

## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

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

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian kuasi eksperimental dengan desain penelitian *cross-sectional*.

#### **B. Populasi dan Sampel Penelitian**

##### 1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah kawat busur bulat nikel titanium super elastic.

##### 2. Sampel

###### a. Bentuk sampel

Bentuk sampel dalam penelitian ini adalah kawat busur ortodontik nikel titanium merek *Ortho Prime* diameter 0,012 inci dengan panjang 6 cm.

###### b. Jumlah sampel

Jumlah sampel dalam penelitian ini ditentukan menggunakan rumus dari (Daniel, 2005) :

$$n \geq \frac{Z^2 \sigma^2}{\alpha^2}$$

Keterangan :

n : jumlah sampel minimum

$Z$  : nilai pada kesalahan tertentu  $\alpha$ , jika nilai  $\alpha = 0,05$  maka nilai  $Z = 1,96$

$\sigma$  : simpangan baku sampel

$\alpha$  : kesalahan yang masih dapat ditoleransi

Besar nilai  $\sigma$  diasumsikan sama dengan  $\alpha$ . Dari rumus besar sampel minimal maka diperoleh perhitungan sebagai berikut:

$$n = \frac{(1,96)^2 \sigma^2}{\alpha^2} \rightarrow n = (1,96)^2 \rightarrow n = 3,84 \approx 4$$

c. Kriteria Inklusi

Kawat busur nikel titanium merk Ortho Prime dengan diameter 0,012 inci dan panjang 6 cm.

d. Kriteria Eksklusi

Kawat busur dengan bagian yang melengkung.

### C. Lokasi dan Waktu Penelitian

1. Tempat

a. Pembuatan dan inkubasi sampel

Pembuatan dan inkubasi sampel kawat dilakukan di Laboratorium Biokimia FKIK UMY.

b. Uji dengan *Universal Testing Machine*

Uji defleksi kawat dengan *Universal Testing Machine* dilakukan di Laboratorium Bahan Teknik Mesin Sekolah Vokasi UGM.

2. Waktu

Penelitian akan dilaksanakan selama 7 minggu dari tahap persiapan sampai presentasi hasil dimulai dari bulan November 2018.

#### **D. Variabel Penelitian**

1. Variabel Pengaruh

Lama perendaman kawat busur nikel titanium dalam saliva artifisial pH normal selama tiga minggu, empat minggu, dan enam minggu.

2. Variabel Terpengaruh

Gaya defleksi kawat busur Ni Ti

3. Variabel Terkendali

- a. Jenis kawat busur Ni Ti
- b. Diameter kawat busur Ni Ti
- c. Panjang kawat busur Ni Ti
- d. Alat ukur defleksi
- e. Cara pengukuran
- f. Waktu perendaman
- g. pH saliva artifisial
- h. Temperatur

4. Variabel Tak Terkendali

- a. Temperatur ruangan
- b. Kualitas kawat

## E. Definisi Operasional

1. Kawat busur nikel titanium: kawat busur ortodontik yang digunakan pada penelitian ini merek *Ortho Prime* dengan diameter 0,012 dan panjang 6 cm. Kawat dilakukan pemotongan pada bagian posterior yang lurus.
2. Gaya defleksi adalah gaya yang dibebankan sampai terjadi perubahan bentuk sehingga membentuk sudut defleksi dan kembali ke posisi semula.
3. Saliva artifisial adalah saliva buatan yang dibuat dalam laboratorium.
4. pH normal adalah pH saliva 6,8
5. Desikator adalah bejana tertutup berisi zat pengering untuk menyimpan kawat agar tetap dalam keadaan kering
6. *Universal testing machine* adalah alat yang digunakan untuk mengukur defleksi kawat.
7. Uji *three-point bending* adalah metode untuk membandingkan sifat beban defleksi dari kawat merekam gaya yang dihasilkan selama dilakukan defleksi sampai kawat kembali ke bentuk semula.

## F. Instrumen Penelitian

1. Alat Penelitian
  - a. *Universal Testing Machine* (Pearson Panke Equipment Ltd, UK)
  - b. Jangka sorong (Krisbow, Indonesia)
  - c. Tang potong (Tekiro, Indonesia)
  - d. Gelas ukur 50 ml (Pyrex, Indonesia)

- e. Inkubator
  - f. Petridish untuk wadah sampel
  - g. Desikator
2. Bahan Penelitian
- a. Kawat busur nikel titanium dengan penampang bulat merek *Ortho Prime* diameter 0,012 inci dan panjang 6 cm.
  - b. Saliva artifisial dengan pH 6,8.
  - c. Bracket

## **G. Jalannya Penelitian**

1. Tahap Persiapan
- a. Persiapan sampel: kawat dipotong dengan menggunakan tang potong sepanjang 6 cm yang sebelumnya telah dilakukan pengukuran menggunakan jangka sorong dengan keakuratan 0,01 mm.
  - b. Persiapan saliva artifisial: saliva artifisial dengan pH 6.8 yang diperoleh dari Fakultas Biokimia FKIK UMY.
  - c. Kawat dibagi menjadi 3 kelompok:
    - 1) kelompok I untuk kawat yang direndam dalam saliva minggu ke 3
    - 2) kelompok II untuk kawat yang direndam dalam saliva minggu ke 4
    - 3) kelompok III untuk kawat yang direndam dalam saliva minggu ke 6.

- d. Seluruh kelompok perlakuan masing masing dimasukkan ke dalam petridish yang berisi saliva 29 ml.

## 2. Tahap Penelitian

- a. Kelompok kawat I,II,III diletakkan dalam petridish dan masing-masing direndam dengan saliva 29 ml.
- b. Seluruh kelompok perlakuan dimasukkan ke dalam inkubator dengan suhu 37°C sesuai lama perendaman (Kelompok I selama 3 minggu, kelompok II selama 4 minggu, dan kelompok III selama 6 minggu).
- c. Kelompok kawat I, II, III setelah dikeluarkan dari inkubator dan sebelum dilakukan pengukuran, dimasukkan kedalam desikator selama 24 jam untuk mengeringkan sampel dan mencegah proses oksidasi hingga sampel dilakukan pengujian.
- d. Uji defleksi menggunakan *Universal Testing Machine* dengan metode *Three Point Bending* dengan cara memberikan beban ditengah kawat (1/2 dari panjang kawat). Bracket diletakkan di kedua ujung alat penjepit dan kawat dipasang didalam bracket yang sudah terpasang di kedua sisi penjepit. Tuas penekan dibuat berupa satu titik di bagian tengah kawat, atur jarum penunjuk pada posisi nol. Hidrolik dihidupkan pada kecepatan 5 mm/menit, kemudian kawat diberikan beban.
- e. Mencatat berapa beban yang diberikan pada kawat dengan defleksi yang ditandai dengan perpindahan sebesar 0,5 mm, 1 mm, 2 mm dan 3 mm.

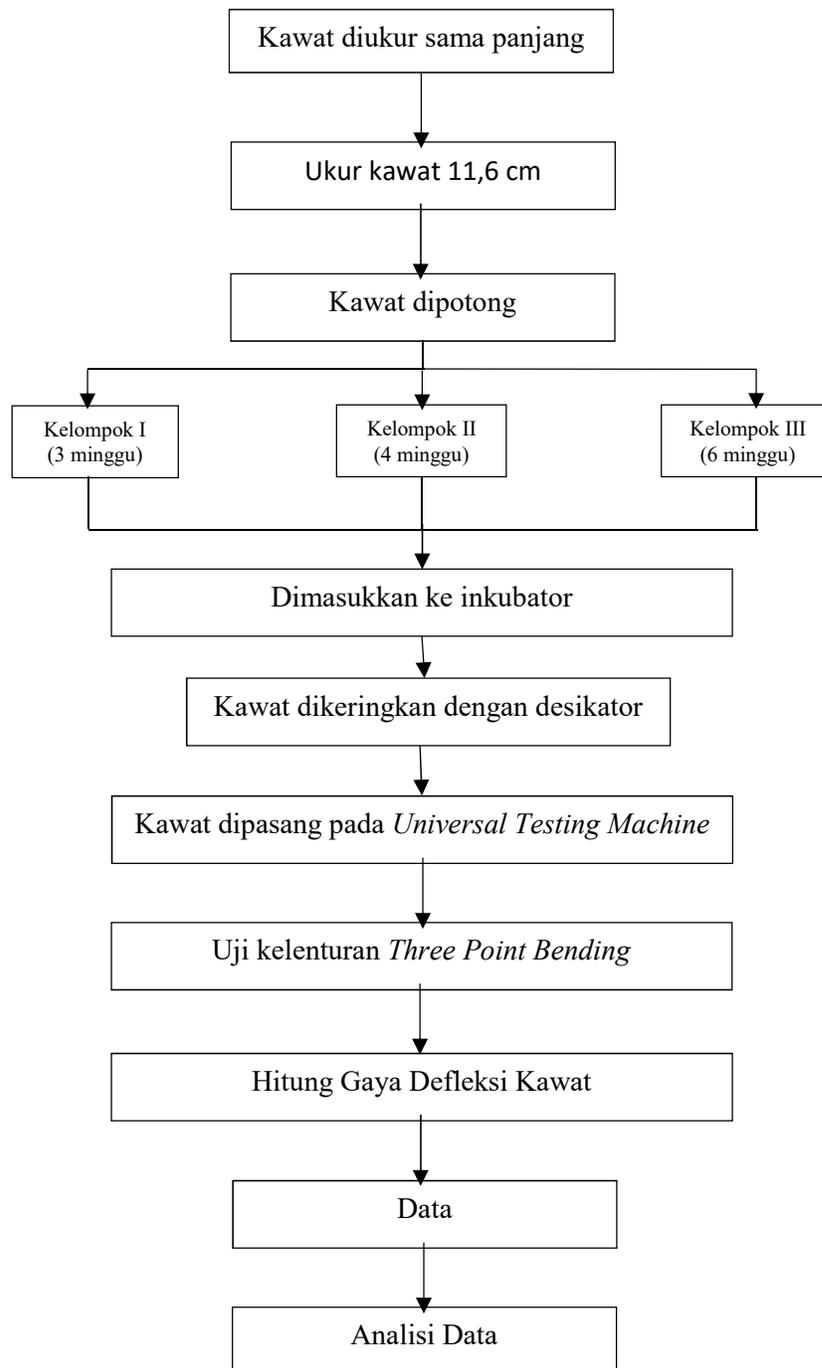
- f. Data diolah menggunakan uji statistik kemudian data hasil uji diolah perbedaannya antara kelompok yang diberi perlakuan.

## H. Analisis Data

Analisis data yang digunakan adalah statistik inferensial parametrik yaitu prosedur pengambilan kesimpulan statistik dengan membandingkan rata-rata data berskala interval dan rasio. Data diuji normalitas terlebih dahulu menggunakan *Shapiro Wilk* untuk data  $\leq 50$ , Kemudian dilakukan uji homogenitas *Levene* untuk mengetahui sampel yang digunakan memiliki variansi yang sama atau tidak.

Data yang memiliki lebih dari dua sampel independent dengan distribusi normal dan variansi yang sama diuji menggunakan *One Way ANOVA* untuk menganalisa rata-rata perbedaan defleksi pada tiga kelompok uji. Dilanjutkan dengan uji *LSD (Least Significance Difference)* untuk mengetahui signifiikansi perbedaan rata-rata defleksi antar kelompok uji. Nilai sig.  $>0.05$  menunjukkan ada perbedaan yang nyata antar kelompok uji. Data dengan distribusi tidak normal dapat dianalisa dengan *Kruskal Wallis*.

## I. Alur Penelitian



Gambar 3. Alur Penelitian