

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Maloklusi didefinisikan sebagai kelainan pada gigi atau ketidakselarasan lengkung gigi di luar variasi dari apa yang diterima secara normal (Sharaf *et al.*, 2017). Maloklusi perlu dilakukan perawatan ortodonti dengan alasan utama yaitu, meningkatkan tampilan dento-fasial, mengkoreksi relasi oklusal serta menghilangkan maloklusi yang dapat merusak kesehatan gigi dan jaringan periodontal dalam jangka panjang (Jawad *et al.*, 2015). Rata-rata perawatan ortodontik aktif memerlukan waktu 18-24 bulan. Prinsip perawatan ortodonti adalah jika tekanan diaplikasikan ke gigi secara berkelanjutan, maka pergerakan gigi akan terjadi melalui proses resorpsi tulang di daerah tekanan dan aposisi tulang baru di daerah tarikan (Alawiyah and Sianita, 2012). Peristiwa tersebut dikenal dengan proses remodeling tulang (Siddiqui and Partridge, 2016). Lamanya perawatan tersebut membutuhkan komitmen dari pasien sehingga munculah keinginan yang kuat dalam mempercepat pergerakan gigi untuk mempersingkat waktu perawatan (Li *et al.*, 2018).

Perawatan ortodontik yang dipercepat memberikan manfaat khususnya pada pasien dewasa karena sudah melewati masa pertumbuhan serta kecepatan metabolisme dan regenerasi dari jaringan lokal lebih rendah dibanding remaja, sehingga lebih rentan terhadap komplikasi periodontal dan efek samping lain berkaitan dengan lamanya perawatan (misalnya, permasalahan berkaitan dengan kebersihan mulut, resorpsi akar dan sebagainya) (Li *et al.*, 2018). Namun hasil

perawatan ortodonti memiliki potensi ketidakstabilan yang memiliki kecenderungan untuk kembali ke posisi semula, peristiwa ini yang disebut relaps (Elih, 2015).

Relaps adalah perubahan dento-alveolar dan skeletal setelah perawatan ortodontik menuju maloklusi awal (Franzen *et al.*, 2011). Relaps ortodontik disebabkan oleh hilangnya dukungan tulang alveolar (Prameswari *et al.*, 2018). Gigi geligi yang baru saja digerakkan akan dikelilingi oleh tulang osteoid yang baru terbentuk. Tulang yang belum terkalsifikasi ini tidak memberikan stabilisasi yang memadai pada gigi sehingga hal ini berkontribusi terhadap relaps (Gokhale *et al.*, 2015). Kekambuhan rata-rata di bawah 1 mm dan dilaporkan 7 atau 8,2 tahun setelah perawatan ortodontik. Prevalensi relaps lebih tinggi untuk pasien yang gigi geliginya tidak sepenuhnya diratakan pada akhir perawatan (Danz *et al.*, 2014). Relaps terjadi pada akhir perawatan ortodontik aktif dan kecenderungan terjadi 33-90% setelahnya setidaknya 10 tahun pasca perawatan (Prameswari *et al.*, 2018). Hal ini menunjukkan bahwa tulang alveolar merupakan elemen penting dalam proses relaps (Franzen *et al.*, 2013). Relaps setelah perawatan ortodontik memiliki proses yang sama dengan pergerakan gigi ortodontik (Pudyani *et al.*, 2014).

Pergerakan ortodontik adalah proses kontinu dan seimbang yang ditandai dengan resorpsi dan aposisi tulang pada area tekanan dan tegangan setelah diberikan kekuatan mekanik (D'Apuzzo *et al.*, 2013). Remodeling tulang alveolar adalah komponen kunci dari pergerakan gigi ortodontik (Li *et al.*, 2018). Proses remodeling tulang dipengaruhi oleh sel osteoblas yang selain membentuk tulang, juga bertanggung jawab atas pengaktifan dan perekrutan prekursor osteoklas. Remodeling tulang tersebut terdiri dari dua fase yaitu, proses pembentukan tulang

oleh sel osteoblas dan resorpsi tulang oleh sel osteoklas (Siddiqui and Partridge, 2016). Laju resorpsi tulang mengontrol laju pergerakan gigi, sedangkan laju pembentukan tulang menentukan keberhasilan perawatan (Alikhani *et al.*, 2016).

Komunikasi yang terjadi antara sel-sel komponen tulang (osteoklas, osteoblas dan osteosit) mengatur secara ketat remodeling tulang (Matsunaga *et al.*, 2017). Sitokin adalah protein pensinyalan ekstraseluler yang secara langsung terlibat dalam remodeling tulang pada proses inflamasi selama pergerakan gigi ortodontik yang bekerja secara langsung atau tidak langsung untuk memfasilitasi diferensiasi, aktivasi dan apoptosis sel tulang dan ligamen periodontal (Al-Ghurabi *et al.*, 2020). Regulator utama dari proses remodeling tulang selama pergerakan gigi ortodontik adalah tiga sitokin, IL-1 β , IL-6 dan TNF- α yang dilepaskan di tempat inflamasi dan secara langsung atau tidak langsung bereaksi dengan sel-sel tulang yang memulai proses resorpsi tulang (Vujacic *et al.*, 2018). Selain itu, sitokin anti inflamasi yang terlibat dalam pembentukan tulang, seperti IL-10 dan OPG, diproduksi oleh osteoblas dan menghambat osteoklastogenesis (Al-Ghurabi *et al.*, 2020).

Omega 3 menunjukkan efek anti-inflamasi dengan menurunkan level sitokin pro-inflamasi dan mediator pro-inflamasi. Omega 3 adalah asam lemak tak jenuh ganda (*polyunsaturated fatty acids*) yang terdiri dari asam alfa-linolenat (ALA), asam *eicosapentaenoic* (EPA), dan asam *docosahexaenoic* (DHA) (Ogrenim *et al.*, 2018). ALA ditemukan dalam sayuran berdaun, kenari, kedelai, serta minyak biji-bijian dan nabati. Sumber EPA dan DHA adalah ikan berlemak seperti salmon dan suplemen minyak ikan (Kajarabille *et al.*, 2013). Asam lemak esensial terutama EPA dan DHA memiliki pengaruh pada proses remodeling tulang (Mangano *et al.*, 2013). EPA dan DHA memiliki fungsi menurunkan pembentukan osteoklas dengan

menghambat osteoklastogenesis (Sandana *et al.*, 2017). EPA dan DHA juga merupakan prekursor utama untuk menghasilkan mediator proresolving khusus (*Specialized Proresolving Mediators* (SPM) yang dikenal sebagai resolvins, maresin dan protectins yang memiliki fungsi menghambat sintesis sitokin proinflamasi (Oliver, *et al.*, 2020). EPA dan DHA dapat meregulasi metabolisme tulang termasuk penurunan pelepasan prostaglandin E2 (PGE₂) serta menghambat produksi sitokin proinflamasi lainnya seperti IL-1, IL-6 dan TNF- α , lebih lanjut, dapat meningkatkan produksi IGF-1 (*Insulin-like Growth Hormone - I*) dan meningkatkan sekresi kalsium dalam tulang sehingga menghambat resorpsi osteoklas (Kajarabille *et al.*, 2013). IGF-1 yang dihasilkan oleh *Growth Hormone* menghambat osteoklas dan mengganggu faktor turunan osteoblas yang merangsang pembentukan osteoklas (Guerra-menéndez *et al.*, 2013). Penelitian ini merupakan penelitian meta analisis berkaitan dengan percepatan remodeling tulang alveolar pada pergerakan gigi ortodonti dengan pemberian omega 3 pada rodensia.

1.2 Rumusan Masalah

- 1) Bagaimana percepatan remodeling tulang alveolar pada pergerakan gigi ortodonti dengan pemberian omega 3 pada rodensia ?
- 2) Bagaimana pengaruh omega 3 terhadap pergerakan gigi ortodonti?
- 3) Bagaimana pengaruh omega 3 terhadap sitokin proinflamasi ?
- 4) Bagaimana pengaruh omega 3 terhadap osteoblas dan osteoklas ?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Menganalisis percepatan remodeling tulang alveolar pada pergerakan gigi ortodonti dengan pemberian omega 3 pada rodensia.

1.3.2 Tujuan khusus

- 1) Menganalisis percepatan remodeling tulang alveolar pada pergerakan gigi ortodonti dengan pemberian omega 3 pada rodensia
- 2) Menganalisis pengaruh omega 3 terhadap pergerakan gigi ortodonti
- 3) Menganalisis pengaruh omega 3 terhadap sitokin proinflamasi
- 4) Menganalisis pengaruh omega 3 terhadap osteoblas dan osteoklas

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat teoritis

Hasil penelitian ini dapat menambah informasi ilmiah mengenai manfaat dari percepatan remodeling tulang alveolar pada pergerakan gigi ortodonti dengan pemberian omega 3 pada rodensia dan dapat digunakan sebagai dasar penelitian selanjutnya.

1.4.2 Manfaat praktis

a. Peneliti

Penelitian ini dapat digunakan sebagai upaya pengembangan metode percepatan remodeling tulang alveolar pada pergerakan gigi ortodonti dengan pemberian omega 3 sehingga mencegah relaps pada perawatan ortodonti

b. Masyarakat

Penelitian ini dapat memberikan informasi mengenai percepatan remodeling tulang alveolar pada pergerakan gigi ortodonti dengan pemberian omega 3.