

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dewasa ini semakin banyak masyarakat Indonesia bahkan dunia yang mengalami maloklusi, baik laki-laki maupun perempuan. Maloklusi merupakan suatu kondisi ketidaksesuaian baik letak gigi maupun hubungan antara rahang atas dan rahang bawah terhadap kondisi normalnya. Menurut WHO tahun 2003, hasil survei melalui *Dental Aesthetic Index* (DAI) menunjukkan angka kejadian maloklusi sebanyak 66,67% (Kristianingsih dkk., 2014). Sedangkan di Indonesia, kasus maloklusi memiliki prevalensi mencapai 14,3% dari jumlah penduduk. Masalah ini merupakan salah satu masalah kesehatan gigi dan mulut yang cukup besar, dikarenakan dari persentase kasus maloklusi hanya sekitar 0,7% yang mendapatkan perawatan. Angka tersebut didapatkan dari laporan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) Nasional tahun 2013, yang menyebutkan bahwa sebanyak 14 provinsi di Indonesia mengalami permasalahan gigi dan mulut sejumlah 25,9%. Hal ini diperparah oleh karena rendahnya kesadaran masyarakat terhadap pentingnya menjaga kesehatan gigi dan mulut, serta kebiasaan buruk seperti menghisap ibu jari, bernafas melalui mulut, dan kebiasaan buruk lainnya (Lombo dkk., 2016 *cit.* Riskesdas, 2013).

Penanganan kasus maloklusi dapat dilakukan dengan penggunaan alat ortodonti. Ortodonti merupakan salah satu cabang ilmu kedokteran gigi yang mempelajari tentang cara mencegah, melindungi, dan merawat maloklusi yang

melibatkan gigi-geligi, skeletal, dan jaringan lunak dentofasial. Alat ortodonsi dapat dibedakan atas dua jenis berdasarkan cara penggunaannya, yaitu alat ortodonsi lepasan dan cekat. Salah satu komponen penting dalam piranti ortodonsi cekat adalah braket, dan material yang sering digunakan adalah braket *stainless steel*. Komposisi yang terdapat dalam braket *stainless steel* antara lain, besi atau *ferrum* (Fe) 71%, kromium (Cr) 18%, nikel (Ni) 8%, karbon (C) 0,2% serta komponen lainnya (Lombo dkk., 2016). Pemilihan dari braket *stainless steel* sering digunakan karena memiliki beberapa kelebihan seperti komponen mekanisnya yang lebih baik, harganya yang lebih ekonomis, dan tahan terhadap korosi. Kelebihan ini yang tidak dimiliki oleh braket yang terbuat dari plastik maupun keramik (Sumule, 2015).

Penambahan besi sebagai salah satu unsur komposisi braket *stainless steel* dilakukan karena besi merupakan unsur yang sering ditemukan dalam kehidupan sehari-hari serta ekonomis, sehingga banyak digunakan dalam berbagai campuran logam, bukan karena sifatnya yang tahan terhadap korosi (Kristianingsih dkk., 2014). Sementara kromium berfungsi untuk meningkatkan ketahanan logam terhadap korosi. Unsur kromium dalam permukaan logam akan berinteraksi dengan oksida membentuk kromium oksida yang tahan terhadap korosi (Wasono dkk., 2016).

Korosi merupakan hasil dari interaksi material logam dengan lingkungan sekitarnya. Korosi ini dapat terjadi karena adanya dua reaksi, yaitu reaksi oksidasi dan reduksi. Pada reaksi oksidasi, akan terjadi pelepasan ion elektron oleh material yang bersifat anodik, sedangkan dalam proses reduksi, terjadi

penangkapan ion elektron oleh material yang bersifat katodik (Ardhy dkk., 2015). Laju korosi yang terjadi pada braket *stainless steel* di dalam rongga mulut dapat disebabkan oleh beberapa faktor, salah satunya adalah temperatur. Peningkatan temperatur dapat mempengaruhi laju reaksi oksida pada braket atau meningkatkan kemampuan lingkungan untuk mengoksidasi logam. Hal ini dikarenakan peningkatan temperatur sebanding lurus dengan kenaikan konstanta korosi. Selain temperatur, derajat keasaman juga berpengaruh terhadap laju korosi. Asam merupakan indikator korosi dalam logam. Semakin rendah nilai asam pada suatu lingkungan, akan meningkatkan pelepasan ion elektron yang terkandung di dalam logam pada proses korosi (Putri, 2010).


Besi dan kromium yang terkandung di dalam braket metal *stainless steel* yang dipasang di dalam rongga mulut, dapat mengalami proses pelepasan yang kemudian masuk ke dalam tubuh. Pelepasan ion tersebut dapat menimbulkan efek biologis bagi tubuh seperti karsinogenik, sitotoksik, mutagenik, serta alergenik atau hipersensitivitas pada beberapa pengguna alat ortodonsi cekat (Sumule, 2015). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, menyatakan bahwa hampir 10% populasi mengalami reaksi hipersensitivitas terhadap kromium dan pada populasi wanita 10 kali lebih sensitif daripada pria. Sementara insiden hipersensitivitas terhadap unsur besi jarang terjadi (Canina dan Pudyani, 2003).

Selain efek biologis yang ditimbulkan, lepasnya besi dan kromium akan memberikan efek fisik maupun mekanis terhadap braket metal *stainless steel*. Apabila dilihat secara makroskopis dalam jangka waktu yang lama, akan

terlihat perubahan warna pada braket. Sedangkan apabila diamati secara mikroskopis dalam jangka waktu yang singkat, dapat terlihat efek pelepasan ion akibat adanya proses oksidasi dan reduksi tersebut. Selain terlepasnya ion-ion yang terkandung dalam braket *stainless steel*, korosi juga dapat menyebabkan dampak yang tidak baik terhadap braket, seperti berubahnya dimensi serta kekuatan braket *stainless steel* (Kristianingsih dkk., 2014). Dampak fisik dan mekanis yang ditimbulkan dari lepasnya ion-ion tersebut, baik besi maupun kromium akan berakibat pada berubahnya *surface characterization* dari braket (Lin dkk., 2006).

Braket yang ditempatkan di dalam rongga mulut dalam jangka waktu yang lama akan berpengaruh terhadap *surface characterization* pada braket, yang semula halus menjadi kasar akibat adanya proses korosi. Terjadinya korosi pada braket logam, akan mempengaruhi tingkat kekasaran pada *surface characterization* (Lin dkk., 2006; Kao dan Huang, 2010). Hal ini dapat berpengaruh terhadap efektifitas pergerakan gigi. Selain itu terbentuknya celah pada braket akibat perubahan yang terjadi pada *surface characterization*, dapat memberikan peluang terjadinya perlekatan bakteri *Streptococcus mutans* pada braket (Lee dkk., 2009; Silva dkk., 2013). Kondisi ini juga mampu memberikan dampak yang merugikan terhadap gesekan pada braket, sehingga mempengaruhi kualitas kinerja dan biokompatibilitas braket ortodonsi (Anto, 2012).

Manusia diciptakan Allah SWT dalam keadaan yang paling sempurna, yang diriwayatkan dalam Q.S. At-Tiin: 4, yang berbunyi:


 لَقَدْ خَلَقْنَا الْإِنْسَانَ فِي أَحْسَنِ تَقْوِيمٍ

Artinya: “*Sesungguhnya Kami telah menciptakan manusia dalam bentuk yang sebaik-baiknya*”

Mengingat manusia diciptakan Allah SWT dalam bentuk yang sempurna, agama Islam melarang merubah ciptaan Allah SWT yang bertujuan hanya untuk mempercantik diri. Tetapi, apabila dimaksudkan untuk mengembalikan bentuk yang sempurna, itu diperbolehkan. Seperti orang yang memakai braket karena adanya cacat pada gigi dan bertujuan untuk megembalikan fungsi pengunyahan maka diperbolehkan. Sebagaimana yang telah disebutkan dalam hadis yang diriwayatkan oleh Arjafah bin As’ad radhiallahu’anhu, ia mengatakan bahwa:

أَنَّهُ أُصِيبَ أَنْفُهُ يَوْمَ الْكُلَابِ فِي الْجَاهِلِيَّةِ، فَاتَّخَذَ أَنْفًا مِنْ وَرَقٍ فَأَنْتَنَ عَلَيْهِ فَأَمَرَهُ النَّبِيُّ صَلَّى اللَّهُ عَلَيْهِ وَسَلَّمَ أَنْ يَتَّخِذَ أَنْفًا مِنْ ذَهَبٍ

“Hidungku terpotong pada perang kullab di masa jahiliyah. Aku pun menggantikannya dengan perak, tetapi perak itu membuat hidungku membusuk. Lalu Rasulullah shalallahu ‘alaihi wassallam menyuruhku menggantinya dengan emas.” (HR. An-Nasai 5161, Abu Daud 4232, dan dinilai hasan oleh Al-Albani).

Oleh karena itu, penulis ingin meneliti mengenai hubungan pelepasan ion Fe dan Cr pada braket metal *stainless steel* terhadap *surface characterization*, mengingat kerugian yang ditimbulkan akibat pelepasan ion-ion tersebut.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian dalam latar belakang masalah di atas, dapat dirumuskan pertanyaan penelitian sebagai berikut: “Bagaimana hubungan pelepasan ion Fe dan Cr pada braket metal *stainless steel* terhadap *surface characterization*?”

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui hubungan pelepasan ion Fe dan Cr pada braket metal *stainless steel* terhadap *surface characterization*.

1.3.2 Tujuan Khusus

- a. Mengetahui hubungan pelepasan ion Fe pada braket metal *stainless steel* terhadap *surface characterization*.
- b. Mengetahui hubungan pelepasan ion Cr pada braket metal *stainless steel* terhadap *surface characterization*.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian diharapkan dapat menambah ilmu pengetahuan di bidang kesehatan gigi dan mulut mengenai hubungan pelepasan ion Fe dan Cr pada braket metal *stainless steel* terhadap *surface characterization*.

1.4.2 Manfaat Praktis

- a. Memberikan informasi kepada pengguna braket metal *stainless steel*, tentang karakter permukaan dari braket setelah terjadinya pelepasnya ion Fe dan Cr.

- b. Sebagai bahan pertimbangan pemilihan jenis braket untuk perawatan ortodonsi.

1.5 Orisinalitas Penelitian

Peneliti	Judul Penelitian	Perbedaan
(Dolci dkk., 2013)	<i>Assessment of The Dimensions and Surface Characteristics of Orthodontic Wires and Bracket Slots</i>	Penelitian ini untuk mengevaluasi dimensi dan karakteristik permukaan kawat ortodontik dan slot braket dari berbagai merek komersial
(Silva dkk., 2013)	<i>Coating Stability and Surface Characteristics of Esthetic Orthodontic Coated Archwires</i>	Penelitian ini untuk mengevaluasi ketebalan lapisan beberapa merek kawat ortodontik, dan karakteristik permukaan, serta stabilitas lapisannya setelah diaplikasikan di dalam rongga mulut
(Anto dkk., 2012)	<i>Evaluation of Surface Roughness of Orthodontic Wires By Means of Atomic Force Microscopy</i>	Penelitian ini untuk membandingkan kekasaran permukaan dari kawat ortodontik yang berbeda yang diteliti menggunakan <i>Atomic Force Microscopy</i>
(Kao dan Huang, 2010)	<i>Variations in Surface Characteristics and Corrosion Behaviour of Metal Brackets and Wires in Different Electrolyte Solutions</i>	Penelitian ini untuk menilai karakteristik permukaan dan membandingkan potensi korosi braket logam dan <i>wire</i> di lingkungan yang mengandung media berbeda
(Lin dkk., 2006)	<i>Surface Analysis and Corrosion Resistance of Different Stainless Steel Orthodontic Brackets in Artificial Saliva</i>	Penelitian ini untuk menyelidiki variasi ketahanan korosi braket <i>stainless steel</i> komersial dengan berbagai merek dan jenis menggunakan teknik elektrokimia