

## BAB 1

### PENDAHULUAN

#### 1.1 Latar Belakang

Pergerakan gigi fisiologis dapat terjadi dalam masa perkembangan yaitu erupsi ke oklusal, sebagai contoh pergerakan ke anterior gigi disebut mesial fisiologis. Pergerakan gigi fisiologis ini diperkirakan dapat berlangsung sepanjang hidup apabila ada kesempatan gigi-geligi untuk bergerak. Pada gerakan gigi secara ortodonti ada daerah yang mengalami resorpsi dan aposisi tulang (Proffit, 2007).

Biomekanika ortodonti mempelajari efek biologis jaringan pendukung gigi akibat perawatan ortodonti secara mekanik dan beberapa macam hal yang berhubungan dengan kekuatan mekanik. Periodontium adalah jaringan penyangga gigi, fungsinya adalah sebagai peredam kejut terhadap tekanan pengunyahan. Perawatan ortodonti menimbulkan kekuatan mekanik ke periodontium, agar gigi bergerak sesuai dengan yang dikehendaki. Terlihat ada proses biologis antara kekuatan mekanik dengan pergerakan gigi. Perawatan ortodonti aktif pada dasarnya adalah adanya kemampuan jaringan periodontium untuk mengadakan remodeling. Prinsipnya adalah aktivasi sel yang melakukan remodeling menyebabkan gigi berpindah tempat, sedangkan kekuatan mekanik adalah merupakan rangsangan yang mengaktifkan sel tersebut (Nanda, 2004).

Pergerakan gigi ortodonti diperoleh melalui remodeling tulang alveolar dan jaringan periodontal sebagai respons terhadap adanya gaya mekanis. Aplikasi

gaya ortodonti pada gigi geligi menyebabkan resorpsi tulang alveolar pada daerah tekanan di ligament periodontal, sedangkan daerah tarikan pada ligament periodontal mengalami pembentukan tulang (Robert-Harry *and* Sandy, 2004).

Tulang secara konstan mengalami proses remodeling yang merupakan proses kompleks meliputi resorpsi dan pembentukan tulang. Remodeling tulang membutuhkan koordinasi tiga tipe sel yaitu : osteosit, osteoblas dan osteoklas. Pemberian gaya mekanis, osteosit berperan sebagai mekanoreseptor untuk mendeteksi perubahan aliran darah dalam kanalikuli tulang serta meresponnya melalui sinyal transmisi menuju osteoblas, selanjutnya osteoblas menstimuli diferensiasi osteoklas dan meresorpsi tulang (Wongdee, 2011).

*Sclerostin* yang berkode gen *SOST* dan predominan diskresi oleh osteosit matang, ditemukan sebagai antagonis dari jalur *WNT canonical* ( $\beta$  *catenin*) (Zhang, 2005). Pengikatan *WNT* co reseptor, *LRP5/6*, *sclerostin* menstimulasi fosforilasi dan penurunan dari  $\beta$  *catenin* dan menghalangi aktivasi osteoblas. Mutase gen *SOST* menyebabkan penyakit Van Buchem atau sclerosteosis, dimana masing-masing karakteristik sebagai *hyperostosis* (Wergedal, 2003). Target penghilangan gen *SOST* dalam peningkatan pembentukan tulang dan memperbaiki penyembuhan kerusakan tulang. Pencegahan efek *sclerostin* pada osteoblas telah diilustrasikan dengan sangat baik dalam hubungan antara *sclerostin* dan osteoklas. Wijenayaka (2011) menemukan bahwa *sclerostin* meningkatkan ekspresi *RANKL* sel osteosit. Ekspresi *SOST* oleh osteosit diatur oleh proses mekanikal. Ekspresi *SOST* akan menurun ketika proses mekanikal bertambah dan ekspresi *SOST* bertambah ketika proses mekanikal menurun. Karakteristik mekanosensori *SOST* indikasi bahwa *SOST* adalah kunci protein pada remodeling tulang dalam

stimulasi mekanikal. Pergerakan gigi ortodonti adalah proses biologi yang distimulasi oleh proses mekanikal. (Moustafa *and* Sugiyama, 2012).

*Nuclear Factor Activated T cells* sekarang menjadi pertimbangan potensial pengaturan pergantian tulang dan *NFA-T cells* adalah kunci dari sumber osteoklastogenik sitokin dalam kondisi inflamasi. Aktivasi *T cells* sekresi sitokin bahwa berpotensi menstimulasi differensiasi stroma sel sumsum tulang manusia menjadi osteoblast, sebaik stimulasi *IL-6* oleh osteoblas. Pergerakan *T cell* juga diketahui untuk menstimulasi pembentukan osteoklas. *T cells* berasal dari *RANKL* yaitu dijelaskan bahwa menstimulasi osteoklastogenesis *in vitro* dengan mensekresi *RANKL* (Rifas, 2006).

Teh hijau adalah jenis teh yang kaya akan *polyphenol flavoid* terdiri dari *epigallocatechin gallate (EGCG)*, *epigallocatechin (EGC)*, *epicatechin gallate (ECG)* dan *epicatechin (EC)* (Byun *et al*, 2014).

Kandungan *EGCG* adalah yang paling banyak dan melimpah pada teh hijau adalah *catechin*. *EGCG* adalah bermanfaat untuk regenerasi tulang dan komponen yang menjanjikan terapi perbaikan tulang. Komponen biokatif teh hijau diantara *EGCG* baik untuk pembentukan tulang dan menahan resorpsi tulang (Shen *et al*, 2009).

Komponen bioaktif teh hijau yaitu *EGCG* dapat menekan differensiasi osteoklas melalui signal *RANKL*. Differensiasi *polikarbon macrophage* menjadi osteoklas adalah prinsip pengaturan oleh 3 sitokin yaitu *RANKL*, *M-CSF*, dan *OPG* (Pixley, 2004).

Pengaturan *RANKL* menstimulasi ekspresi *NFATc1*, dapat menghambat differensiasi monosit menjadi osteoklas sehingga dapat menurunkan resorpsi tulang. (Lin, 2009).

## **1.2. Rumusan Masalah**

Bagaimana pengaruh pemberian *EGCG* terhadap ekspresi *NFATC1* dan *Sclerostin* pada pergerakan gigi ortodonti ?

## **1.3. Tujuan Penelitian**

### **1.3.1. Tujuan Umum**

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemberian *EGCG* terhadap pergerakan gigi ortodonti.

### **1.3.2. Tujuan Khusus**

Tujuan khusus dari penelitian ini adalah untuk menganalisis kemampuan osteogenik *EGCG* untuk pergerakan gigi ortodonti melalui marker positif *NFATc1* dan *sclerostin*

#### 1.4. Manfaat Penelitian

1. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah dan memberikan tambahan pengetahuan khususnya di bidang ortodonti kepada praktisi kesehatan, terutama dokter gigi tentang pengaruh *EGCG* yang merupakan alternatif terapi dalam mempercepat *bone remodeling* dalam pergerakan gigi secara ortodonti.
2. Mengetahui pengaruh pemberian *EGCG* terhadap pergerakan gigi ortodonti tikus *wistar rattus novergicus*.