

**BAB III**  
**METODE PENELITIAN**

**A. Design Penelitian**

Jenis penelitian yang digunakan adalah *eksperimental laboratoris in vitro*.

**B. Populasi dan Sampel Penelitian**

1. Populasi Penelitian

Populasi dari penelitian ini adalah kawat busur ortodontik cekat nikel titanium diameter 0,012 inci.

2. Sampel Penelitian :

a. Bentuk Sampel : kawat busur ortodontik cekat nikel titanium konvensional 0,012 inci produk Amerika merk Ortho Organizer dengan panjang kawat busur 12,5 mm.

b. Jumlah Sampel :

$$n \geq \frac{z^2 \times \theta^2}{d^2} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan rumus :

n= besar sampel

z= nilai z pada kesalahan tertentu  $\theta$ , jika  $\theta = 0,05$  maka nilai z = 1,96

$\theta$ = standart defiasi sampel

d= kesalahan yang masih dapat ditoleransi

$$n \geq z^2$$

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

$$n \geq 3,84$$

$$n \geq 4 \text{ (dibulatkan)}$$

Rumus menghasilkan jumlah minimal 4 sampel tiap kelompok untuk penelitian ini menggunakan 10 sampel tiap kelompok.

### 3. Kriteria Inklusi :

- a. Kawat busur nikel titanium produk Amerika berdiameter 0,12 inci, yang dipotong bagian ujungnya untuk mendapatkan bagian yang lurus.
- b. Pasta gigi enzim ortodontik berfluor
- c. Pasta gigi daun sirih mustika ratu tanpa fluor

### 4. Kriteria Eksklusi :

Kawat busur nikel titanium produk Amerika berdiameter 0,12 inci yang bengkok atau patah, karena tidak dipotong pada bagian ujung kawat.

## C. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Teknik Mesin UGM Yogyakarta. Penelitian dilakukan pada bulan Oktober 2014.

## D. Variabel Penelitian

### 1. Variabel Pengaruh

Pasta gigi berfluor

### 2. Variabel Terpengaruh

Daya lenting kawat busur nikel titanium

### 3. Variabel Terkendali

- a. Alat ukur defleksi
- b. Cara pengukuran
- c. Waktu perendaman
- d. pH saliva buatan
- e. Panjang kawat busur nikel titanium
- f. Diameter kawat busur nikel titaniu

g. Jenis kawat

4. Variabel tak terkendali :

a. Pengaplikasian pasta gigi terhadap kawat busur

b. Perubahan kawat *nikel titanium* ortodontik

**E. Definisi Operasional Penelitian**

1. Pasta gigi

Pasta gigi merupakan bahan untuk memudahkan dalam penyikatan gigi. Adapun pasta gigi yang dipakai pada penelitian ini ada 2, yaitu pasta gigi enzim ortodontik yang mengandung flour dan pasta gigi daun sirih mustika ratu tanpa fluor. Komposisi pasta gigi khusus ortodontik mengandung Aqua, Hydrated Silica, Sorbitol, Glycerine, Streareth-30, Aroma, Amiglucosidase, Carragenan, CI. NO.77891, disodium phosphate, sodium benzoate, sodium fluoride, citric Acid, Glucose Oxidase, Colostrum, Pottasium Thiocynate, Lysozyme, Lactoferrin, Lactoperoxidase, sodium Saccharine, Allantoin, Tocopheryl Acetate. Sedangkan pasta gigi tanpa fluor mengandung Piper Betle Extract 5%, Aquademin, Sorbitol, Sodium Lauryl Ether Sulphate, Glycerin, Carrageenan, Sodium Saccharin, Silicon Dioxide, Menthol, Peppermint Oil, Potassium Sorbate, CI 42090 (pewarna brilliant blue), CI 77492 (pewarna kuning). Masing-masing pasta gigi diaplikasikan sebanyak 1 gram dan direndam selama 2 menit dengan menambahkan pH saliva buatan 6,8.

Fluor ketika bekerja dapat mengeluarkan *Hydrofluorid acid* ketika berhadapan dengan bakteri didalam rongga mulut maka menghasilkan metabolisme asam, sehingga *hydrofluorid acid* dapat mendegradasi lapisan tahan korosi pada kawat. Degradasi adalah yang menyebabkan korosi dan perubahan kelentingan kawat.

## 2. Kawat busur Nikel Titanium

Nikel Titanium konvensional produk Amerika dengan diameter 0,012 dan panjang 12,5mm

3. Daya lenting adalah kekakuan atau kemampuan bahan untuk menerima beban dalam bentuk tarikan/tekanan untuk kembali ke bentuk semula dalam satuan newton, dengan menggunakan alat defleksi merek CE Pearson Panke Equipment LTD. Diukur ketika kawat diletakkan dialat penstabil suhu, lalu alat defleksi diturunkan sampai terkena kawat dan kawat kembali ke bentuk semula yang kemudian terdapat angka kelentingannya dalam satuan newton

## F. Instrumen Penelitian

### 1. Alat Penelitian

- a. Alat ukur defleksi merek CE Pearson Panke Equipment LTD, satuan Newton dengan ketelitian 0,05 nm/menit
- b. Tang potong kawat busur
- c. Jangka sorong merek Mitutoyo dengan ketelitian 0,01mm
- d. Pinset disposable
- e. *Stopwatch*

- f. Alat penstabil suhu
- g. Gelas ukur
- h. Termometer tembak

## 2. Bahan

- a. Kawat busur nikel titanium konvensional Amerika merk Ortho Organizers dengan diameter 0,012 inci dan panjang kawat busur nikel titanium 12,5 mm untuk mendapatkan kawat busur yang lurus pemotongan dilakukan di ujung yang lurus dari satu lengkung kawat busur.
- b. Saliva buatan pH 6,8 (dipesan dan dibuatkan di Laboratorium Kimia Analitik MIPA Jurusan Kimia UGM)
- c. Pasta gigi berfluor  
Massa pasta gigi disesuaikan dengan pasta gigi untuk perendaman kawat nikel titanium yaitu 1 gram
- d. Air mineral

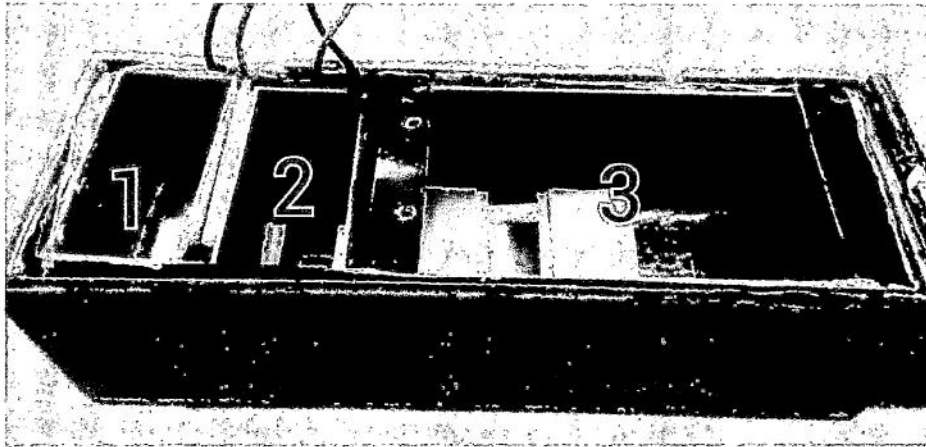
## G. Jalannya Penelitian

### 1. Tahap Persiapan

- a. Persiapan media (pasta gigi enzim ortodontik berfluor 1mm)
- b. Persiapan media kontrol : Pasta gigi daun sirih mustika ratu tanpa fluor sebanyak 1mm
- c. Persiapan saliva buatan : Saliva buatan dengan pH 6,8 yang dipesan dan dibuatkan di Fakultas Biologi UGM.

- d. Setelah semua kawat busur diuji menggunakan alat defleksi, kemudian diperoleh data dan kemudian dikumpulkan berdasarkan kelompok.

## 2. Tahap Penelitian



Gambar 2. Tabung Alat Penstabil Suhu

- a. Sampel dikelompokkan secara acak dan dibagi sama banyak dalam 2 kelompok, yaitu kelompok perlakuan sebanyak 10 sampel yang dipaparkan pasta gigi yang mengandung fluor. Kelompok kontrol sebanyak 10 sampel yang diaplikasikan dengan pasta gigi yang tidak mengandung fluor.
- b. Kawat dipotong sama panjang yaitu 12,5 mm. Kawat diambil dari satu lengkung kawat busur yang dipotong pada bagian ujung untuk memperoleh bagian yang lurus.
- c. Semua kelompok dilakukan uji defleksi untuk mengetahui ada tidaknya perubahan daya lenting kawat busur nikel titanium.
- d. Setelah semua kawat busur nikel titanium diuji menggunakan alat defleksi, cara pengukuran dengan menggunakan teknik *compression*

kemudian diperoleh data dan kemudian dikumpulkan berdasarkan kelompok.

e. Pengujian kelompok kontrol:

- 1) Masukkan air mineral tanpa perlakuan apapun ke dalam tabung 1 dan 2 sebagai penstabil alat. Masukkan air mineral hingga tabung hampir penuh, atau menyisakan 0,5 cm bagian atas tabung.
- 2) Masukkan saliva buatan yang telah diukur kedalam tabung 3 lalu tambahkan air mineral (Aqua) tanpa perlakuan yang telah diukur.
- 3) Nyalakan alat penstabil suhu, tunggu hingga suhu  $37^{\circ}$  telah tercapai.
- 4) Saat suhu  $37^{\circ}$  telah tercapai, masukkan kawat busur yg telah dipotong kedalam tabung 3 dengan menggunakan pinset disposable.
- 5) Aplikasikan pasta gigi enzim ortodontik berfluor selama 2 menit sebanyak 1 gram
- 6) Persiapkan untuk pengukuran kawat.
- 7) Posisikan tabung alat penstabil suhu pada alat ukur kelentingan.
- 8) Ukur kelentingan kawat busur dengan menekan tombol zero lalu N pada alat defleksi.
- 9) Turunkan tuas pendorong pada alat defleksi untuk mulai mengukur kelentingan kawat busur.
- 10) Tunggu hingga tuas berhenti turun yang menandakan selesainya proses pengukuran kelentingan.
- 11) Lihat hasil pengukuran.

f. Pada kelompok perlakuan:

- 1) Masukkan air mineral tanpa perlakuan apapun ke dalam tabung 1 dan 3 sebagai penstabil alat. Masukkan air mineral hingga tabung hampir penuh, atau menyisakan 0,5 cm bagian atas tabung.
- 2) Masukkan saliva buatan yang telah diukur kedalam tabung 2 lalu tambahkan air mineral (Aqua) yang telah dibekukan.
- 3) Pantau selalu suhu didalam tabung supaya tidak berubah dari  $37^{\circ}$
- 4) Kelompok kontrol direndam dengan pasta gigi daun sirih mustika ratu yang tidak mengandung fluor selama 2 menit dan sebanyak 1 gram.
- 5) Persiapkan untuk pengukuran kawat.
- 6) Posisikan tabung alat penstabil suhu pada alat ukur kelentingan.
- 7) Ukur kelentingan kawat busur dengan menekan tombol zero lalu N pada alat defleksi.
- 8) Turunkan tuas pendorong pada alat defleksi untuk mulai mengukur kelentingan kawat busur.
- 9) Tunggu hingga tuas berhenti turun yang menandakan selesainya proses pengukuran kelentingan.
- 10) Lihat hasil pengukuran.

g. Setelah semua kawat busur nikel titanium diuji menggunakan alat defleksi, kemudian diperoleh data dan kemudian dikumpulkan berdasarkan kelompok.



### 3. Tahap Post Penelitian

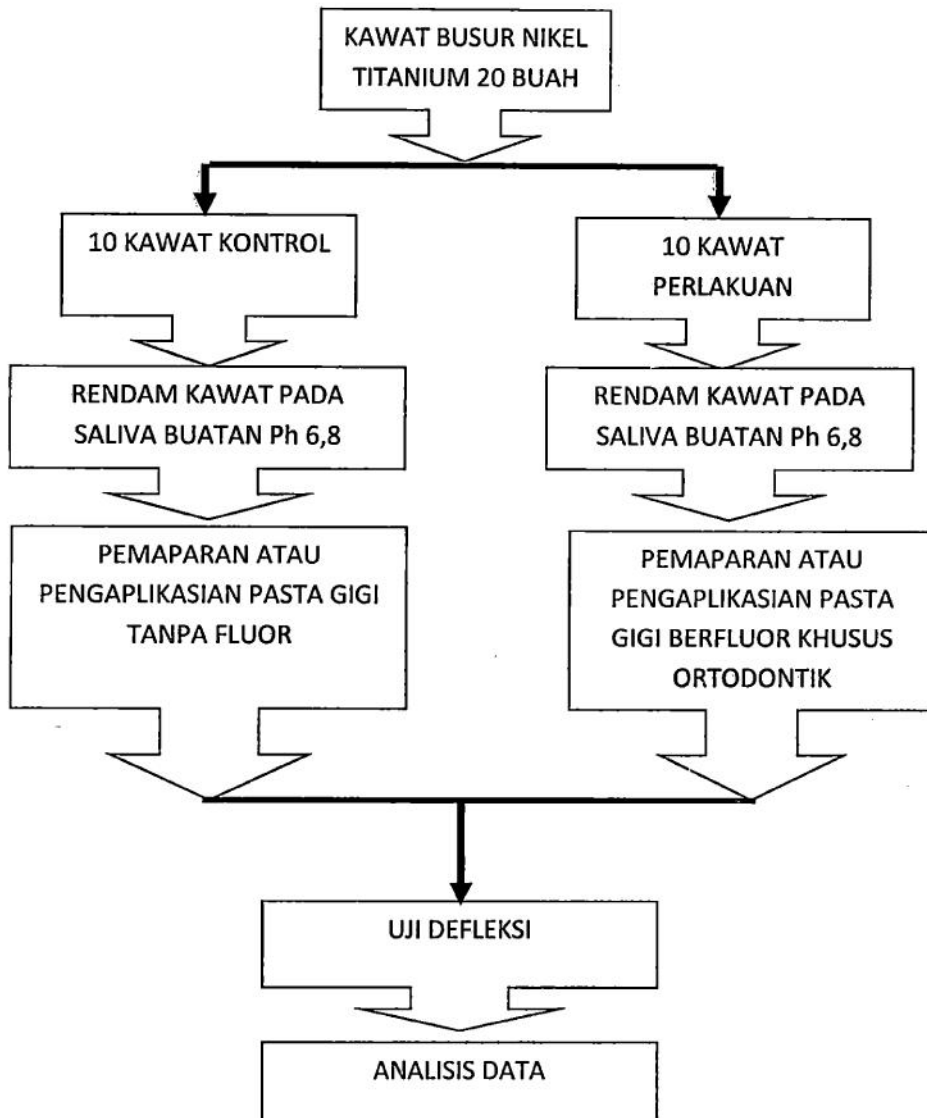
- a. Membandingkan hasil uji defleksi antara kawat yang direndam dengan pasta gigi enzim ortodontik berfluor dan pasta gigi daun sirih mustika ratu tanpa fluor.
- b. Dilakukan uji statistik

### H. Analisis Statistik

Data hasil penelitian berupa data numerik, untuk mengetahui normalitas data dapat menggunakan *Shapiro-Wilk*

Analisis statistik yang digunakan untuk 2 variabel independent yaitu apakah ada pengaruh pasta gigi yang mengandung fluor dan pasta gigi tanpa kandungan fluor terhadap daya lenting kawat busur nikel titanium adalah uji *Independent t-test* jika sebaran data normal sedangkan sebaran data tidak normal akan digunakan uji *Mann Whitney*.

## I. Alur Penelitian



Gambar 3. Alur Penelitian