

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratoris yaitu penelitian yang dilakukan di laboratorium dan observasinya dilakukan terhadap akibat dari manipulasi penelitian pada satu atau sejumlah variabel atau subjek penelitian tersebut.

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi pada penelitian ini adalah kawat alat ortodontik lepasan *stainless steel* tipe *austenitic* dengan diameter 0,7 mm

2. Sampel

a. Bentuk sampel

Bentuk sampel pada penelitian ini adalah kawat alat ortodontik lepasan *stainless* dengan diameter 0,7 mm.

b. Jumlah sampel

Penentuan jumlah sampel pada penelitian ini didapatkan dengan menggunakan rumus (Daniel, 1991) :

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

Keterangan :

n = Besar sampel

Z = Nilai Z terhadap kesalahan tertentu α , jika $\alpha = 0,05$

Z = 1,96

σ = Standar deviasi sampel

d = kesalahan yang masih dapat ditoleransi

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

$$\alpha^2 = d^2$$

$$n \geq Z^2$$

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

$$n \geq 3,84$$

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

Dari rumus dihasilkan jumlah minimal dari sampel yaitu adalah 4. Pada tiap kelompok untuk penelitian. Pada penelitian ini menggunakan 5 pada tiap kelompok.

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Bahan Teknik Mesin UGM dan Laboratorium Biokimia UMY. Waktu penelitian dilaksanakan pada bulan Juli 2018 sampai dengan selesai.

D. Variable Penelitian

1. Variabel Pengaruh

pH saliva buatan yang digunakan dengan range adalah : 4 – 6, 7, 8 – 10

2. Variabel terpengaruh

Sifat mekanik daya lenting dari kawat alat ortodontik lepasan *stainless steel*.

3. Variabel Terkendali

- a. Jenis kawat alat ortodontik lepasan *stainless steel* tipe *austenitic*.
- b. Diameter kawat alat ortodontik lepasan *stainless steel* 0,7 mm.
- c. Panjang kawat alat ortodontik lepasan *stainless steel*.
- d. pH saliva buatan.
- e. Waktu perendaman.
- f. Suhu pemanasan.

4. Variabel Tak Terkendali

- a. Perbedaan daya lenting pada kawat alat ortodontik lepasan *stainless steel*.
- b. Pengaruh korosi.

E. Definisi Operasional

1. Saliva buatan pada penelitian ini di buat di Laboratorium Biokimia UMY. Dengan penentuan pH saliva 4,5,6 (asam), 7 (netral), dan 8,9,10 (basa).
2. Kawat yang digunakan pada penelitian ini adalah kawat alat ortodontik lepasan *stainless steel* tipe *austenitic* dengan diameter adalah 0,7 mm. Kawat dilakukan pemotongan pada bagian ujung yang lurus dari satu lengkung kawat
3. Penelitian ini digunakan kawat alat ortodontik lepasan *stainless steel* dengan berdiameter 0,7 mm.
4. Alat Ukur dengan menggunakan (UTM) *Pearson Panke Equipment LTD*

5. Cara pengukuran dengan menggunakan metode *tri point bending*

Tri point bending adalah tes untuk menguji kekuatan suatu material dengan memberikan pembebanan pada bagian tengah material yang sudah diberikan tumpuan pada kedua sisinya.

F. Alat dan Bahan Penelitian

1. Alat

- a. Botol plastik.
- b. Kertas koran.
- c. Tang potong.
- d. Gelas ukur.
- e. Penggaris.
- f. *Universal Testing Machine* (UTM) merk *Pearson Panke Equipment LTD.*
- g. Oven merk *Memert.*
- h. Pipet tetes.
- i. PH meter digital.
- j. Tabung reaksi .
- k. Inkubator.

2. Bahan

- a. Saliva buatan.
- b. Kawat alat ortodontik lepasan *stainless* tipe austenitic merk Remanium buatan Jerman diameter 0,7 mm.
- c. Kotak akrilik sebagai tempat menaruh braket.
- d. Braket sebagai pengikat kawat dalam pengujian defleksi.

G. Jalannya Penelitian

1. Pembuatan sample penelitian

Kawat alat ortodontik lepasan *stainless* dipotong sepanjang 30 mm sebanyak 35 buah menggunakan tang potong. Sebelumnya sudah dilakukan pengukuran menggunakan jangka sorong dengan kekuatan 0,01 mm, kawat diambil dari satu lengkung kawat busur yang dipotong pada bagian ujung untuk memperoleh bagian yang lurus. Saliva buatan dibuat di Laboratorium Biokimia UMY.

Komposisi saliva buatan adalah :

No	Bahan	g / Liter
1	Sodium bikarbonat (NaHCO_3)	9,8
2	Sodium Fosfat (NaHPO_4), $2\text{H}_2\text{O}$	9,3
3	Sodium Klorida (NaCl)	0,47
4	Kalium Klorida (KCl)	0,57
5	Kalsium Klorida (CaCl_2)	0,04
6	Magnesium Klorida (MgCl)	0,06

(Untuk pH asam ditambah HCL dan untuk pH basa ditambah ammonia masing – masing sebanyak 0,01 molar) pada tiap penambahan atau pengurangan dilakukan pengukuran dengan pH meter digital. Bahan – bahan ditimbang, kemudian dimasukkan semua bahan dalam gelas ukur 1 liter. Tambahkan aquades, dilakukan pengadukan sampai homogen. Hembuskan gas CO_2 dalam larutan, lanjutkan pengadukan sampai homogen.

2. Pelaksanaan Penelitian

Kawat alat ortodontik lepasan *stainless* yang telah dipotong sebanyak 35 buah dibagi dalam 7 kelompok. Tiap kelompok dilapisi dengan kertas koran agar saat dilakukan pemanasan kertas tidak hancur. Pemanasan dilakukan di oven dengan metode sterilisasi panas kering suhu 200°C selama 1 jam.

Pada kelompok kontrol :

Memasukkan saliva buatan dengan pH normal yang telah diukur ke dalam tabung reaksi tanpa perlakuan yang sebelumnya telah diukur. Masukkan ke dalam inkubator, rendam kawat selama 3 minggu. Setelah 3 minggu, pindahkan kawat pada botol plastik dan ukur kelentingan kawat dengan menggunakan *Universal Testing Machine (UTM)* merk *Pearson Panke Equipment LTD* hingga tuas berhenti turun yang artinya bahwa proses pengukuran kelentingan telah selesai dan lihat hasil pengukuran.

Pada kelompok perlakuan :

Sedangkan 30 kawat alat ortodontik lepasan *stainless steel* yang lain, yang mana terdapat lima kawat pada tiap kelompok dilakukan perendaman dalam 6 botol yang berisi saliva buatan dengan pH yang berbeda yaitu 4,5,6 (asam), dan 8,9,10 (basa). Memasukkan saliva buatan dengan pH perlakuan yang telah diukur ke dalam tabung reaksi, masukan kedalam incubator dan rendam selama 3 minggu. Setelah 3 minggu pindahkan kawat kedalam botol plastik dan mengukur kelentingan kawat dengan *Pearson Panke Equipment LTD* hingga tuas berhenti turun yang artinya proses pengukuran kelentingan

telah selesai dan lihat hasil pengukuran. Melakukan proses yang sama pada kelima kelompok. Melihat hasil pengukuran.

Uji daya lenting dilaksanakan dengan metode *tri point bend test* menggunakan *Pearson Panke Equipment LTD* dengan satuan N/mm². Berdasarkan *American Dental Association Specification No. 32* untuk *Orthodontic Wires* (ADA, 2000) bahwa kawat ditempatkan pada braket yang telah dipasang pada kotak akrilik dengan modifikasi jarak antara tepi braket yang berhadapan adalah 14 mm. Berdasarkan penelitian Nakano (1999) rekomendasi menggunakan jarak 14 mm karena merupakan rata-rata jarak antara pertengahan labial dari incisivus lateral mandibular dan premolar pertama dalam satu lengkung. Defleksi dilakukan dengan cara menempatkan ujung alat pada pertengahan kawat dengan kecepatan pergerakan 5 mm/menit, dan besar gaya 10 N dengan kedalaman defleksi 2 mm.

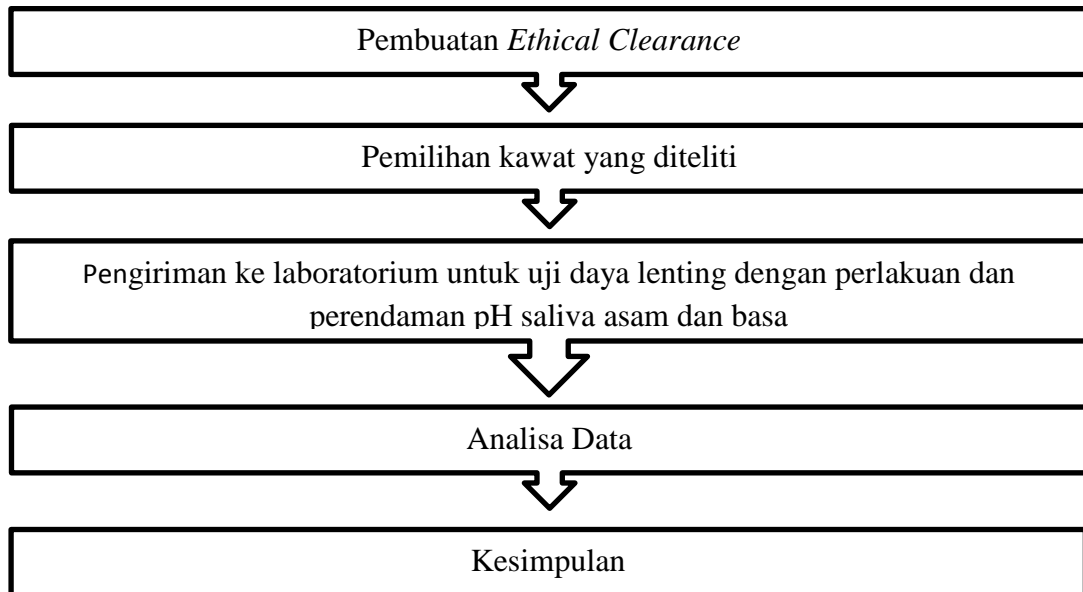
3. Pengumpulan hasil

Setelah semua kawat alat ortodontik lepasan *stainless steel* diuji menggunakan alat defleksi. Kemudian diperoleh data dan kemudian dikumpulkan berdasarkan tiap kelompok.

4. Pengolahan data

Data diolah menggunakan uji statistik kemudian data hasil uji diteliti perbedaannya antara kelompok perlakuan yang direndam dengan menggunakan pH saliva 4,5,6 (asam), dan 8,9,10 (basa) dengan kelompok kontrol yang direndam dengan direndam dengan menggunakan pH saliva 7 (normal).

H. Alur Penelitian



Bagan 1. Alur Penelitian

I. Analisis Data

Analisis statistik menggunakan Uji *One Way Anova*. Data yang diperoleh dari hasil penelitian diuji normalitas dan homogenitas terlebih dahulu. Dilanjutkan dengan uji korelasi untuk mengetahui hubungan antara pH 4,5,6 (asam) dan 8,9,10 (basa) dengan pH 7 (normal) terhadap perbedaan daya lenting kawat alat ortodontik lepasan *stainless steel*. Dilanjutkan dengan uji analisis *One way anova*.