

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pemakaian peranti ortodonti merupakan salah satu kebutuhan mendasar dalam perawatan kesehatan gigi dan mulut. Peranti ortodonti digunakan untuk memperbaiki oklusi yang salah, berupa letak gigi salah dalam rahang, kelainan relasi rahang, kelainan pertumbuhan yang melibatkan tulang pembentukan wajah ataupun kelainan jaringan lunak sekitar mulut. Tujuan utama perawatan ortodonti adalah tercapainya hubungan yang serasi antara gigi rahang atas dan rahang bawah (Proffit *et al*, 2007). Perawatan ortodonti adalah perawatan yang menggerakkan gigi sehingga diperoleh susunan gigi geligi yang baik, serta mencapai fungsi estetik dan oklusi. Gigi dapat bergerak dalam tulang alveolar melalui pemberian gaya ortodonti. Hal ini disebabkan adanya perubahan mekanik pada sistem biologis yang memungkinkan adanya peregangan, sehingga merangsang respon seluler dan terjadinya remodeling pada ligamen periodontal serta tulang alveolar disekitar gigi yang menerima gaya ortodonti. Pada kondisi fisiologis, sintesis dan degradasi struktur periodontal dapat terjadi karena fungsi homeostasis untuk mempertahankan keseimbangan. Proses remodeling ini dapat terganggu dan tidak berjalan semestinya pada beberapa kondisi tertentu (Krishnan and Davidovitch, 2006).

Reaksi jaringan yang terjadi selama perawatan ortodonti merupakan hasil dari perubahan yang dihasilkan dalam distribusi gaya dari jaringan periodontal dan keadaan biologis dari jaringan sekitar gigi (Verna *et al*.2000).

Pergerakan gigi secara ortodonti dapat terjadi akibat adanya remodeling tulang dan jaringan periodontal sekitar gigi. Tanpa hal ini, pergerakan gigi tidak akan terjadi (Alansari *et al.* 2015). Aplikasi gaya ortodonti dapat merubah aliran darah dan aktivitas elektrokimia lokal pada ligamen periodontal yang memicu proses remodeling tulang (Brooks *et al.* 2009). Remodeling tulang menggabungkan secara cepat proses yang diawali dengan resorpsi tulang dan diikuti dengan proses aposisi (pembentukan) tulang. Proses remodeling tulang menjadi faktor penting bagi pergerakan gigi (Huang *et al.* 2016).

Proses remodeling tulang digunakan untuk menjaga ketebalan tulang dan menjaga hubungan antara tulang gigi dan tulang alveolar agar relatif konstan (Sujiyati *et al.* 2017) Menurut Indayani, faktor-faktor yang mempengaruhi terjadinya relaps adalah resorpsi tulang yang sembilan kali lebih besar dari aposisi tulang sehingga memungkinkan *releapse* yang lebih besar. Untuk meningkatkan proses aposisi dengan meningkatkan proliferasi sel osteoblas. Prevalensi relaps pasca perawatan ortodontik pada umumnya cukup tinggi, menurut Sheibani dkk., Dalam 52 dari 200 kasus (26%), minimal 500 pasien dirawat, dan prevalensi *relapse* adalah 61,5% (Shebani *et al.* 2010).

Peningkatan kecepatan pergerakan gigi secara ortodonti secara signifikan dapat mengurangi durasi perawatan dan resiko efek samping (misalnya masalah *oral hygiene*, lesi karies, resorpsi akar, dan *open gingival embrasure*) (Huang, *et al.*, 2014). Pasien yang membutuhkan perawatan ortodonti dapat memiliki perbedaan pada proses *bone turn over* karena penyakit metabolik atau pengaruh obat, seperti obat steroid dan alergi. Pada pasien dewasa yang melakukan perawatan sering didapatkan kehilangan tulang

marginal. Ketika merencanakan terapi untuk masing-masing pasien, kondisi lokal dan umum dari jaringan periodontal harus dipertimbangkan (Verna *et al.* 2000). Peningkatan jumlah pasien dewasa mengakibatkan banyak peneliti saat ini berfokus pada penemuan metode untuk mempercepat pergerakan gigi sehingga memberikan waktu perawatan yang lebih singkat. Metabolisme pada dewasa lebih lambat dibandingkan pada pasien yang lebih muda dan waktu yang dibutuhkan untuk perawatan pada individu dewasa secara signifikan lebih besar daripada yang diambil pada remaja. Solusi yang paling tepat dan terbaik untuk mempersingkat waktu perawatan ortodonti adalah mempercepat laju pergerakan gigi. Selain fakta bahwa waktu perawatan berkepanjangan menyebabkan ketidaknyamanan kepada pasien itu juga menimbulkan beberapa kerugian seperti predisposisi karies gigi yang tinggi, resesi gingiva dan resorpsi akar (Huang, *et al.*, 2014).

Upaya untuk mempercepat pergerakan gigi ortodonti telah dilakukan, antara lain dengan penggunaan obat-obatan (Shenava *et al.*, 2014). Herniyanti (2016) menggunakan seduhan kopi sebagai salah satu bahan untuk mempercepat pergerakan gigi. Kemajuan ilmu pengetahuan dan teknologi mendorong beberapa peneliti untuk memanfaatkan material alam sebagai material pengganti senyawa sintesis dalam berbagai material kedokteran gigi. Material alam yang sering digunakan sebagai pengganti senyawa sintesis adalah material herbal yang berasal dari tumbuhan karena material herbal relatif mudah didapat, harga relatif murah dan bersifat alami. Teh hijau (*Camile sinesis*) adalah salah satu jenis minuman yang sangat populer untuk dikonsumsi secara rutin dan sangat dikaitkan dengan efek antioksidan yang tinggi (Siddiqui *et al.* 2010). Beberapa

penelitian telah menjelaskan bahwa efek kemoterapi dari teh hijau berasal dari kandungan polifenol yang disebut katekin. Katekin yang terbanyak pada teh hijau adalah EGCG (epicatechin-3-gallate). EGCG adalah kandungan yang paling banyak ditemukan pada teh hijau yaitu sekitar 50-80% dari 200-300mg teh hijau. EGCG juga banyak diteliti untuk penyembuhan berbagai penyakit, misalnya diabetes mellitus, *Parkinson's*, *Alzheimer's*, stroke hingga obesitas (Khan *et al.* 2006). Shen *et al* (2009) meneliti tentang efek pemberian EGCG terhadap densitas tulang pada osteoporosis dan menemukan bahwa EGCG dapat meningkatkan densitas tulang dengan mempengaruhi mekanisme remodeling tulang. EGCG juga dapat meningkatkan densitas tulang di daerah sekitar *orthodontic micro-implants* (Twafeeq dan Al- Sultan. 2017).

Osteoklas dan osteoblas merupakan unit multiseluler dasar yang bekerja sama untuk melakukan serangkaian proses resorpsi tulang dan pembentukan tulang (Huang *et al.*, 2016). Diferensiasi dari osteoblas dan osteoklas dikontrol oleh transduksi sinyal dan transkripsi gen yang kompleks. Beberapa faktor kunci transkripsi untuk osteoblas adalah RUNX2 dan osterix (OSX) (Chen X *et al.* 2017). Dari beberapa jalur *signalling* osteoblas didapatkan bahwa peningkatan transkripsi RUNX2 dan OSX berakibat langsung terhadap meningkatnya pembentukan osteoblas (Komori. 2006). Berdasarkan uraian diatas, maka penulis ingin meneliti efek pemberian EGCG terhadap ekspresi RUNX2 dan OSX pada pergerakan gigi ortodonti.

1.2 Rumusan Masalah

1. Bagaimana efek pemberian EGCG terhadap ekspresi RUNX2 pada pergerakan gigi ortodonti?
2. Bagaimana efek pemberian EGCG terhadap ekspresi OSX pada pergerakan gigi secara ortodonti?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui mekanisme pemberian EGCG terhadap pergerakan gigi ortodonti secara *in vivo*.

1.3.2 Tujuan Khusus

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah

1. Menganalisis kemampuan osteogenik EGCG untuk pergerakan gigi secara ortodonti secara *in vivo* melalui *marker* positif (+) RUNX2.
2. Menganalisis kemampuan osteogenik EGCG untuk pergerakan gigi secara ortodonti secara *in vivo* melalui *marker* positif (+) OSX.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Teoritis

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi informasi ilmiah dan memberikan tambahan pengetahuan khususnya di bidang ilmu ortodonti dan kepada praktisi kesehatan, terutama dokter gigi tentang pendekatan dengan terapi berbahan herbal. Selain itu hasil penelitian ini diharapkan menghasilkan sebuah model terapi alternatif .

1.4.2. Manfaat Praktis

Sebagai referensi pengembangan aplikasi pemberian EGCG terhadap pergerakan gigi secara ortodonti pada pasien ortodonti cekat.