

BAB III

METODELOGI PENELITIAN

A. Desain penelitian

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian eksperimental laboratorium.

B. Waktu dan Tempat

1. Tempat

Penelitian ini dilaksanakan di ruang Skill Lab Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta untuk dilakukannya preparasi kavitas kelas II. Perendaman saliva dengan saliva buatan serta inkubasi dilakukan di laboratorium biokimia Universitas Muhammadiyah Yogyakarta. Mengukur kekuatan tekan dengan alat *Universal Testing Machine* (UTM) di Laboratorium Bahan Teknik Departemen Teknik Mesin dan Industri Fakultas Teknik Universitas Gajah Mada Yogyakarta.

2. Waktu

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Mei sampai Juli 2018.

C. Kriteria Sampel Penelitian

1. Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian menggunakan gigi premolar permanen rahang atas dipreparasi kavitas kelas II pada bagian distal dengan ukuran kavitas kedalaman 4 mm dan menyisakan 1 mm diatas *cemento enamel junction*. Sampel yang digunakan pada penelitian sebanyak 27 gigi

premolar yang *fresh* pasca pencabutan dan dibagi menjadi 3 kelompok. Perhitungan sampel pada penelitian ini menggunakan rumus jumlah sampel minimal: (Federer,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)

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

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

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

$$2n - 2 \geq 15$$

$$2n \geq 17$$

$$n \geq 8,5$$

$$n \geq 9$$

2. Kriteria Inklusi

- a. Gigi premolar permanen rahang atas
- b. Gigi dengan kavitas kelas II
- c. Gigi yang dipreparasi dibuat *slight* bevel dengan kedalaman kavitas 4 mm dan

3. Kriteria Eksklusi

- a. Gigi yang mengalami fraktur mahkota
- b. Gigi dengan karies kedalaman pulpa
- c. Gigi anterior

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Pengaruh

Jenis Basis : *Glass Ionomer Cement (GIC) Tipe II Reinforced, Smart Dentin Replacement (SDR)*, dan Resin Komposit *Flowable*.

2. Variabel Terpengaruh

Kekuatan tekan pada kavitas kelas II yang telah di preparasi menggunakan teknik *open sandwich*.

3. Variabel Terkendali

- a. Bentuk preparasi kavitas pada area proksimal dengan ukuran kedalaman 4 mm, batas kedalaman diatas *cemento enamel junction*
- b. Kebersihan pasca pembersihan gigi
- c. Teknik restorasi (*open sandwich technique*)
- d. Aplikasi etsa (*selective-etch*)
- e. Bahan adesif *bonding universal*

- f. Pengaplikasian basis *Glass Ionomer Cement (GIC) Tipe II Reinforced*,
Smart Dentin Replacement (SDR), dan dan Resin Komposit *Flowable*
- g. Pengaplikasian resin komposit *packable*
- h. Lama penyinaran basis dan resin komposit
- i. Perendaman dengan saliva buatan 500 ml
- j. Temperatur inkubator 37°C
- k. Waktu perendaman dalam saliva buatan selama 24 jam

4. Variabel tak terkendali

- a. Umur gigi
- b. Suhu ruangan

E. Definisi Operasional

1. Teknik *Sandwich*

Teknik restorasi yang menggunakan *Glass Ionomer Cement Tipe II Reinforced*, *Smart Dentin Replacement* atau dan Resin Komposit *Flowable* sebagai basis pengganti dentin dan resin komposit sebagai pengganti email.

2. *Glass Ionomer Cement Tipe II Reinforced Fuji IX GP EXTRA Capsule*

GIC Tipe II *Reinforced Fuji IX GP EXTRA Capsule* merupakan suatu bahan GIC yang terdiri dari bubuk kaca fluoraluminosilikat dan asam polialkenoat dalam bentuk cairan yang dikemas dalam sediaan kapsul. Bahan ini dapat digunakan sebagai bahan basis untuk kavitas yang dalam karena memberikan perlindungan terhadap suhu sehingga baik untuk pulpa

dan berikatan secara kimia dengan struktur gigi serta melepaskan fluor ke email dan dentin. Bahan ini ditambahkan material Ag-Sn atau Ag-Pd sehingga dapat memperkuat sifat kekuatan tekannya.

3. *Smart Dentin Replacement (SDR) Dentsply*

Smart Dentin Replacement (SDR) Dentsply adalah bahan resin komposit yang terdiri dari komposisi matriks resin *urethane dimethacrylate* (UDMA), resin *dimethacrylate*, *difunctional diluents* dan kandungan matriks *filler barium dan strontium aluminosilicate* dan memiliki sifat *fiture self-leveling*, yaitu dapat mengalir ke celah kosong kavitas sehingga tidak perlu dimanipulasi untuk menciptakan permukaan yang ideal serta memberikan kekuatan tekan yang diinginkan, estetika dan ketahanan aus permukaan oklusal yang baik.

4. *Resin Komposit Flowable Esthet-X Flow Dentsply*

Resin Komposit *Flowable Esthet-X Flow Dentsply* adalah bahan resin komposit *flowable* yang memiliki kandungan matriks resin *urethane modified Bis-GMA*, *ethoxylate Bishpenol A dimethacrylate* (Bis-GMA), *triethylene glycol dimethacrylate* (TEGDMA) dan Bis-GMA *diluents* serta bahan pengisi matriks *filler barium fluoro alumino-boro silicate glass* dan *nanofiller silica* 61% dari berat dan memiliki ukuran partikel yang kecil, yaitu 0,85-0,9 μm .

5. *Resin Komposit Packable Esthet-X HD Dentsply*

Resin Komposit *Packable Esthet-X HD Dentsply* merupakan bahan restorasi akhir dengan komposisi *ethoxylate Bishpenol A dimethacrylate*

(Bis-GMA), Bis-EMA, *triethylene glycol dimethacrylate* (TEGDMA), *Camphorquinone* (CQ), *Photoinitiator*, *stabilizer* dan pigmen dengan tambahan *filler barium fluoro alumino-boro silicate glass* dengan ukuran $<1 \mu\text{m}$ dan *nanofiller silica* dengan ukuran $0,04 \mu\text{m}$ serta memiliki perbandingan komposisi *filler* 77% dari berat dan 60% dari volume.

6. *Selective-etch*

Klasifikasi adhesive dengan cara pengetsaan asam fosfat 36% pada ujung *enamel rod* menghasilkan keuntungan yang besar yaitu meningkatkan retensi resin dan struktur gigi. Gigi dipreparasi dengan desain *margin enamel* membentuk *slight bevel* 45 derajat dengan bur *flame*.

7. Kekuatan tekan

Bahan restorasi memiliki sifat mekanisnya, seperti modulus elastisitas dan kekuatan tekan yang menyamai jaringan gigi sehingga mampu menerima beban pengunyahan yang diukur menggunakan alat *universal testing machine*.

F. Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan

- a. Gigi premolar rahang atas
- b. *Glass Ionomer Cement* (GIC) Tipe II *Reinforced* (GC Fuji IX GP EXTRA Capsule) sebagai bahan basis
- c. Resin Komposit Flowable (Esthet-X Flow Dentsply) sebagai bahan basis
- d. *Smart Dentin Replacement* (SDR Dentsply) sebagai bahan basis



Gambar 3. *Smart Dentin Replacement (SDR)*

- e. Asam fosfat 36%, untuk membentuk mikroporositas pada permukaan dentin
- f. Resin komposit *packable* (Esthet-X HD Dentsply), sebagai restorasi akhir
- g. Bonding *universal* (Prime & Bond One Dentsply), sebagai bahan adesif
- h. *Cavity cleanser*, untuk membersihkan kavitas yang telah dipreparasi
- i. Saliva buatan dengan pH 6,8 untuk perendaman sampel sebelum uji kekuatan tekan
- j. Resin bening, sebagai tempat fiksasi apeks gigi saat dilakukan uji kekuatan tekan
- k. Dentin conditioner, untuk menambah daya adhesif dentin dan membantu membersihkan smear layer

2. Alat

- a. Mikromotor *high-speed* sebagai alat untuk preparasi gigi
- b. Bur bulat, untuk membuka kavitas
- c. Bur fisur, untuk memperlebar kavitas
- d. Bur *flame*, untuk membuat *slight bevel*

- e. *Microbrush*, untuk aplikasi bahan *bonding* dan etsa



Gambar 4. *Microbrush*

- f. *Light cure* untuk membantu proses *setting* dari bahan *bonding* dan resin komposit



Gambar 5. *Light cure*

- g. *Burnisher* untuk memadatkan bahan restorasi pada kavitas
- h. Inkubator untuk memberikan suhu yang sesuai dengan rongga mulut



Gambar 6. Inkubator

- i. Torsee *Universal Testing Machine* (UTM) type AMU-5-DE, sebagai alat uji kekuatan tekan sampel
- j. *Water syringe*, untuk membersihkan permukaan gigi dari bahan etsa
- k. Plastik instrumen, untuk mengaplikasikan bahan restorasi gigi

- l. Bur *finishing*, untuk membuang bahan restorasi yang berlebih
- m. Bur *polishing* komposit, untuk menghaluskan permukaan gigi yang telah direstorasi dengan komposit
- n. *Wedges*, untuk fiksasi matriks seksional
- o. Matriks seksional (V3 Palodent, Dentsply), untuk membantu mengembalikan kontur anatomi dan memperbaiki kontak proksimal

G. Tahapan Penelitian

1. Tahap Persiapan

- a. Menentukan berapa jumlah yang akan digunakan dan dibagi dalam beberapa kelompok. Pada penelitian ini menggunakan 27 sampel yang akan dibagi menjadi 3 kelompok yang terdiri dari 9 sampel tiap kelompoknya. Kelompok satu menggunakan bahan basis *Glass Ionomer Cement (GIC) Tipe II Reinforced* dengan ketebalan 2 mm. Kelompok dua menggunakan bahan basis *Smart Dentin Replacement (SDR)* dengan ketebalan 2 mm. Kelompok tiga menggunakan bahan basis Resin Komposit *Flowable* dengan ketebalan 2 mm.
- b. Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah gigi premolar rahang atas dengan kavitas kelas II kedalaman dentin.
- c. Menyiapkan alat dan bahan restorasi yang akan digunakan pada restorasi *open sandwich technique*.

2. Tahap Pelaksanaan

a. *Glass Ionomer Cement (GIC) Tipe II Reinforced*

- 1) 9 buah gigi di preparasi sesuai bentuk kavitas klas II disertai dengan membentuk *slight bevel* 45 derajat pada *cavosurface* menggunakan bur *flame* dan dibersihkan menggunakan *cavity cleanser*. Kemudian aplikasikan matriks seksional (V3 Palodent, Dentsply) dan *wedges*.
- 2) Kavitas gigi yang telah dibersihkan kemudian diaplikasikan dentin conditioner menggunakan *microbrush*.
- 3) Aplikasikan *Glass Ionomer Cement (GIC) Tipe II Reinforced* setebal 2 mm sebagai bahan basis
- 4) Setelah pengaplikasian bahan basis, aplikasikan etsa dengan teknik *selective etch* yaitu pengaplikasian etsa pada bagian permukaan email kemudian dicuci bersih dengan *water syringe* selama 20 detik dan dikeringkan dengan semprotan udara
- 5) Aplikasikan bahan bonding dengan menggunakan *microbrush* kemudian diangin-anginkan dan didiamkan selama 15-20 detik. Kemudian di sinar selama 20-30 detik
- 6) Aplikasikan bahan resin komposit sebagai *cuspal* oklusal, kemudian sinar selama 40 detik
- 7) Lakukan *finishing* menggunakan bur *finishing* untuk membuang kelebihan komposit, dan *polishing* dengan penggunaan *rubber silicon cups* agar permukaan restorasi halus dan licin.

- 8) Setelah melakukan restorasi *open sandwich technique* pada masing-masing kelompok, semua sampel direndam pada saliva tiruan pH 6,8 selama 24 jam di inkubator dengan suhu 37⁰C.
- 9) Kemudian dilakukan pengukuran kekuatan tekan dengan alat *universal testing machine* (UTM).

b. *Smart Dentin Replacement* (SDR)

- 1) 9 buah gigi di preparasi sesuai bentuk kavitas klas II disertai dengan membentuk *slight bevel* 45 derajat pada *cavosurface* menggunakan bur *flame* dan dibersihkan menggunakan *cavity cleanser*. Kemudian aplikasikan matriks seksional (V3 Palodent, Dentsply) dan *wedges*.
- 2) Lakukan pengetsaan menggunakan larutan asam fosfat 36% dengan teknik *selective etch* yaitu pengaplikasian etsa pada bagian permukaan email kemudian dicuci bersih dengan *water syringe* selama 20 detik dan dikeringkan dengan semprotan udara selama 15 detik
- 3) Genangi kavitas dengan *bonding universal* (Prime & Bond One Dentsply) menggunakan *microbrush* selama 10 detik, kemudian di sinar selama 20 detik.
- 4) Aplikasikan *Smart Dentin Replacement* (SDR) sebagai bahan basis setebal 2 mm dan disinari selama 40 detik.
- 5) Aplikasikan bahan resin komposit sebagai *cuspal* oklusal, kemudian disinari selama 40 detik.

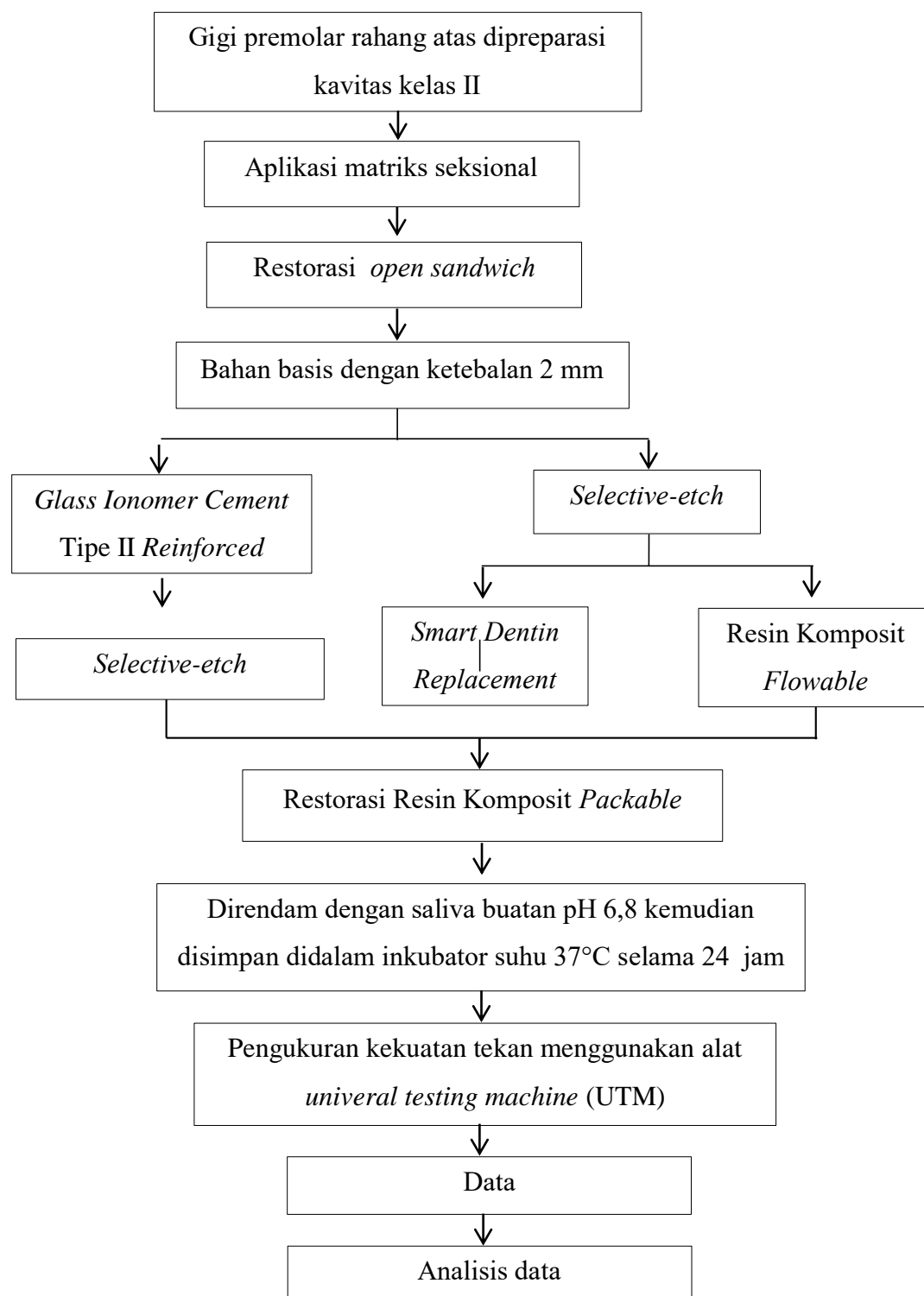
- 6) Lakukan *finishing* menggunakan bur *finishing* untuk membuang kelebihan komposit, dan *polishing* dengan penggunaan *rubber silicon cups* agar permukaan restorasi halus dan licin.
- 7) Setelah melakukan restorasi *open sandwich technique* pada masing-masing kelompok, semua sampel direndam pada saliva tiruan pH 6,8 selama 24 jam di inkubator dengan suhu 37⁰C.
- 8) Kemudian dilakukan pengukuran kekuatan tekan dengan alat *universal testing machine* (UTM).

c. Resin Komposit *Flowable*

- 1) 9 buah gigi di preparasi sesuai bentuk kavitas klas II disertai dengan membentuk *slight bevel* 45 derajat pada *cavosurface* menggunakan bur *flame* dan dibersihkan menggunakan *cavity cleanser*. Kemudian aplikasikan matriks seksional (V3 Palodent, Dentsply) dan *wedges*.
- 2) Lakukan pengetsaan menggunakan larutan asam fosfat 36% dengan teknik *selective etch* yaitu pengaplikasian etsa pada bagian permukaan email kemudian dicuci bersih dengan *water syringe* selama 20 detik dan dikeringkan dengan semprotan udara selama 15 detik
- 3) Genangi kavitas dengan *bonding universal* (Prime & Bond One Dentsply) menggunakan *microbrush* selama 10 detik, kemudian di sinar selama 20 detik.

- 4) Kemudian aplikasikan Resin Komposit *Flowable* (Esthet-X Flow Dentsply) sebagai bahan basis setebal 2 mm dan disinari selama 40 detik
- 5) Aplikasikan bahan resin komposit *packable* (Esthet-X HD Dentsply) sebagai *cuspal* oklusal dengan teknik *bulkfill*, kemudian sinar selama 40 detik.
- 6) Lakukan *finishing* menggunakan bur *finishing* untuk membuang kelebihan komposit, dan *polishing* dengan penggunaan *rubber silicon cups* agar permukaan restorasi halus dan licin.
- 7) Setelah melakukan restorasi *open sandwich technique* pada masing-masing kelompok, semua sampel direndam pada saliva tiruan pH 6,8 selama 24 jam di inkubator dengan suhu 37⁰C.
- 8) Kemudian dilakukan pengukuran kekuatan tekan dengan alat *Universal Testing Machine* (UTM).

H. Alur Penelitian



Gambar 7. Alur Penelitian

I. Analisis Data

Uji normalitas data menggunakan uji *Shapiro-Wilk*. Uji statistik dilakukan menggunakan uji *One Way Anova* jika persebaran data mengikuti distribusi normal atau uji *Kruskal Wallis* jika persebaran data tidak mengikuti distribusi normal.