

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Angka prevalensi maloklusi di Indonesia mencapai sekitar 80% dari jumlah penduduk (Achmad, 2009). Hal ini menyebabkan peningkatan kebutuhan dan keinginan masyarakat dalam melakukan perawatan ortodonti. Perawatan ortodonti adalah perawatan menggerakkan gigi geligi dengan memodifikasi pertumbuhan rahang. Perawatan ortodonti tidak hanya bertujuan memperbaiki estetika, namun juga memperhatikan fungsi di regio orofasial (Ditaprilia *et al.*, 2015). Kasus maloklusi yang memiliki indikasi perawatan ortodonti, namun tidak segera dilakukan perawatan dapat memicu terjadinya beberapa kondisi patologis yang menimbulkan ketidaksesuaian tulang maupun efek lokal pada gigi geligi tersebut, antara lain seperti penyakit periodontal, trauma dentoalveolar, karies gigi, serta masalah sendi temporomandibular (Cobourne & DiBiase, 2010; Kumar *et al.*, 2012). Perawatan ortodonti yang hanya bertujuan mempercantik diri tanpa dasar kesehatan atau kebutuhan merupakan hal yang tidak diperbolehkan dalam pandangan islam. Hal itu telah dijelaskan oleh Rasulullah S.A.W dalam hadist yang diriwayatkan Al-Bukhari dan Muslim dari Ibnu Mas'ud radhiyallahu' anhu.

لَعَنَ اللَّهُ الْوَاشِمَاتِ وَالْمُسْتَوْشِمَاتِ وَالنَّامِصَاتِ وَالْمُتَمَتِّمَاتِ
وَالْمُتَفَلِّجَاتِ لِلْحُسْنِ الْمُغَيَّرَاتِ خَلَقَ اللَّهُ

“Allah melaknat wanita yang mentato dan wanita yang minta ditato, yang mencukur alis dan yang minta dicukur alisnya, serta yang merenggangkan giginya untuk kecantikan, yang merubah ciptaan Allah.” (HR. Al-Bukhari dan Muslim dari Ibnu Mas’ud radhiyallahu’anh).

Keberhasilan perawatan ortodonti sangat berkaitan dengan aksi kawat ortodonti, termasuk komponen struktural dan mekanisnya. Selain itu, interaksi yang adekuat dari faktor pasien, mekanik, gigi, dan struktur pendukung jaringan periodontal sangat berkaitan erat dengan keefektifan pergerakan perawatan ortodonti (Cuoghi *et al.*, 2011). Kawat ortodonti terbentuk dari beberapa konfigurasi atau alat-alat untuk memberikan gaya pada gigi geligi sehingga dapat digerakkan sesuai keinginan arahnya. Pada kasus maloklusi, paduan logam yang saat ini digunakan untuk pembuatan ortodonti *archwires* antara lain menggunakan jenis kawat seperti, *stainless steel*, *cobalt-chromium-nickel alloys*, *nickel-titanium alloys*, dan *β-titanium alloys*. Modulus elastisitas yang tinggi serta kandungan kromium hingga 17-20% pada *stainless steel* merupakan alasan mengapa *stainless steel* saat ini masih sering digunakan, dimana kromium pada *stainless steel* tahan terhadap korosi di dalam rongga mulut (Cobourne & DiBiase, 2010).

Berdasarkan jenis alat yang digunakan pada perawatan kasus maloklusi gigi geligi, alat ortodonti dibagi menjadi dua yaitu, alat cekat dan alat lepasan (Ardhana, 2013). Alat lepasan berupa alat aktif dan alat retentif. Alat retentif terdiri dari *adam clasp*, *southend clasp*, *ball-ended clasp*, *plint clasp*, dan *labial bow*. Sedangkan alat aktif terdiri dari *springs*, *palatal finger springs*, *buccal canine retractor*, *z-springs*, *t-springs*, *coffin spring*, dan *active labial bows* yang bertanggung jawab dalam menggerakkan gigi sesuai arah yang diinginkan (Cobourne & DiBiase, 2010). *Finger spring* dalam bidang ortodonti merupakan salah satu alat yang dianggap baik sebagai alat lepasan pada perawatan yang membutuhkan pergerakan gigi bagian mesio-distal, karena cenderung tidak mengalami kerusakan dan terlindungi oleh plat dasar. Kawat ini terbuat dari *stainless steel* dengan diameter 0,5 mm atau 0,6 mm (Isaacson *et al.*, 2007).

Perawatan ortodonti merupakan perawatan gigi yang menggunakan kawat sebagai alat utamanya, sehingga bukan hanya menimbulkan beberapa manfaat, namun juga dapat menyebabkan beberapa kemungkinan seperti *oral hygiene* yang sulit dibersihkan akibat kawat terpasang pada gigi dalam waktu lama. Rata-rata lama perawatan ortodonti lepasan yaitu memerlukan waktu $13,4 \pm 10,3$ bulan (Mavreas dan Athanasio, 2008). Selain itu, perawatan ortodonti juga dapat menyebabkan perubahan lingkungan rongga mulut dengan kenaikan konsentrasi bakteri, perubahan kapasitas *buffer*, dan keasaman pH, serta laju saliva (Lara-Carillo *et al.*, 2010). Saliva dalam rongga mulut merupakan elektrolit lemah, sehingga banyak macam korosi

akibat reaksi elektrokimia yang mungkin terjadi dalam rongga mulut (T. P. Chaturvedi, 2013). Korosi adalah suatu kondisi aloi yang mengalami kerusakan dan kelarutan akibat adanya proses kimia yang disebabkan oleh lingkungan sekitarnya. Rongga mulut merupakan salah satu lingkungan dengan potensi besar yang dapat menyebabkan terjadinya korosi pada aloi karena selalu dalam keadaan basah dan sering mengalami perubahan temperatur (Anusavice, 2013). Penelitian sebelumnya telah membuktikan bahwa selama 4 sampai 5 bulan pertama perawatan ortodonti terjadi pelepasan ion pada kawat di dalam cairan biologis seperti, saliva, darah, dan urin yang terabsorpsi secara sistemik oleh tubuh pasien. Namun, kadar ion-ion yang terlepas secara signifikan tidak memiliki potensi toksisitas pada tubuh manusia dan kadar ion-ion tersebut berada dibawah rata-rata dari kadar asupan yang dapat diterima tubuh manusia (Agaouglu *et al.*, 2001; Kocadereli *et al.*, 2000). Korosi pada alat-alat ortodonti menjadi perhatian karena dapat menyebabkan degradasi pada material akibat dari paparan elektrokimia. Selain mempengaruhi kualitas kelentingan kawat dan perubahan rongga mulut, korositas pada kawat juga dapat menyebabkan terjadinya degradasi kualitas pada kawat, reaksi alergi pada pasien yang sensitif, dan memicu terjadinya diskolorisasi pada jaringan lunak sekitar (Chaturvedi, 2013). Proses korosi pada kawat dapat dipengaruhi oleh kuantitas dan kualitas saliva, kondisi *oral host*, plak, pH, protein, dan temperatur (Chaturvedi, 2013). Jessen (2011) mengemukakan bahwa

umumnya pH memiliki efek yang relatif kecil terhadap kondisi korosi pada logam, namun tetap mempengaruhi secara signifikan.

Gigi merupakan salah satu bagian tubuh yang setiap harinya banyak digunakan untuk beraktivitas, sehingga tidak jarang tingkah laku memiliki pengaruh pada kesehatan gigi, kondisi gigi, serta keberadaan gigi. G. Richard Scott (1997) dalam Permatasari dan Artaria (2015) mengemukakan bahwa tingkah laku manusia yang memiliki hubungan dengan kondisi gigi dibagi menjadi 4 yaitu, tingkah laku yang berhubungan dengan makanan, peralatan, modifikasi budaya yang tidak disengaja, dan modifikasi budaya yang disengaja. Menurut *World Wide Food* (2014) Indonesia menduduki urutan kelima teratas dalam mengonsumsi minuman ringan, dimana masyarakat Indonesia cenderung menyukai minuman bersoda dan isotonik sebagai pengganti air mineral. Umumnya, minuman ringan mengandung asam, bahan pemanis, dan juga bahan perasa alami ataupun buatan yang menjadi pilihan orang dewasa dengan aktivitas kerja yang padat dan berat. Minuman bersoda atau yang biasa dikenal dengan sebutan *soft drinks* merupakan jenis minuman berkarbonasi yang mengandung air (90%), gula, pewarna, karbondioksida, zat pengatur asam yang dijual dalam kemasan botol maupun kaleng. Rentang nilai pH normal saliva dalam rongga mulut yaitu antara 6,2 – 7,6 dengan 6,7 sebagai rata-rata dikatakan normal (Baliga, 2013). Prasetyo (2005) menegaskan bahwa yang termasuk minuman ringan antara lain cola, lemon, kopi bir, serta anggur, dimana cola memiliki pH 3,5 atau bersifat asam. Makanan dan minuman asam, seperti *soft drink*, memicu

terjadinya reaksi korosi katoda dan anoda pada kawat ortodonti yang diaplikasikan pada rongga mulut (Castro *et al.*, 2015). Jessen (2011) mengemukakan bahwa beberapa reaksi katoda melibatkan ion hidrogen (H^+), dimana semakin tinggi (H^+), nilai pH semakin rendah atau bersifat asam. Banyaknya ion H^+ pada kondisi asam mengakibatkan memicu terjadinya reaksi reduksi lain, yakni pembentukan hidrogen. Reaksi katoda yang semakin aktif menandakan semakin tinggi potensi korosi dan semakin kecil resistensi *stainless steel* pada korosi (Castro *et al.*, 2015; Jessen, 2011; Ornelasari, 2015). Pelepasan beberapa ion dari kandungan kawat ortodonti seperti Ti, Cr, Ni, Fe, Cu, dan Zn akibat asam mengalami degenerasi atau penurunan kualitas (Kuhta, *et al.*, 2009). Untuk menghindari kerugian yang lebih besar daripada korosi pada kawat *stainless steel* yang sering digunakan dalam perawatan ortodonti, perlu dilakukan tindakan pencegahan dengan cara mengawasi proses korosi secara dini, sehingga perlu dilakukan penelitian tentang analisis korositas terhadap pH dan lama perendaman.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang, maka timbul permasalahan bagaimana pengaruh pH rendah dan lama perendaman terhadap terjadinya korositas kawat *stainless steel finger spring* pada alat ortodonti lepasan.

C. Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. Tujuan Umum

Mengetahui laju korositas yang dipengaruhi oleh keasaman pH dan lama waktu pemakaian kawat ortodonti lepasan terhadap kawat ortodonti *stainless steel finger spring*.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui laju korosi kawat ortodonti *stainless steel finger spring* pada pH 3,5 selama 6 jam 12 menit
- b. Mengetahui laju korosi kawat ortodonti *stainless steel finger spring* pada pH 3,5 selama 47 jam 24 menit
- c. Mengetahui laju korosi kawat ortodonti *stainless steel finger spring* pada pH 6,7 selama 6 jam 12 menit
- d. Mengetahui laju korosi kawat ortodonti *stainless steel finger spring* pada pH 6,7 selama 47 jam 24 menit
- e. Mengetahui gambaran makroskopis korosi dengan mikroskop metalurgi

D. Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan beberapa manfaat, yaitu:

1. Bagi Operator

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi kepada operator agar dapat memberikan edukasi dan instruksi yang tepat

setelah perawatan dan waktu yang tepat untuk mengganti kawat *stainless steel finger spring* dalam perawatan ortodonti.

2. Bagi Mahasiswa Kedokteran Gigi

Penelitian ini diharapkan memberikan informasi kepada mahasiswa kedokteran gigi sebagai referensi dan bahan pembelajaran.

E. Keaslian Penelitian

Penelitian ini belum pernah dilakukan sebelumnya. Namun terdapat beberapa penelitian sebelumnya yang berkaitan dengan kawat ortodonti, korositas, maupun kombinasinya, sebagai berikut :

1. *Type of Archwire and Level of Acidity : Effects on the Release of Metal Ions from Orthodontic Appliances* oleh Maja Kuhta, Dubravko Pavlin, Martina Slaj, Suzana Varga, Marina Lapter-Varga, Mladen Slaj pada tahun 2009. Persamaan pada penelitian ini adalah melihat adanya pengaruh sifat asam dengan menggunakan saliva buatan terhadap korosi kawat ortodonti. Perbedaan dengan penelitian tersebut, peneliti menggunakan tiga jenis kawat yaitu, *stainless steel*, Ni-Ti, dan *thermos* Ni-Ti dengan merendam kawat pada saliva buatan dengan pH 6,75 dan 3,5 selama periode 28 hari.
2. Analisis Laju Korosi Kawat Ortodonti Lepas *Stainless Steel* pada Media Air Kelapa yang dilakukan oleh Reysa Rosdayanti, Diana Wibowo, dan Fajar Kusuma D.K. pada tahun 2018. Hasil penelitian tersebut menunjukkan laju korosi kawat ortodonti *stainless steel* yang direndam dalam air kelapa lebih besar dibandingkan laju korosi pada

perendaman dengan larutan salin, serta adanya perbedaan bermakna laju korosi pada kelompok perlakuan menggunakan air kelapa. Sedangkan pada kelompok kontrol menggunakan larutan salin tidak terdapat perbedaan yang bermakna. Persamaan dengan penelitian tersebut adalah penggunaan kawat *stainless steel* sebagai sampel penelitian ini dan menggunakan kelompok kontrol yang sama yakni larutan salin. Perbedaan dengan penelitian tersebut terletak pada analisis mikroskopik dimana penelitian tersebut tidak menganalisis sampel setelah perlakuan.

3. Analisis Pelepasan Ion Ni dan Cr Kawat Ortodonti *Stainless Steel* yang direndam dalam Minuman Berkarbonasi yang dilakukan oleh Rey Kristianingsih, Rudy Joelijanto, dan Depi Praharani 2014. Hasil penelitian tersebut menunjukkan terjadi pelepasan ion Ni dan Cr yang lebih besar pada kelompok yang direndam dalam saliva dengan minuman berkarbonasi daripada kelompok yang direndam dalam saliva tanpa minuman berkarbonasi. Persamaan dengan penelitian tersebut terletak pada sampel penelitian menggunakan kawat ortodonti *stainless steel*. Sedangkan perbedaan dengan penelitian tersebut terletak pada kelompok dalam penelitian tersebut terdiri dari saliva dengan minuman berkarbonasi dan saliva tanpa minuman berkarbonasi. Sedangkan pada penelitian ini menggunakan saliva buatan dengan perlakuan yang dipengaruhi lama perendaman sampel.