
PERBEDAAN KADAR INTERLEUKIN-1 β DALAM CAIRAN SULKUS GINGIVA PADA AKTIVASI PIRANTI ORTODONTI CEKAT DENGAN LEPASAN

Kornialia

Departemen Oral Biologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah
email: kornialia@fkg.unbrah.ac.id

KATA KUNCI

piranti ortodonti cekat, piranti ortodonti lepasan, interleukin-1 β

ABSTRAK

Pendahuluan: Perawatan ortodonti baik dengan piranti cekat maupun dengan lepasan memberikan tekanan mekanis pada gigi yang bertujuan untuk menggerakkan gigi. Tekanan ortodonti menyebabkan keluarnya mediator inflamasi seperti interleukin-1 β dari ligament periodontal dan tulang alveolar sehingga merangsang resorpsi tulang dan IL-1 β . Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kadar IL-1 β sebelum (0 jam), 5 menit, 24 jam dan 48 jam sesudah pemberian tekanan mekanis antara piranti ortodonti cekat dengan lepasan. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan cross sectional komparatif terhadap kelompok pemakai piranti cekat dan kelompok piranti lepasan. Kadar IL-1 β masing-masing kelompok diperiksa pada 4 waktu tersebut. Konsentrasi IL-1 β diperiksa dengan menggunakan ELISA. **Hasil:** Terdapat perbedaan kadar IL-1 β yang tidak bermakna secara statistik antara piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 0 jam ($p=0,907$), 5 menit ($p=0,085$), 24 jam ($p=0,491$) dan 48 jam ($p=0,814$). Terdapat perbedaan yang tidak bermakna secara statistik antara kelompok piranti cekat dengan kelompok lepasan ($p=0,284$). Piranti cekat maupun lepasan sama-sama memiliki pola konsentrasi IL-1 β yang meningkat pada 24 jam dan menurun setelah 48 jam, rerata kadar IL-1 β pada kelompok piranti cekat lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok piranti lepasan pada waktu 5 menit ($1,176 \pm 1,041$ pg/ml dan $0,347 \pm 0,212$ pg/ml) dan 24 jam ($1,897 \pm 3,227$ pg/ml dan $0,927 \pm 0,790$ pg/ml). **Simpulan:** Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tekanan mekanis dari piranti ortodonti cekat dan lepasan menimbulkan respon inflamasi akut yang ditandai dengan peningkatan kadar IL-1 β yang mencapai puncaknya pada waktu 24 jam dan menurun 48 jam setelah pemberian tekanan mekanis.

KEYWORDS

fixed orthodontic appliances, removable orthodontic appliances, Interleukin-1 β

ABSTRACT

Introduction: Orthodontic treatment with both fixed and removable appliances provides mechanical stress on the teeth which aim to move the teeth. Orthodontic pressure causes the release of inflammatory mediators such as interleukin-1 β from the periodontal ligament and alveolar bone thereby stimulating bone resorption and IL-1 β . The purpose of this study was to determine the difference in IL-1 β levels before (0 hours), 5 minutes, 24 hours, and 48 hours after mechanical stress was applied between fixed and removable orthodontic appliances. **Methods:** This type of research is analytic observational with a comparative cross-sectional approach to the fixed device user group and the removable device group. IL-1 β levels of each group were examined at those 4 times. The concentration of IL-1 β was checked using ELISA. **Results:** The results showed that there were no statistically significant differences in IL-1 β levels between fixed and removable orthodontic appliances at 0 hours ($p=0.907$), 5 minutes ($p=0.085$), 24 hours ($p=0.491$),

and 48 hours ($p=0.814$). There was a statistically insignificant difference between the fixed and removable groups ($p=0.284$). Both fixed and removable devices had a pattern of IL-1 β concentrations that increased at 24 hours and decreased after 48 hours, the mean level of IL-1 β in the fixed device group was higher than that in the removable device group at 5 minutes ($1,176 \pm 1,041$ pg/ml) and (0.347 ± 0.212 pg/ml) and 24 hours (1.897 ± 3.227 pg/ml and 0.927 ± 0.790 pg/ml). **Conclusion:** From the results of the study, it can be concluded that mechanical pressure from fixed and removable orthodontic appliances causes an acute inflammatory response which is characterized by an increase in IL-1 β levels which peaked at 24 hours and decreased 48 hours after mechanical pressure was applied.

PENDAHULUAN

Perawatan ortodonti menurut Daliemunthe terutama bertujuan untuk memperbaiki susunan gigi geligi dan estetika wajah dan juga untuk mempertahankan kesehatan jaringan pendukung gigi¹. Dalam melakukan perawatan ortodonti terdapat dua macam piranti yaitu piranti ortodonti cekat dan lepasan. Pemakaian piranti ortodonti cekat atau behel, dewasa ini semakin meningkat terutama dikalangan anak muda, walaupun begitu pemakaian piranti ortodonti lepasan masih banyak juga yang memakai terutama di negara berkembang.²

Pemakaian piranti ortodonti cekat dan lepasan masing-masing mempunyai kelebihan dan kekurangan. Dapat menggerakkan beberapa gigi sekaligus serta efektif dipakai terus menerus merupakan kelebihan dari piranti cekat. Sedangkan keuntungan piranti lepasan adalah mudah dibersihkan karena bisa dibuka pasang sendiri oleh pasien sehingga kebersihan dan kesehatan rongga mulut dapat terjaga dan tidak sesulit seperti piranti cekat.³

Ada beberapa pertimbangan dalam pemilihan dalam pemakaian piranti, apakah memakai piranti cekat atau lepasan. Salah satu pertimbangannya adalah pada gerakan gigi yang dibutuhkan. Piranti lepasan lebih banyak menghasilkan gerakan *tipping*, sementara piranti cekat dapat menghasilkan semua gerakan gigi.⁴ Pergerakan gigi adalah basis dari perawatan ortodonti, sehingga untuk dapat melakukan perawatan tersebut maka harus terjadi pergerakan gigi untuk mengembalikan posisi gigi yang menyimpang ke posisi yang baik sesuai dengan oklusinya.⁵ Pergerakan gigi secara ortodonti terjadi karena tekanan mekanis yang diberikan pada alat ortodonti yang bertujuan untuk menggerakkan gigi. Proffit (2007) mengatakan tekanan yang ringan dan kontinu menghasilkan pergerakan gigi yang lebih efisien dan tekanan yang besar harus dihindari.⁶ Tekanan ini menimbulkan perubahan pada jaringan periodontal dan tulang alveolar. Pada tulang alveolar akan terjadi respon biologis jaringan periodontal berupa *remodeling* tulang karena proses resorpsi dan aposisi tulang alveolar sehingga gigi bergerak.⁷

Oppenheim dan Schwarz menyatakan bahwa tekanan ortodontik optimum hendaknya selaras dengan tekanan pembuluh darah kapiler yaitu 20-26 gram/cm² permukaan akar gigi. Secara klinis, tekanan ortodontik optimum memiliki karakteristik sebagai berikut yaitu menghasilkan pergerakan gigi yang relatif cepat, dengan sedikit ketidaknyamanan pada pasien, serta mobilitas gigi yang tidak menonjol.⁸

Tekanan mekanis dari piranti ortodonti merangsang respon inflamasi aseptik. Selama tahap awal pergerakan gigi terjadi peningkatan *permeabilitas vaskular* dan *infiltrasi leukosit*.⁹ Tekanan mekanis ini dianggap menginduksi sel-sel dalam periodonsium untuk membentuk zat biologis aktif, seperti sitokin dan enzim, yang bertanggung jawab untuk renovasi jaringan ikat. Zat ini dapat dipantau non-invasif pada manusia dengan mengikuti perubahan dalam komposisi cairan sulkus gingiva selama pergerakan gigi ortodontik.¹⁰ Konsentrasi yang tinggi dari sitokin inflamasi seperti IL-1, IL-2, IL-3, IL-6, IL-8, *tumor necrosis factor- α* (TNF- α), *interferon- γ* (IFN- γ) dan faktor diferensiasi osteoklas telah ditemukan dalam cairan sulkus gingiva di sekitar gigi yang bergerak.⁹

Lebih dari 100 protein terdeteksi dalam cairan sulkus gingiva salah satunya adalah sitokin.¹⁰ Mekanisme resorpsi tulang berhubungan dengan mediator inflamasi adalah sitokin proinflamasi yaitu *interleukin-1*. *Interleukin-1* terdiri atas

interleukin-1 α (IL-1 α), *interleukin-1 β* (IL-1 β) dan *interleukin-1 reseptor antagonis* (IL-1ra) yang merupakan sitokin antiinflamasi. *Interleukin-1 β* lebih berperan terhadap metabolisme tulang dan jika terdapat stress mekanik maka produksi IL-1 β akan meningkat dan akan berdifusi ke dalam cairan sulkus gingiva.^{11,12}

Penelitian tentang pergerakan gigi dimulai kurang lebih seratus tahun yang lalu, dilihat dari aspek seluler, histologis, radiologis, dan yang terbaru adalah biologi molekuler dan genetika. Profil dari bermacam-macam sitokin, faktor pertumbuhan, gen dan enzim-enzim yang dihubungkan dengan pergerakan gigi ortodontik telah banyak diteliti dan biasanya pengambilan sampelnya dari cairan sulkus gingiva yang berada di sulkus gingiva.²

Penelitian yang dilakukan Yamaguchi dkk (2006) IL-1 β dalam cairan sulkus gingiva meningkat seiring dengan pergerakan gigi ortodontik, dan menunjukkan bahwa peningkatan seperti ini bisa terlibat dalam inflamasi sebagai respons terhadap tekanan mekanis. Kadar IL-1 β dalam cairan sulkus gingiva untuk gigi yang dirawat secara signifikan lebih tinggi ($P < 0,001$) dibanding untuk gigi kontrol yang bersangkutan mulai dari 8 sampai 72 jam, dan mencapai puncak setelah 24 jam.¹³

Penelitian yang dilakukan oleh Kaya, Hamamci, Basaran, Dogru dan Yildirim (2010) pada pasien perawatan ortodonti dengan pencabutan gigi premolar atas selama

7 hari, didapatkan hasil bahwa rata-rata nilai interleukin-1 β sebelum pemberian gaya ortodonti adalah 31,22 pg/ml, dan mencapai puncak pada 24 jam yaitu 91,3 pg/ml kemudian menurun setelahnya.¹⁴ Sedangkan menurut Iwasaki, Haack, Nickel, Reinhardt, dan Petro (2001) pada penelitiannya menyatakan bahwa terdapat peningkatan jumlah IL-1 β selama 28 hari ketika gaya ortodonti.¹⁵ Tzannetou, Elfratiadis, Nicolay, Grbic, dan Lamster (2008) menyatakan bahwa terdapat peningkatan IL-1 β , puncaknya adalah pada 24 jam setelah ekspansi rahang atas dengan menggunakan *Rapid Palatal Expansion*.¹⁶

Penelitian tentang perbandingan pemakaian piranti ortodonti cekat dengan lepasan secara biologi molekuler saat ini belum ada. Oleh karena itu berdasarkan latar belakang di atas peneliti ingin mengetahui perbandingan kadar interleukin-1 β pada pemakaian piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan.

METODE

Jenis penelitian ini adalah *observasional analitik* dengan pendekatan *cross sectional komparatif*. Populasi penelitian adalah pasien yang memakai piranti ortodonti cekat dan pasien yang memakai piranti ortodonti lepasan. Subjek penelitian adalah pasien memakai piranti ortodonti lepasan dan piranti cekat yang diambil di beberapa praktek dokter gigi di kota Padang. Subjek ini dibagi atas dua kelompok, kelompok yang memakai

piranti cekat dan kelompok yang memakai piranti lepasan, yang masing-masing kelompok terdapat 6 orang subjek penelitian. Subjek diambil dengan teknik *non probability sampling*, yaitu *consecutive sampling*, semua subjek yang datang secara berurutan dan memenuhi kriteria inklusi dimasukkan ke dalam penelitian sampai jumlah subjek yang diperlukan terpenuhi.¹⁷ Pasien laki-laki dan perempuan usia 19 sampai 25 tahun, bersedia ikut dalam penelitian, kondisi maloklusi gigi insisivus bawah yang berjejal dengan rahang atas berjejal atau tidak, serta kondisi jaringan periodontal sehat merupakan kriteria inklusinya, sedangkan sampel yang mengkonsumsi antibiotik dan antiinflamasi selama enam bulan terakhir serta sedang menstruasi dieksklusikan dari sampel. Sedangkan kriteria *drop out*-nya adalah subjek yang tidak mengikuti prosedur penelitian yang ditetapkan serta tidak datang pada pemeriksaan 24 jam dan atau 48 jam sesudah pemberian tekanan pada piranti. Penelitian ini mendapatkan surat lolos etik dari komisi etik penelitian FK UNAND dengan No. 214/KEP/FK/2013.

Sebelum sampel cairan sulkus gingival diambil, dilakukan persiapan pengambilan sampel dengan melarutkan satu tablet PBS dalam 100ml aquades, kemudian 200 μ l larutan PBS dipindahkan ke dalam *tube eppendorf*. Tube dimasukkan ke dalam *cooler box* yang sudah berisi es batu. Pengambilan sampel dilakukan 4 waktu,

sebelum aktivasi (pemberian tekanan), yaitu 0 jam, 5 menit sesudah pemberian tekanan, berdasarkan puncak kadar interleukin-1 β pada penelitian sebelumnya yaitu 24 jam sesudah pemberian tekanan,^{13,14,16} dan 48 jam (2 hari) setelah pemberian tekanan, pada saat terjadinya resorpsi frontal.¹⁸ Sampel diambil dengan *paper point* pada gigi insisivus bawah yang diberi tekanan. Sampel diambil pada daerah tekanan, pada sisi vestibular untuk mencegah kontaminasi saliva, sebelumnya sisi pengambilan sampel diisolasi dengan *cotton roll*, plak dihilangkan dan permukaan gigi dikeringkan. Selanjutnya *paper point* dimasukkan ke dalam sulkus sedalam 1mm selama 30 detik untuk mengambil cairan sulkus. Sampel dengan kontaminasi saliva dan darah dieksklusikan. Cairan sulkus gingiva pada *paper point* di masukkan ke dalam *tube eppendorf* 2ml berisi PBS 200 μ l dan disimpan dalam suhu -80°C sampai dilakukan pemeriksaan kadar interleukin-1 β dengan menggunakan reagen Human ELISA kit interleukin-1 β dengan metode ELISA (*Enzyme-Linked Immunosorbent Assay*). Uji hipotesis untuk membandingkan konsentrasi interleukin-1 β antara kelompok yang memakai piranti cekat dengan kelompok piranti lepasan dianalisis dengan menggunakan *General linier model* (GLM) *repeated measures* baik untuk perbandingan menurut kelompok waktu maupun perbandingan kelompok secara umum.

HASIL

Penelitian dilakukan di praktek dokter gigi dengan 12 orang pasien yang dipasang piranti ortodonti cekat dan lepasan yang berusia antara 19 sampai 24 tahun dengan rerata usia dari seluruh sampel adalah 21,08 (SD 1,443). Pasien terdiri dari 2 orang laki-laki dan 10 orang perempuan. Dua belas orang pasien diambil sebagai sampel yang dibagi menjadi dua kelompok, 6 orang kelompok piranti cekat dan 6 orang kelompok piranti lepasan. Kadar interleukin-1 β pada masing-masing kelompok diukur dalam 4 waktu yaitu 0 jam, 5 menit, 24 jam dan 48 jam setelah pemberian tekanan mekanis dengan metode ELISA.

Dari hasil penelitian, tidak terdapat perbedaan kadar interleukin-1 β yang bermakna secara statistik antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan dengan nilai $p = 0,907$ pada 0 jam. Dengan rerata kadar interleukin-1 β pada kelompok piranti ortodonti cekat 0,367 (SD 0,326) pg/ml dan rerata kelompok piranti ortodonti lepasan 0,395 (SD 0,395) pg/ml (Tabel 1).

Tabel 1. Nilai rerata kadar interleukin-1 β antara piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada 0 jam

Jenis piranti	n	Mean	SD	P value
Cekat	6	0,367	0,326	0,907
Lepasan	6	0,395	0,468	

$P > 0,05$ tidak terdapat perbedaan signifikan
Satuan pg/ml

Pada pengamatan dengan waktu 5 menit, tidak dapat perbedaan kadar interleukin-1 β yang bermakna secara statistik antara

kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan dengan nilai $p = 0,085$. Nilai rerata kadar interleukin-1 β pada kelompok piranti ortodonti cekat lebih besar 1,176 (SD 1,042) pg/ml dibandingkan dengan kelompok piranti ortodonti lepasan 0,347 (SD 0,212) pg/ml (Tabel 2).

Tabel 2. Nilai rerata kadar interleukin-1 β antara piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 5 menit

Jenis Piranti	n	Mean	SD	SE	P value
Cekat	6	1,176	1,042	1,92	0,085
Lepasan	6	0,347	0,212	0,09	

$P > 0,05$ tidak terdapat perbedaan signifikan
Satuan pg/ml

Pada perbandingan kadar interleukin-1 β antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 24 jam menunjukkan tidak terdapat perbedaan kadar interleukin-1 β yang bermakna secara statistik antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan dengan nilai $p = 0,491$. Nilai rerata kadar interleukin-1 β pada kelompok piranti ortodonti cekat lebih besar 1,897 (SD 3,227) pg/ml dibandingkan dengan kelompok piranti ortodonti lepasan 0,927 (SD 0,790) pg/ml (Tabel 3).

Tabel 3. Nilai rerata kadar interleukin-1 β antara piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 24 jam

Jenis Piranti	n	Mean	SD	SE	P value
Cekat	6	1,897	3,227	2,58	0,491
Lepasan	6	0,927	0,790	0,27	

$P > 0,05$ tidak terdapat perbedaan signifikan
Satuan pg/ml

Pada perbandingan kadar interleukin-1 β antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 48 jam, tidak

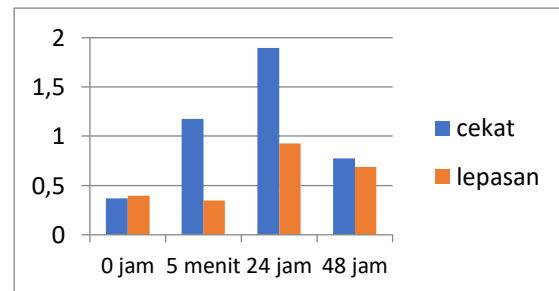
terdapat perbedaan kadar interleukin-1 β yang bermakna secara statistik antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan dengan nilai $p = 0,814$ pada 48 jam. Dengan rerata kadar interleukin-1 β pada kelompok piranti ortodonti cekat 0,774 (SD 0,613) pg/ml dan kelompok piranti ortodonti lepasan 0,687 (SD 0,629) pg/ml (Tabel 4).

Tabel 4. Nilai rerata kadar interleukin-1 β antara piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 48 jam

Jenis piranti	n	Mean	SD	SE	P
Cekat	6	0,774	0,613	2,16	0,814
Lepasan	6	0,687	0,629	0,23	

$P > 0,05$ tidak terdapat perbedaan signifikan
Satuan pg/ml.

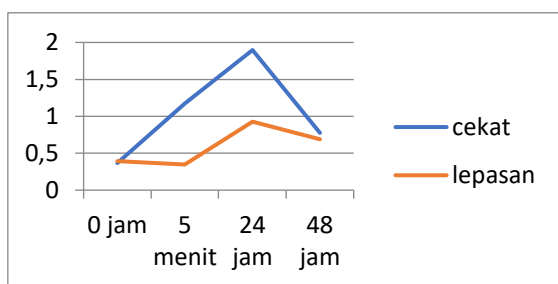
Perbedaan rerata kadar interleukin-1 β pada piranti cekat dan lepasan pada waktu 0 jam, 5 menit, 24 jam dan 48 jam dapat dilihat pada diagram batang pada Gambar 1.



Gambar 1. Diagram batang perbandingan kadar interleukin-1 β antara kelompok piranti cekat dengan kelompok piranti lepasan pada waktu 0 jam, 5 menit, 24 dan 48 jam

Hasil uji menurut perbedaan antar kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan, menunjukkan bahwa peningkatan kadar interleukin-1 β tidak berbeda antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan piranti ortodonti lepasan, dengan nilai $p = 0,284$ (Tabel 5).

Pada gambar 2 terlihat rerata kadar interleukin-1 β baik piranti ortodonti cekat maupun piranti lepasan meningkat pada waktu 24 jam dan menurun pada waktu 48 jam. Selisih penurunan kadar IL-1 β pada kelompok piranti cekat dari 24 jam ke 48 jam lebih besar dibandingkan dengan kelompok piranti lepasan, yaitu 1,123 pg/ml pada kelompok piranti cekat dan 0,240 pg/ml pada kelompok piranti lepasan.



Gambar 2. Grafik perbandingan rerata kadar IL-1 β pada kelompok piranti cekat dengan kelompok piranti lepasan

PEMBAHASAN

Perawatan ortodonti direkomendasikan untuk perbaikan fungsi dan estetis. Pasien melakukan perawatan ortodonti terutama untuk alasan estetis sedangkan ortodontis secara khusus merekomendasikan perawatan ortodonti kepada pasien untuk memperbaiki fungsi. Perawatan ortodonti dapat dilakukan dengan menggunakan piranti lepasan atau cekat. Piranti lepasan terdapat plat akrilik dengan *clasp* dan *spring* dengan berbagai posisi tergantung pada kebutuhan perawatan. Kasus ortodonti sederhana dapat dirawat dengan menggunakan piranti lepasan. Karena berupa lepasan, pasien yang tidak mematuhi

dan tidak menggunakan piranti ini akan memperpanjang masa perawatan, akan menyebabkan perawatan yang lambat atau terjadi *relaps*. Sedangkan piranti cekat dapat digunakan pada berbagai kasus ortodonti.¹⁹ Pada dasarnya, pergerakan gigi melalui tiga tahap, yaitu perubahan aliran pembuluh darah yang berhubungan dengan adanya tekanan pada ligamen periodontal, pembentukan dan pelepasan pembawa pesan kimia dan aktivasi sel. Tekanan pada ligamen periodontal menyebabkan aliran darah berkurang pada sisi tekanan dan akan bertambah pada sisi regangan sehingga terjadi peningkatan *permeabilitas vaskular* dan *infiltrasi leukosit*.^{9,11}

Piranti ortodonti mengandalkan tarikan statis yang menimbulkan remodeling tulang dan pergerakan gigi. Tekanan mekanis pada gigi menghasilkan pergerakan gigi secara mikro berupa resorpsi dan aposisi tulang pada bagian akar sehingga kombinasi ini menghasilkan proses *remodeling* tulang selama perawatan.¹⁹

Pergerakan gigi secara ortodonti terjadi melalui remodeling tulang alveolar akibat tekanan yang berlebihan pada jaringan periodonsium. *Hyalinisasi* akan terjadi pada daerah tekanan jika tekanan lebih besar dari tekanan pembuluh darah sehingga terjadi daerah nekrose karena *osteoklas* yang berasal dari jaringan yang mengalami lesi. Pada daerah yang berlawanan yaitu daerah regangan osteoblas akan menyebabkan proses aposisi tulang.¹⁴

Sel *osteoklas* yang terlibat dalam resorpsi tulang adalah *multinucleated giant cell* yang berasal dari *stem cell* hemapoetik. Sitokin proinflamasi memegang peranan penting dalam resorpsi tulang dan akar serta merupakan penanda resorpsi tulang awal yang ditandai oleh IL-1 β . Interleukin-1 β akan mempengaruhi mekanisme tulang secara langsung. Pada konsentrasi yang sangat rendah IL-1 β berperan pada proses *remodeling* tulang melalui reseptor spesifik pada sel-sel tulang. Secara tidak langsung monosit dan makrofag menghasilkan IL-1 β melalui pelepasan sitokin. Aktivitas protein osteoklastik dilakukan melalui aktivasi dari *faktor kappa B* (RANK) dan *faktor nuklir kappa ligand* (RANKL). Sel osteoblas juga mengendalikan osteoklas dengan mensintesis RANKL untuk memicu diferensiasi osteoklas yang lebih banyak.^{14,20}

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbedaan antara piranti ortodonti cekat dengan piranti ortodonti lepasan secara biomolekuler dengan melihat konsentrasi IL-1 β pada cairan sulkus gingiva pasien dengan perawatan ortodonti. Penelitian mengenai pergerakan gigi dapat dilihat dari beberapa aspek, yaitu klinis, seluler dan biomekanik. Penelitian secara seluler akan memberikan gambaran kondisi jaringan biologis selama pergerakan gigi. Penelitian terdahulu mengenai perbandingan kadar IL-1 β antara braket *self-ligating* dengan braket konvensional *pre-adjusted* pada piranti cekat.¹¹ Sedangkan penelitian tentang

perbandingan kadar IL-1 β antara piranti cekat dengan lepasan sepengetahuan penulis sampai saat ini belum ada.

Pasien dengan kelompok piranti cekat pada penelitian ini, kawat utama yang digunakan adalah kawat NiTi 0,012 atau 0,014mm, dipilih karena merupakan kawat yang digunakan pada tahap awal *levelling* perawatan ortodonti. Sedangkan pada kelompok piranti lepasan memakai kawat *stainless steel* 0,6mm sebagai komponen kekuatan untuk menggerakkan gigi dan kawat 0,7mm untuk klamer retensi.

Pengukuran kadar IL-1 β dilakukan sebanyak empat waktu, pemeriksaan 0 jam sebelum pemberian tekanan adalah sebagai nilai kontrol, 5 menit setelah pemberian tekanan, 24 jam setelah pemberian tekanan mekanis diperkirakan kadar IL-1 β akan mencapai puncak dan 48 jam untuk melihat penurunan kadar dari IL-1 β .

Sulkus gingiva dipilih sebagai daerah pemeriksaan karena berhubungan langsung dengan ligamen periodontal dan akses yang mudah di dalam rongga mulut. Tekanan pada ligamen periodontal akan menyebabkan migrasi produk biokimia ke dalam sulkus gingiva. Hal yang sulit dalam mendapatkan cairan sulkus gingiva adalah karena jumlahnya yang terbatas. Sebelumnya pada beberapa penelitian pengambilan cairan sulkus gingiva dengan menggunakan *paper strip*. Namun karena kesulitan untuk mendapatkan *paper strip*, maka peneliti menggunakan *paper point* untuk

mendapatkan cairan sulkus gingiva. Penelitian terdahulu untuk mendapatkan sampel cairan sulkus gingiva juga pernah dilakukan oleh Kusumadewy (2012) dan Indriyanti (2007). Pengambilan cairan sulkus gingiva diambil dengan metode *intrasulkuler* dengan memasukkan *paper point* ke dalam sulkus selama 30 detik.¹¹ Gigi insisivus bawah diambil cairan sulkusnya pada bagian *vestibular* karena gigi ini sering berjejal, mudah diamati dan dibersihkan. Pengambilan cairan sulkus diambil sebanyak satu kali pengambilan pada daerah tekanan. Daerah tekanan adalah daerah yang mengalami tekanan oleh piranti ortodonti yang searah dengan arah pergerakan gigi. Konsentrasi *interleukin-1 β* dengan satuan $\mu\text{g/ml}$ didapatkan dengan mengambil sampel cairan sulkus gingiva pada sulkus gingiva. Sebelum konsentrasi IL-1 β diukur dengan metode ELISA *paper point* yang berisi sampel cairan sulkus gingiva diencerkan dengan 200 μl larutan PBS (*Phosphate Buffer Saline*) yang dimasukkan ke dalam *tube eppendorf* 2ml. Kesehatan jaringan periodontal dilihat dengan melakukan probing ke dalam sulkus gingiva dan tidak ada tanda-tanda inflamasi secara umum, namun tanpa melakukan perhitungan dengan memakai indeks periodontal. Hasil pemeriksaan kadar IL-1 β terdapat nilai-nilai ekstrim dan nilai yang tidak terbaca sehingga terpaksa dieksklusikan sehingga didapatkan 12 sampel dengan 6 sampel pada masing-masing kelompok. Nilai ekstrim

yang didapat kemungkinan sudah terdapat inflamasi sebelum piranti dipasang walaupun secara visual tidak terdapat tanda-tanda inflamasi dan tidak ada perdarahan pada *probing*. Sampel yang tidak terbaca kemungkinan karena larutan standar yang dipakai pada kurva standar konsentrasinya terlalu rendah. Distribusi data diuji dengan menggunakan uji Kolmogorov-Smirnov dan hasilnya menunjukkan sebaran data yang normal dengan $p > 0,05$, namun pada statistik deskriptif terlihat simpang deviasi yang besar dibandingkan nilai rerata kadar IL-1 β , disebabkan karena jumlah sampel sedikit.

Analisa data secara statistik didapatkan hasil bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik pada kadar IL-1 β selama 0 jam, 5 menit, 24 jam dan 48 jam dan juga tidak terdapat perbedaan yang bermakna secara statistik antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan berdasarkan perbedaan kelompok sehingga hipotesa ditolak. Pada Tabel 2 dan 3, rerata kadar interleukin-1 β pada kelompok piranti ortodonti cekat lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok piranti ortodonti lepasan dan pada gambar 2 terdapat pola yang sama antara dua kelompok yaitu peningkatan pada waktu 24 jam dan menurun pada waktu 48 jam.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Kusumadewy (2012) antara kelompok braket *self-ligating* pasif dengan kelompok braket konvensional *pre-adjusted* MBT, dimana tidak terdapat

perbedaan yang bermakna secara statistik pada kadar 0 jam, 24 jam dan 4 minggu.¹¹ Perbedaan ini disebabkan oleh karena tekanan yang diberikan pada piranti cekat bersifat *continuous*, yaitu tekanan ortodontik aktif yang besarnya berkurang sedikit diantara dua waktu kunjungan perawatan. Idealnya tekanan *continuous* yang ringan dapat menghasilkan pergerakan gigi yang paling efisien dengan resorpsi pada permukaan tulang alveolar. Sedangkan piranti lepasan tekanannya bersifat *intermittent*, yaitu tekanan ortodontik aktif yang besarnya dapat berkurang sampai dengan nol diantara dua waktu kunjungan perawatan. Tekanan *intermittent* ini mencapai nol ketika alat dilepas dan kembali pada besar tekanan semula ketika alat dipasang kembali dalam mulut.^{8,21,22} Piranti cekat dapat menghasilkan bermacam-macam gerak gigi, termasuk gerakan yang membutuhkan tekanan yang lebih besar seperti gerak *bodily* yang membutuhkan kekuatan 70gr pada gigi insisivus, sedangkan pada piranti lepasan tipe gerakan yang sering dihasilkan adalah gerak *tipping* yang hanya membutuhkan kekuatan tekanan yang lebih kecil yaitu 35gr pada gigi insisivus.¹⁸ Gambar 2 menunjukkan baik pada kelompok piranti ortodonti cekat maupun kelompok piranti lepasan memiliki pola konsentrasi IL-1 β yang meningkat pada 24 jam setelah aplikasi tekanan kemudian menurun setelah 48 jam. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Yamaguchi dkk (2006), Kaya dkk

(2010) dan Tzannetou dkk (2008), dimana kadar IL-1 β mencapai puncak setelah 24 jam.^{13,14,16}

Pola konsentrasi dari IL-1 β yang sama antara piranti cekat dengan lepasan terjadi karena untuk menggerakkan gigi secara ortodontis diperlukan kekuatan yang bisa bertahan dalam waktu yang lama dan tidak mesti berkesinambungan (*continuous*). Kekuatan tersebut harus tetap ada beberapa jam perhari minimal 4 jam per hari untuk dapat menimbulkan reaksi seluler pada ligamen periodontal. Secara klinis ambang waktu lamanya kekuatan adalah 4-8 jam sehingga kekuatan yang berlangsung lebih lama akan menghasilkan gerakan yang lebih efektif. Kekuatan *continuous* yang dihasilkan piranti cekat dapat menggerakkan gigi lebih banyak daripada piranti lepasan karena piranti lepasan dapat dilepas oleh pasien dan kontak pegas piranti lepasan dengan gigi tidak menghasilkan gerakan gigi seperti piranti cekat.^{18,21}

Tekanan yang diberikan pada gigi baik itu tekanan dari piranti cekat maupun yang lepasan menimbulkan perubahan pada ligamen periodontal. Pada tekanan yang ringan beberapa detik setelah pemberian tekanan, cairan pada ligamen periodontal akan keluar dan gigi bergeser pada ligamen, selanjutnya pembuluh darah pada ligamen akan tertekan pada sisi tekanan dan melebar pada sisi tarikan, serat periodontal dan bentuk sel berubah. Pada waktu kurang dari 4 jam perubahan metabolik dan kimia

mempengaruhi aktivitas sel dan perubahan level enzim. Pada waktu 2 hari osteoblas dan osteoklas mengubah bentuk soket sehingga gigi mulai bergerak. Pada tekanan yang besar pada saat 2-5 detik pembuluh darah menutup pada sisi tekanan sehingga dalam beberapa jam sel-sel di daerah tersebut akan mati sehingga dalam 3-5 hari terjadi *undermining resorption* akibat diferensiasi sel yang berdekatan dengan sumsum tulang dan akhirnya pada 7-14 hari gigi baru mulai bergerak.⁶

Pola yang sama antara kedua piranti disebabkan pemberian tekanan dari piranti cekat maupun lepasan berupa tekanan yang ringan sehingga terjadi peningkatan kadar IL-1 β pada waktu 24 jam dan juga menurun pada waktu 48 jam. Pada waktu 48 jam (2 hari) setelah pemberian tekanan mekanis dari piranti, terjadi pergerakan gigi yang mengakibatkan kadar IL-1 β menurun.

Tekanan mekanik dari piranti ortodonti menimbulkan perubahan pada pembuluh darah dan aliran darah pada jaringan periodontal, sehingga menghasilkan sintesa lokal dan melepaskan berbagai molekul seperti *neurotransmitter*, *sitokin*, *growth factor*, *coloni stimulating factors*. Pelepasan molekul ini membangkitkan respon seluler dan berbagai tipe sel diaktifkan yang menstimulasi ligamen periodontal sehingga terjadi resorpsi dan aposisi tulang lokal.²⁰

Pergerakan gigi terdiri dari 3 fase; fase inisial, fase lambat dan fase *postlag*. Fase inisial ditandai dengan pergerakan yang

cepat dan segera dan terjadi antara 24 jam hingga 48 jam setelah pemasangan piranti pertama. Fase ini memiliki kecepatan yang besar yang dihubungkan dengan pergerakan gigi pada ruang ligamen periodontal. Fase lambat terjadi antara 20 sampai 30 hari dan menunjukkan pergerakan gigi yang relatif kecil. Fase ini ditandai dengan *hyalinisasi* ligamen periodontal pada daerah tekanan. Pada fase ini tidak ada pergerakan gigi sampai sel selesai menghilangkan seluruh jaringan nekrotik. Fase *postlag* mengikuti fase lambat, dimana terjadi peningkatan gerakan.²⁰

Penelitian yang dilakukan Yamaguchi dkk (2006) IL-1 β dalam cairan sulkus gingiva meningkat seiring dengan pergerakan gigi ortodontik, dan menunjukkan bahwa peningkatan seperti ini bisa terlibat dalam inflamasi sebagai respons terhadap tekanan mekanis. Kadar IL-1 β dalam cairan sulkus gingiva untuk gigi yang dirawat secara signifikan lebih tinggi ($P < 0,001$) dibanding untuk gigi kontrol yang bersangkutan mulai dari 8 sampai 72 jam, dan mencapai puncak setelah 24 jam.¹³ Kaya, Hamamci, Basaran, Dogru dan Yildirim (2010) pada pasien perawatan ortodonti dengan pencabutan gigi premolar atas selama 7 hari, didapatkan hasil bahwa rata-rata nilai interleukin-1 β sebelum pemberian gaya ortodonti adalah 31,22pg/ml, dan mencapai puncak pada 24 jam yaitu 91,3pg/ml kemudian menurun setelahnya.¹⁴ Tzannetou, Elfratiadis, Nicolay, Grbic, dan Lamster (2008) menyatakan bahwa terdapat

peningkatan IL-1 β , puncaknya adalah pada 24 jam setelah ekspansi rahang atas dengan menggunakan *Rapid Palatal Expansion*.¹⁶ Dari penelitian-penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kadar IL-1 β terutama pada 24 jam akan meningkat dibandingkan dengan sebalum pemberian tekanan mekanis.

Pada pemakaian piranti ortodonti lepasan kadar IL-1 β sedikit menurun pada waktu 5 menit setelah pemberian tekanan mekanis dan selanjutnya meningkat mencapai puncak pada waktu 24 jam setelah pemberian tekanan mekanis. Penelitian yang dilakukan Hadi (2009) menunjukkan bahwa pada daerah tekanan kadar IL-1 β menurun setelah 30 menit pemberian tekanan mekanis dan meningkat kembali setelah 3 hari pemberian tekanan mekanis, sedangkan pada sisi tarikan terjadi peningkatan kadar IL-1 β setelah 30 menit dan kemudian menurun setelah 3 hari berikutnya.²³

SIMPULAN

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa tekanan mekanis dari piranti ortodonti baik piranti cekat maupun lepasan menimbulkan respon seluler dengan meningkatnya kadar IL-1 β pada waktu 24 jam dan menurun pada waktu 48 jam sehingga terjadinya pergerakan gigi. Perbedaan nilai IL-1 β yang tidak bermakna secara statistik pada penelitian ini kemungkinan karena keterbatasan dari penelitian, diantaranya adalah jumlah sampel yang sedikit, sampel tidak homogen waktu penelitian yang singkat dan adanya variasi

individu. Penelitian selanjutnya disarankan untuk melakukan pemeriksaan kadar interleukin-1 β pada daerah tekanan dan juga pada daerah regangan dengan sampel yang lebih banyak.

REFERENSI

1. Daliemunthe SH., 2008. Periodonsia. Departemen Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara Medan. Ed revisi: 78-104.
2. Susilowati dan Mudjari I., 2011. Dinamika Ekspresi Gen Matrix Metalloproteinase-8 dan Tissue Inhibitor Metalloproteinase-1 Pada Pemakai Piranti Ortodonti Lepas. <http://repository.unhas.ac.id/handle/123456789/606>
3. Foster TD, 1997. Buku Ajar Ortodonti (A Textbook of Orthodontics). Edisi 3 (Terj), EGC, Jakarta, 168-183, 240-252.
4. Isaacson KG dan William JK, 1990. Pengantar Fixed Appliances (An Introduction to Fixed Appliances). Alih Bahasa; drg. Budi susetyo. Binarupa aksara, Jakarta, 1992. Hal: 7-15.
5. Bahirrah S, 2004. Pergerakan Gigi Dalam Bidang Ortodonsia Dengan alat Cekat. FKG USU.
6. Proffit, W.R. (2007) Contemporary Orthodontics. 4th Edition, Mosby, St. Louis, 107-129 and 689-691
7. Apajalahti S., Sorsa T, Railavo S, dan Ingman T., 2003. The invivo levels of matrix metalloproteinase-1 and -8 in gingival crevicular fluid during initial orthodontic tooth movement. Journal of dental Research, 82 (12), 1018-1022.
8. Anggani HS, 2012. Pengaruh Tekanan Ortodontik Pada Perubahan Mikrostruktur Permukaan Jaringan Sementum. Disertasi. FKG UI.
9. Teixeira CC, Khoo E, Tran J, et al., 2010. Cytokines Expression and Accelerated Tooth Movement. J Dent Res October, 89(10): 1135-1141.
10. Shetty SK, Kumar M dan Smitha, 2011. Cytokines and Orthodontic Tooth Movement. Journal of Dental Sciences and

- Research, Volume 2 Issue 1 pages 132-141. February 2011.
11. Kusumadewy W, 2012. Perbandingan Kadar Interleukin-1 β (IL-1 β) Dalam Cairan Krevikular Gingiva Anterior Mandibula Pasien Pada Tahap Awal Perawatan Ortodonti Menggunakan Braket Self-Ligating Pasif Dengan Braket Konvensional Pre-Adjusted MBT. Tesis. Jakarta: FKG UL.
 12. Dinarello CA, 1998. Interleukin-1, Interleukin-receptors And Interleukin-1 receptor antagonist. *Int Rev Immunol.* 1998; 16(5-6):457-99.
 13. Yamaguchi M, Yoshii M dan Kasai K, 2006. Relationship Between Substance P and Interleukin-1 β in Gingival Crevicular Fluid During Orthodontic Tooth Movement in Adult. *The European Journal of Orthodontics* , Volume 28 , Number 3
 14. Kaya FA, Hamamci N, Basaran G, Dogru M dan Yildirim TT, 2010. TNF- α , IL-1 β and IL-8 Levels in Tooth Early Levelling Movement Orthodontic Treatment. *J Int Dent Med Res* 2010;3: (3), pp. 116-121.
 15. Iwasaki LR, Haack JE, Nickel JC, Reinhardt RA dan Petro TM, 2001. Human Interleukin-1beta and Interleukin-1 Receptor Antagonist Secretion and Velocity of Tooth Movement. *Arc Oral Biol.* Feb;46(2):185-9.
 16. Tzannetou S, Efstratiadis S, Nicolay O, Grbic J dan Lamster I, 2008. Comparison of Level of Inflammatory Mediators IL-1beta and BetaG in Gingival Crevicular Fluid from Molars, Premolars, and Incisors During Rapid Palatal Expansion. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* May;133(5):699-707.
 17. Sastroasmoro S; Ismael S, 2011. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis. Edisi ke-4, Sagung Seto. Jakarta, hal 99.
 18. Rahardjo P, 2009. Ortodonti Dasar. Airlangga University Press. Surabaya. Hal: 60 – 153.
 19. Mao JJ; Kan CH, 2013. Advances In Orthodontics Treatment <http://acceledent.com/images/uploads/4A-i-Continuing-Education-Peer-Reviewed-Advances-in-Ortho-Treatment1.pdf>. Diakses 12 Maret 2013 22:22.
 20. Arifin SHZ, Yamamoto Z, Abidin IZZ, Wahab RMA, dan Arifin ZZ, 2011. Cellular and Molecular Changes in Orthodontic Tooth movement. *Scientific World Journal*,2011; 11: 1788-1803.
 21. Graber TM, 1994. *Orthodontics*. Ed3. St. Louis, Missouri. Mosby Inc, hal : 140-145.
 22. Proffit WR, Fields HW, Ackerman JL, Thomas PM dan Tulloch JFC, 1986. *Contemporary Orthodontics*. CV Mosby Company. St. Louis, Toronto, London. Hal : 228-245
 23. Hadi L, 2009. Perbandingan Perubahan Level Interleukin-1 β di Dalam gingival Krevikular Fluid Pada Sisi Tekanan Dan Tarikan Pada Awal Pergerakan Gigi Secara Ortodonti. Tesis. FKG USU. Medan. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/19362>. Diakses 3 Maret 2013