

BAB I PENDAHULUAN

1.1.Latar Belakang

Pergerakan gigi terjadi sesuai arah gaya sehingga berlangsung respon remodeling tulang, yaitu resorpsi tulang pada daerah tekanan dan aposisi tulang pada daerah regangan dari ligamen periodontal.¹ Tekanan separator elastis ortodonti berpengaruh terhadap ekspresi molekul sitokin IL-1, IL-6 dan TNF α yang akan mengaktifkan osteoklas dari sirkulasi vaskuler.² Peningkatan sitokin berpengaruh pada proses remodeling tulang alveolar berupa pergerakan gigi-geligi.³ Peningkatan sitokin berpengaruh terhadap aktivitas enzim proteolitik yaitu *matrix metalloproteinase* (MMP) yang diatur di beberapa tingkatan (saat transkripsi, post transkripsi, post translasi) dan *tissue inhibitor matrix metalloproteinase 1*(TIMP-1).^{4,5} Perawatan ortodontik cekat maupun lepasan pada penanganan kasus maloklusi dengan pemberian tekanan mempunyai efek samping yang ditimbulkan seperti resorpsi akar, nyeri dan ketidaknyaman pasien, penyakit periodontal maupun gangguan sendi temporomandibular (TMJ).⁶ Data yang dilaporkan nyeri yang muncul setelah aktivasi alat ortodontik sekitar 70-95%.⁵ Oleh karenanya interproksimal separator elastis ortodonti dari bahan elastomer sering digunakan oleh *orthodontist* dalam perawatan kasus menggerakkan gigi sebelum perawatan ortodontik.³ Hal yang mendasari yaitu aplikasi interproksimal separator elastis ortodonti tersebut mempunyai efek samping yang minimal. Penelitian korelasi pemakaian

separator elastis ortodonti terhadap kadar *matrix metalloproteinase* 8 (MMP-8) dan *tissue inhibitor matrix metalloproteinase* 1 (TIMP-1) sejauh ini belum dilakukan penelitian.

Berdasar penelitian prevalensi kasus maloklusi di India sebesar 53,7% dan data yang dilaporkan laki-laki sebanyak 239 orang jauh lebih tinggi dari wanita 154 orang. Maloklusi yang tidak dilakukan perawatan, 38,1% dampaknya pada peningkatan kasus gigi karies.⁷ Meskipun demikian masih minim referensi prevalensi penggunaan separator dalam rencana perawatan kasus ortodontik. Dari studi kasus yang dilaporkan, penggunaan separator setelah 12 jam sampai 24 jam efektif untuk memisahkan ligamen periodontal gigi sebesar 0,16 mm.³ Kemudian pasca 24 jam maka elastisitas separator akan menurun dan kembali ke semula atau sering dikenal *bifasic viscoelastic recovery*.⁸ Usia pasien pada perawatan orthodontik berpengaruh terhadap kemajuan perawatan. Hasil penelitian usia 10 sampai 15 tahun merupakan usia yang efektif untuk perawatan Orthodontik. Hal ini dikarenakan pada usia tersebut kondisi kesehatan secara sistemik masih baik.⁷

Studi komparatif evaluasi kenyamanan dan efektifitas menggunakan dua jenis separator elastomer pada perawatan orthodontik bahwa tipe S separator lebih baik daripada tipe T.⁹ Pada proses perawatan tersebut terjadi pergerakan gigi yang menyebabkan peningkatan permeabilitas vaskuler dan infiltrasi seluler leukosit. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Teixeira, Khoo, Tran, Chatres, Liu, Thant *et al* (2010)

tentang ekspresi sitokin dan akselerasi pergerakan gigi.² Demikian pula penelitian yang dilakukan oleh Kapoor, Priyanka, Kharbanda, Om Prakash, Monga, Nitika, Miglani, Ragini, Kapila, Sunil (2014) tentang efek tekanan ortodontik terhadap sitokin dan reseptor pada cairan sulkus gingiva.¹⁰ Pada proses pergerakan gigi menurut penelitian Bildt, M M, Bloemen, M, Hoff, J W Von Den (2009) menjelaskan bahwa *matrix metalloproteinase* dan *tissue inhibitor matrix metalloproteinase* dapat diukur di cairan sulkus gingiva pada proses pergerakan gigi.¹

Aplikasi interproksimal separator elastis ortodonti berpengaruh pada sistem biomolekuler jaringan seperti proses inflamasi fisiologis. Pengaruh tekanan orthodontik dari aplikasi separator terhadap sitokin mampu mengaktifkan Pro MMP 8 menjadi MMP 8 melalui jalur aktivasi secara kimia. *Matrix Metalloproteinase 8* (MMP 8) merupakan gugusan kolagen dari enzim yang terdapat pada jaringan ikat dan dikode oleh gen MMP 8. Gambaran utama dari enzim kolagenase ini adalah kemampuan untuk membelah kolagen interstitial I, II, dan III. Sekresi MMP 8 secara langsung dipengaruhi oleh inhibitor spesifik jaringan yaitu *tissue inhibitor of metalloproteinase 1* (TIMP 1).¹¹ Degradasi kolagen oleh MMP-8 memudahkan sel-sel bermigrasi ke tempat yang dikehendaki, misalnya osteoblas pada sisi aposisi yaitu sisi yang tertarik dan osteoklas pada sisi resorpsi tulang alveolar yaitu sisi yang tertekan. Peristiwa inilah yang memungkinkan terjadinya pergerakan gigi geligi akibat perawatan ortodontik.¹

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas maka rumusan masalah: Bagaimana efek aplikasi interproksimal separator elastis ortodontik terhadap kadar *matrix metalloproteinase 8* (MMP-8) dan *tissue inhibitor matrix metalloproteinase 1* (TIMP-1) ?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui efek aplikasi interproksimal separator elastis ortodontik terhadap kadar *matrix metalloproteinase-8* (MMP 8) dan *tissue inhibitor matrix metalloproteinase 1* (TIMP 1) pada tikus putih galur *Sprague dawley*

1.3.2. Tujuan Khusus

1.3.2.1. Mengetahui adanya peningkatan kadar *matrix metalloproteinase-8* (MMP-8) pada tikus putih galur *Sprague dawley* yang diberi aplikasi interproksimal separator elastis ortodontik pada hari 1, 2 dan 3

1.3.2.2. Mengetahui adanya penurunan kadar protein *Tissue Inhibitor of Metalloproteinase-1* (TIMP1) pada tikus putih galur *Sprague dawley* yang diberi aplikasi interproksimal separator elastis ortodontik pada hari 1, 2 dan 3

1.3.2.3. Mengetahui korelasi kadar *matrix metalloproteinase 8* (MMP-8) dan *tissue inhibitor matrix metalloproteinase 1*

(TIMP-1) yang diberi aplikasi interproksimal separator elastis ortodontik pada hari 1, 2 dan 3

1.4. Orisinalitas Penelitian

No	Peneliti, tahun	Judul Penelitian	Hasil
1	Angelina Gorbunkova, Giorgio Pagni, Anna Brizhak, Giampietro Farronato, and Giulio Rasperini (2016)	<i>Impact of orthodontic treatment on periodontal tissue: narrative review of multidisciplinary literature</i>	<i>Periodontal health is essential for any form of dental treatment. In order to avoid undesirable consequences during and after OTM, a thorough assessment of periodontal health should be provided</i>
2	Susilowati, Imam Mudjari (2011)	Dinamika ekspresi gen <i>matrix metalloproteinase-8</i> pada pemakai alat ortodontik lepasan	Dinamika ekspresi gen MMP-8 pada GCF pasien yang memakai piranti ortodontik cekat mempunyai pola yang sama yaitu: sebelum alat diaktivasi ekspresinya rendah, sesudah piranti diaktivasi mengalami kenaikan dimana puncak ekspresi tertinggi adalah pada akhir minggu pertama, kemudian menurun secara berturut-turut pada minggu 2, 3, dan 4. Tingkat ekspresi gen mulai kembali normal pada minggu kedua.
3	Aida Fitriana (2013)	Perbedaan kadar matriks metalloproteinase 8 cairan sulkus gingiva pada pemakaian alat ortodonti cekat yang	Hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tidak ada perbedaan kadar MMP-8 CSG pada pemakaian ortodonti cekat dengan tujuan terapi maupun aksesoris, baik yang kurang dari 6

		bertujuan terapi dan aksesoris	bulan maupun yang lebih dari 6 bulan
4	Teixeira, C.C et al (2014)	<i>Cytokine Expression and Accelerated Tooth Movement</i>	<i>From the 92 cytokines studied, the expression of 37 cytokines increased significantly in all experimental groups, with 21 cytokines showing the highest levels in the OFP group. After 28 days, microcomputed tomography, light and fluorescent microscopy, and immunohistochemistry demonstrated higher numbers of osteoclasts and bone remodeling activity in the OFP group, accompanied by generalized osteoporosity and increased rate of tooth movemen</i>

Penelitian Enzim proteolitik matrix metalloproteinase-8 (MMP-8) yang telah dilakukan pada level melihat dinamika ekspresi gen MMP-8 pasca aplikasi alat orthodontik cekat.¹² Penelitian efek aplikasi interproksimal separator elastis ortodontik terhadap kadar *matrix metalloproteinase-8* (MMP 8) dan *tissue inhibitor matrix metalloproteinase-1*(TIMP 1) merupakan *novelty* (kebaharuan) yang diajukan dalam penelitian ini yaitu melihat kadar protein pasca pemasangan separator. Separator merupakan alat ortodontik yang digunakan sebagai *initial treatment* perawatan ortodontik.

1.5. Manfaat Penelitian

1.5.1. Manfaat teoritis

Penelitian ini dapat dipahami sebagai bahan pengembangan biomolekuler di bidang kedokteran gigi efek aplikasi interproksimal

separator elastis ortodonti terhadap kadar *matrix metalloproteinase-8* (MMP 8) dan *tissue inhibitor matrix metalloproteinase-1* (TIMP-1)

1.5.2. Manfaat praktis

Penelitian ini dapat dipahami sebagai literature rujukan tentang peran *matrix metalloproteinase 8* (MMP-8) dan *tissue inhibitor matrix metalloproteinase 1* (TIMP-1) dalam proses biomekanika pergerakan gigi pada perawatan menggunakan interproksimal separator elastis ortodonti.