

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah eksperimental labolatoris *in vitro* dengan desain penelitian *the post test only control group design* tentang perbandingan kekuatan geser pada braket *Roth* dengan menggunakan resin komposit ortodonsi dan resin komposit restorasi *flowable*.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Bahan uji yang akan dilakukan adalah resin komposit ortodonsi dan resin komposit restorasi *flowable*.
2. Alat yang akan digunakan sebagai tolak ukur pada penelitian ini adalah braket *Roth*.
3. Media yang akan digunakan dalam penelitian ini adalah gigi premolar pertama dengan jumlah 8 gigi yang dibagi menjadi 2 kelompok. Data tersebut didapatkan dari rumus Daniel (1991):

$$n \geq \frac{Z^2 \cdot \sigma^2}{d^2}$$

Hasil Perhitungan : dengan $Z=1,96$ dan $\sigma^2=d^2$

$$n \geq \frac{Z^2 \cdot \sigma^2}{d^2}$$

$$n \geq Z^2$$

$$n \geq (1,96)^2$$

$$n \geq 3,84$$

Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah 4 gigi dan braket untuk satu kelompoknya.

keterangan rumus :

n = jumlah sampel.

Z = nilai Z pada kesalahan tertentu α , jika $\alpha \sim 0,05$, maka $Z \sim 1,95$

σ = standar deviasi sampel.

d = kesalahan yang dapat ditoleransi.

a. Kriteria inklusi

- 1) Gigi premolar permanen
- 2) Gigi tanpa karies
- 3) Gigi tanpa dekalsifikasi
- 4) Gigi tanpa cacat email
- 5) Gigi tanpa tumpatan

b. Kriteria eksklusi

- 1) Gigi dengan adanya karies superficial, media dan profunda
- 2) Gigi yang sudah pernah dietsa
- 3) Gigi yang mengalami dekalsifikasi
- 4) Adanya kelainan gigi
- 5) Gigi dengan tumpatan

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Lokasi

Penelitian dilakukan di Laboratorium Uji Bahan Fakultas Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada untuk melakukan uji kekuatan geser menggunakan alat *Universal Testing Machine*.

2. Waktu Penelitian

Penelitian telah dilakukan pada bulan 31 Januari 2017.

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Pengaruh

Resin komposit ortodontisi dan resin komposit restorasi *flowable*

2. Variabel Terpengaruh

Kekuatan geser braket ortodontisi

3. Variabel Terkendali

- a. Lama aplikasi *etsa* (15 detik)
- b. Lama pencucian setelah pengetsaan (10 detik)
- c. Frekuensi olesan *etsa* dan bonding (1 kali)
- d. Durasi penyinaran menggunakan *light cured* (40 detik)
- e. Pengujian kekuatan menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM).

4. Variabel tidak terkendali

- a. Lama gigi pasca ekstraksi
- b. Morfologi permukaan gigi

E. Definisi Operasional

1. Resin komposit ortodonsi adalah *bracket adhesive* (Orthocem, FGM, Brasil) mengandung ukuran partikel 0.05-5 μm yang digunakan bersama dengan bahan etsa untuk memberikan perekatan antara braket dan permukaan gigi.
2. Resin komposit restorasi adalah resin komposit *flowable* (Filtek Z350, 3M ESPE, USA) mengandung ukuran partikel 0.04-1,0 yang digunakan untuk mengganti struktur gigi yang hilang serta berfungsi untuk memodifikasi warna gigi dan kontur yang akan meningkatkan estetika dari wajah.
3. Kekuatan geser adalah kekuatan yang maksimal pada saat braket lepas dari permukaan gigi selama dilakukan uji geser menggunakan alat *Universal Testing Machine* (Pearson, London). Hasil kekuatan geser adalah berupa angka dalam satuan MPa.
4. *Universal Testing Machine* (Pearson, London) adalah alat uji yang dapat digunakan untuk beberapa tes mekanik yang berbeda seperti kekuatan tarik, tekan, kelenturan dan kekuatan geser. Hasil uji alat berupa angka dalam satuan Newton.

F. Instrument Penelitian

1. Alat
 - a. *Universal Testing Machine* (Pearson Panke, London) (gambar 1)
 - b. Cetakan *fiberglass*
 - c. *Brush*

- d. *Mikrobrush (TPC Disposable Micro Applicators)*
- e. pinset
- f. Sonde
- g. *Three way syringe*
- h. *Light cured*
- i. Mini grinder (*HSS circular saw disc blades, 25mm*)
- j. *Stop watch*
- k. *Plastic instrument*
- l. Bengkok



Gambar 1. Universal Testing Machine

- 2. Bahan
 - a. Gigi premolar permanen
 - b. Resin komposit *bracket adhesive* (Orthocem, FGM, Brasil)
 - c. Resin komposit *Flowable* (Filtek Z350, 3M, USA)
 - d. Etsa asam 37% (Condac37, FGM Brasil)
 - e. *Total etch*
 - f. *Pumice*

- g. Aquades
- h. *Self-cured* resin akrilik
- i. Larutan saliva buatan (pH 6,8)
- j. Braket *Roth 0,18 (Creative, URA Metal Bracket, London)*
- k. Vaseline
- l. Plastisin
- m. *Handscoon*
- n. Masker

G. Jalannya Penelitian

1. Tahap Persiapan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah gigi premolar permanen post pencabutan sebanyak 8 gigi. Gigi dibersihkan menggunakan *pumice* dengan *brush* yang bertujuan untuk menghilangkan plak, *stain*, dan kalkulus yang menempel pada permukaan gigi. Kemudian gigi dibilas dengan *aquades* sampai bersih dan dikeringkan. Sampel yang akan diteliti dibagi menjadi dua kelompok, dimana kelompok I terdiri dari 4 gigi untuk dilakukan perekatan menggunakan bahan perekat resin komposit ortodonsi dan kelompok II yang terdiri dari 4 gigi untuk dilakukan perekatan menggunakan bahan perekat resin komposit restorasi berupa resin komposit *flowable*.

2. Tahap Penelitian

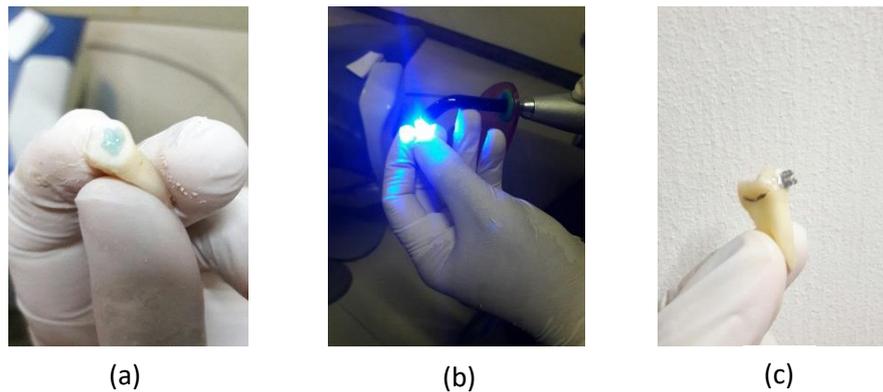
a. Kelompok Pertama (Resin komposit ortodonsi)

Sebanyak 4 gigi premolar permanen yang sudah dibersihkan menggunakan *pumice*, diaplikasikan etsa pada permukaan gigi dengan memberikan etsa 37% asam *phosphoric* selama 15 detik menggunakan *microbrush* yang kemudian dibilas dan dikeringkan menggunakan *three way syringe* sampai lembab. Mengaplikasikan *Orthocem* pada braket dan letakan braket *Roth* 0,18 menggunakan pinset dengan sedikit ditekan pada permukaan gigi dan direkatkan pada permukaan gigi, kelebihan resin komposit dibersihkan dengan menggunakan sonde dan lakukan penyinaran selama 40 detik dengan masing-masing sisi disinari selama 10 detik. Kemudian gigi yang sudah direkatkan braket direndam kembali di dalam saliva buatan.

b. Kelompok Kedua (Resin *Flowable*)

Sebanyak 4 gigi premolar permanen yang sudah dibersihkan menggunakan *pumice*, lakukan memberikan *total etch* dengan botol pertama berisi asam fosfat 37% selama 15 detik dengan menggunakan *microbrush*, kemudian dibilas dan dikeringkan menggunakan *three way syringe*. Selanjutnya dilakukan pengaplikasian botol kedua yang berisi primer-adhesif pada permukaan yang telah dietsa menggunakan *microbrush* dan dilakukan penyinaran dengan *light cured* selama 20 detik. Aplikasikan resin komposit ortodonsi *flowable* pada braket dan letakan braket menggunakan pinset dengan sedikit ditekan pada

permukaan gigi. Kelebihan resin komposit dibersihkan dengan menggunakan sonde dan lakukan penyinaran selama 40 detik dengan masing-masing sisi disinari selama 10 detik. Kemudian gigi yang sudah direkatkan braket direndam kembali di dalam saliva buatan.



Gambar 2. a. Pengetsaan gigi, b.Light curing, c. Pemasangan braket

c. Pemotongan dan penanaman gigi

Gigi yang telah direkatkan braket dipotong secara horizontal menggunakan *mini grinder* dan *disc blade 25 mm* untuk memisahkan mahkota dan akar gigi. Mahkota gigi dari hasil pemotongan ditanam ke dalam resin akrilik dengan cara mengoleskan vaselin pada seluruh permukaan cetakan *fiberglass* dan memasukkan plastisin ke dalam cetakan *fiberglass*. Ketebalan plastisin sesuai dengan tebal braket, lalu permukaan gigi yang sudah direkatkan braket ditanam ke dalam plastisin dengan posisi *facial* gigi menghadap keplastisin. Lakukan pengadukan *self-curing* resin akrilik yang dicampur katalis, selanjutnya adonan *self-curing* resin akrilik dimasukkan ke dalam cetakan *fiberglass*

dan tunggu hingga mengeras. Lakukan pemberian kode “RO” (Resin Ortodonsi) dan “F” (untuk resin komposit *flowable*) untuk memudahkan penelitian.



(a)



(b)

Gambar 3. a. Proses pemotongan gigi, b. Penanaman akrilik

d. Pengukuran kekuatan geser

Uji kekuatan geser dilakukan dengan menggunakan *Universal Testing Machine* (Pearson, London). Caranya adalah dengan meletakkan sampel penelitian pada meja sampel dan difiksasi sehingga sampel tidak dapat bergerak. Posisi braket berada sejajar dengan gaya geser yang akan diberikan, lalu dilakukan penggeseran sampai braket terlepas dari permukaan gigi. Hasil yang didapat dari pengukuran dalam satuan Newton. Lakukan pencatatan hasil uji kekuatan geser antara perekatan braket pada permukaan gigi menggunakan resin komposit

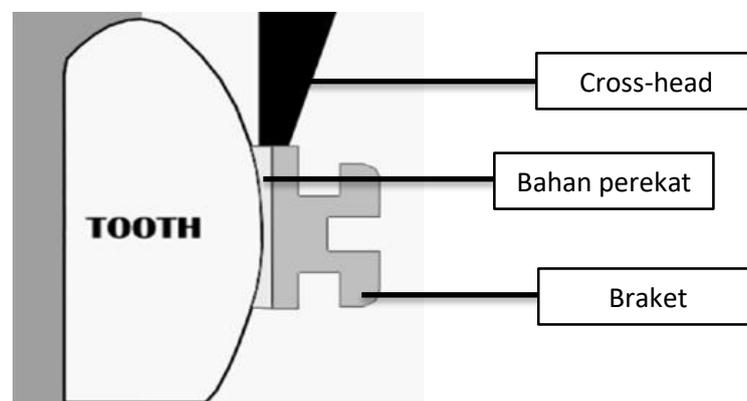
ortodonsi dan resin komposit *flowable* serta membandingkan hasil uji kekuatan geser antara perekatan brakatnya. Selanjutnya melakukan uji statistik pada hasil penelitian yang diperoleh.



(a)



(b)



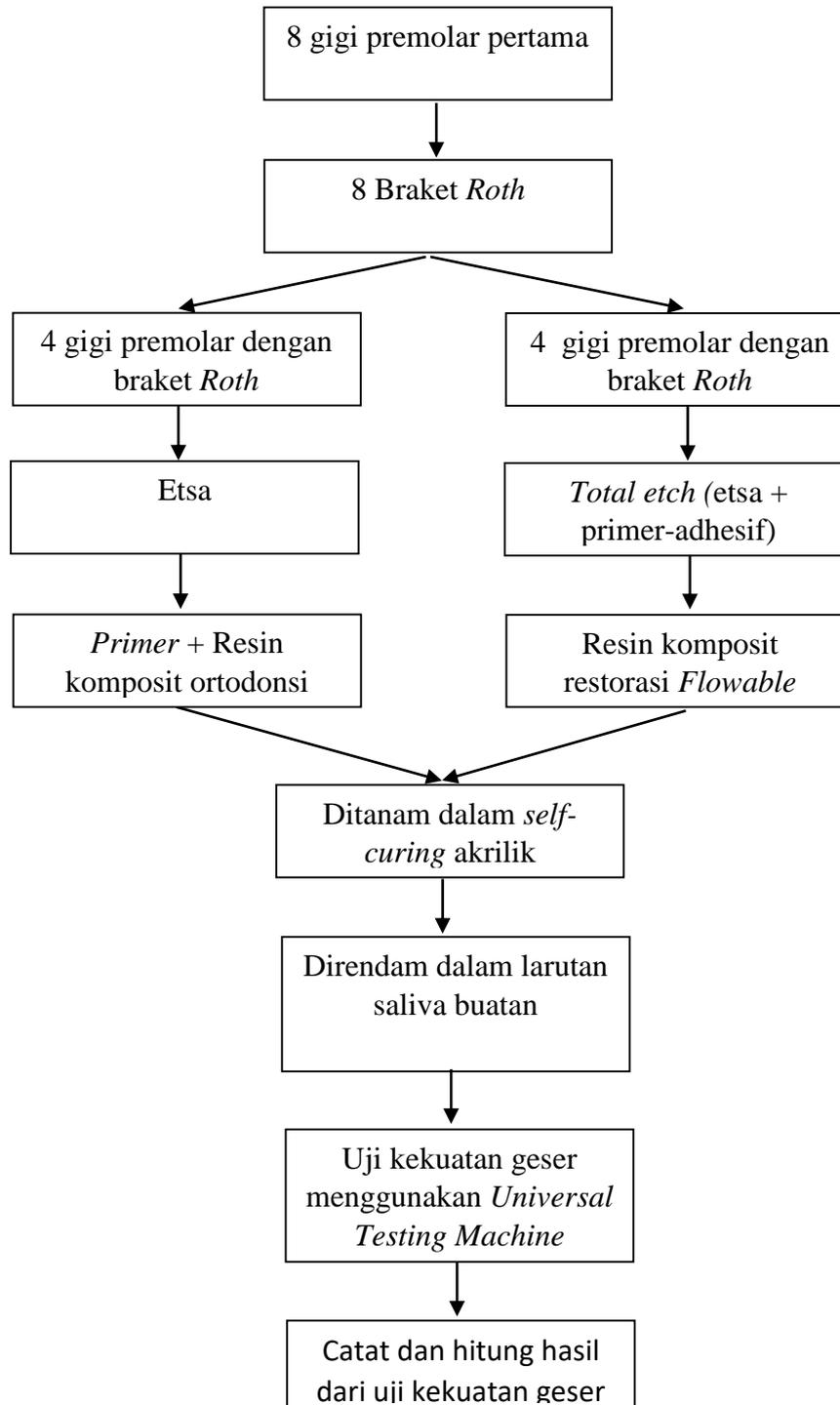
(c)

Gambar 4. a. Uji kekuatan geser tampak depan, b. Uji kekuatan geser tampak samping, c. Uji kekuatan geser *universal testing machine* (Linjawi & Abbassy, 2016)

H. Analisis Statistik

Setelah data terkumpul kemudian data diolah dengan bantuan program SPSS 15.0. Data yang diperoleh dari dua kelompok sampel yang diteliti merupakan data numerik. Analisis data yang digunakan adalah *Independent Sample t Test*, dengan terlebih dahulu melakukan uji kenormalan menggunakan metode *Shapiro Wilk* karena sampel kurang dari 50.

I. Alur Penelitian



Bagan 2. Alur Penelitian