

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris.

B. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat

- a. Perawatan saluran akar dan penempatan bahan *orifice barrier* dilaksanakan di ruang skill lab Program Studi Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- b. Inkubasi dan perendaman sampel dalam larutan metilen biru dilaksanakan di Laboratorium Biokimia Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.
- c. Penelitian kebocoran mikro menggunakan stereomikroskop dilaksanakan di Laboratorium Bahan Teknik Departemen Teknik Mesin dan Industri Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada, Yogyakarta.

2. Waktu

Penelitian dilaksanakan pada bulan April 2018

C. Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini adalah gigi premolar 1 atau 2 mandibula permanen yang telah dicabut dan pasca pencabutan dilakukan perawatan saluran akar. Sampel yang digunakan berjumlah 27 gigi pasca pencabutan yang dibagi dalam 3 kelompok yaitu kelompok *Smart Dentin Replacement*, semen ionomer kaca dan *flowable* resin komposit.

Perhitungan sampel pada penelitian ini menggunakan rumus jumlah sampel minimal: (Ferderer,1997)

$$(n - 1)(t - 1) \geq 15$$

Keterangan :

n = jumlah sampel tiap kelompok perlakuan

t = jumlah kelompok perlakuan (pada penelitian ini menggunakan 3 kelompok perlakuan)

$$(n - 1)(t - 1) \geq 15$$

$$(n - 1)(3 - 1) \geq 15$$

$$(n - 1)2 \geq 15$$

$$n - 1 \geq 7,5$$

$$n \geq 8,5 \approx 9$$

Pada penelitian ini menggunakan 9 sampel dalam setiap kelompok.

Kelompok 1 terdiri dari 9 gigi yang dilakukan perawatan saluran akar kemudian di tempatkan *Smart Dentin Replacement* dengan ketebalan 4 mm sebagai *orifice barrier*. Kelompok 2 terdiri dari 9 gigi yang dilakukan perawatan saluran akar kemudian di tempatkan semen ionomer kaca dengan

ketebalan 4 mm sebagai *orifice barrier*. Kelompok 3 terdiri dari 9 gigi yang dilakukan perawatan saluran akar kemudian di tempatkan *flowable* resin komposit dengan ketebalan 4 mm sebagai *orifice barrier*.

D. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

1. Inklusi

- a. Gigi premolar 1 dan 2 mandibula permanen
- b. Gigi yang memiliki akar tunggal dan satu saluran akar

2. Eksklusi

- a. Gigi yang mengalami fraktur akar
- b. Gigi yang memiliki akar jamak
- c. Gigi yang memiliki lebih dari satu saluran akar

E. Variabel Penelitian

1. Variabel pengaruh

Variabel pengaruh dalam penelitian ini adalah tiga jenis material yang digunakan sebagai *orifice barrier* yaitu *Smart Dentin Replacement*, semen ionomer kaca dan *flowable* resin komposit.

2. Variabel terpengaruh

Variabel terpengaruh dalam penelitian ini adalah kebocoran mikro.

3. Variabel terkendali

- a. Elemen gigi yang digunakan
- b. Jumlah saluran akar

- c. Kondisi inkubasi
 - d. Durasi perendaman sampel dalam saliva buatan
 - e. Teknik preparasi saluran akar
 - f. Teknik pengisian saluran akar
 - g. Bahan pengisi saluran akar
 - h. Bahan irigasi saluran akar
 - i. Ketebalan material yang digunakan sebagai *orifice barrier*
4. Variabel tidak terkontrol
- a. Usia gigi
 - b. Durasi penyimpanan gigi setelah pencabutan
 - c. Sifat fisik gigi
 - d. Kelembaban gigi
 - e. Anatomi gigi

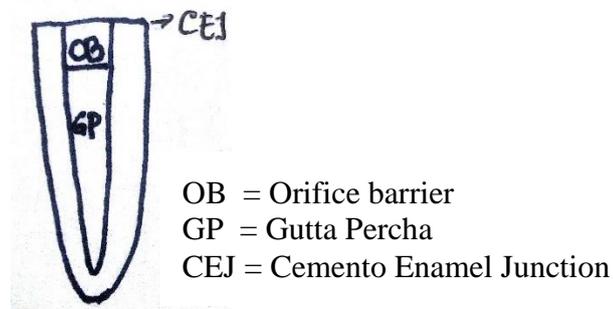
F. Definisi Operasional

1. Perawatan saluran akar

Prosedur perawatan saluran akar meliputi pembukaan akses ke saluran akar, preparasi biomekanis, dan pengisian saluran akar (Hargreaves and Cohen, 2011). Preparasi biomekanis dengan metode *crowd down* menggunakan *ProTaper hand-use* serta NaOCl dan EDTA sebagai bahan irigasi. Bahan pengisi saluran akar adalah gutta percha dan AH Plus sebagai sealer.

2. *Orifice barrier*

Orifice barrier adalah metode alternatif dengan menempatkan material tambahan ke dalam *orifice* segera setelah pengambilan sisa gutta percha dan sealer (Aboobaker *et al.*, 2015). Gutta percha dan sealer diambil dengan kedalaman 4 mm dari *orifice*. Aplikasi material yang digunakan sebagai *orifice barrier* dengan ketebalan 4 mm menutupi *orifice* atau sejajar dengan *cemento enamel junction*.



Gambar 2. Ilustrasi penempatan *orifice barrier*.

3. *Smart Dentin Replacement*

Smart Dentin Replacement adalah material yang memiliki sifat seperti *flowable* resin komposit, namun memiliki polimerisasi *shrinkage* yang rendah. Material ini terpolimerisasi dengan sinar dan mengandung flouride. Material ini merupakan produk terbaru yang diproduksi oleh dentsply dengan tujuan mengurangi polimerisasi *shrinkage*.

4. Semen ionomer kaca

Semen ionomer kaca adalah material yang dapat digunakan sebagai liner karena memiliki kemampuan perlindungan terhadap sensitivitas pasca restorasi, mencegah kebocoran mikro dengan berikatan secara kimiawi dengan struktur gigi. Pada penelitian ini menggunakan GC Fuji

IX (kapsul) yang memiliki kemampuan melepaskan flouride, berikatan secara kimia dengan struktur gigi, tidak mudah aus dan memiliki koefisien ekspansi termal menyerupai gigi. Material yang digunakan tersedia dalam bentuk kapsul.

5. *Flowable* resin komposit

Flowable resin komposit adalah resin komposit yang memiliki tingkat kekentalan yang rendah karena kandungan bahan pengisi yang rendah. Pada penelitian ini menggunakan Esthet-X Flow. Material ini mengandung bahan pengisi dengan ukuran mikro, viskositas rendah serta terpolimerisasi dengan bantuan sinar. Indikasi material ini adalah sebagai *liner*, restorasi kavitas klas 1,3 dan 5.

6. Kebocoran mikro

Kebocoran mikro adalah kondisi tidak terbentuknya ikatan antara material restorasi dengan struktur gigi yang menyebabkan penetrasi bakteri, sisa makanan dan saliva ke dalam celah antara material restorasi dengan struktur gigi (Sakaguchi and Powers, 2012). Uji kebocoran mikro dilakukan dengan metode penetrasi larutan pewarna yaitu metilen biru 2%. Evaluasi kebocoran mikro diamati dibawah stereomikroskop dengan perbesaran 10x. Pengukuran dilakukan dengan mengukur penetrasi larutan pewarna dari arah koronal hingga apikal gigi dalam skala mikrometer menggunakan program *image raster 3.0*. Semakin besar skala mikrometer semakin besar tingkat kebocoran mikro.

G. Alat dan Bahan

1. Alat

- a. Handscoon dan masker, sebagai alat pelindung diri
- b. *Light cure*, membantu proses setting bonding, resin komposit dan *Smart Dentin Replacement*.
- c. *Carborundum disc*, untuk membelah gigi dan memotong mahkota gigi
- d. Mikromotor *low speed*, untuk menggerakkan bur
- e. *Barbed broach*, untuk melakukan ekstripasi
- f. *ProTaper hand-use*, untuk membentuk dan menghaluskan dinding saluran akar



Gambar 3. ProTaper hand-use

- g. Lentulo, untuk aplikasi bahan sealer
- h. *Endo box*, untuk meletakkan alat-alat endodontik
- i. *Endo block*, untuk membantu pengukuran panjang kerja



Gambar 4. Endo Block

- j. *Finger spreader*, untuk memadatkan bahan pengisi saluran akar

- k. *Paper point*, untuk mengeringkan saluran akar
- l. Jangka sorong, untuk mengukur panjang gigi
- m. Ekskavator, untuk mengambil sisa gutta percha dan sealer
- n. Pembakar spiritus, untuk memanaskan ekskavator
- o. Inkubator, untuk memberikan suhu yang sesuai dengan rongga mulut



Gambar 5. Inkubator

- p. Periodontal probing, untuk memastikan kedalaman material *orifice barrier* 4 mm
- q. Spuit injeksi, untuk aplikasi bahan irigasi
- r. Cotton pellet
- s. *Water syringe*, untuk membersihkan permukaan gigi dari bahan etsa
- t. *Microbrush*, untuk aplikasi bahan etsa dan bonding
- u. Plastik instrument, untuk aplikasi bahan *orifice barrier* ke gigi
- v. Paper pad, untuk tempat manipulasi sealer semen resin (AH Plus)
- w. Spatula agate, untuk manipulasi sealer semen resin (AH Plus)
- x. Stereomikroskop, sebagai alat uji kebocoran mikro



Gambar 6. Stereomikroskop

2. Bahan

- a. Gigi premolar 1 dan 2 mandibula permanen
- b. *Distilled water*, sebagai bahan untuk rehidrasi gigi
- c. Alkohol, untuk membersihkan sisa sealer
- d. EDTA 17%, sebagai bahan irigasi
- e. NaOCl 2,5%, sebagai bahan irigasi
- f. AH Plus, sebagai bahan sealer
- g. Gutta percha, sebagai bahan pengisi saluran akar
- h. *Smart Dentin Replacement*, sebagai bahan *orifice barrier*



Gambar 7. Smart Dentin Replacement

- i. Semen ionomer kaca, sebagai bahan *orifice barrier* (GC Fuji IX (kapsul))



Gambar 8. GC Fuji IX

- j. *Flowable* resin komposit, sebagai bahan *orifice barrier* (Esthet-X Flow)



Gambar 9. Esthet-X Flow

- k. Bahan *bonding*, untuk memberikan perlekatan antara struktur gigi dengan bahan restorasi (bonding generasi V dari *XP-bond*)
- l. Bahan etsa (asam fosfat 37%), untuk membentuk mikroporositas pada permukaan dentin
- m. Saliva buatan pH 6,8, untuk perendaman sampel sebelum uji kebocoran mikro
- n. Larutan metilen biru 2%, sebagai bahan uji kebocoran mikro

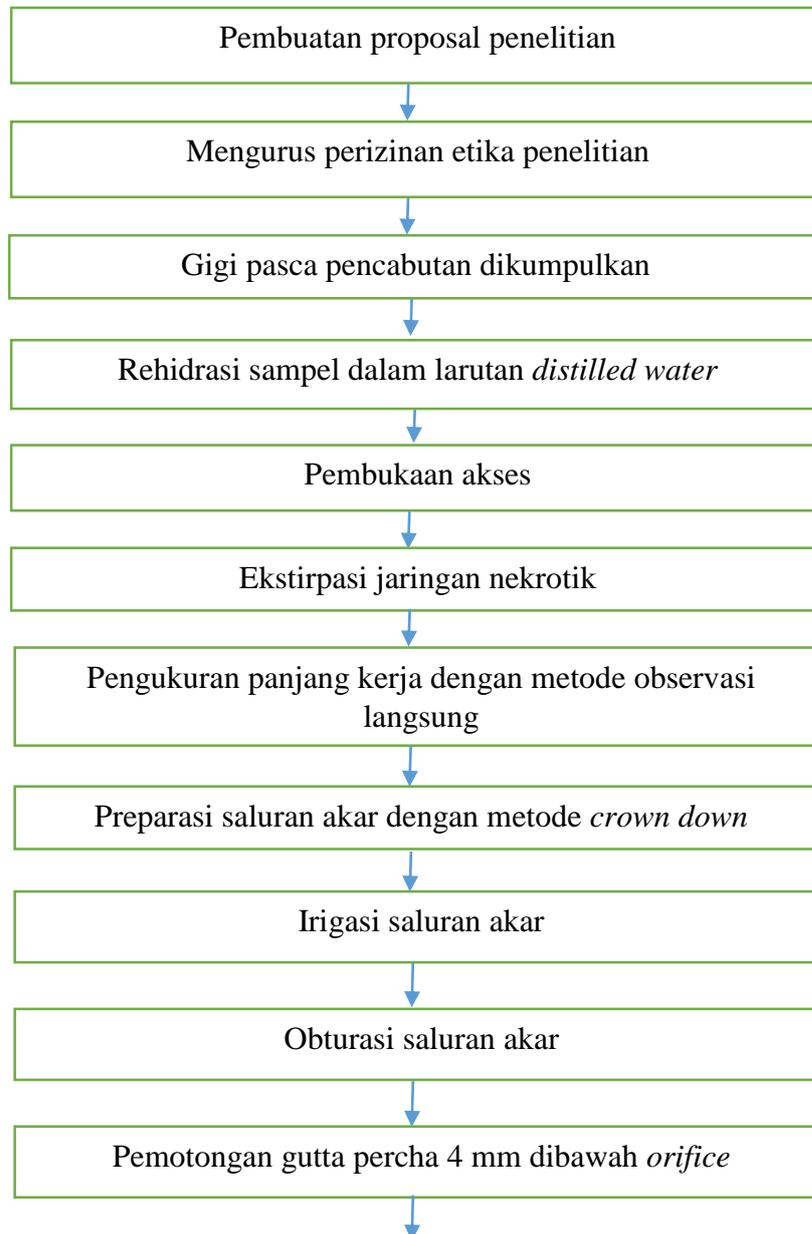


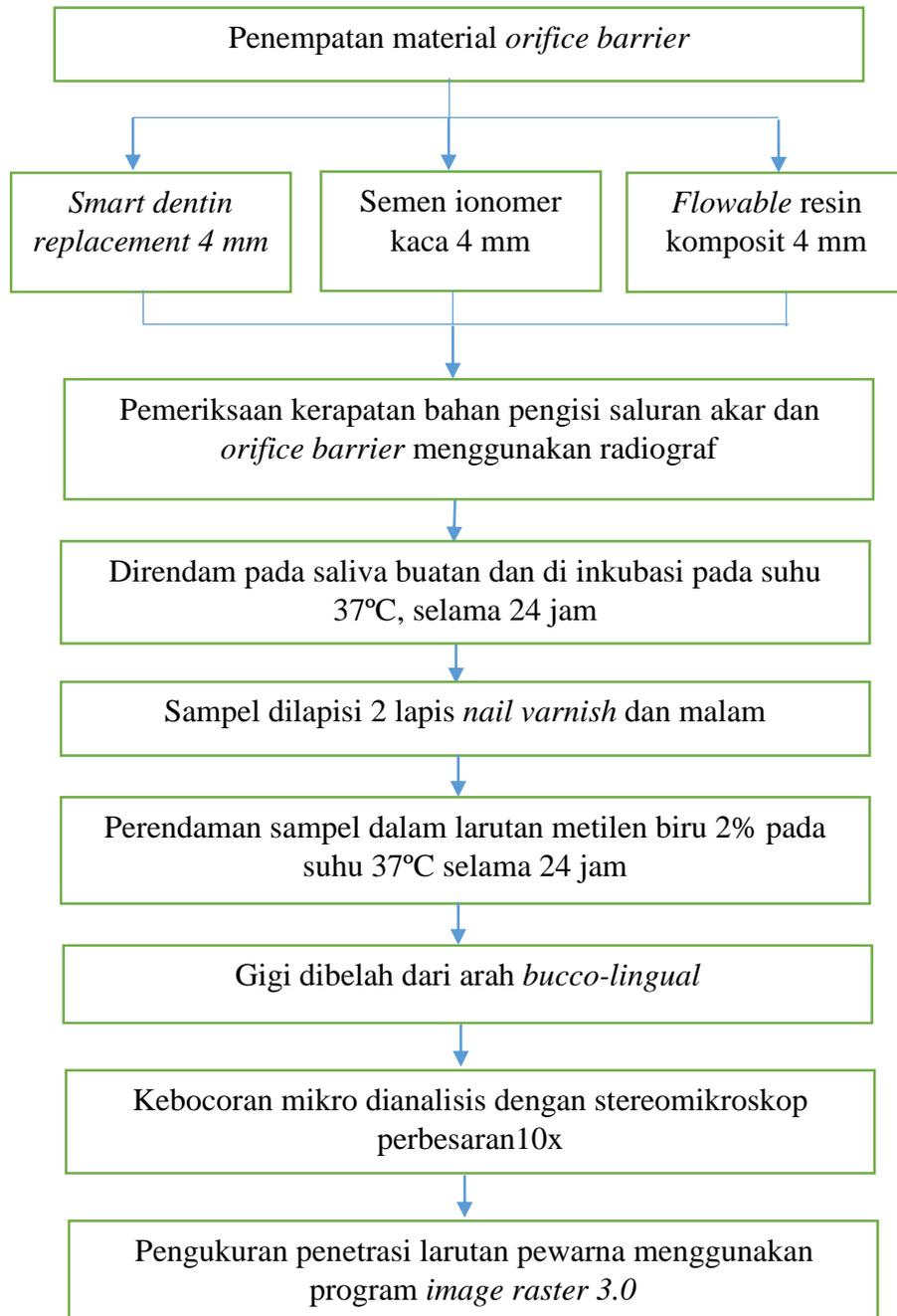
Gambar 10. Metilen biru

- o. *Nail varnish*, untuk melapisi permukaan apikal gigi
- p. Malam, untuk fiksasi apikal gigi

H. Cara Kerja

1. Alur penelitian





Gambar 11. Alur Penelitian

2. Tahap kerja
 - a. Tahap persiapan

1. Menentukan jumlah sampel. Pada penelitian ini menggunakan 27 gigi premolar 1 atau 2 mandibula permanen.
 2. Mengumpulkan sampel yaitu gigi premolar 1 atau 2 mandibula permanen yang telah dicabut.
 3. Melakukan rehidrasi gigi dalam *distilled water* selama 12 jam sebelum penelitian.
 4. Membagi sampel dalam 3 kelompok. Setiap kelompok terdiri dari 9 gigi.
 5. Menyiapkan alat dan bahan yang diperlukan dalam penelitian.
- b. Tahap pelaksanaan
- 1) *Smart Dentin Replacement*
 - a) Sembilan gigi dipreparasi dan dilakukan pembukaan akses ke saluran akar dengan cara memotong mahkota pada *cemento enamel junction* menggunakan *carborundum disc*.
 - b) Pengambilan jaringan nekrotik (ekstirpasi) dengan menggunakan *barbed broach* yang diputar 180° searah jarum jam kemudian ditarik keluar.
 - c) Mengukur panjang kerja dengan metode observasi langsung yaitu panjang kerja = panjang gigi – 1 mm. Pengukuran panjang gigi dilakukan menggunakan jangka sorong.
 - d) Preparasi saluran akar dengan metode *crown down* menggunakan *ProTaper hand-use* sesuai panjang kerja. Setiap pergantian alat dilakukan irigasi menggunakan NaOCl

2,5% dan EDTA secara bergantian dan dibilas menggunakan saline.

- e) Saluran akar dikeringkan dengan *paper point*.
- f) Pengisian saluran akar (obturasi) dengan metode *single cone* menggunakan AH Plus sebagai sealer dan gutta percha.
- g) Gutta percha dan sealer dipotong dengan kedalaman 4 mm (diukur dengan probe) dari *orifice*.
- h) Selanjutnya sisa sealer dibersihkan menggunakan alkohol.
- i) Aplikasi etsa dengan *micro brush* pada dinding saluran akar selama 15 detik dan dibilas menggunakan *water syringe*, lalu dikeringkan dengan semprotan udara hingga *moist*.
- j) Aplikasi *bonding* dengan *micro brush* selama 20 detik dan dikeringkan, kemudian sinar selama 20 detik.
- k) Penempatan *Smart Dentin Replacment* pada *orifice barrier* dengan ketebalan 4 mm, kemudian sinar selama 20 detik.
- l) Melakukan rontgen untuk mengetahui kerapatan bahan pengisi saluran akar dan *orifice barrier*.
- m) Gigi diinkubasi dalam saliva buatan dengan suhu 37°C selama 24 jam.
- n) Sampel dikeringkan dan dilapisi 2 lapis *nail varnish* dan malam dari apikal hingga CEJ.
- o) Sampel direndam dalam larutan metilen biru 2% pada suhu 37°C selama 24 jam.

- p) Sampel dibilas dibawah air mengalir serta *nail varnish* dan malam dibersihkan
 - q) Selanjutnya sampel dibelah dari arah *bucco-lingual* pada bagian tengah gigi.
 - r) Amati kebocoran mikro dibawah streomikroskop dengan perbesaran 10x.
 - s) Pengukuran penetrasi larutan pewarna menggunakan program *image raster 3.0*.
- 2) Semen ionomer kaca
- a) Sembilan gigi dipreparasi dan dilakukan pembukaan akses ke saluran akar dengan cara memotong mahkota pada *cemento enamel junction* menggunakan *carborundum disc*.
 - b) Pengambilan jaringan nekrotik (ekstirpasi) dengan menggunakan *barbed broach* yang diputar 180° searah jarum jam kemudian ditarik keluar.
 - c) Mengukur panjang kerja dengan metode observasi langsung yaitu panjang kerja = panjang gigi – 1 mm. Pengukuran panjang gigi dilakukan menggunakan jangka sorong.
 - d) Preparasi saluran akar dengan metode *crown down* menggunakan *ProTaper hand-use* sesuai panjang kerja. Setiap pergantian alat dilakukan irigasi menggunakan NaOCl

2,5% dan EDTA secara bergantian dan dibilas menggunakan saline.

- e) Saluran akar dikeringkan dengan *paper point*.
- f) Pengisian saluran akar (obturasi) dengan metode *single cone* menggunakan AH Plus sebagai sealer dan gutta percha.
- g) Gutta percha dan sealer dipotong dengan kedalaman 4 mm (diukur dengan probe) dari *orifice*.
- h) Selanjutnya sisa sealer dibersihkan menggunakan alkohol.
- i) Penempatan semen ionomer kaca pada *orifice barrier* dengan ketebalan 4 mm.
- j) Melakukan rontgen untuk mengetahui kerapatan bahan pengisi saluran akar dan *orifice barrier*.
- k) Gigi diinkubasi dalam saliva buatan dengan suhu 37°C selama 24 jam.
- l) Sampel dikeringkan dan dilapisi 2 lapis *nail varnish* dan malam dari apikal hingga CEJ.
- m) Sampel direndam dalam larutan metilen biru 2% pada suhu 37°C selama 24 jam.
- n) Sampel dibilas dibawah air mengalir serta *nail varnish* dan malam dibersihkan
- o) Selanjutnya sampel dibelah dari arah *bucco-lingual* pada bagian tengah gigi.

- p) Amati kebocoran mikro dibawah streomikroskop dengan perbesaran 10x.
- q) Pengukuran penetrasi larutan pewarna menggunakan program *image raster 3.0*.

3) *Flowable* resin komposit

- a) Sembilan gigi dipreparasi dan dilakukan pembukaan akses ke saluran akar dengan cara memotong mahkota pada *cemento enamel junction* menggunakan *carborundum disc*.
- b) Pengambilan jaringan nekrotik (ekstirpasi) dengan menggunakan *barbed broach* yang diputar 180° searah jarum jam kemudian ditarik keluar.
- c) Mengukur panjang kerja dengan metode observasi langsung yaitu panjang kerja = panjang gigi – 1 mm. Pengukuran panjang gigi dilakukan menggunakan jangka sorong.
- d) Preparasi saluran akar dengan metode *crown down* menggunakan *ProTaper hand-use* sesuai panjang kerja. Setiap pergantian alat dilakukan irigasi menggunakan NaOCl 2,5% dan EDTA secara bergantian dan dibilas menggunakan saline.
- e) Saluran akar dikeringkan dengan *paper point*.
- f) Pengisian saluran akar (obturasi) dengan metode *single cone* menggunakan AH Plus sebagai sealer dan gutta percha.

- g) Gutta percha dan sealer dipotong dengan kedalaman 4 mm (diukur dengan probe) dari *orifice*.
- h) Selanjutnya sisa sealer dibersihkan menggunakan alkohol.
- i) Aplikasi etsa dengan *micro brush* pada dinding saluran akar selama 15 detik dan dibilas menggunakan *water syringe*, lalu dikeringkan dengan semprotan udara hingga *moist*.
- j) Aplikasi *bonding* dengan *micro brush* selama 20 detik dan dikeringkan, kemudian sinar selama 20 detik.
- k) Penempatan *Flowable* resin komposit pada *orifice barrier* dengan ketebalan 4 mm (dengan teknik incremental, lapisan pertama 2 mm kemudian sinar selama 20 detik dan lapisan kedua 2 mm kemudian sinar selama 20 detik).
- l) Melakukan rontgen untuk mengetahui kerapatan bahan pengisi saluran akar dan *orifice barrier*.
- m) Gigi diinkubasi dalam saliva buatan dengan suhu 37°C selama 24 jam.
- n) Sampel dikeringkan dan dilapisi 2 lapis *nail varnish* dan malam dari apikal hingga CEJ.
- o) Sampel direndam dalam larutan metilen biru 2% pada suhu 37°C selama 24 jam.
- p) Sampel dibilas dibawah air mengalir serta *nail varnish* dan malam dibersihkan

- q) Selanjutnya sampel dibelah dari arah *bucco-lingual* pada bagian tengah gigi.
- r) Amati kebocoran mikro dibawah streomikroskop dengan perbesaran 10x.
- s) Pengukuran penetrasi larutan pewarna menggunakan program *image raster 3.0*.

I. Analisis Data

Data yang didapatkan pada penelitian ini merupakan data kuantitatif yang berskala rasio. Uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui distribusi data tersebut normal atau tidak. Pengambilan keputusan dilakukan jika nilai signifikansi $>0,05$ maka distribusi data normal, sedangkan jika nilai signifikansi $<0,05$ maka distribusi data tidak normal. Uji homogenitas data dilakukan dengan uji *Levene* untuk mengetahui data yang diperoleh berasal dari variansi yang sama atau homogen. Jika nilai signifikansi $>0,05$ maka data yang diperoleh homogen, sedangkan jika nilai signifikansi $<0,05$ maka data yang diperoleh tidak homogen. Jika hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan distribusi data normal dan homogen, maka dilanjutkan dengan uji statistik parametrik menggunakan uji *One-Way ANOVA* dengan nilai signifikansi $<0,05$. Uji *One-Way ANOVA* dilakukan untuk mengetahui pebedaan mean (rata-rata) data kebocoran mikro dari setiap kelompok perlakuan. Uji statistik dilanjutkan dengan melakukan uji *Post Hoc*

untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda dan tidak berbeda secara signifikan.