

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Desain Penelitian

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

B. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian ini adalah kawat ortodontik *stainless steel finger spring*.

2. Sampel Penelitian

Pada penelitian ini sampel yang digunakan adalah kawat ortodontik *stainless steel Finger spring* berdiameter 0,6 mm. Jumlah sampel yang digunakan didapatkan dengan rumus sebagai berikut :

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

Gambar 1. Rumus Besar Sampel (Daniel, 1991)

Keterangan 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 :

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

Rumus perhitungan sampel menghasilkan jumlah minimal adalah 4, sehingga pada penelitian ini digunakan sampel sebanyak 5 sampel untuk masing masing kelompok.

C. Lokasi dan Waktu Penelitian

Untuk pengukuran daya lenting penelitian ini akan dilakukan di RSGMUMY dan untuk perlakuan pemberian temperatur dilakukan di Laboraturium Biokimia UMY. Penelitian ini telah dilakukan bulan Oktober - Desember 2016

D. Variabel Penelitian

1. Variabel Pengaruh

Saliva buatan dengan temperatur 15°C, 37°C, dan 65°C

2. Variabel Terpengaruh

Daya Lenting kawat ortodontik *stainless steel finger spring*

3. Variabel Terkendali

a. Jenis kawat ortodontik *stainless steeltipe austenitic 304*

b. Diameter kawat ortodontik *stainless steel* adalah 0,6mm

- c. Aktivasi *finger spring* dengan kekuatan 20 gr/cm^3
 - d. Ukuran diameter koil sama dengan 2 mm
 - e. Panjang lengan *finger spring* adalah 20 mm
 - f. Temperatur saliva buatan
 - g. Volume saliva buatan adalah 10 ml
 - h. *Tension gauge*
 - i. Cara pengukuran
 - j. Waktu perendaman
4. Variabel tak terkendali
- a. Temperatur ruangan
 - b. Korosi

E. Definisi Operasional

1. Temperatur

Temperatur adalah besaran yang menyatakan derajat panas dingin suatu benda. Temperatur yang digunakan dalam penelitian ini adalah temperatur 15°C , 37°C , dan 65°C .

2. Kawat Ortodontik *Stainless steel*

Kawat ortodontik *stainless steel* yang digunakan dalam penelitian ini adalah kawat *stainless steel* dengan kandungan kromium dan nikel 18/8 tipe austenitik.

3. Kawat Ortodontik *Finger spring*

Finger spring adalah suatu pegas yang dicitatkan pada salah satu ujung pesawat untuk menggeser gigi ke mesial-distal dalam lengkung gigi.

4. Diameter Kawat Ortodontik *Stainless steel*

Diameter kawat *stainless steel* yang digunakan dalam penelitian ini ukuran 0,6 mm. Karena untuk membuat *Finger spring* operator banyak menggunakan ukuran tersebut.

5. Aktivasi *Finger spring*

Finger spring harus aktif untuk menghasilkan gaya yang mampu menggeser gigi. Untuk itu diperlukan aktivasi *Finger spring* menggunakan tang universal dengan menggerakkan lengan aktif sebesar 1,5 mm ke arah gigi yang akan digerakkan

6. Korosi

Korosi adalah proses degradasi / deteoritasi/ perusakan material yang disebabkan oleh lingkungan sekitarnya.

7. Daya Lenting

Daya lenting merupakan kemampuan bahan untuk menerima beban dalam bentuk tarikan/tekanan untuk kembali ke bentuk semula dalam satuan gram dan diukur dengan alat *tension gauge*. *Tension gauge* digunakan dengan cara menarik sisi kail yang ada disalah satu sisinya. Hasil dari pengukuran dapat dilihat dari angka yang ditunjukkan pada skala *tension gauge*.

8. pH Saliva Buatan

pH saliva adalah derajat keasaman dari saliva. Pada penelitian ini digunakan saliva buatan dengan pH normal rongga mulut yaitu 6,8.

9. Lama Perendaman

Pada variabel kontrol, perendaman dilakukan pada temperatur 37°C selama 7 minggu karena pada penelitian sebelumnya kawat *stainless steel* mulai korosi pada minggu ke-7. Pada variabel perlakuan, kelompok 1 dan 2 direndam pada temperatur 15°C dan 65°C setiap 1 menit selama 7 minggu dan pada kelompok 3 dilakukan perendaman pada temperatur 15°C pada pagi hari dan 65°C pada sore hari setiap 1 menit selama 7 minggu . 1 menit merupakan waktu rata-rata rongga mulut mampu menyimpan makanan atau minuman yang dikonsumsi dari awal hingga selesai makan atau minum karena temperatur rongga mulut tidak dapat menyimpan temperatur dalam waktu lama.

F. Kriteria Inklusi dan Eksklusi

1. Kriteria inklusi

- a. *Finger spring* yang terbuat dari kawat ortodontik *stainless steel* tipe austenitik diameter 0,6 mm.
- b. Tertanam didalam plat akrilik
- c. Telah diaktivasi

2. Kriteria eksklusi

- a. Diameter koil yang besarnya tidak sama dengan 2 mm.

G. Instrumen Penelitian

1. Alat Penelitian

- a. Alat pengukur daya lenting yaitu *Tension Gauge* merk Dentaurum®- *Germany*(gambar 4)
- b. Alat penstabil temperatur dari modifikasi elemen dispenser dengan range temperatur 15°C, 37°C, dan 65°C
- c. Tang universal untuk mengaktivasi *finger spring*
- d. Termometer raksa merk Alla® - *France*
- e. Gelas Ukur untuk menempatkan saliva buatan
- f. Pinset *Disposable* untuk mengambil sampel yang direndam
- g. Jangka Sorong merk Tricle Brand®
- h. Busur derajat



Gambar 2. Tension Gauge ; a. Kail pengait; b. Skala pengukuran



Gambar 3. Alat penstabil suhu ; a. Tabung air penstabil alat; b. Tabung air dingin; c. Tabung air panas

2. Bahan

- a. Kawat ortodontik *stainless steel* tipe *austenitic* AISI tipe 304 diameter 0,6 mm merk Remanium®–Dentaurum Germany dalam bentuk *Finger spring*.
- b. Plat akrilik sebagai tempat penanaman *Finger spring*.
- c. Air mineral dingin pada temperatur 15°C
- d. Air mineral pada temperatur rongga mulut 37°C
- e. Air mineral hangat pada temperatur 65°C
- f. Saliva buatan dengan pH 6,8. (gambar 6)



Gambar 4. Saliva buatan

H. Jalannya Penelitian

Pada penelitian ini, cara kerja dibagi menjadi tiga tahap :

1. Tahap Persiapan

a. Persiapan sampel :

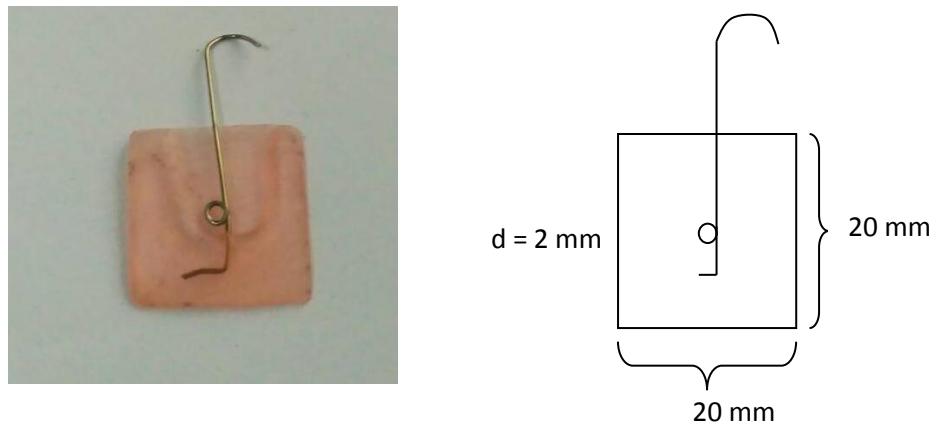
Pembagian sampel tiap kelompok dipilih secara random atau acak.

Pada penelitian ini menggunakan 5 sampel pada tiap kelompok dengan tiga kelompok perlakuan dan satu kelompok kontrol.

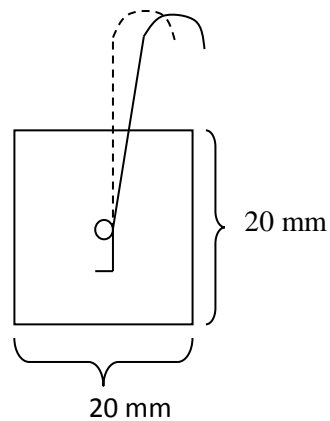
Finger spring dibuat di Dental Lab RSGM Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

b. Aktivasi sampel :

Finger spring diletakkan pada dengan plat bentuk persegi lalu salah satu dari semua *finger spring* diaktivasi dengan menggerakkan lengan aktif dengan menggunakan tang universal melalui koil sebesar 1,5 mm. Selanjutnya adalah mencatat sudut perpindahan lengan *finger spring* sebelum diaktivasi dan sesudah diaktivasi untuk kemudian ditetapkan sebagai sudut perpindahan aktivasi *finger spring* untuk semua sampel dengan bantuan jangka sorong dan busur derajat. Sudut perpindahan tersebut sebesar 10° .



Gambar 5. Sampel finger spring sebelum diaktivasi



Gambar 6. Finger spring setelah diaktivasi

Keterangan :

Jarak pergeseran finger spring	: 1,5 mm
Sudut pergeseran finger spring	: 10°
Panjang lengan finger spring	: 20 mm
Tekanan	: 20 gr

c. Persiapan saliva buatan :

Saliva buatan dipesan di Fakultas Biologi Universitas Gadjah Mada. Nilai pH saliva buatan tersebut adalah 6,8 sesuai pH normal rongga mulut.

Kandungan Saliva buatan sebagai berikut :

K_2HSO_4	2 gr/l
Ca_3PO_4	3 gr/l
KCNS	3,3 gr/l
NaCl	7 gr/l
KCl	12 gr/l
Urea	1,3 gr/l
$NaHCO_3$	15 gr/l

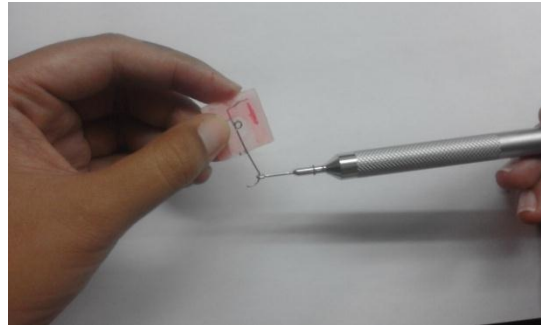
d. Persiapan media perlakuan (air temperatur 15°C dan 65°C) :

Air mineral pertama dimasukkan ke lemari pendingin hingga membeku dan air mineral kedua tanpa perlakuan.

2. Tahap Pelaksanaan Pengukuran Pendahuluan (*Pre test*)

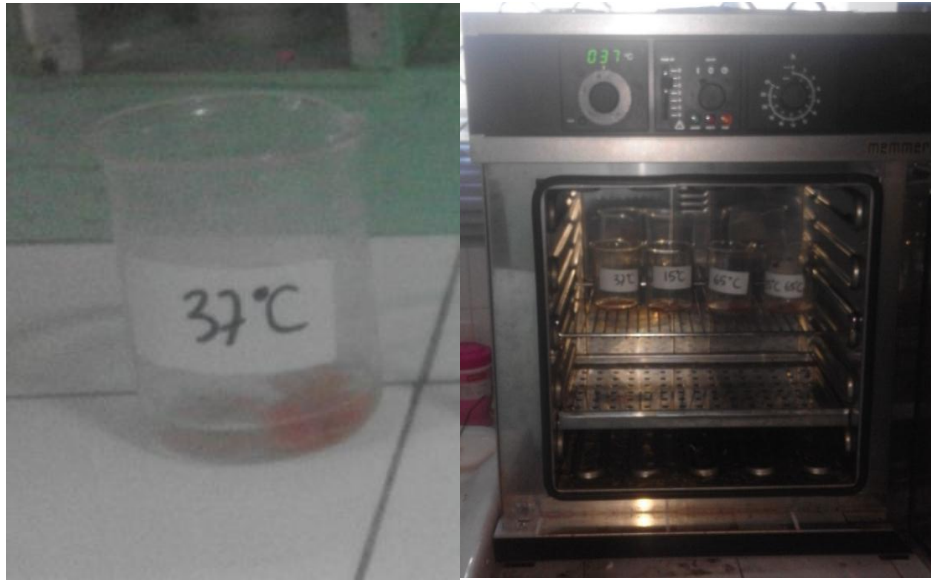
1) *Finger spring* dalam posisi aktif disiapkan untuk dilakukan pengukuran pendahuluan.

- 2) Letakkan ujung *finger spring* pada kail dari sisi tekanan *tension gauge*.
- 3) Tarik *finger spring* ke posisi pasif dengan kail pada *tension gauge*.
(gambar 9)



Gambar 7. Cara pengukuran daya lenting

- 4) Catat besarnya angka yang ditunjukkan pada skala *tension gauge*.
 - 5) Skala *tension gauge* adalah 25 g – 500 g. Satuan gram (g) pada *tension gauge* dikonvensikan menjadi Newton (N) sehingga 1 g = 0,000101 N (untuk benda di bumi).
 - 6) Hasil pengukuran pendahuluan dicatat untuk dibandingkan dengan hasil pengukuran setelah diberi perlakuan.
3. Tahap Pelaksanaan Penelitian
- a. Pengujian kelompok kontrol
 - 1) *Finger spring* yang telah diaktifkan direndam kedalam saliva buatan didalam gelas ukur. (gambar 10a)
 - 2) Perendaman *Finger spring* dilakukan selama 7 minggu didalam inkubator dengan temperatur 37°C. (gambar 10b)



Gambar 8. a. Sampel kontrol, b. sampel dalam inkubator (b)

- 3) Setelah 7 minggu gelas yang berisi saliva buatan dan *finger spring* dikeluarkan dari inkubator untuk dilakukan pengukuran.
 - 4) Sebelum melakukan pengukuran, *tension gauge* disiapkan terlebih dahulu agar *finger spring* tidak terkontaminasi temperatur lingkungan.
 - 5) Letakkan ujung *finger spring* pada kail dari sisi tekanan *tension gauge*.
 - 6) Tarik *finger spring* ke posisi pasif dengan kail pada *tension gauge*.
 - 7) Catat besarnya angka yang ditunjukkan pada *tension gauge*.
- b. Pemberian Perlakuan
- Temperatur 15°C
- 1) *Finger spring* yang telah diaktifkan direndam kedalam saliva buatan didalam gelas ukur.

- 2) Perendaman *finger spring* dilakukan selama 7 minggu didalam inkubator dengan temperatur 37°C.



(a)

(b)

Gambar 9. a. sampel 15°C, b. sampel dalam inkubator

- 3) Masukkan air mineral tanpa perlakuan apapun ke dalam tabung 1 dan 3 sebagai penstabil alat. Masukkan air mineral hingga tabung hampir penuh, atau menyisihkan 0,5 cm bagian atas tabung.
- 4) Masukkan saliva buatan yang telah diukur kedalam tabung 2 lalu tambahkan air mineral yang telah didinginkan di lemari es.
- 5) Ukur temperatur dari campuran saliva buatan dan air mineral dalam tabung 2 hingga mencapai 15°C.
- 6) Nyalakan alat penstabil suhu agar temperatur tidak berubah.
- 7) Masukkan *finger spring* yang berada dalam inkubator dengan temperatur 37°C kedalam tabung 2 menggunakan pinset
- 8) Rendam *finger spring* selama 1 menit.

9) Setelah perendaman usai, *finger spring* kembali dimasukkan kedalam inkubator dengan temperatur 37°C.

10) Lakukan langkah-langkah tersebut selama 7 minggu.

- Temperatur 65°C

1) *Finger spring* yang telah diaktifkan direndam kedalam saliva buatan didalam gelas ukur. (gambar 13a)

2) Perendaman *finger spring* dilakukan selama 7 minggu didalam inkubator dengan temperatur 37°C. (gambar 13b)



(a)

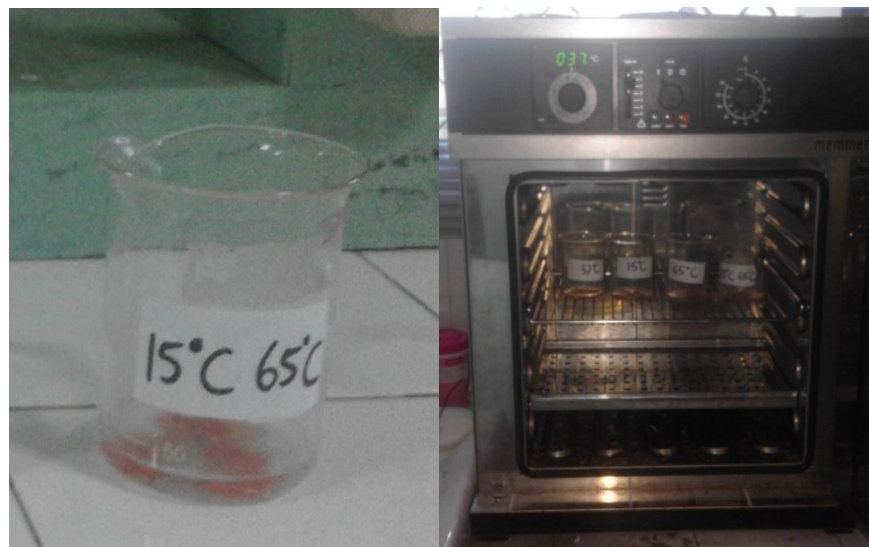
(b)

Gambar 10. a. Sampel 65° C, b. Sampel dalam inkubator

3) Masukkan air mineral tanpa perlakuan apapun ke dalam tabung 1 dan 2 sebagai penstabil alat. Masukkan air mineral hingga tabung hampir penuh, atau menyisihkan 0,5 cm bagian atas tabung.

4) Masukkan saliva buatan yang telah diukur kedalam tabung 3 lalu tambahkan air mineral yang telah dipanaskan di kompor.

- 5) Ukur temperatur dari campuran saliva buatan dan air mineral dalam tabung 3 hingga mencapai 65°C.
- 6) Nyalakan alat penstabil suhu agar temperatur tidak berubah.
- 7) Masukkan *finger spring* yang berada dalam inkubator dengan temperatur 37°C kedalam tabung 3 menggunakan pinset.
- 8) Rendam *finger spring* selama 1 menit.
- 9) Setelah perendaman usai, *finger spring* kembali dimasukkan kedalam inkubator dengan temperatur 37°C.
- 10) Lakukan langkah-langkah tersebut selama 7 minggu.
 - Temperatur 15°C dan 65°C
 - 1) *Finger spring* yang telah diaktifkan direndam kedalam saliva buatan didalam gelas ukur. (gambar 15a)
 - 2) Perendaman *finger spring* dilakukan selama 7 minggu didalam inkubator dengan temperatur 37°C. (gambar 15b)



Gambar 11. (a) Sampel 15°C dan 65°C, (b) Sampel dalam inkubator

- 3) Masukkan air mineral tanpa perlakuan apapun ke dalam tabung 1 dan 2 sebagai penstabil alat. Masukkan air mineral hingga tabung hampir penuh, atau menyisihkan 0,5 cm bagian atas tabung.
- 4) Masukkan saliva buatan yang telah diukur kedalam tabung 3 lalu tambahkan air mineral yang telah dipanaskan di kompor.
- 5) Ukur temperatur dari campuran saliva buatan dan air mineral dalam tabung 3 hingga mencapai 65°C.
- 6) Nyalakan alat penstabil suhu agar temperatur tidak berubah.
- 7) Masukkan *finger spring* yang berada dalam inkubator dengan temperatur 37°C kedalam tabung 3 menggunakan pinset.
- 8) Rendam *finger spring* selama 1 menit.
- 9) Setelah perendaman usai, *finger spring* kembali dimasukkan kedalam inkubator dengan temperatur 37°C.
- 10) Pada sore hari *finger spring* kembali diberi perlakuan dengan temperatur 15°C. Masukkan air mineral tanpa perlakuan apapun ke dalam tabung 1 dan 3 sebagai penstabil alat. Masukkan air mineral hingga tabung hampir penuh, atau menyisihkan 0,5 cm bagian atas tabung.
- 11) Masukkan air mineral tanpa perlakuan apapun ke dalam tabung 1 dan 3 sebagai penstabil alat. Masukkan air mineral hingga tabung hampir penuh, atau menyisihkan 0,5 cm bagian atas tabung.

- 12) Masukkan saliva buatan yang telah diukur kedalam tabung 2 lalu tambahkan air mineral yang telah didinginkan di lemari es.
- 13) Ukur temperatur dari campuran saliva buatan dan air mineral dalam tabung 2 hingga mencapai 15°C .
- 14) Nyalakan alat penstabil suhu agar temperatur tidak berubah.
- 15) Masukkan *finger spring* yang berada dalam inkubator dengan temperatur 37°C kedalam tabung 2 menggunakan pinset.
- 16) Rendam *finger spring* selama 1 menit.
- 17) Setelah perendaman usai, *finger spring* kembali dimasukkan kedalam inkubator dengan temperatur 37°C .

c. Pengukuran Kelompok Perlakuan

- 1) Setelah 7 minggu tabung yang berisi *finger spring* dalam inkubator dituang kedalam alat penstabil suhu.
- 2) Temperatur dalam alat penstabil suhu sebelum dilakukan pengukuran adalah 37°C .
- 3) Sebelum dilakukan pengukuran, *finger spring* kembali dimasukkan kedalam alat penstabil suhu untuk mendapat perlakuan suhu 15°C dan 65°C selama 1 menit.
- 4) *Tension gauge* disiapkan terlebih dahulu agar *finger spring* tidak terkontaminasi temperatur lingkungan.
- 5) Letakkan ujung *finger spring* pada kail dari sisi tekanan *tension gauge*.

- 6) Tarik *finger spring* ke posisi pasif dengan kail pada *tension gauge*.
- 7) Catat besarnya angka yang ditunjukkan pada *tension gauge*.
- 8) Setelah semua *finger spring* diukur dengan *tension gauge*, kemudian didata dan dikelompokkan berdasar perlakuan.

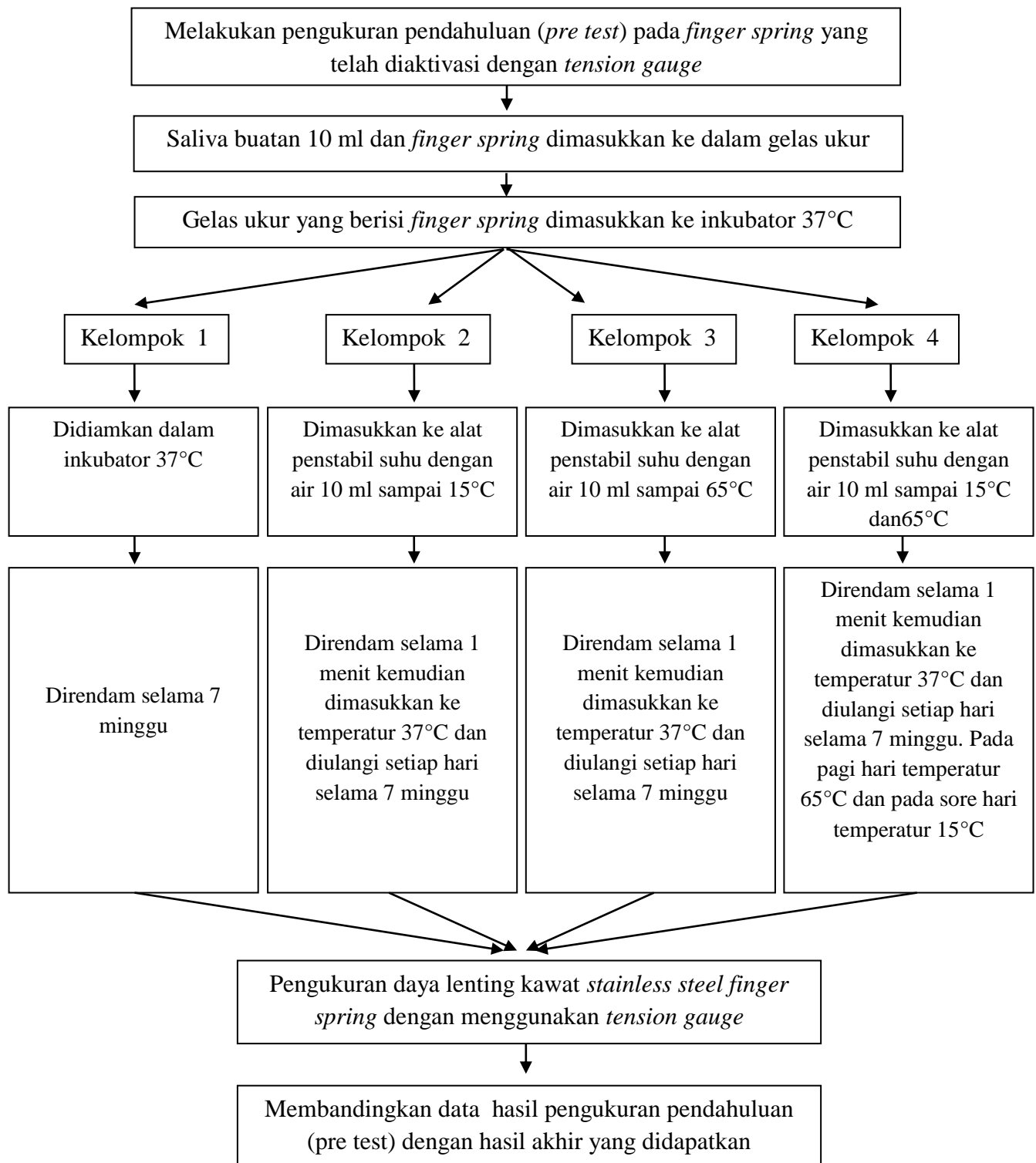
4. Tahap Post Penelitian

- a. Membandingkan hasil uji daya lenting keempat kelompok kawat *stainless steel finger spring* dengan hasil pengukuran pendahuluan.
- b. Dilakukan uji statistik

I. Analisis Statistik

Setelah data terkumpul kemudian data diolah dengan bantuan SPSS 15.0. Data yang diperoleh dari dua kelompok sampel yang diteliti merupakan data numerik. Analisis statistik yang digunakan *One Way ANOVA (Analysis Of Variance)*.

J. Alur Penelitian



Bagan 1. Alur Penelitian