

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Ortodontis menghadapi tantangan untuk dapat mengurangi durasi perawatan ortodonti di masa kini. Studi menunjukkan rata-rata durasi penggunaan ortodonti cekat membutuhkan waktu 19.9 bulan, namun hasil studi tersebut menyebutkan adanya rentang yang panjang antara 14 sampai 33 bulan dan hasil akhir dari perawatan tersebut tidak dievaluasi (Tsichlaki *et al.*, 2016). Tentunya, durasi perawatan ortodonti yang panjang memiliki dampak pada kesehatan rongga mulut pasien. Telah diketahui bahwa durasi perawatan ortodonti yang berlebih akan menyebabkan pasien rentan terhadap akibat iatrogenik karena pemakaian piranti, resorpsi akar dan penumpukan plak yang berujung demineralisasi (Segal *et al.*, 2004). Selain itu, kepatuhan pasien dan kesehatan rongga mulut yang berhubungan dengan kualitas hidup pasien akan terganggu bila durasi perawatan cukup panjang (Johal *et al.*, 2015).

Ortodontis telah melakukan berbagai upaya untuk mengurangi durasi perawatan yang dibutuhkan dengan mengoptimalkan pergerakan gigi ortodonti. (Nimeri *et al.*, 2013) pada studi literaturnya mengungkapkan ada tiga metode yang dapat digunakan untuk mempercepat pergerakan gigi ortodonti, antara lain, pendekatan biologi, pendekatan dengan bantuan alat dan pembedahan. Sementara (L. W. Graber *et al.*, 2017) memaparkan metode fisikal untuk mempercepat pergerakan gigi, antara lain, pergerakan gigi karena trauma, *laser irradiation*, serta vibrasi. Laser pada bidang kedokteran gigi dikategorikan menjadi laser pada jaringan lunak dan laser pada jaringan keras tergantung aplikasi pada jaringan yang dituju (Doz *et al.*, 2018). Laser pada jaringan lunak digunakan pada tindakan non-bedah untuk biostimulasi, mempercepat penyembuhan luka, mengurangi nyeri, meningkatkan jumlah kolagen dan efek anti-inflamasi (Convissar, 2016). Laser pada jaringan lunak juga disebut dengan *low level laser*, *low level laser therapy* (LLLT) dan *laser-phototherapy* (Goyal *et al.*, 2013).

LLLT dapat dilakukan dengan berbagai macam laser yang tersedia di pasaran meliputi Nd: YAG (Neodymium-Doped Yttrium Aluminium Garnet) laser, He-Ne (Helium – Neon) laser dan laser diode (Isola *et al.*, 2017; Patterson *et al.*, 2017). Diantara jenis laser yang ada, laser diode menunjukkan penetrasi pada jaringan yang sangat baik dan diabsorpsi minimal di air (Yassaei *et al.*, 2016). Laser diode juga salah satu alat yang mudah digunakan dan dikembangkan untuk berbagai macam aplikasi klinis lainnya (Isola *et al.*, 2019).

Pergerakan gigi ortodonti terjadi karena adanya stimulus mekanis yang diikuti dengan remodeling tulang alveolar dan ligamen periodontal. LLLT bekerja dengan memfasilitasi pergantian jaringan ikat dengan percepatan proses remodeling tulang yakni menstimulasi fungsi dan proliferasi osteoblas serta osteoklas. (Altan *et al.*, 2012; Yamaguchi *et al.*, 2010; Yoshida *et al.*, 2009) Pada bidang kedokteran gigi efek biostimulasi dari LLLT bermanfaat pada perawatan stomatitis aptosa, regenerasi tulang pada defek periodontal dan percepatan osteointegrasi setelah pemasangan implant (Altan *et al.*, 2012). Di bidang ortodonti, LLLT digunakan untuk mengurangi nyeri (Doshi-Mehta & Bhad-Patil, 2012), regenerasi tulang pada sutura media palatinus setelah ekspansi maksila dan percepatan pergerakan gigi (Guram *et al.*, 2018; Isola *et al.*, 2019; Saito & Shimizu, 1997).

Sebuah studi oleh (AlSayed Hasan *et al.*, 2017) yang menggunakan LLLT pada tahap *levelling* dan *aligning* di pasien dengan gigi berdesakan yang menggunakan piranti cekat ortodonti memberikan hasil yang signifikan terhadap pasien tanpa pemberian LLLT selama perawatan sehingga LLLT terbukti dapat mempercepat pergerakan gigi ortodonti. Namun, beberapa studi juga menunjukkan hasil yang kontradiksi tentang efek LLLT terhadap pergerakan gigi ortodonti (Seifi & Vahid-Dastjerdi, 2015). Sejumlah studi telah dilakukan pada manusia untuk mendapatkan jumlah kuantitatif perubahan selama perawatan ortodonti (contoh: sefalometri), sedangkan bukti utama kualitatif berupa respon histologis perawatan ortodonti berasal dari studi terhadap hewan. Namun, kesimpulan yang diambil dari hasil-hasil tersebut perlu diperhitungkan karena perbedaan spesies dalam hal morfologi,

pola pertumbuhan, tingkat perbaikan dan kecepatan reaksi jaringan. Berbagai macam studi intervensi penggunaan LLLT pada percepatan pergerakan gigi ortodonti telah dilakukan, namun karena perbedaan data yang ada, sehingga dibutuhkan evaluasi terhadap bukti klinis terbaru yang terkait dengan percepatan pergerakan gigi ortodonti.

1.2. Rumusan Masalah

Apa efek LLLT pada percepatan pergerakan gigi ortodonti?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui efek LLLT pada percepatan pergerakan gigi ortodonti.

1.3.2. Tujuan Khusus

1. Mengetahui besar pergerakan gigi ortodonti pada subjek dengan perawatan ortodonti cekat yang mendapatkan LLLT dan subjek ortodonti cekat yang tidak mendapatkan LLLT.
2. Mengetahui variasi protokol penyinaran dengan LLLT untuk mempercepat pergerakan gigi ortodonti.
3. Mengetahui perubahan histologis dan molekuler jaringan periodontal pada subjek dengan perawatan ortodonti cekat yang mendapatkan LLLT dan subjek ortodonti cekat yang tidak mendapatkan LLLT.

1.4. Manfaat

Bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya bidang ortodonti dapat memberikan informasi tentang efek penggunaan LLLT, variasi protokol penyinaran LLLT dan perubahan histologis serta molekuler jaringan periodontal untuk percepatan pergerakan gigi pada pasien dengan perawatan ortodonti,