

### **BAB III**

#### **METODE PENELITIAN**

##### **A. Desain Penelitian**

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris murni.

##### **B. Tempat dan Waktu Penelitian**

Penelitian dilakukan pada bulan Maret sampai April 2018 dengan lokasi penelitian sebagai berikut:

Laboratorium Bahan Material Fakultas Teknik Jurusan Teknik Mesin dan Industri Universitas Gadjah Mada Yogyakarta untuk menguji kekuatan tarik pada sampel menggunakan *Universal Testing Machine*.

##### **C. Sampel Penelitian**

Jumlah sampel tiap kelompok ditentukan dengan rumus dari Lameshow & David (1997) dengan perhitungan sebagai berikut:

$$n = \frac{Z_{1-\frac{\alpha}{2}}^2 \sigma^2}{d^2}$$

Keterangan :

n = jumlah sampel tiap kelompok

Z = harga standar normal pada  $\alpha$  tertentu yang digunakan dalam penelitian

$\sigma$  = variansi populasi yang dapat diestimasi dari simpangan baku penelitian sejenis sebelumnya

d = presisi (normal 0,01 – 0,25)

Berdasarkan rumus tersebut, maka perhitungan besar sampel penelitian ini adalah:

$$Z = 1,96 \quad (\alpha = 0,05 \rightarrow Z_{1 - \alpha/2} = Z_{0,975} = 1,96)$$

$$\sigma = 0,135 \quad (\text{Sano dkk., 1994})$$

$$d = 0,155 \quad (\text{Darmawangsa, 2005})$$

sehingga  $n = 5,294000756 \rightarrow$  dibulatkan menjadi 5

#### D. Identifikasi Variabel

1. Variabel kontrol: resin komposit sintetis
2. Variabel pengaruh:
  - Nanosisal sebagai *filler* volume 60 wt%
3. Variabel terpengaruh: kekuatan tarik
4. Variabel terkendali:
  - a. Komposisi *filler* nanosisal 60%
  - b. Bentuk dan ukuran sampel
  - c. Panjang gelombang: 420 – 480 nm
  - d. Lama penyinaran: 40 detik

#### E. Definisi Operasional

1. Material sisal sebagai *filler* yang ditambahkan pada resin komposit. Pada penelitian ini serat yang digunakan adalah serat sisal (*Agave sisalana*) yang berbentuk bundel (serat alam), dan diolah di laboratorium dan di uji ukuran partikelnya menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) sehingga diperoleh serat sisal dengan ukuran nano/nanosisal.

2. *Nanofiller* merupakan *filler* resin komposit berukuran nano. Resin komposit ini mengandung dua jenis partikel *filler* yaitu nanomer dan *nanocluster*. Memiliki sifat kekuatan dan hasil polishing yang sangat baik.
3. Kekuatan tarik merupakan suatu energi yang dibutuhkan untuk menarik sebuah material dengan gaya tarik. Dua cengkeram yang dipasangkan pada sampel akan menarik dari dua sisi sampai sampel patah atau putus dan diukur dengan *Universal Testing Machine*.

## **F. Instrumen Penelitian**

1. Bahan penelitian
  - a. Serat sisal (*Agave sisalana*), Balai Penelitian Tanaman Pemanis dan Serat (Balittas), Malang, Indonesia
  - b. Resin komposit *packable nanofiller Z350* 3M ESPE
  - c. NaOH 2,5gr
  - d. Aquades steril
  - e. Champroquinone Sigma-Aldrich
  - f. TEGDMA Sigma-Aldrich
  - g. UDMA Sigma-Aldrich
  - h. Bis-GMA Sigma-Aldrich
  - i. H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 50%
  - j. H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 65wt%
  - k. Balok es

- l. Gigi premolar
  - m. Bonding generasi V Adper™ Single Bond 2 Adhesive 3M
  - n. Etsa Scotchbond™ Universal Etchant 3M
2. Alat penelitian
- a. Visible light cure LY B200
  - b. Cetakan sampel kubus berbahan logam 2 cm x 2 cm x 2 cm
  - c. Cetakan sampel kerucut berbahan akrilik 2 mm x 3 mm
  - d. *Magnetic stirrer*
  - e. Selluloid strip
  - f. *Microbrush*
  - g. *Rubber bowl* dan spatula
  - h. Pinset
  - i. *Ball applicator*
  - j. Plastis instrumen
  - k. *Handpiece high speed*
  - l. *Three way syringe*
  - m. Timbangan digital
  - n. *Universal Testing Machine*
  - o. Sonikasi
  - p. *Grinder*
  - q. *Oven*
  - r. *Scanning Electron Microscope (SEM)*
  - s. Gunting tajam

- t. *Hotplate stirrer*
- u. *Hair dryer*
- v. Kertas saring
- w. Centrifugasi
- x. *Freeze dryer*
- y. pH meter

## G. Cara Kerja

### 1. Perhitungan Sampel

Fraksi volumetrik nanosidal dihitung dengan mentransformasikan volume persen menjadi berat menggunakan rumus sebagai berikut

(Abdulmajeed, dkk., 2011):

$$Vf(\%) = \frac{\frac{Wf}{rf}}{\frac{Wf}{rf} + \frac{Wr}{rr}} \times 100\%$$

Vf(%) = volumetrik serat sisal berukuran nano (%)

Wf = berat sisal berukuran nano (g)

rf = densitas serat sisal ( $1,33 \text{ g/cm}^3$ ) (Brouwer, 2000)

Wr = berat matriks resin tanpa serat sisal  
(0,2035 g, volume =  $100 \text{ mm}^3$ ) (Sari, 2015)

rr = densitas matriks resin ( $2,6 \text{ g/cm}^3$ ) (Denkist, 2009)

$$60 (\%) = \frac{\frac{Wf}{1,33}}{\frac{Wf}{1,33} + \frac{0,2035}{2,6}} \times 100\%$$

$$Wf = 0,0696 \text{ g}$$

Dengan berat nanosisal 0,696 g maka berat matriks resin yang digunakan:

$$W_r = 0,2035 - 0,696 = 0,1339 \text{ g}$$

Komposisi dan bagian (%) matriks resin komposit adalah: 68,6%

Bis-GMA; 30% TEGDMA; 0,7% UDMA; 0,7%

Champhorquinone (Hedjazi, 2009).

Berat masing-masing monomer matriks resin adalah sebagai berikut:

$$\text{Bis-GMA} = 68,6\% \times 0,1339 \text{ g}$$

$$= 0,0918 \text{ g}$$

$$\text{TEGDMA} = 30\% \times 0,1339 \text{ g}$$

$$= 0,0401 \text{ g}$$

$$\text{UDMA} = 0,7\% \times 0,1339 \text{ g}$$

$$= 0,0009 \text{ g}$$

$$\text{Champhorquinone} = 0,7\% \times 0,1339 \text{ g}$$

$$= 0,0009 \text{ g}$$

## 2. Pembuatan Sampel

Preparasi gigi premolar kelas V dengan kedalaman dentin. Preparasi dilakukan dengan menggunakan bur bulat dan bur *inverted cone*. *Grips* dibuat menggunakan cetakan akrilik dengan jenis bahan yang sama sesuai kelompok resin komposit dan di *light cure* selama 40 detik dari seluruh sisi. Gigi yang sudah dipreparasi dibersihkan dari sisa-sisa

preparasi kemudian di etsa menggunakan bahan Scotchbond™ Universal Etchant 3M ESPE diaplikasikan menggunakan *microbrush* dan didiamkan selama 15 detik, setelah itu dibilas menggunakan water syringe tekanan rendah dan dikeringkan.

Aplikasikan bonding generasi V Adper™ Single Bond 2 Adhesive 3M ESPE menggunakan *microbrush* selama 15 detik dan dianginkan dengan hati-hati agar menguap selama 5 detik, setelah itu *light cure* selama 10 detik. Aplikasikan resin komposit *nanofiller Z350* 3M ESPE menggunakan plastis instrumen, letakkan cetakan takik ke dalam tumpatan kemudian *light cure* selama 40 detik sehingga didapatkan sampel kelompok B.

Nanosisal semi padat ditimbang dengan neraca digital sebesar 0,696 gram (60 wt%). Nanosisal dicampur dengan 0,09 gram Bis-GMA, 0,004 ml TEGDMA, 0,0009 gram UDMA, 0,0009 gram *Champrpquinone*, sehingga diperoleh adonan nanosisal komposit. Langkah preparasi gigi premolar sama dengan resin komposit *nanofiller* sampai tahap etsa. Kemudian nanosisal diaplikasikan ke dalam kavitas, letakkan takik ke dalam tumpatan kemudian polimerisasi dengan *light cure* selama 40 detik. Resin komposit nanosisal volume *filler* 60 wt% disebut sebagai kelompok A.

Setelah kelompok A dan B selesai dibuat, gigi premolar di masukkan ke dalam cetakan logam diisi dengan resin bening. Resin bening terdiri dari resin dan katalis dengan perbandingan takaran 10:1 dan

ditunggu sampai mengeras. Pengujian kekuatan tarik dengan menggunakan *Universal Testing Machine*.

### 3. Uji Mekanis Kekuatan Tarik

Kelompok A dan B dilakukan uji kekuatan tarik dengan menggunakan *Universal Testing Machine*. Hasil cetakan diletakkan pada bagian tengah *Universal Testing Machine*. Letak cengkeram pada bagian atas dan bawah sampel. Sampel akan ditarik dan besar kekuatan dapat diketahui dengan rumus berikut:

$$\sigma = \frac{F}{A}$$

$\sigma$  = tegangan tarik

F = gaya tarikan (kg)

A = luas penampang ( $cm^2$ )

### H. Analisis Data

Data diuji secara statistik menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas *Levene's* dan uji *Independent Sample T-Test* untuk melihat perbedaan signifikan pada nilai kekuatan tarik tiap kelompok jika data memenuhi syarat.



## I. Alur Penelitian

