

# **BAB I**

## **PENDAHULUAN**

### **A. Latar Belakang Masalah**

Perawatan ortodonti adalah salah satu jenis perawatan yang dilakukan dalam bidang kedokteran gigi untuk mendapatkan penampilan dentofasial yang baik secara estetika dengan menghilangkan susunan gigi geligi yang berjejal, mengoreksi penyimpangan pada rotasional dan bagian apikal dari gigi-geligi, mengoreksi hubungan antar insisal gigi dan menciptakan hubungan oklusi yang baik (William J.K, 2000). Perawatan ortodontik bertujuan untuk memperbaiki fungsi dan estetika pada regio *orofacial*, dengan menggerakkan gigi atau dengan memodifikasi pertumbuhan rahang. Klasifikasi alat ortodontik berdasarkan kemampuan pasien untuk melepas alat ortodontik tersebut, yaitu alat lepasan (*removable*), alat cekat (*fixed*), dan alat semi-cekat (*semi-fixed*) (Ditaprilia dkk., 2016). Pergerakan gigi adalah dasar dari perawatan ortodonti. Untuk dapat melakukan perawatan tersebut maka harus terjadi pergerakan gigi untuk mengembalikan posisi gigi yang menyimpang ke posisi yang baik sesuai dengan oklusinya, dan untuk dapat menggerakkan gigi tersebut diperlukan alat ortodonti (William J.K, 2000).

Alat ortodontik akrilik dan *stainless steel* baru digunakan pada awal abad ke-20. Berdasarkan sudut pandang dokter gigi, alat ortodonti

lepasan memiliki keuntungan, antara lain penjangkaran yang bisa diperoleh dari palatal dan dapat digunakan pada pasien anak-anak untuk mengurangi *overjet* (Livana, A., 2008).

Seperti yang Allah firman-kan dalam ayat-Nya di surat Al-Hadid (57) ayat 25 [QS. 57:25] yang artinya : Dan Kami ciptakan besi yang padanya terdapat kekuatan yang hebat dan berbagai manfaat bagi manusia, (supaya mereka mempergunakan besi itu) dan supaya Allah mengetahui siapa yang menolong (agama)Nya dan rasul-rasul-Nya padahal Allah tidak dilihatnya. Sesungguhnya Allah Maha Kuat lagi Maha Perkasa.

Dan juga dalam firman Allah di surat Al-Kahfi ayat 96 yang artinya : Berilah aku potongan-potongan besi". Hingga apabila besi itu telah sama rata dengan kedua (puncak) gunung itu, berkatalah Dzulkarnain: "Tiuplah (api itu)". Hingga apabila besi itu sudah menjadi (merah seperti) api, diapun berkata: "Berilah aku tembaga (yang mendidih) agar aku kutuangkan ke atas besi panas itu".

Salah satu komponen alat yang digunakan dalam perawatan ortodontik yaitu kawat ortodonti. Terdapat beberapa jenis kawat ortodonti yang dapat dipakai antara lain *nickel titanium*, *stainless steel*, CuNiTi, dan *beta titanium*. Masing-masing kawat memiliki karakteristik yang berbeda-beda. Kawat ortodonti *stainless steel* merupakan kawat yang paling sering digunakan saat ini dalam perawatan ortodonti (Issacson, K.G dan Williams, W.J, 1992).

Kawat busur *stainless steel* tersedia dalam bentuk penampang yang bulat dengan variasi diameter antara 0,012 sampai dengan 0,020 inci dan pada kawat dengan bentuk penampang segi empat dengan ukuran 0,016x0,016 sampai dengan 0,019x0,025 inci (Proffit, W.R dan Fields, H.W, 2000). *Stainless steel* bisa tahan terhadap goresan karena mengandung senyawa kromium yang tinggi. Formula yang digunakan untuk tujuan ortodonsi biasanya mengandung 18% kromium dan 8% nikel sehingga dikenal istilah 18-8 *stainless steel*. Kromium pada *stainless steel* membentuk lapisan oksida yang bisa mencegah korosi (Brantley W.A dan Eliades T, 2001). Unsur logam pada kawat ortodontik mengakibatkan resiko terjadinya korosi. Korosi adalah reaksi kimia antara logam dengan lingkungannya membentuk suatu oksida logam (Combe, E.C, 1992).

Alat ortodontik lepasan terdiri dari beberapa komponen, yaitu : *Baseplate*, yang memiliki tiga fungsi : memberi fondasi pendukung komponen lainnya seperti *spring* dan *klamer*, memberi kontribusi pada *anchorage* lewat kontak dengan palatal gigi yang tidak bergerak, lalu dibentuk menjadi bite planes untuk melepaskan diri dari oklusi atau mengurangi overbite (Isaacson, K.G. dkk., 2007). *Adam klamer* yaitu *klamer* yang dirancang sebagai alat retensi ortodontik lepasan dengan melalui 2 ujung dengan bentuk panah yang menyangkut pada *undercut* di mesio dan disto bukal molar atau premolar (Harty, H.J. dan Ogston, R., 1995). *Adam klamer* dibentuk dengan menggunakan kawat berukuran 0,7mm tetapi khusus untuk gigi kaninus

memakai kawat berukuran 0,6 (Profit, W.R., 1999). *Finger pring*, dipakai untuk menggerakkan gigi ke arah mesial maupun distal di lengkung gigi. Biasanya memakai kawat *stainless steel* 0,5mm, sebagian operator lebih suka memakai kawat 0,6mm (Isaacson, K.G. et al., 2007). Salah satu komponen aktif dari ortodonti lepasan adalah *finger spring*, yang memiliki fungsi utama untuk menggerakkan gigi ke arah mesial atau distal. Biasanya *finger spring* dibuat dari *stainless steel* dengan diameter 0,5 mm atau 0,6 mm. Pada umumnya *finger spring* dibuat dengan diameter kawat 0,6 mm dengan defleksi 3 mm. Defleksi yaitu jarak dari posisi awal kawat ke arah yang ditentukan (Raharjo P., 2009). Busur labial atau *labial arc* adalah kawat ortodontik yang dilengkungkan membentuk lengkung gigi pada daerah incisivus labial. Biasanya memiliki *loop* untuk penyesuaian tekanannya (Harty, H.J. and Ogston, R., 1995). Busur labial dibuat dari kawat *stainless steel* diameter 0,7 mm (Triaminingsih S., 1996).

Kawat *stainless steel* yang digunakan pada alat ortodontik akan mengalami perubahan wujud jika diberi perlakuan yang berbeda. Kawat *stainless steel* apabila diberi beban gaya atau berada pada kondisi dibawah nilai temperatur yang berubah-ubah, maka akan mengalami perubahan fasa austenit (suhu tinggi) dengan bentuk kristal FCC (*face centered cubic*) menjadi fasa martensit (suhu rendah) dengan bentuk kristal BCT (*body centered tetragonal*) (Setiowati, R dkk, 2012).

Lingkungan rongga mulut manusia bisa menyebabkan kerusakan terhadap kawat ortodontik. Keadaan tersebut disebabkan dalam rongga mulut

kawat akan terkena paparan dari faktor-faktor seperti temperatur, kualitas dan kuantitas saliva, plak, pH, protein, dan makanan atau minuman (Singht, G, 2008). Temperatur akan meningkatkan energi dalam suatu sistem sehingga dapat mempengaruhi besarnya laju korosi yang terjadi karena semakin tinggi suhu yang dimiliki, partikel yang menyusun unsur baik itu dari larutan maupun dari logamnya bergerak semakin cepat (Rondelli, G dan Vicentini, B, 2000). Rongga mulut normal memiliki suhu sebesar 37°C. Temperatur yang bisa bertahan lama di dalam mulut terbatas karena kemampuan rongga mulut hanya dapat menerima makanan dan minuman dengan temperatur berkisar 15°C - 45°C (Triaminingsih S, 2015). Berdasarkan penelitian, ada dua temperatur yang berbeda yaitu air dingin 0°C dan air panas 60°C, tetapi kedua suhu tersebut tidak di pertahankan lama didalam mulut karena kemampuan permukaan gigi hanya berkisar 15°C - 45°C (De Genova dkk., 1985).

Lingkungan rongga mulut manusia dapat membuat kawat ortodontik mengalami kerusakan. Keadaan tersebut disebabkan karena di dalam rongga mulut, kawat akan terkena paparan dari faktor-faktor seperti temperatur, kualitas dan kuantitas saliva, plak, pH, protein, dan makanan atau minuman (Rondelli dan Viventini, 2000; Huang, 2003). Temperatur normal dalam rongga mulut adalah  $\pm 37^{\circ}\text{C}$  (Rasyid dkk., 2014). Angka tersebut akan berubah ubah karena rongga mulut manusia sering menerima perubahan temperatur secara mendadak sehingga makan dan minum panas atau dingin menyebabkan perubahan daya lenting (Andreasen, dkk., 1985). Pagi hari masyarakat

Indonesia sering mengonsumsi teh atau kopi yang memiliki suhu  $\pm 65^{\circ}\text{C}$  (Wingard, 2015). Sedangkan pada saat merasa kelelahan masyarakat cenderung minum minuman dingin dengan suhu  $10\text{-}15^{\circ}\text{C}$  (Saefullah, 2014).

Kelenturan sebuah pegas tergantung dari panjang dan diameter kawat yang digunakan, dengan memperpanjang kawat maka kelentingan dari kawat akan bertambah, dan kekuatan yang dihasilkan kawat akan berkurang (Dicson GC dan Wheathly AE., 1978). Pegas yang dibuat dari kawat berdiameter kecil akan lebih lentur dan memberikan daya yang kecil pula (Singh G., 2007). Kawat dengan diameter kecil menghasilkan kelentingan yang lebih besar, namun daya yang dihasilkan lebih kecil. Kawat dengan diameter besar kelentingan yang dihasilkan lebih kecil, namun daya yang dihasilkan lebih besar (Proffit, W.R., 2000).

Pada suhu di atas nol, atom berada dalam keadaan getaran konstan. Amplitudo rata-rata getaran tergantung pada suatu suhu, semakin tinggi suhunya, semakin besar pula energi kinetik dan amplitudo peningkatan getaran atom (atau molekul) tersebut. Ketika suatu zat dipanaskan, energi kinetik molekulnya meningkat. Ini biasanya menghasilkan ekspansi (perluasan molekul) yang disebut ekspansi termal. Koefisien suatu suhu menjelaskan bagaimana ukuran suatu benda berubah dengan perubahan suhu tersebut. Khususnya saat mengukur perubahan fraksional (terpisah) dalam ukuran per derajat perubahan suhu pada tekanan konstan (Jhon, J. M., 2016).

## **B. Rumusan Masalah**

Berdasarkan uraian latar belakang, maka timbul permasalahan bagaimana pengaruh suhu 15°C, 37°C, 45°C terhadap diameter kawat ortodontik 0,6 mm stainless steel pada alat ortodontik lepasan.

### **C. Tujuan Penelitian**

1. Tujuan umum:

Mengetahui pengaruh perubahan suhu terhadap diameter kawat ortodontik *stainless steel*.

2. Tujuan khusus:

Mengetahui adanya perbedaan pengaruh suhu 15°C, 37°C, 45°C terhadap diameter kawat ortodontik 0,6 mm *stainless steel*.

### **D. Manfaat Penelitian**

1. Mengetahui efek perubahan suhu terhadap diameter kawat ortodontik *stainless steel*.
2. Sebagai evaluasi penggunaan bahan *stainless steel* sebagai bahan perawatan ortodontik.
3. Sebagai evaluasi bahan penelitian kedepannya.
4. Edukasi terhadap pasien pengguna alat ortodontik *stainless steel* lepasan untuk menghindari paparan suhu yang dapat mempengaruhi perubahan dimensi pada alat ortodontik *stainless steel* yang sedang digunakan

### **E. Keaslian penelitian**

Beberapa penelitian yang pernah dilakukan dan berhubungan dengan penelitian ini antara lain:



1. “*Deformasi Permanen Kawat Nickel Titanium superelastis Diameter 0.14 inci Pada Beberapa Produk Kawat Ortodonti*”. Diteliti oleh Tjut Fadluna Paramita pada tahun 2012 dari Fakultas kedokteran Gigi, Universitas Indonesia. Menunjukkan hasil terdapat perbedaan bermakna yang signifikan pada deformasi permanen antara kelompok kawat menjadi berkurang dengan menggunakan uji Post Hoc yang diaplikasikan selama 504 jam. Perbedaan dengan penelitian ini adalah pada penelitian Tjut fadluna mencari perbedaan bermakna yang signifikan pada deformasi permanen antara kelompok kawat dengan produk yang berbeda, sedangkan dalam penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya pengaruh suhu 15°C, 37°C, 45°C terhadap diameter kawat ortodontik 0,6 mm *stainlees steel*.
2. “*Pengaruh Temperatur Terhadap Daya Lenting Berbagai Macam Kawat Busur Nikel Titanium*”. Diteliti oleh Rina setyowati pada tahun 2011 Dengan hasil penelitian yang menunjukkan adanya perbedaan pengaruh perubahan temperatur daya lenting kawat busur Nikel Titanium Cina Lowland (GAC), GNH, IMD, dan Ortomerika. Namun dari penelitian diatas masih belum ada yang menyinggung tentang adanya pengaruh suhu 15°C, 37°C, 45°C terhadap diameter kawat ortodontik 0,6 mm *stainlees steel*.