

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **1.1 Latar Belakang Penelitian**

Perawatan ortodonti menggunakan komponen braket untuk memperbaiki malposisi gigi. Braket menerima gaya dari busur kawat aktif dan akan menyalurkan gaya tersebut pada gigi, sehingga dapat terjadi pergerakan gigi (Flores, dkk, 1994). Perlekatan yang baik antara braket dan gigi selama perawatan berlangsung, merupakan hal penting dalam menunjang keberhasilan perawatan ortodonti cekat. Pada saat perawatan, seringkali ortodontis menemukan masalah berupa lepasnya braket dari gigi saat kontrol pasien. Braket yang terlepas tersebut menyebabkan penyaluran gaya untuk menggerakkan gigi menjadi tidak efektif, sehingga memperpanjang waktu perawatan.

Kegagalan perlekatan braket mempengaruhi efisiensi perawatan secara signifikan dan memiliki dampak ekonomis, akan memperpanjang waktu perawatan, menghambat kemajuan perawatan, menghabiskan bahan, dan menyebabkan ketidaknyamanan pada pasien (Northrup, dkk, 2007; Mandall, dkk, 2002). Inovasi pada bahan dan alat ortodontik banyak yang bertujuan untuk meningkatkan kekuatan rekat alat ortodontik pada gigi, meliputi bentuk braket, bentuk dasar braket, etsa dan kandungan bahan perekat yang digunakan. Inovasi tersebut dikembangkan untuk mengatasi masalah kegagalan perlekatan braket dan meningkatkan kekuatan rekat braket pada gigi.

Terdapat dua teknik perlekatan braket, yaitu teknik secara langsung (*direct bonding*) dan secara tidak langsung (*indirect bonding*). Teknik perlekatan secara langsung (*direct bonding*), merupakan teknik yang sering dipakai dalam melakukan perlekatan braket pada permukaan gigi. Proses perlekatan braket pada gigi membutuhkan beberapa tahap mulai dari persiapan permukaan email gigi sampai dengan proses pengerasan bahan perekat. Pada tahun 1955, Buonocore memperkenalkan cara pengetsaan permukaan email menggunakan asam fosfat. Hal inilah yang menjadi dasar perlekatan antara braket dengan gigi.

Proses pengetsaan permukaan gigi dapat dilakukan dengan dua teknik yaitu *total-etch* dan *self-etch*. Teknik *total-etch* merupakan cara konvensional, dimana dalam prosesnya membutuhkan pembilasan dan pengeringan gigi setelah aplikasi etsa asam, sebelum dilakukan aplikasi *sealant* atau primer. Jenis asam yang digunakan pada umumnya adalah asam fosfat. Perlekatan pada email pada dasarnya terjadi secara mikromekanis. Penggunaan asam fosfat (30-40%) akan menghasilkan pelarutan dan penghilangan kira-kira 10  $\mu\text{m}$  permukaan komponen organik email dan meninggalkan lapisan mikroporus 5-50  $\mu\text{m}$ . Permukaan yang berporus akan menyebabkan bahan *unfilled resin bonding* mengalir ke dalam porus dan membentuk *resin tag*, sehingga menyebabkan retensi mikromekanis (Heasman, 2003).

*Tag* yang terbentuk dapat berupa *macrotag* (antara prisma perifer) dan *microtag* (yang terbentuk pada inti prisma di dalam kript individual dari kristal hidroksiapatit yang larut). *Microtag* berperan dalam memberikan kekuatan perlekatan (Heasman,

2003). Ikatan mikromekanis diperoleh dari polimerisasi *in situ* dari resin berbasis metakrilat pada porositas yang diakibatkan oleh asam. Pada pemeriksaan *scanning electron microscopy* (SEM) dan *transmission electron microscopy* (TEM), diperoleh hasil bahwa selain retensi mikromekanis, ditemukan juga pembentukan zona infiltrasi resin.

Teknik *self-etch* yang menggunakan *self-etching* primer, merupakan suatu teknik etsa yang menggabungkan etsa dan *sealant* yang tercampur dalam satu kemasan, sehingga tidak membutuhkan proses pembilasan dan pengeringan gigi. Proses penggabungan etsa dan primer menjadi satu tahapan, akan meningkatkan efektivitas biaya dan waktu bagi ortodontis dan pasien (Graber, 2005). *Self-etching* primer mudah dipakai operator, memberikan kenyamanan pada pasien, dan mengurangi waktu kunjungan sebanyak 65% (White, 2001). Ester yang ditambahkan asam fosfat secara efektif akan menggabungkan etsa dan primer ke dalam satu tahapan dan mengeliminasi kebutuhan untuk membilas etsa, sehingga dapat menghemat waktu (Mitchell, 2007).

Ester asam fosfat metakrilat merupakan bahan aktif utama pada *self-etching* primer, yang akan melarutkan kalsium dari hidroksiapatit. Kalsium yang terbuang tidak dibilas, namun akan menyatu dan bergabung ke dalam jaringan ketika primer terpolimerisasi. Proses pengetsaan email yang terbuka akan terjadi secara bersamaan, dengan kedalaman penetrasi etsa dan primer yang sama. Pada *self-etching* primer sudah terdapat mekanisme untuk penghentian proses etsa. Pemeriksaan *scanning electron microscopy* pada email yang dietsa dengan *self-etching* primer

memperlihatkan karakteristik permukaan yang berbeda dengan email yang dietsa secara *total-etch*, bukan berupa struktur sarang lebah yang jelas dengan *microtag* dan *macrotag*, namun akan terbentuk lapisan hibrid yang halus dan iregular, dengan ketebalan 3-4  $\mu\text{m}$  dan formasi *tag* yang iregular, tidak ada lekukan yang jelas dari prisma email atau material inti. Etsa minimal yang diperoleh dari *self-etching* primer menunjukkan bahwa perlekatan lebih terjadi secara kimiawi dengan kalsium pada email, daripada secara mekanis seperti yang ditimbulkan oleh teknik *total-etch*.

Ketika memilih sistem etsa dan primer yang akan digunakan, klinisi harus mempertimbangkan tingkat kegagalan perlekatan dan efisiensi waktu pada saat perlekatan dan pelepasan perlekatan (Graber, 2005). Seiring dengan perkembangan ilmu bahan adesif di bidang kedokteran gigi pada masa kini, metode untuk melekatkan alat ortodontik yang menghemat waktu dan tetap aman pada gigi telah menggantikan metode dan prosedur konvensional (Isman, dkk, 2012). Kekuatan rekat alat ortodonti yang ideal harus dapat menahan gaya intra oral yang terjadi sepanjang waktu perawatan, namun cukup lemah untuk memfasilitasi proses pelepasan braket (*debonding*) tanpa merusak email gigi (Murfitt, dkk, 2006). Pada proses *debonding*, terdapat satu kemungkinan dari tiga tempat pertemuan terlepasnya braket, yaitu antara bahan perekat dengan braket, antar bahan perekat tersebut, dan antara bahan perekat dengan permukaan email (Proffit, 2007).

Inovasi lainnya yang berkembang di pasaran adalah pengenalan jenis braket dengan bahan perekat yang sudah melekat pada dasar braket, disebut dengan *adhesive*

*precoated bracket*. Braket ini didesain dengan tujuan menghemat waktu dan menyebabkan prosedur perlekatan yang mudah dan cepat. Keuntungan *adhesive precoated bracket* adalah kualitas dan kuantitas bahan perekat yang konsisten, pembersihan yang lebih mudah setelah perlekatan, mengurangi bahan perekat yang terbuang, sistem penyimpanan yang lebih baik, dan dapat mencegah infeksi silang karena tiap braket tersedia dalam kemasan individual yang steril. Braket ini tersedia dalam kemasan individual untuk mencegah proses aktivasi oleh sinar di sekitarnya, dan diklaim dapat memberikan perlekatan yang lebih konsisten (Mitchell, 2007).

Berdasarkan uraian tersebut di atas, maka penulis tertarik untuk melakukan penelitian mengenai perbedaan kuat rekat geser antara teknik etsa *total-etch* dan *self-etch* pada perlekatan braket logam *non-coated* dan *precoated*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian yang telah diuraikan di atas, dapat dirumuskan masalah sebagai berikut :

- 1) Apakah terdapat perbedaan kuat rekat geser antara teknik etsa *total-etch* dan *self-etch* pada perlekatan braket logam *non-coated*?
- 2) Apakah terdapat perbedaan kuat rekat geser antara teknik etsa *total-etch* dan *self-etch* pada perlekatan braket logam *precoated*?
- 3) Apakah terdapat perbedaan kuat rekat geser antara braket logam *non-coated* dan *precoated* yang dilekatkan menggunakan teknik etsa *total-etch*?

- 4) Apakah terdapat perbedaan kuat rekat geser antara braket logam *non-coated* dan *precoated* yang dilekatkan menggunakan teknik etsa *self-etch*?
- 5) Apakah terdapat perbedaan nilai skor sisa bahan perekat antara teknik etsa *total-etch* dan *self-etch* pada permukaan email gigi?

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan penelitian ini adalah :

- 1) Untuk mengukur dan membandingkan data kuat rekat geser antara teknik etsa *total-etch* dan *self-etch* pada perlekatan braket logam *non-coated*.
- 2) Untuk mengukur dan membandingkan data kuat rekat geser antara teknik etsa *total-etch* dan *self-etch* pada perlekatan braket logam *precoated*.
- 3) Untuk mengukur dan membandingkan data kuat rekat geser antara braket logam *non-coated* dan *precoated* yang dilekatkan menggunakan teknik etsa *total-etch*.
- 4) Untuk mengukur dan membandingkan data kuat rekat geser antara braket logam *non-coated* dan *precoated* yang dilekatkan menggunakan teknik etsa *self-etch*.
- 5) Untuk mengetahui dan membandingkan data nilai skor sisa bahan perekat antara teknik etsa *total-etch* dan *self-etch* pada permukaan email gigi.

### **1.4 Kegunaan Penelitian**

Kegunaan penelitian ilmiah dan praktis akan dijelaskan sebagai berikut

#### **1.4.1 Kegunaan Ilmiah**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu ortodonti dan menambah pengetahuan mengenai sifat fisik kuat rekat geser pada penggunaan etsa teknik *total-etch* dan *self-etch* pada perlekatan braket logam *non-coated* dan *precoated*.

#### **1.4.2 Kegunaan Praktis**

Memberikan informasi kepada ortodontis mengenai sifat fisik kuat rekat geser pada penggunaan etsa teknik *total-etch* dan *self-etch* pada perlekatan braket logam *non-coated* dan *precoated*, serta kombinasinya, sehingga dapat memilih teknik penggunaan etsa yang optimal.