

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

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

B. Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada untuk melakukan uji tarik, saliva buatan didapat dari Laboratorium Kimia Analitik Universitas Gadjah Mada dan inkubator untuk merendam *finger spring* dilakukan di Laboratorium Biokimia Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

C. Sampel Penelitian

Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah kawat ortodontik *stainless steel finger spring* berdiameter 0,6mm (Isaacson, 2007). Penentuan jumlah sampel dalam penelitian ini didapatkan dengan menggunakan rumus (Daniel, 1991) :

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

Keterengan rumus :

n = besar sampel

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

σ = standar deviasi sampel

d = kesalahan yang masih dapat ditoleransi

Asumsi bahwa d (kesalahan yang dapat diterima) sama dengan σ , maka :

$$n \geq \frac{Z^2 \times \sigma^2}{d^2} \quad , \quad \sigma^2 = d^2$$

$$n \geq Z^2$$
$$n \geq (1,96)^2$$
$$n \geq 3,84 \text{ (dibulatkan)}$$
$$n \geq 4$$

Rumus perhitungan sampel menghasilkan jumlah minimal sampel adalah

4, sehingga pada penelitian ini digunakan sampel sebanyak 5 sampel untuk masing-masing kelompok.

D. Identifikasi Variabel

1. Variabel Penelitian

a. Variabel pengaruh:

pH saliva buatan 4 (asam), 7 (netral) dan 7,8 (basa)

b. Variabel terpengaruh:

Kekuatan tarik kawat ortodontik *stainless steel finger spring*

c. Variabel terkendali:

1) Jenis kawat ortodontik *stainless steel*

2) Diameter kawat ortodontik *stainless steel*

3) Aktifasi *finger spring*

4) pH saliva buatan

5) Lama perendaman

6) Suhu saliva buatan dalam inkubator

7) Volume saliva buatan

d. Variabel tak terkendali:

1) Ukuran diameter koil

2) Panjang lengan *finger spring*

E. Definisi Operasional

1. pH Saliva

Ukuran konsentrasi ion hidrogen atau keasaman dari saliva. Dalam penelitian ini pH saliva yang digunakan adalah 4 (asam, low flow) 7 (netral) dan 7,8 (basa, peak flow) sesuai dengan keadaan pH dalam rongga mulut.

2. Saliva Buatan

Larutan kimia yang diformulasikan sesuai dengan komposisi saliva dalam rongga mulut dan menyerupai sifat asli saliva dalam rongga mulut. Dalam penelitian ini formulasi saliva buatan yang digunakan adalah Modifikasi Fusayama Meyer's dengan pH 4 (asam), 7 (netral) dan 7,8 (basa).

3. Kekuatan Tarik Kawat Ortodontik

Kekuatan tarik adalah tekanan maksimum yang bisa ditahan oleh suatu benda pada kondisi ditarik. Pengujian kekuatan tarik pada penelitian ini menggunakan uji *tensile* dimana *finger spring* yang telah diaktifkan ditekan kembali ke posisi semula sebelum diaktifkan.

4. Kawat Ortodontik *Finger Spring*

Finger spring adalah pegas kantilever atau pir pembantu yang ditanam dalam akrilik pada alat ortodontik lepasan.

5. Kawat Ortodontik *Stainless Steel*

Kawat ortodontik *stainless steel* adalah jenis kawat yang sering digunakan sebagai alat ortodontik lepasan. Dalam penelitian ini

menggunakan kawat ortodontik *austenitic stainless steel* yang dikenal dengan 18/8 *stainless steel*, yang mengandung kromium 18% dan nikel 8% sebagai bahan dasarnya, juga ketahanan terhadap korosi baik sehingga paling sering digunakan.

6. Diameter Kawat Ortodontik *Stainless Steel*

Diameter kawat ortodontik adalah panjang garis tengah kawat ortodontik *stainless steel* yang melewati titik tengah lingkaran kawat. Dalam penelitian ini menggunakan kawat ortodontik *stainless steel* diameter 0,6 mm untuk pembuatan *finger spring*.

7. Aktifasi *Finger Spring*

Aktifasi *finger spring* adalah peregangan atau tarikan kawat *finger spring* ke suatu arah untuk memperbaiki maloklusi. Dalam penelitian ini *finger spring* yang akan diuji adalah *finger spring* yang telah diaktifasi dengan cara menggerakkan lengan aktif menggunakan tang universal melalui koil sebesar 5 mm.

8. Lama Perendaman

Lama perendaman adalah waktu yang dibutuhkan untuk merendam sampel dalam saliva buatan. Dalam penelitian ini sampel akan direndam selama 4 minggu, karena pada penelitian sebelumnya pada waktu 4 minggu direndam dalam saliva buatan telah terlihat kerusakan pada permukaan kawat.

9. Suhu Penyimpanan Saliva Buatan dalam Inkubator

Suhu penyimpanan saliva buatan dalam inkubator adalah derajat ruangan yang digunakan untuk menyimpan sampel dalam perendaman saliva buatan. Dalam penelitian ini digunakan suhu 37°C sesuai dengan suhu dalam rongga mulut.

10. Volume Saliva Buatan

Volume saliva buatan adalah banyaknya saliva buatan yang digunakan untuk merendam sampel. Dalam penelitian ini saliva buatan yang digunakan adalah sebanyak 100 ml.

A. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

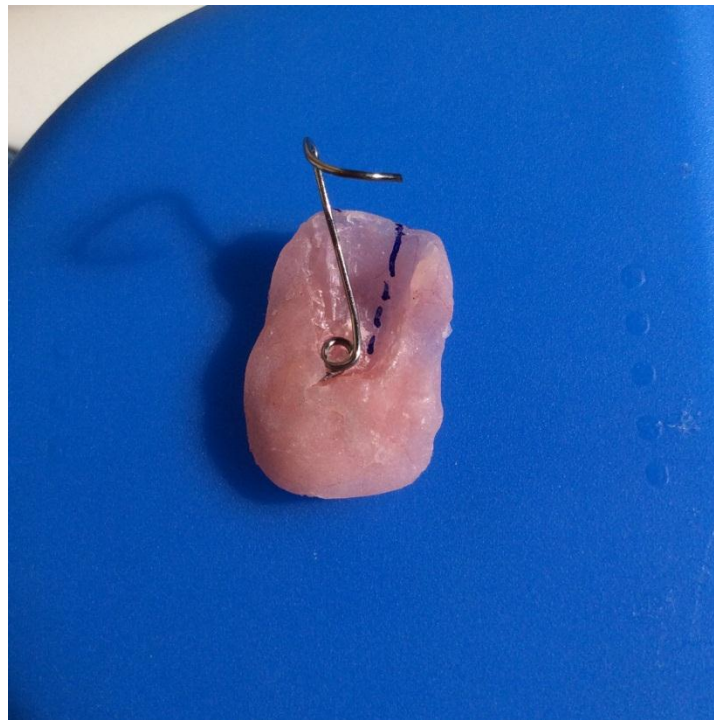
1. Kriteria inklusi adalah kawat ortodontik *austenitik stainless steel* dalam bentuk *finger spring* yang telah ditanam dalam plat akrilik dan telah diaktifasi.
2. Kriteria eksklusi adalah kawat ortodontik *finger spring* yang bukan *austenitic stainless steel*, yang tidak tertanam dalam plat akrilik dan tidak diaktifasi.

B. Instrumen Penelitian

1. Bahan
 - a. Kawat ortodontik *austenitic stainless steel* 0,6 mm dalam bentuk *finger spring*.
 - b. Saliva buatan (Modified Fusayama Meyer's) untuk media perendaman sampel.
 - c. Plat akrilik, sebagai tempat penanaman *finger spring*.

2. Alat

- a. Tang universal digunakan untuk mengaktifasi *finger spring*.
- b. Tabung Erlenmeyer.
- c. *Handscoon* digunakan saat mengambil sampel yang telah direndam.
- d. Gelas ukur untuk menempatkan saliva buatan.
- e. *Universal Testing Machine* untuk menguji kekuatan tarik sampel.
- f. Inkubator untuk menyimpan sampel yang direndam.



Gambar 7. *Palatal/Finger Spring*.



a.



b.



c.



d.

Gambar 8. *Universal Testing Machine* (a. Tampak keseluruhan UTM, b.tombol jenis satuan ukur dan angka digital, c. Klem penjepit objek, d. *Dial tension*).

C. Cara Kerja

Pada penelitian ini, cara kerja dibagi menjadi dua tahap :

1. Tahap Persiapan

- a. Pembagian sampel untuk setiap kelompok dilakukan secara random atau acak . Pada penelitian ini menggunakan 5 sampel pada tiap

kelompok dengan tiga kelompok perlakuan dan satu kelompok kontrol. Pengambilan kawat ortodontik lepasan dengan *finger spring* yang telah dibuat di Dental Lab RSGM Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

- b. Persiapan pembuatan saliva buatan yang dilakukan di Laboratorium Kimia Analitik Universitas Gadjah Mada. Saliva buatan yang digunakan formulasi menurut Modified Fusayama Meyer's yang terdiri dari :

NaCl	400mg/L
KCl	400mg/L
CaCl ₂ . H ₂ O	906mg/L
NaH ₂ PO ₄ .2H ₂ O	690mg/L
Na ₂ S ₂ O ₃ .9H ₂ O	5mg/L
Urea	1000mg/L

Formulasi Fusayama Meyer's tersebut dilarutkan dengan aquades sampai menjadi 1 Liter, dibuat sebanyak 3 kelompok saliva buatan. Masing-masing kelompok diukur pH nya dengan menggunakan pH meter digital. Untuk penelitian yang akan dilakukan, pH diubah menjadi 4 (asam), 7 (netral) dan 7,8 (basa) dengan cara menambahkan HCl atau NaOH. Untuk pH asam formulasi tersebut ditambahkan HCl sampai mendapatkan pH 4 (asam). pH netral didapatkan dengan cara menambahkan kombinasi antara HCl dan NaOH sampai pH saliva buatan menjadi 7, dan pH basa didapatkan

dengan menambahkan NaOH pada formulasi tersebut sampai pH menjadi 7,8. Pengukuran pH menggunakan pH meter digital.

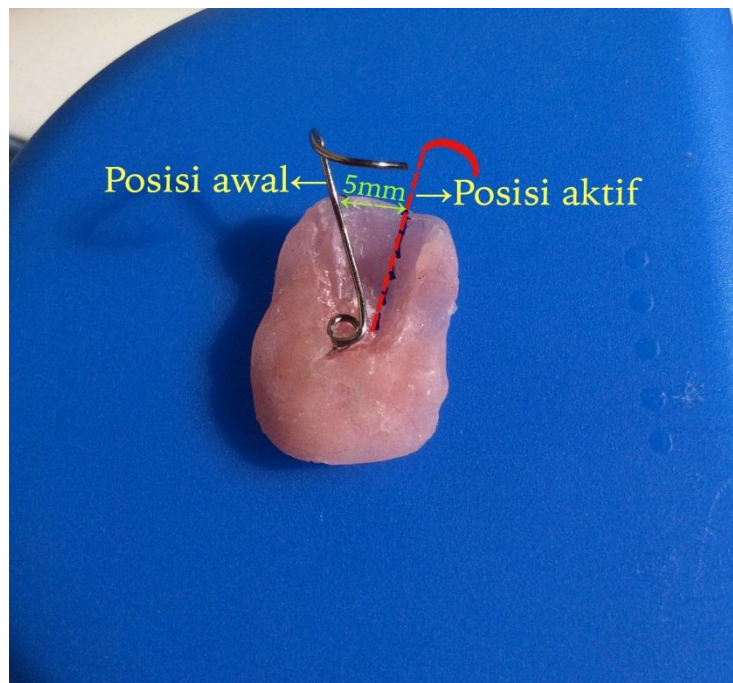
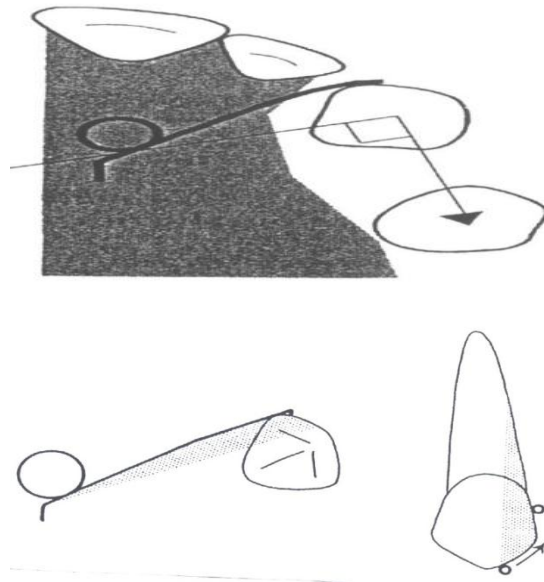


Gambar 9. Saliva buatan formulasi Fusayama Meyer's.

2. Tahap Pelaksanaan Penelitian

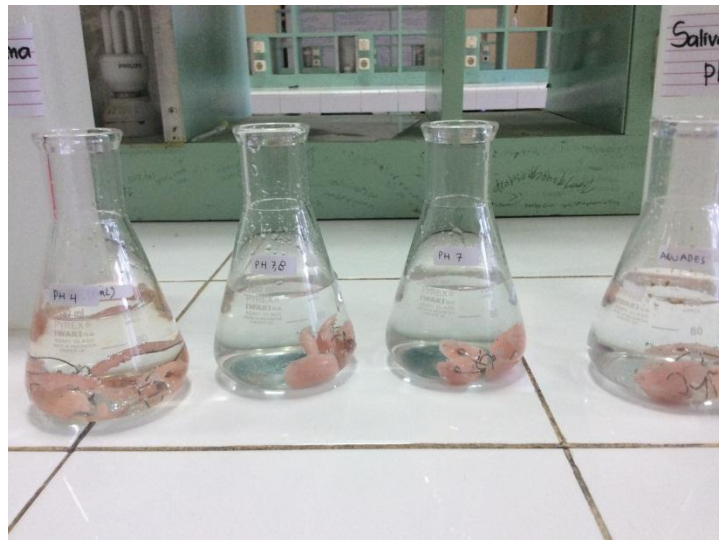
- a. Pengelompokan sampel yang telah dipilih secara acak dibagi menjadi 4 kelompok dengan masing-masing kelompok berjumlah 5 sampel. Kelompok 1 adalah sampel-sampel yang akan direndam dalam saliva buatan dengan pH 4. Kelompok 2 adalah sampel-sampel yang akan direndam dalam saliva buatan dengan pH 7. Kelompok 3 adalah sampel-sampel yang akan direndam dalam saliva buatan dengan pH 7,8.
- b. Semua *finger spring* berada dalam kondisi aktif sebelum direndam dalam masing-masing saliva buatan. Cara aktivasi *finger spring* yaitu dengan menggerakkan lengan aktif ke arah gigi tersebut akan digeser dengan menggerakkan koilnya menggunakan tang universal

(www.indiandentalacademi.com). Pada penelitian ini aktivasi finger spring menggunakan tang universal dengan menggerakkan lengan aktif sebanyak 35° atau 5mm ke arah gigi akan digerakkan.



Gambar 10. Cara aktivasi *finger spring*.

- c. Perendaman *finger spring* dalam masing-masing saliva buatan selama 4 minggu, kemudian disimpan dalam inkubator dengan suhu 37°C.



Gambar 11. Perendaman *finger spring* dalam saliva buatan



a



b

Gambar 12 (a dan b). *Finger spring* saat direndam dalam inkubator

- d. Pengukuran kekuatan tarik kawat ortodontik *stainless steel finger spring*. Pengukuran kekuatan tarik dilakukan dengan menggunakan Universal Testing Machine (UTM). Mekanisme kerja dari UTM : 1) Pemasangan kawat ortodontik *finger spring* yang telah tertanam dalam plat akrilik pada klem UTM. 2) pasang dial tension pada UTM untuk mengendalikan seberapa jauh jarak tekanan UTM pada *finger spring*. 3) Kawat *finger spring* aktif yang telah terpasang kemudian dilakukan penekanan sesuai dengan jarak yang telah ditentukan dengan UTM yang dioperasikan menggunakan tombol, kecepatan dan jarak dikendalikan. 4) Angka digital dari UTM merupakan angka hasil kekuatan tarik dari pengujian tekan tersebut.



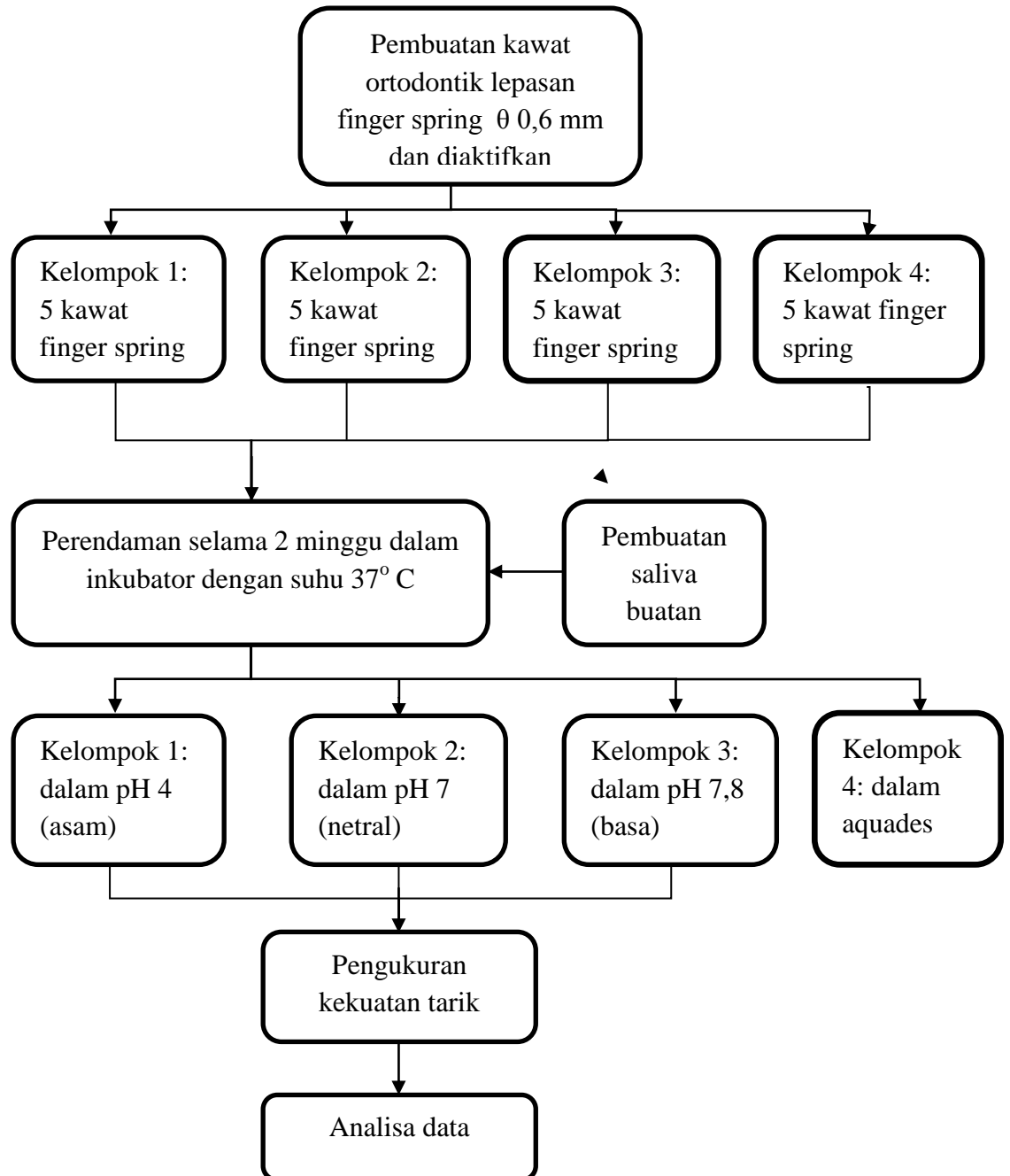
a



b

Gambar 13. Uji Tarik Finger Spring

D. Alur Penelitian



Gambar 14. Skema alur penelitian

E. Analisa Data

Analisa data yang digunakan pada penelitian ini adalah Analisa varian (ANOVA) one-way, karena pada penelitian ini terdapat satu variabel dependen dengan tiga kelompok percobaan. Uji tersebut dapat dipakai setelah dilakukan uji normalitas data dengan Shapiro-Wilk dengan hasil yang normal, apabila hasil uji normalitas data tidak normal maka akan menggunakan uji analisa lanjutan dari ANOVA yaitu uji Kruskal-Wallis.