

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental murni secara laboratoris tentang pengaruh posisi *fiber polyethylene* pada zona *compression* dan mikroporositas terhadap kekuatan fleksural FRC.

B. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan Agustus sampai Desember 2017.

Lokasi yang penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Dental Laboratorium RSGM UMY untuk pelaksanaan pencetakan dan preparasi *fiber reinforced composite* dengan *packable resin composite* dan *fiber polyethylene* yang diposisikan pada zona *compression*.
2. Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia Gunung Kidul untuk pelaksanaan pengamatan mikroporositas dengan menggunakan alat ukur SEM.
3. Laboratorium Biokimia UMY untuk pelaksanaan perendaman sampel menggunakan saliva buatan.
4. Laboratorium Bahan Departemen Teknik Mesin Dan Industri Fakultas Teknik UGM untuk pelaksanaan uji kekuatan fleksural *fiber reinforced composite* dengan menggunakan alat ukur UTM.

C. Sampel Penelitian

Bahan uji penelitian ini adalah *fiber polyethylene* yang diposisikan pada zona *compression* dalam FRC dengan *packable resin composite*.

1. Bentuk Sampel

Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah *polyethylene fiber reinforced composite* (FRC) dengan ukuran 25 x 2 x 2 mm (sesuai ISO 10477). Posisi *fiber* pada zona *compression* dengan ketebalan 0,2 mm dan *packable resin composite* dengan ketebalan keseluruhan 1,8 mm.

2. Jumlah sampel

Pada penelitian ini digunakan perhitungan sampel dengan menggunakan rumus dari Daniel (1991).

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

n : jumlah sampel,

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

σ : standar deviasi sampel,

d : kesalahan yang masih dapat ditoleransi.

Asumsi bahwa $\sigma = d$, maka

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

$$\sigma^2 = d^2$$

$$n \geq Z$$

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

$$n \geq 3,84$$

$$n \geq 4$$

Berdasarkan rumus yang digunakan jumlah sampel minimal adalah 4 sampel. Pada penelitian ini akan digunakan sampel berjumlah 4 sampel.

3. Kriteria Inklusi

Kriteria inklusi dalam penelitian ini adalah FRC yang terdiri dari *packable resin composite* dengan merk dagang *Filtek Z250 XT 3M ESPE*, USA dan *fiber polyethylene* Kerr, USA yang akan diposisikan pada zona *compression*.

4. Kriteria Eksklusi

Kriteria eksklusi dalam penelitian ini adalah sampel yang rusak.

D. Variabel

1. Variabel Pengaruh

Posisi *fiber polyethylene* pada zona *compression* dan mikroporositas FRC

2. Variabel Terpengaruh

Kekuatan fleksural FRC

3. Variabel Terkendali

- a. Bahan *resin composite*
- b. Ukuran *fiber polyethylene* dengan ukuran 25 x 2 x 2 mm
- c. Waktu penyinaran *packable resin composite* selama 40 detik
- d. Waktu inkubasi selama 24 jam
- e. Temperatur inkubator, yaitu 37°C
- f. Waktu perendaman dengan saliva buatan selama 24 jam

4. Variabel Tidak Terkendali

- a. Teknik kondensasi pada pembuatan sampel
- b. Kecepatan beban saat menekan sampel

E. Definisi Operasional

1. FRC adalah suatu material di Kedokteran Gigi yang merupakan kombinasi antara matriks polimer dengan *reinforced fiber* yang pada umumnya digunakan untuk membuat protesa.
2. *Fiber polyethylene* adalah suatu *fiber* yang berfungsi untuk meningkatkan sifat fisik dan sifat mekanik dari FRC.
3. *Packable resin composite Filtek Z250 XT 3M ESPE* merupakan resin komposit yang memiliki kandungan partikel *filler* 81,8% yang berukuran nanohybrid sehingga sifat mekaniknya lebih tinggi dari resin komposit lainnya.
4. Zona *Compression* adalah suatu zona pada *fiber* yang merupakan zona teratas yang berfungsi menerima kekuatan *compressive*.
5. Mikroporositas adalah suatu lubang berbentuk pori-pori yang sangat kecil.

6. Kekuatan fleksural adalah suatu kekuatan elastis suatu bahan.
7. SEM merupakan suatu alat untuk mengamati berbagai sampel yang memiliki ketajaman gambar yang tinggi, dan tidak akan merusak bahan.
8. UTM adalah mesin uji yang sering digunakan dalam pengujian material logam maupun material lainnya dengan pemberian gaya pada suatu material.

F. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat Penelitian

- a. Cetakan *fiber reinforced composite*, untuk pencetakan sampel
- b. *Surgical blade*, untuk memotong *fiber*
- c. *Probe WHO*, untuk mengukur sampel di dalam cetakan
- d. Plastik instrument, untuk mengaplikasikan resin komposit saat pencetakan
- e. Kondensor, untuk melakukan kondensasi resin komposit
- f. Curing unit light emitting diode (LED) (Litex 628, Dentamerica, USA), untuk menyinari sampel
- g. Pinset (berujung kecil dan tajam), untuk memegang *fiber*
- h. *Microbrush*, untuk mengaplikasikan *silane*
- i. *Glass slide*, untuk membantu kondensasi sampel
- j. *Glass beker*, untuk menyimpan saliva buatan
- k. Tabung reaksi, untuk menyimpan sampel dengan saliva buatan
- l. *Rubber band*, untuk menstabilkan sampel di dalam cetakan
- m. Inkubator, untuk menyimpan sampel saat direndam di saliva buatan

- n. *Scanning electron microscope* (Hitachi SU3500, USA), untuk mengamati mikroporositas pada sampel
- o. *Universal testing machine* (Jinan Kason Testing Equipment, China), untuk mengukur nilai kekuatan fleksural pada sampel

2. Bahan Penelitian

- a. *Fiber polyethylene* (Kerr, USA)
- b. *Packable resin composite* (Filtek Z250 XT 3M ESPE, USA)
- c. *Silane (coupling agent)* (Vitique, Germany)
- d. Saliva buatan

G. Jalannya Penelitian

1. Pembuatan sampel penelitian

Persiapkan *fiber polyethylene* dengan ukuran 25x2x2 mm yang dipotong menggunakan *surgical blade* sejumlah 4 lembar yang ditetesi dengan *silane* menggunakan *microbrush* pada setiap sisinya dan di tunggu selama 60 detik sebelum diaplikasikan.

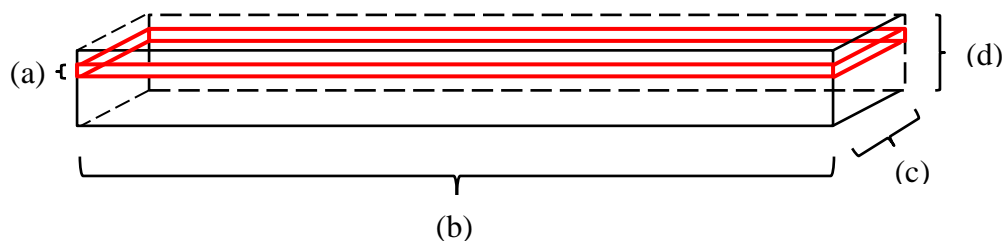
Kemudian untuk membuat 1 sampel, persiapkan sebanyak 1 lembar *fiber* dan diposisikan pada zona *compression*. Cetakan plastik dengan ukuran 25x2x2 mm diletakkan di atas *glass slide* diisi dengan *packable resin composite* terlebih dahulu sampai 1,3 mm, lalu disinari dengan *light cure* LED dengan penyinaran selama 40 detik. Lembaran *fiber* dipegang dengan menggunakan pinset dan kemudian diletakkan ke cetakan dengan menyisakan

ketebalan 0,5 mm dari permukaan atas cetakan sampel. Ketebalan 0,5 mm diukur dengan bantuan *Probe* WHO.

Setelah itu bagian atas diaplikasikan resin komposit sampai cetakan penuh, kemudian dilakukan kondensasi dengan menggunakan kondensor lalu ditutup dengan *glass slide* dan diikat dengan *rubber band*. Lalu disinari dengan *light cure* LED dengan penyinaran selama 40 detik. Plat FRC dilepas dari cetakan, kemudian diukur dengan *sliding caliper*.

Skema FRC :

Menggunakan perbesaran 40 kali



Gambar 5. Merupakan FRC dengan *fiber polyethylene*, (a) *fiber polyethylene* dengan ketebalan 0,2 mm, (b) FRC dengan panjang 25 mm, (c) FRC dengan lebar 2 mm, (d) FRC dengan tinggi 2 mm.

2. Pengamatan dan pengukuran mikroporositas menggunakan SEM

Sampel yang sudah dicetak dilakukan pengamatan menggunakan SEM. Lokasi pengamatan mikroporositas dengan SEM ini dilakukan di LIPI Gunung Kidul. Terdapat jarak yang jauh antara laboratorium sebelumnya dengan LIPI Gunung Kidul, untuk itu sampel harus disimpan dengan baik. Masing-masing sampel akan ditempatkan di kantong plastik yang seukuran dengan sampel kemudian dimasukkan kedalam sebuah kantong kain yang dilapisi dengan spons tipis di dalamnya.

Sampel akan dilapisi dengan emas terlebih dahulu untuk menghindari panas dan perubahan unsur karena tembakan electron, proses ini disebut dengan *coating*. Kemudian sampel dimasukkan ke dalam tub yang sudah dilapisi dengan *carbon tip*. *Carbon tip* digunakan untuk membuat sampel menjadi konduktif. Tub akan dimasukkan ke dalam alat kemudian electron akan ditembakkan ke permukaan sampel dan akan dipantulkan ke detector. Hasil perbesaran tertera pada komputer. Perbesaran yang digunakan disesuaikan dengan fokus yang ditemukan pada gambar.

Kemudian dilakukan perhitungan mikroporositas sesuai dengan ukuran skala yang tertera pada hasil pengamatan.

3. Perendaman sampel dalam saliva buatan

Sampel disimpan di dalam inkubator pada temperatur 37°C selama 24 jam terlebih dahulu kemudian direndam di dalam saliva buatan pada *glass beker* selama 24 jam dengan suhu ruangan. Perendaman pada saliva buatan ini agar menyesuaikan dengan kondisi saat di rongga mulut.

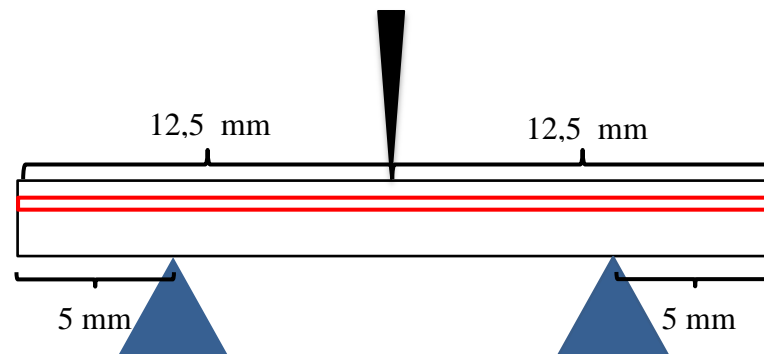
Setelah dilakukan perendaman pada saliva buatan maka sampel tidak boleh terlalu lama disimpan, kemudian dilakukan pengujian selanjutnya.

4. Pengukuran nilai kekuatan fleksural menggunakan UTM

Sampel diposisikan pada tumpuan yang sudah disediakan. Kemudian diberi beban mulai dari 1 Newton yang terus bertambah sampai sampel melengkung dan berhenti saat sampel mulai retak. Beban gaya yang diterima dicatat pada setiap prosesnya.

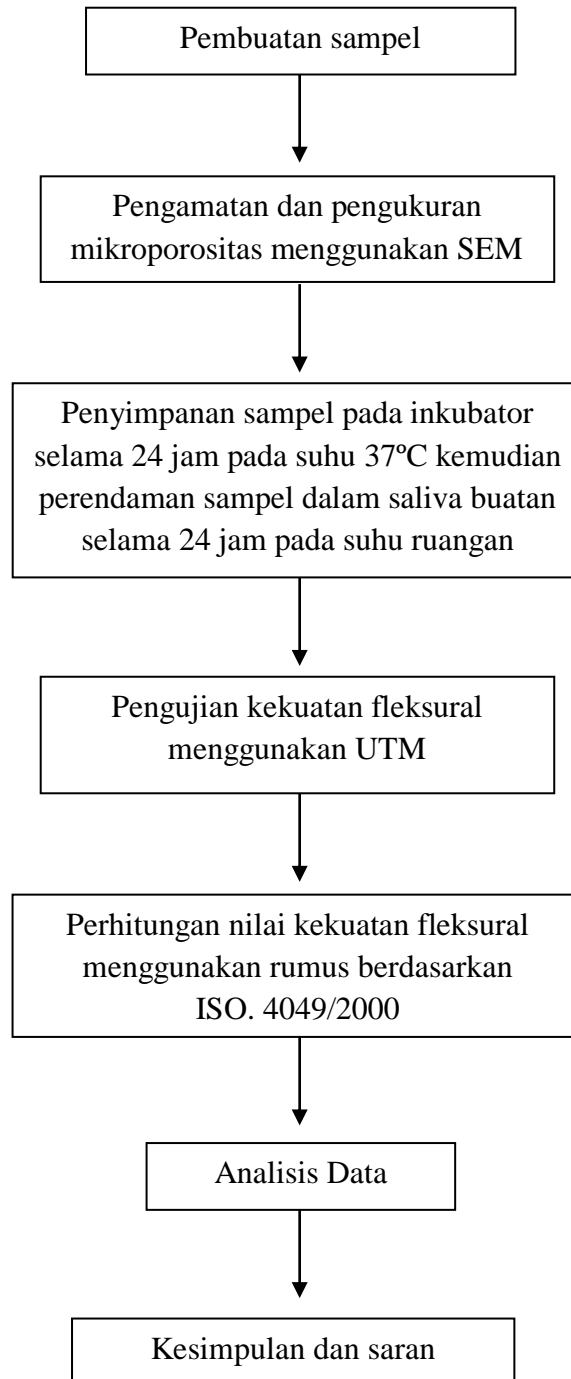
Skema Uji Kekuatan Fleksural :

Menggunakan perbesaran 40 kali



Gambar 6. Skema uji kekuatan fleksural

H. Alur Penelitian



Gambar 7. Alur Penelitian

I. Analisis Data

Data yang didapatkan adalah data berskala ordinal dan rasio. Untuk mengetahui pengaruh *posisi fiber polyethylene* pada zona *compression* dan mikroporositas terhadap kekuatan fleksural pada FRC yang menggunakan *packable resin composite*, uji statistik yang dilakukan adalah mengecek apakah sebaran data normal atau tidak. Jika sebaran data normal, maka uji yang digunakan adalah Uji *One Way Anova*. Sedangkan jika sebaran datanya tidak normal, maka uji yang digunakan adalah Uji *Kruskal Wallis*. Uji ini digunakan untuk mengetahui pengaruh nilai mikroporositas terhadap nilai kekuatan fleksural.