan ortodontik cekat, metode perlekatan secara langsung pada gigi disebut *bonding* dan metode perlekatan pada *bands* disebut *banding*. Kelebihan memakai metode *bonding* antara lain aplikasi lebih cepat dan pemeliharaan *oral hygiene* yang lebih baik dibandingkan *banding* (Bhalajhi, 2004).

## 2. Bahan perekatan braket

### a. Resin komposit

Resin komposit merupakan bahan sementasi braket yang paling umum digunakan (Bulnes, dkk., 2013). Komponen komposit mengandung

resin matrik (organik) , *filler* (inorganik), dan bahan *coupling* (silane). Resin matrik berfungsi untuk mengikat *filler*, resin matrik yang umum digunakan adalah Bisphenol-A-Glycidyl Methacrylate (Bis- GMA), Urethane Dimethacrylate (UDMA), dan Trietilen Glikol Dimetakrilat (TEGDMA). *Filler* merupakan bahan pengisi yang berfungsi sebagai sifat mekanik resin komposit seperti kekuatan, kekakuan, kekerasan, dan ketahanan abrasi. Silane digunakan untuk mengikat resin matrik dan *filler* sehingga dapat meningkatkan sifat mekanis dan fisik dari resin komposit (Powers & Wataha, 2008).

Perlekatan resin komposit diperoleh dengan adanya ikatan mekanik antara bahan restorasi resin komposit dan struktur gigi. Ikatan mekanik diperoleh dengan prosedur etsa asam pada permukaan gigi. Etsa asam dapat melarutkan hidroksiapatit yang dapat menghilangkan prisma enamel (Giannini, dkk., 2014), sehingga etsa asam dapat menghasilkan mikroporositas dan membentuk *resin tags* yang digunakan sebagai retensi utama resin komposit. Selain etsa asam, aplikasi resin komposit juga membutuhkan dentin bonding dan primer. Dentin bonding berfungsi untuk menggeser cairan dentin sehingga resin komposit dapat berpenetrasi melalui tubulus dentin dan dapat meningkatkan kekuatan ikatan resin komposit. Primer berfungsi untuk menyatukan resin komposit (hidrofobik) dengan dentin (hidrofilik) (Apriyono, 2010).

Manipulasi resin komposit dengan cara membuat ikatan antara komposit dan struktur gigi menggunakan etsa asam fosfat 37% dilakukan

selama 15 detik. Kemudian etsa asam dicuci dengan air dan dikeringkan. Resin komposit akan berpenetrasi pada permukaan gigi yang sudah di etsa, dan memberikan retensi mikromekanikal. Aplikasi resin pada permukaan gigi yang sudah dipreparasi menggunakan plastis instrumen (Powers & Wataha, 2008).

b. Semen ionomer kaca

Semen ionomer kaca dikenalkan oleh *Wilson* dan *Kent* dengan menggabungkan antara semen silikat dan seng polikarboksilat. Semen ionomer kaca terdiri dari bubuk yang mengandung kaca aluminosilikat dan cairan yang mengandung polimer dan kopolimer asam akrilik (Powers & Wataha, 2008). Semen ionomer kaca digunakan untuk sementasi restorasi porselen, sementasi *band* ortodontik, *bonding* braket ortodonsi, sebagai *liners* kavitas, restorasi untuk kelas V, sebagai *pit* dan *fissure sealant*. Bahan sementasi menggunakan semen ionomer kaca memiliki keuntungan karena dapat menghindari proses etsa asam yang dapat menyebabkan kehilangan mineral pada enamel (Singh, 2007).

Keuntungan menggunakan semen ionomer kaca adalah mudah dicampur, kekakuan dan kekuatannya tinggi, melepaskan fluorida (antikariogenik), tahan terhadap kelarutan asam, translusen dan biokompatibel. Namun semen ionomer kaca memiliki kekurangan, yaitu sensitif terhadap kelembaban, waktu kerja pendek, rapuh, dan mudah fraktur (Singh, 2007).

Semen ionomer kaca dikategorikan menjadi tiga tipe. Tipe I untuk *luting* atau bahan pelekat, tipe II untuk bahan restorasi, tipe III untuk *liner* dan *base*. Untuk sementasi braket digunakan semen ionomer kaca tipe I (Fraunhofer, 2010).

Komposisi dari bubuk yang terkandung dalam semen ionomer kaca antara lain 42 persen *silica* (SiO<sub>2</sub>), 28.6 persen *alumina* (Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), 1.6 persen *aluminium fluoride* (AlF<sub>3</sub>), 15.7 persen *calcium fluoride* (CaF<sub>2</sub>), 9.3 persen *sodium fluoride* (NaF), 3.8 persen *aluminium phosphate* (AlPO<sub>4</sub>). Komposisi larutan yang terkandung dalam semen ionomer kaca adalah asam poliakrilik, asam tartarik, dan air (Singh, 2007). Asam tartarik yang berfungsi untuk memperbaiki karakteristik manipulasi dan meningkatkan waktu kerja, tetapi memperpendek waktu pengerasan (Anusavice, 2003).

Perlekatan semen ionomer kaca pada struktur gigi membutuhkan ikatan kimia. Permukaan gigi perlu diaplikasikan dentin kondisioner untuk menghilangkan *smear layer* pada dentin sehingga bahan semen ionomer kaca dapat berpenetrasi melalui tubulus dentin. Gugus karboksilat (COOH) yang terkandung dalam semen ionomer kaca akan terionisasi dengan melepaskan ion H<sup>+</sup>. Lalu ion COO<sup>-</sup> akan berikatan dengan kalsium (Ca<sup>+</sup>) yang ada pada gigi, sehingga semen ionomer kaca dapat berikatan dengan struktur gigi. Semen ionomer kaca dapat berikatan dengan dentin melalui ikatan hidrogen yang berikatan pada kolagen pada dentin (Anusavice, 2003).

Manipulasi semen ionomer kaca dengan cara mempersiapkan permukaan gigi dengan menggunakan bubuk *pumice* dan sikat *polishing*

untuk membersihkan plak yang ada pada permukaan gigi serta menghapus *smear layer*. Mengaplikasikan asam poliakrilat 10% selama 10 detik. Setelah itu permukaan gigi dibilas dan dikeringkan, karena jika terkontaminasi dengan air akan menurunkan kekuatan ikatan semen ionomer kaca. Pengadukan semen dengan cara bubuk semen ionomer kaca dibagi menjadi 2 bagian yang sama banyak. Bagian pertama dicampurkan ke dalam larutan dengan cepat menggunakan spatula kaku untuk menghasilkan konsistensi yang homogen. Sisa bubuk kemudian ditambahkan, pencampuran dilakukan dengan metode dilipat untuk melindungi struktur gel. Pencampuran semen ionomer kaca dilakukan sekitar 45 detik. Semen yang sudah dicampur segera aplikasi menggunakan plastis instrumen ke gigi yang sudah dipreparasi permukaannya. Sebelum mengaplikasikan semen ionomer kaca, varnish harus diaplikasikan pada permukaan enamel untuk memudahkan menghapus kelebihan semen (Singh, 2007).

### 3. Kekuatan tarik

Pada perawatan ortodonsi akan terjadi gaya tarik dan geser dari braket yang dilekatkan pada permukaan gigi melalui bahan sementasi. Gaya tarik dan geser tersebut diartikan sebagai *stress*, dalam bentuk *tensile* (tarikan), *compression* (tekanan), dan *shear* (gesekan). Gaya tarik tersebut dapat diukur kekuatan tariknya menggunakan rumus kekuatan tarik yang didapatkan dari gaya tarik dibagi dengan luas penampang. Kekuatan tarik merupakan tegangan maksimum suatu bahan dapat menahan beban peregangan tanpa ada kerusakan (McGraw-Hill, 2003), kemampuan suatu benda untuk bertahan



saat menerima gaya tarik dan gaya yang berasal dari arah tegak lurus terhadap permukaan benda tersebut, contohnya saat terjadi gaya tarik ke arah labial ataupun bukal pada gigi yang digerakkan (Ekasari, dkk., 2014).

## **B. Landasan Teori**

Perawatan ortodontik bertujuan untuk memperbaiki fungsi gigi dan rahang, serta memperbaiki estetika. Ortodontik diklasifikasikan menjadi dua, yaitu ortodontik lepasan dan ortodontik cekat. Ortodontik lepasan adalah alat yang dipasangkan ke dalam mulut dan dapat dilepas oleh pasien. Sedangkan ortodontik cekat adalah alat yang hanya dapat dipasang serta dilepaskan oleh dokter gigi.

Salah satu komponen ortodontik cekat adalah braket. Braket dilekatkan pada permukaan gigi menggunakan bahan sementasi yang disebut dengan *bonding*. Bahan sementasi yang paling umum digunakan adalah resin komposit, dimana dalam aplikasi resin komposit membutuhkan ikatan mekanik yang diperoleh dari etsa asam yang dapat melarutkan hidroksiapatit dan menghasilkan mikroporositas. Etsa asam yang digunakan adalah asam fosfat 37% selama 15 detik.

Bahan lain yang dapat digunakan sebagai bahan sementasi braket adalah semen ionomer kaca. Untuk sementasi braket ortodontik menggunakan semen ionomer kaca tipe I. Dalam aplikasi semen ionomer kaca tidak membutuhkan etsa asam, tetapi menggunakan dentin kondisioner untuk menghilangkan *smear layer*. Dentin kondisioner yang digunakan adalah asam poliakrilik 10% selama 10 detik. Perlekatan semen ionomer kaca

dengan struktur gigi dibutuhkan ikatan kimia dan berikatan dengan kalsium yang terkandung dalam struktur gigi.

Pengukuran perekatan braket dapat dilakukan uji kekuatan tarik, dimana braket mendapat gaya tegak lurus seperti ke arah labial atau bukal. Uji kekuatan tarik dilakukan dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine* (UTM).

### **C. Hipotesis**

Berdasarkan teori-teori yang sudah dibahas di atas, terdapat perbedaan kekuatan tarik antara bahan sementasi menggunakan resin komposit dengan semen ionomer kaca tipe I yang dilekatkan pada braket *Roth*.

#### D. Kerangka Konsep



