

## KADAR INTERLEUKIN-1 DALAM CAIRAN SULKUS GINGIVA PADA AKTIVASI PIRANTI ORTODONTI CEKAT

Kornialia

Bagian Ortodonti, FKG Universitas Baiturrahmah Padang

### KATA KUNCI

Piranti ortodonti cekat, ELISA dan *interleukin-1*

### ABSTRAK

Perawatan ortodonti memberikan tekanan mekanis pada gigi, bertujuan untuk menggerakkan gigi. Pergerakan gigi secara ortodonti terjadi melalui proses remodeling tulang alveolar yang merupakan kombinasi proses resorpsi dan aposisi. Tekanan ortodonti menyebabkan keluarnya mediator inflamasi seperti *interleukin-1* (IL-1) dari ligamen periodontal dan tulang alveolar sehingga merangsang resorpsi tulang dan IL-1 merupakan salah satu *biomarker* resorpsi tulang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kadar IL-1 dalam cairan sulkus gingiva pada pemakaian piranti ortodonti cekat pada waktu 0 jam, 5 menit dan 24 jam setelah pemberian tekanan mekanis.

Jenis penelitian ini adalah observasional analitik dengan pendekatan *cross sectional* terhadap 9 orang pasien berusia antara 19 sampai 24 tahun. Kadar IL-1 diperiksa pada 3 waktu (0 jam, 5 menit dan 24 jam), kemudian diperiksa konsentrasi IL-1 dengan menggunakan ELISA.

Hasil pemeriksaan didapat rerata kadar IL-1 pada waktu 0 jam, 5 menit dan 24 jam adalah 2,105 pg/ml, 3,481 pg/ml dan 4,814 pg/ml. Uji statistik dengan *t paired* tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar IL-1 antara ketiga waktu yaitu antara waktu 0 jam dengan 5 menit, 0 jam dengan 24 jam dan 5 menit dengan 24 jam, dengan  $p > 0,05$ .

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tekanan mekanis dari piranti ortodonti cekat menimbulkan respon inflamasi akut yang ditandai dengan peningkatan kadar IL-1 yang mencapai puncaknya pada waktu 24 jam.

### PENDAHULUAN

Maloklusi adalah penyimpangan letak gigi dan atau malrelasi lengkung gigi atau rahang di luar rentang kewajaran yang dapat diterima. Keadaan gigi yang mengalami maloklusi dapat mengakibatkan bentuk wajah menjadi kurang baik atau mengganggu estetik. Untuk memperbaiki maloklusi maka dilakukan perawatan ortodonti<sup>1</sup>.

Alat ortodonti cekat (behel) saat ini mulai terkenal di Indonesia, banyak remaja bahkan orang dewasa menggunakan alat ini, baik wanita maupun laki-laki dengan tujuan mulai

dari memperbaiki susunan gigi yang tidak teratur sampai hanya untuk sekedar *trend*, karena memiliki efek yang cukup menarik yaitu memperindah penampilan. Menurut Daliemunthe tujuan dari perawatan ortodonti antara lain adalah untuk memperbaiki susunan gigi geligi dan estetik wajah, disamping itu juga mempertahankan kesehatan jaringan pendukung gigi sehingga menghasilkan kedudukan gigi geligi yang stabil setelah perawatan<sup>4</sup>.

Piranti ortodonti cekat mempunyai keuntungan yaitu dapat menghasilkan

bermacam-macam pergerakan gigi , sehingga dapat menggerakkan banyak gigi sekaligus dan lebih efektif karena dipakai terus-menerus. Kekurangan dari piranti ortodonti cekat ini adalah pada masalah kesehatan rongga mulut karena memiliki kecenderungan untuk terjadinya penumpukan plak, juga karena tekanan mekanis dari piranti itu sendiri<sup>5</sup>.

Pergerakan gigi adalah basis dari perawatan ortodonti, sehingga untuk dapat melakukan perawatan tersebut maka harus terjadi pergerakan gigi untuk mengatur posisi gigi yang menyimpang ke posisi yang baik sesuai dengan oklusinya.<sup>6</sup> Pergerakan gigi secara ortodonti terjadi karena tekanan mekanis yang diberikan pada alat ortodonti yang bertujuan untuk menggerakkan gigi. Proffit mengatakan tekanan yang ringan dan kontinu menghasilkan pergerakan gigi yang lebih efisien dan tekanan yang besar harus dihindari. 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<sup>8</sup>.

Tekanan mekanis dari piranti ortodonti merangsang respon inflamasi aseptik. Selama tahap awal pergerakan gigi terjadi peningkatan permeabilitas vaskular dan infiltrasi leukosit<sup>10</sup>. 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<sup>11</sup>. Konsentrasi yang tinggi dari sitokin inflamasi seperti *interleukin-1* (IL-1), IL-2, IL-3, IL-6, IL-8, *tumor necrosis factor-* (TNF- ), *interferon* – (IFN- ) dan faktor diferensiasi osteoklas telah ditemukan dalam cairan sulkus gingiva disekitar gigi yang bergerak<sup>10</sup>.

Penelitian yang dilakukan oleh Kaya et al<sup>15</sup> pada pasien perawatan ortodonti dengan pencabutan gigi premolar atas selama 7 hari, didapatkan hasil bahwa rata-rata nilai *interleukin-1* sebelum pemberian gaya ortodonti adalah 31,22 pg/ml, dan mencapai puncak pada 24 jam yaitu 91,3 pg/ml kemudian menurun setelahnya. Sedangkan menurut Iwasaki et al<sup>16</sup> pada penelitiannya menyatakan bahwa terdapat peningkatan jumlah IL-1 selama 28 hari ketika gaya ortodonti diaplikasikan.<sup>16</sup> Tzannetou et al<sup>17</sup> menyatakan bahwa terdapat peningkatan IL-1 , puncaknya adalah pada 24 jam setelah ekspansi rahang atas dengan menggunakan *Rapid Palatal Expansion* .<sup>17</sup>

Berdasarkan uraian latar belakang masalah penelitian di atas peneliti ingin mengetahui peningkatan kadar *interleukin-1* dalam cairan sulkus gingiva pada pemakaian piranti ortodonti cekat dimulai pada waktu 0 jam, 5 menit dan 24 jam setelah pemberian tekanan mekanis dan secara klinis untuk mengetahui

hubungan pergerakan gigi dengan proses inflamasi yang ditandai dengan peningkatan kadar *interleukin-1* .

## METODE PENELITIAN

Sembilan orang pasien yang melakukan perawatan ortodonti cekat pada beberapa praktek dokter gigi di kota Padang diambil cairan sulkus gingivanya dengan kriteria inklusi : gingiva sehat dan OH baik, tidak mengkonsumsi antibiotik dan antiinflamasi selama 6 bulan terakhir, usia 19 sampai 25 tahun dan bersedia ikut dalam penelitian serta kondisi maloklusi kelas I tipe 1 dengan gigi insisivus bawah berjejal. Kriteria eksklusi : gingivitis, OH buruk dan menstruasi bagi pasien perempuan.

Sebelum sampel cairan sulkus gingiva diambil, dilakukan persiapan pengambilan sampel dengan melarutkan 1 tablet PBS (Phosphate Buffer Saline) dalam 100 ml aquades, kemudian 200 µl larutan PBS dipindahkan ke dalam *tube eppendorf*. Tube dimasukkan ke dalam *cooler box* yang sudah berisi es batu. Pengambilan sampel dilakukan 3 waktu, sebelum aktivasi 0 jam untuk mengetahui kadar normal, 5 menit sesudah pemberian tekanan untuk melihat peningkatan kadar, dan berdasarkan puncak kadar *interleukin-1* pada penelitian sebelumnya yaitu 24 jam sesudah pemberian tekanan mekanis. Tekanan yang diberikan adalah tekanan yang ringan 20-26 gram/cm<sup>2</sup> permukaan akar gigi, diperkirakan sebesar tekanan dari kawat ni-ti 0,12 mm atau 0,14

mm pada rahang bawah. Plak dihilangkan dari permukaan gigi insisivus yang akan diambil sampelnya , sisi pengambilan sampel diisolasi dengan *cotton roll* lalu permukaan gigi dikeringkan . Cairan sulkus diambil dengan *paper point* pada salah satu gigi insisivus satu atau insisivus dua bawah dengan kondisi malposisi linguoversi pada sisi vestibular. *Paper point* dimasukkan ke dalam sulkus sedalam 1 mm selama 30 detik untuk mengambil cairan sulkus. Sampel yang terkontaminasi saliva dan darah tidak diperiksa dan diulang pengambilannya. Cairan sulkus gingiva pada *paper point* di masukkan ke dalam *tube eppendorf* 2 ml berisi PBS 200 µl dan disimpan dalam suhu -80C sampai diperiksa dengan metode ELISA (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay*), kemudian dianalisis dengan uji *t paired*.

## HASIL

Penelitian dilakukan terhadap 9 orang pasien yang memakai ortodonti cekat, berusia antara 19 sampai 25 tahun. Cairan sulkus gingiva diambil pada waktu 0 jam, 5 menit dan 24 jam sesudah pemberian tekanan, lalu kadarnya diukur dengan metode ELISA.

Tabel 1. Rerata kadar *Interleukin-1* pada 0 jam, 5 menit dan 24 jam

Piranti cekat	Rata-rata	N
Kadar 0 jam	2,105	9
Kadar 5 menit	3,481	9
Kadar 24 jam	4,814	9

Satuan pq/ml

Dari hasil uji statistik dengan uji *t paired* tidak terdapat perbedaan yang signifikan kadar *interleukin-1* antara ketiga waktu yaitu antara waktu 0 jam dengan 5 menit , 0 jam dengan 24 jam dan 5 menit dengan 24 jam , dengan  $p > 0,05$ .

---

## PEMBAHASAN

Perawatan ortodonti direkomendasikan untuk perbaikan fungsi dan estetis. Pasien melakukan perawatan ortodonti terutama untuk alasan estetis sedangkan ortodontis merekomendasikan perawatan ortodonti kepada pasien untuk terapi. Perawatan ortodonti dapat dilakukan dengan menggunakan piranti lepasan atau cekat. Piranti cekat digunakan pada kasus ortodonti dental dan skeletal.<sup>18</sup>

Pada intinya, 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*<sup>10,12</sup>

Piranti ortodonti memberikan tekanan yang menimbulkan remodeling tulang dan pergerakan gigi. Tekanan mekanis pada gigi menghasilkan proses berupa resorpsi dan aposisi tulang pada bagian akar sehingga

kombinasi ini menghasilkan proses remodeling tulang selama perawatan<sup>18</sup>.

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 . *Interleukin-1* akan mempengaruhi mekanisme tulang secara langsung. Pada konsentrasi yang sangat rendah IL-1 berperan pada proses remodeling tulang melalui reseptor spesifik pada sel-sel tulang. Secara tidak langsung monosit dan makrofag menghasilkan IL-1 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 mensintesa RANKL untuk memicu diferensiasi osteoklas yang lebih<sup>15,19</sup>.

Pasien pada penelitian ini memakai kawat utama NiTi 0,012 atau 0,014 mm, dipilih karena merupakan kawat yang digunakan pada tahap awal *levelling* perawatan ortodonti. Pengukuran kadar IL-1 dilakukan sebanyak tiga waktu, pemeriksaan 0 jam sebelum pemberian tekanan ( pemasangan ligatur ) adalah sebagai nilai kontrol, 5 menit setelah pemberian tekanan, dan 24 jam setelah pemberian tekanan mekanis diperkirakan kadar IL-1 akan mencapai puncak .

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.

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 IL-1 dengan satuan pg/ml didapatkan dengan mengambil sampel cairan sulkus gingiva pada sulkus gingiva. Sebelum konsentrasi IL-1 diukur dengan metode ELISA *paper point* yang berisi sampel cairan sulkus gingiva diencerkan dengan 200 µl larutan PBF (*Phosphate Buffer Salin*) yang dimasukkan ke dalam *tube eppendorf* 2 ml. 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.

Segera sesudah penggunaan tekanan pada ligamen periodontal diperkirakan dalam waktu 5 menit terjadi peningkatan kadar

prostaglandin dan *interleukin-1* yang merupakan mediator penting terjadinya respon sel sehingga menstimulasi aktivitas osteoklastik dan osteoblastik pada proses remodeling soket tulang alveolar.<sup>1</sup> 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, colony stimulating factors*. Pelepasan molekul ini membangkitkan respon seluler dan berbagai tipe sel diaktifkan yang menstimulasi ligamen periodontal sehingga terjadi resorpsi dan aposisi tulang lokal.<sup>19</sup>

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.<sup>19</sup>

Penelitian yang dilakukan Yamaguchi et al<sup>14</sup> IL-1 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 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<sup>9</sup>. Kaya et al<sup>15</sup> pada pasien perawatan ortodonti dengan pencabutan gigi premolar atas selama 7 hari, didapatkan hasil bahwa rata-rata nilai *interleukin-1* sebelum pemberian gaya ortodonti adalah 31,22 pg/ml, dan mencapai puncak pada 24 jam yaitu 91,3 pg/ml kemudian menurun setelahnya. Tzannetou et al<sup>17</sup> menyatakan bahwa terdapat peningkatan IL-1, puncaknya adalah pada 24 jam setelah ekspansi rahang atas dengan menggunakan *Rapid Palatal Expansion*. Dari penelitian-penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kadar IL-1 terutama pada 24 jam akan meningkat dibandingkan dengan sebelum pemberian tekanan mekanis.

Dari uraian diatas dapat disimpulkan bahwa tekanan mekanis dari piranti ortodonti baik piranti cekat menimbulkan respon seluler dengan meningkatnya kadar IL-1 pada waktu 24 jam. Kadar *interleukin-1* yang meningkat mulai pada waktu 0 jam, 5 menit dan 24 jam, walaupun tidak berbeda secara signifikan pada analisa statistik, kemungkinan karena keterbatasan dari penelitian, diantaranya adalah jumlah sampel yang sedikit, sampel tidak homogen

waktu penelitian yang singkat dan adanya variasi individu serta kompleksitas dalam melakukan penelitian *in vivo*. Terdapat banyak faktor yang mempengaruhi pergerakan gigi serta mekanoterapi dan kondisi biologis.

---

## SIMPULAN

Dari hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa tekanan mekanis dari piranti ortodonti cekat pada awal pergerakan gigi menimbulkan respon inflamasi akut yang ditandai dengan peningkatan kadar IL-1 yang mencapai puncaknya pada waktu 24 jam setelah pemberian tekanan mekanis.

---

## SARAN

Pada penelitian selanjutnya disarankan melakukan pemeriksaan IL-1 pada daerah tekanan dan regangan dan disarankan melakukan pemeriksaan dengan sampel lebih banyak.

---

## DAFTAR PUSTAKA

1. Rahardjo P. 2009. Ortodonti Dasar. Airlangga University Press. Surabaya. Hal : 60 – 153.
2. Dewi O. 2008. Analisis Hubungan Maloklusi Dengan kualitas Hidup Pada Remaja SMU Kota Medan Tahun 2007. Tesis. USU, Medan.
3. 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>
4. Daliemunthe SH. 2007. Periodonsia. Departemen Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara Medan. Ed revisi : 78-104.

5. Foster TD. 1997. Buku Ajar Ortodonti (A Textbook of Orthodontics) .Edisi 3 (Terj), EGC, Jakarta, 168-183, 240-252.
6. Bahirrah S. 2004. Pergerakan Gigi Dalam Bidang Ortodonsia Dengan alat Cekat. FKG USU.  
<http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/1164/1>.
7. Proffit WR, Fields HW, Ackerman JL, Thomas PM Tulloch JFC, 1986. Contemporary Orthodontics. CV Mosby Company. St. Louis, Toronto, London. Hal : 228-245
8. 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.
9. Anggani HS, 2012. Pengaruh Tekanan Ortodontik Pada Perubahan Mikrostruktur Permukaan Jaringan Sementum. Disertasi. FKG UI. Graber TM, 1994. Orthodontics. Ed<sup>3</sup>. St. Louis, Missouri. Mosby Inc, hal : 140-145.
10. Teixeira CC, Khoo E, Tran J, et al., 2010. Cytokines Expression And Accelerated Tooth Movement. *J Dent Res* October, 89(10): 1135-1141.
11. 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.
12. Kusumadewy W, 2012. Perbandingan Kadar Interleukin-1 (IL-1 ) 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 UI.
13. Dinarello CA, 1998. Interleukin-1, Interleukin-receptors And Interleukin-1 receptor antagonist. *Int Rev Immunol*. 1998; 16(5-6):457-99.
14. Yamaguchi M, Yoshii M dan Kasai K, 2006. Relationship Between Substance P and Interleukin-1 in Gingival Crevicular Fluid During Orthodontic Tooth Movement in Adult. *The European Journal of Orthodontics* ,Volume 28 , Number 3.
15. Kaya FA, Hamamci N, Basaran G, Dogru M dan Yildirim TT, 2010. TNF- , IL-1 and IL-8 Levels in Tooth Early Levelling Movement Orthodontic Treatment. *J Int Dent Med Res* 2010;3: (3), pp. 116-121.
16. 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.
17. 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.
18. Mao JJ dan 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.
19. 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.