

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Pada penelitian ini menggunakan desain penelitian eksperimental laboratoris.

B. Sampel Penelitian

1. Bentuk sampel

Pada penelitian ini menggunakan gigi premolar permanen pertama rahang atas maupun rahang bawah.

2. Jumlah sampel

Jumlah sampel yang digunakan ditentukan dengan 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.

3. Kriteria inklusi

- a) Gigi premolar permanen
- b) Gigi tanpa karies
- c) Gigi tanpa tumpatan
- d) Gigi yang belum pernah dilakukan etsa asam
- e) Gigi tanpa cacat email

4. Kriteria eksklusi

- a) Selain gigi premolar permanen
- b) Gigi dengan karies
- c) Gigi yang sudah pernah ditumpat
- d) Gigi yang sudah pernah dilakukan etsa asam
- e) Gigi dengan cacat email

C. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada tanggal 31 Januari 2017 di Laboratorium Uji Bahan Fakultas teknik mesin Universitas Gajah Mada untuk melakukan uji kekuatan tarik menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM).

D. Identifikasi variabel

1. Variabel pengaruh

- a) Bahan sementasi resin komposit
- b) Bahan sementasi semen ionomer kaca tipe I

2. Variabel terpengaruh
 - a) Kekuatan tarik braket *Roth*
3. Variabel terkendali
 - a) Lama aplikasi *etsa* (15 detik) dan dentin kondisioner (10 detik)
 - b) Lama pencucian setelah pengetsaan (10 detik)
 - c) Rasio *powder* : *liquid* semen ionomer kaca (1 : 2)
 - d) Lama penyinaran (40 detik)
 - e) Jenis sinar (LED)
4. Variabel tak terkendali
 - a) Lama gigi dicabut
 - b) Densitas sementasi
 - c) Panjang gelombang sinar
 - d) Jarak penyinaran

E. Definisi Operasional

1) Resin komposit ortodonsi

Resin komposit ortodonsi umum digunakan untuk bahan sementasi braket. Dalam aplikasi resin komposit, memerlukan etsa asam yang mengandung asam fosfat 37% berfungsi untuk meningkatkan ikatan mekanik. Merek resin komposit ortodonsi yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Orthocem* (*FGM*, Brasil).

2) Semen ionomer kaca tipe I

Semen ionomer kaca tipe I digunakan untuk *luting* atau bahan sementasi seperti braket ortodontik cekat dan mahkota jaket. Merek semen

ionomer kaca tipe I yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Fuji I* (GC, Japan).

3) Kekuatan tarik

Kekuatan tarik adalah tegangan maksimum suatu bahan dapat menahan beban peregangan tanpa ada kerusakan. Kekuatan tarik dapat diukur menggunakan *Universal Testing Machine* (Pearson, London). Hasil pengukuran uji kekuatan tarik yang didapat dari UTM adalah berupa angka dalam satuan Newton, dan kemudian dikonversikan menjadi satuan MPa.

F. Instrumen Penelitian

1. Alat penelitian

- a) *Universal Testing Machine* (UTM)
- b) Cetakan *fiberglass*
- c) *Three way syringe*
- d) Mikrobrush (*TPC Disposable Micro Applicators*)
- e) Sonde
- f) Pinset
- g) *Light Cure*
- h) Mini grinder (*HSS circular saw disc blades, 25mm*)
- i) Stop watch
- j) *Agate spatula*
- k) *Paper plate*
- l) Plastis instrumen
- m) *Nier Bekken* (bengkok)

2. Bahan penelitian

- a) Semen ionomer kaca tipe I (*Fuji I, GC, Japan*)
- b) Dentin kondisioner asam poliakrilik 10% (*GC, Japan*)
- c) Resin komposit ortodontisi (*Orthocem, FGM, Brasil*)
- d) Etsa asam fosfat 37% (*Condac37, FGM Brasil*)
- e) Pumice
- f) *Aquades*
- g) *Self-cured* resin akrilik
- h) Larutan saliva buatan (pH 6,8)
- i) Braket *Roth* (*Creative, URA Metal Bracket, London*)
- j) Vaseline
- k) Plastisin
- l) *Handscoon*
- m) Masker
- n) Kawat *stainless wire* diameter 0,6 mm

G. Alur Penelitian

1. Tahap persiapan

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah gigi premolar permanen yang sudah dicabut sebanyak 8 gigi (sesuai jumlah sampel) direndam dengan larutan saliva buatan dengan pH 6,8 yang sudah dituangkan ke dalam wadah, proses perendaman gigi dilakukan selama 24 jam. Perendaman gigi pada larutan saliva buatan bertujuan untuk menyamakan pH sampel seperti di dalam mulut dan mencegah dehidrasi pada sampel.

Permukaan 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 menggunakan *three way syringe*. Sampel yang akan diteliti dibagi menjadi dua kelompok, kelompok I (braket *Roth* direkatkan pada gigi menggunakan resin komposit ortodonsi yaitu *Orthocem*), sedangkan kelompok II (braket *Roth* dilekatkan pada gigi menggunakan semen ionomer semen tipe I yaitu *Fuji I*).

2. Tahap penelitian

a) Kelompok I (Resin komposit ortodonsi)

Sebanyak 4 gigi premolar permanen yang sudah dibersihkan menggunakan *pumice*, diaplikasikan etsa pada permukaan gigi dengan memberikan etsa asam fosfat 37% selama 15 detik menggunakan *microbrush*. Kemudian bilas dan keringkan menggunakan *three way syringe* sampai kering. Mengaplikasikan *Orthocem* pada braket *Roth* dan direkatkan pada permukaan gigi, lalu melakukan penyinaran menggunakan *light cured* selama 40 detik (10 detik tiap sisi). Gigi yang sudah direkatkan braket, lalu direndam kembali di dalam saliva buatan selama 24 jam.

b) Kelompok Kedua (Semen ionomer kaca tipe I)

Sebanyak 4 gigi premolar permanen yang sudah dibersihkan menggunakan *pumice*, diaplikasikan dentin kondisioner asam poliakrilik 10% selama 10 detik, lalu dibilas dengan air dan dikeringkan sampai kering menggunakan *three way syringe*. Pengadukan semen ionomer kaca dilakukan

di atas *paper plate* dan diaduk menggunakan *agate spatula*, dengan cara mencampurkan *powder* semen ionomer kaca (1 sendok takaran) dengan *liquid* (2 tetes). Semen ionomer kaca diaduk dengan gerakan melipat sampai homogen, dari *powder* ke *liquid*. Semen ionomer kaca yang sudah tercampur segera diaplikasikan menggunakan plastis instrumen ke braket *Roth*, kemudian direkatkan pada permukaan gigi. Lalu rendam gigi dengan larutan saliva buatan selama 24 jam.

c) Pemotongan dan penanaman gigi

Gigi yang sudah direkatkan braket, lalu dipotong secara horizontal untuk memisahkan mahkota dan akar gigi. Pemotongan gigi menggunakan *mini grinder* dan *disc blade 25 mm*. Gigi yang telah dipotong, lalu ditanam ke dalam resin akrilik dengan cara memasukkan plastisin ke dalam cetakan *fiberglass* yang sebelumnya sudah dioleskan vaselin pada seluruh permukaannya. Ketebalan plastisin sesuai dengan tebal braket, lalu permukaan gigi yang sudah direkatkan braket ditanam ke dalam plastisin. Masukkan dan fiksasi mahkota gigi dalam cetakan *fiberglass* dengan cara melakukan pengadukan *self-curing* resin akrilik yang dicampur katalis, selanjutnya adonan *self-curing* resin akrilik dimasukkan ke dalam cetakan *fiberglass*. Gigi yang sudah ditanam, lalu dililitkan kawat *stainless wire* pada braket untuk memudahkan penarikan pada uji kekuatan tarik.

d) Pengukuran kekuatan tarik

Uji kekuatan tarik dilakukan dengan menggunakan *Universal Testing Machine (Pearson, London)*. Caranya dengan meletakkan sampel penelitian

pada meja sampel dan difiksasi sehingga sampel tidak dapat bergerak, lalu dilakukan penarikan sampai braket terlepas dari permukaan gigi. Hasil yang didapat dari pengukuran dalam satuan Newton.

3. Tahap post penelitian

Membandingkan hasil uji kekuatan tarik antara sementasi braket pada permukaan gigi menggunakan resin komposit dan semen ionomer kaca tipe I. Selanjutnya melakukan uji statistik pada hasil penelitian yang diperoleh.

H. Analisis Data

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 normalitas menggunakan metode *Shapiro-Wilk* karena sampel dan melakukan uji homogenitas menggunakan uji *Levene's*.

I. Kerangka alur penelitian

