



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
 - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
 - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

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

TESIS



**KORNIALIA
1121212004**

**PROGRAM PASCASARJANA ILMU BIOMEDIK
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2013**

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

53 halaman + 7 gambar + 6 tabel + 15 lampiran

ABSTRAK

Perawatan ortodonti baik dengan piranti cekat maupun yang lepasan memberikan tekanan mekanis pada gigi bertujuan untuk menggerakkan gigi. Pergerakan gigi secara ortodonti terjadi melalui remodeling tulang alveolar yang merupakan kombinasi proses resorpsi dan aposisi. Tekanan ortodonti menyebabkan keluarnya mediator inflamasi seperti *interleukin-1 β* (IL-1 β) dari ligamen periodontal dan tulang alveolar sehingga merangsang resorpsi tulang dan IL-1 β merupakan salah satu biomarker resorpsi tulang. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan kadar IL-1 β sebelum (0 jam), 5 menit, 24 jam dan 48 jam sesudah pemberian tekanan mekanis antara piranti ortodonti cekat dan lepasan.

Jenis penelitian ini adalah *observasional analitik* dengan pendekatan *cross sectional komparatif* terhadap 12 orang sampel (2 orang laki-laki dan 10 orang perempuan) berusia antara 19 sampai 24 tahun yang dibagi atas 6 orang kelompok piranti cekat dan 6 orang kelompok piranti lepasan. Kadar IL-1 β masing-masing kelompok diperiksa pada 4 waktu (0 jam, 5 menit, 24 jam dan 48 jam), kemudian diperiksa konsentrasi IL-1 β dengan menggunakan ELISA. Perbandingan kadar IL-1 β antara kelompok piranti cekat dengan lepasan adalah menggunakan analisis GLM (*General linier model*) repeated measures.

Hasil penelitian didapatkan 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 dan kelompok piranti lepasan ($p=0,284$). Pada piranti cekat maupun lepasan sama-sama memiliki pola konsentrasi IL-1 β yang meningkat pada 24 jam dan kemudian menurun setelah 48 jam dan 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).

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 pada waktu 48 jam setelah pemberian tekanan mekanis..

Kata Kunci : Piranti ortodonti cekat, piranti ortodonti lepasan, *interleukin-1 β*

COMPARISON OF INTERLEUKIN-1 β LEVELS IN THE GINGIVAL SULCUS
FLUID ON ACTIVATION OF FIXED AND REMOVABLE
ORTHODONTIC APPLIANCES

53 pages + 7 pictures + 6 tables + 15 appendices

UNIVERSITAS ANDALAS
ABSTRACT

The orthodontic treatment with fixed appliance nor the removable appliance give mechanical pressure on the teeth that aims to move the teeth. Teeth movement in orthodontic occurs through alveolar bone remodeling that is the combination process of resorption and apposition. Orthodontic pressure causes the release of inflammatory mediators such as *interleukin-1 β* (IL-1 β) from periodontal ligament and alveolar bone which stimulates bone resorption and IL-1 β is one of biomarker of bone resorption. The purpose of this research is to know the comparison of IL-1 β levels before (0 hour), 5 minutes, 24 hours and 48 hours after giving mechanical pressure between fixed and removable orthodontic appliance.

The type of this research is an observational analytic with cross sectional comparative approach in 12 people samples (2 men and 10 women) aged between 19 to 24 years who are divided into 6 people in fixed appliance group and 6 people in removable appliance group. IL-1 β levels of each group checked in four times (0 hour, 5 minutes, 24 hours and 48 hours), then checked IL-1 β concentration using ELISA. IL-1 β levels comparison between fixed and removable appliance group is using GLM analysis (*General Linear Models*) *repeated measures*.

The result of this research showed there were no statistically difference found in IL-1 β levels between fixed and removable orthodontic appliance in 0 hours ($p=0,907$), 5 minutes ($p=0,085$), 24 hours ($p=0,491$) and 48 hours ($p=0,814$). there were no statistically difference between the fixed and removable appliance ($p=0,284$). In fixed and removable appliance have the same pattern of IL-1 β concentration that are increased in 24 hours and then declined after 48 hours and the mean IL-1 β levels of the fixed appliance group is higher than the removable appliance group in 5 minutes ($1,176\pm 1,041$ pg/ml and $0,347\pm 0,212$ pg/ml) and 24 hours ($1,897\pm 3,227$ pg/ml and $0,927\pm 0,790$ pg/ml).

From the result of this research can be concluded that the mechanical pressure of fixed and removable orthodontic appliance cause an acute inflammatory response that are characterized by increased IL-1 β levels peaked in 24 hours and decrease in 48 hours after giving mechanical pressure.

Keywords: Orthodontic fixed appliance, orthodontic removable appliance, *interleukin-1 β* .

PERNYATAAN KEASLIAN TESIS

Dengan ini saya menyatakan bahwa isi tesis yang saya tulis dengan judul :

Perbedaan Kadar *Interleukin-1β* dalam Cairan Sulkus Gingiva pada Aktivasi Piranti Ortodonti Cekat dengan Lepas

Adalah hasil karya sendiri dan bukan merupakan jiplakan dari hasil karya orang lain kecuali kutipan yang sumbernya dicantumkan. Jika dikemudian hari pernyataan ini tidak benar, maka status kelulusan dan gelar yang saya peroleh menjadi batal dengan sendirinya.



RIWAYAT HIDUP

Penulis dilahirkan pada tanggal 9 Februari 1972 di Padang, sebagai anak kedua dari enam bersaudara dari ayah H. Syahrial Maradjo (Alm) dan ibu Hj. Nurbaiti. Tahun 1998 penulis menikah dengan Eka Yasna Viandri SP dan mempunyai sepasang putra dan putri, Annisa Nurhijatul Kania berusia 14 tahun dan Maulid Rizaldi Kania berusia 12 tahun.

Penulis menamatkan sekolah dasar di SDN 75 Aur Duri Padang, lulus tahun 1985, SMPN 9 Padang, lulus tahun 1988, SMAN 1 Padang lulus tahun 1991 dan kuliah pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah, lulus tahun 1998.

Tahun 1998 sampai 2002 penulis bertugas di Puskesmas Sitiung I kabupaten Darmasraya sebagai dokter PTT dan sejak tahun 2003 sampai sekarang penulis bertugas sebagai staf pengajar di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah. Pada tahun 2011 penulis mendapat kesempatan melanjutkan pendidikan pada Program Pascasarjana Program Ilmu Biomedik di Universitas Andalas Padang.



KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT, atas segala rahmat, karunia dan hidayahNya, sehingga penulis dapat menyelesaikan tesis ini yang berjudul “Perbedaan kadar Interleukin-1 β dalam Cairan Sulkus Gingiva pada Aktivasi Piranti Ortodonti Cekat dengan Lepas”.

Dalam penyelesaian tesis ini tidak lepas dari peran serta dari semua pihak baik secara langsung maupun tidak langsung, oleh sebab itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada :

1. Ibu Prof. DR. dr. Eryati Darwin.,PA(K) dan DR. drg. Isnindyah Koerniati atas bimbingan dan arahnya.
2. Bapak dan ibu tim penguji Prof. dr. Fadhil Oenzil., PhD, SpGK, Prof. DR. dr. Ellyza Nasrul., SpPK (K) dan drg. Mustafa Noer. MS , atas kritik dan sarannya demi kesempurnaan tesis ini.
3. Ibu Ketua Program Studi Ilmu Biomedik Prof. DR. dr. Delmi Sulastri, MS., SpGK dan Sekretaris Ibu DR dr. Netty Suharti Mkes.
4. Rektor Universitas Andalas dan Direktur Program Pascasarjana Universitas Andalas yang telah memberikan kesempatan untuk dapat mengikuti pendidikan pada Program Pascasarjana di Universitas Andalas.
5. Bapak Rektor Universitas Baiturrahmah Prof.Ir. Firdaus Rivai.,MSc dan Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah Ibu drg. Utmi Arma, MDSc yang telah memberikan izin untuk melanjutkan pendidikan pada Program Magister.
6. Ibu Prof. DR.dr.Hj.Yanwirasti, PA selaku ketua laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang yang telah mengizinkan penulis untuk melakukan penelitian di laboratorium biomedik.
7. Bapak Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Andalas DR. dr. Masrul, MSc., SpGK.

8. Pembantu Dekan I Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah drg. Edrizal SpOrt dan Direktur Rumah Sakit Gigi dan Mulut Baiturrahmah drg. Yenita Alamsyah, Mkes yang telah membantu penulis dalam pengumpulan sampel, arahan dan juga bimbingannya.
9. Semua pihak yang telah membantu penulis dalam penyelesaian tesis ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

Semoga amal ibadahnya diterima disisi Allah SWT. Amin.

Kritik dan saran dari pembaca sekalian sangat penulis harapkan demi kesempurnaan tesis ini. Namun demikian, semoga tesis ini dapat bermanfaat .

Padang, November 2013

Penulis



DAFTAR ISI

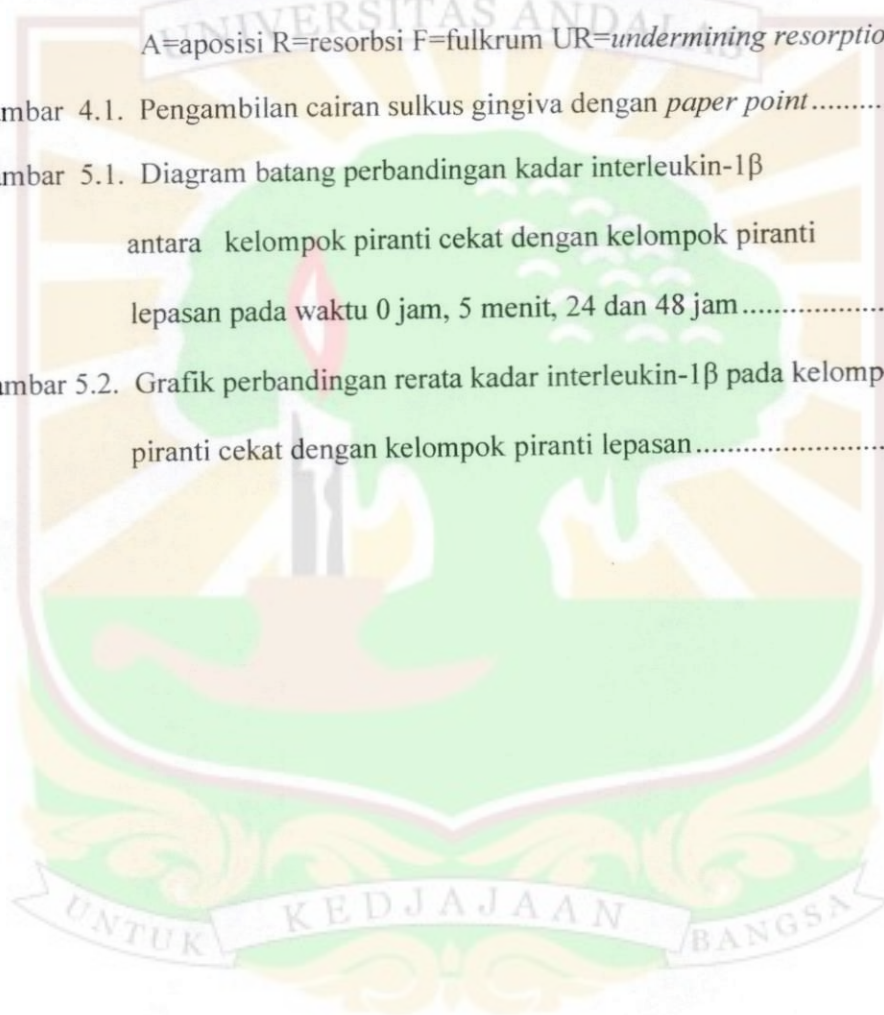
	Halaman
HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK.....	ii
ABSTRACT	iii
LEMBAR PERSYARATAN.....	iv
LEMBAR PERSETUJUAN.....	v
PERNYATAAN KEASLIAN TESIS.....	vi
DAFTAR RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR LAMPIRAN	xv
BAB. 1 PENDAHULUAN.....	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	6
1.3. Tujuan Penelitian.....	6
1.3.1. Tujuan umum	6
1.3.2. Tujuan khusus	7
1.4. Manfaat Penelitian.....	7
BAB. 2 TINJAUAN PUSTAKA.....	9
2.1. Perawatan Ortodonti.....	9
2.2. Piranti Ortodonti.....	10
2.2.1. Piranti Ortodonti cekat.....	11

2.2.2. Piranti Ortodonti Lepas.....	12
2.3. Pergerakan gigi dalam Ortodonti	14
2.3.1. Mekanisme Biologis Pada Pergerakan Gigi Secara Ortodonti	16
2.3.2. Inflamasi pada pergerakan gigi	18
2.4. Cairan Sulkus Gingiva.....	19
2.5 Sitokin proinflamasi (Interleukin-1).....	22
2.5.1. Aktivitas Biologis Interleukin-1.....	23
2.5.2 Pengaruh Interleukin dalam Pergerakan Gigi	24
BAB. 3 KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN	
3.1. Kerangka Konseptual Penelitian	25
3.2. Hipotesis Penelitian	27
BAB. 4 METODE PENELITIAN	
4.1. Jenis Penelitian.....	28
4.2. Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel.....	28
4.2.1. Populasi Penelitian	28
4.2.1.1. Populasi target.....	28
4.2.1.2. Populasi terjangkau.....	28
4.2.2. Sampel Penelitian	28
4.2.3. Besar sampel	29
4.2.4. Teknik Pengambilan Sampel	30
4.3. Klasifikasi Variabel.....	30
4.4. Definisi Operasional.....	30
4.5. Kriteria Sampel	31
4.5.1. Kriteria Inklusi	31
4.5.2. Kriteria Eksklusi.....	31
4.6. Persyaratan Etik	32
4.7. Bahan dan Instrumen Penelitian.....	32

4.7.1. Bahan-bahan yang diperlukan untuk penelitian.....	32
4.7.2. Instrumen yang diperlukan untuk penelitian.....	32
4.8. Lokasi dan Waktu Penelitian	33
4.9. Cara Kerja dan Prosedur Pengumpulan Data.....	33
4.9.1. Persiapan Instrumen untuk pengukuran.....	35
4.9.2. Pemeriksaan Kadar Interleukin-1 β	35
4.10. Alur Penelitian	36
4.11. Analisis Data.....	37
BAB 5. HASIL PENELITIAN	38
5.1. Perbandingan kadar interleukin-1 β antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 0 jam	38
5.2. Perbandingan kadar interleukin-1 β antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 5 menit	39
5.3. Perbandingan kadar interleukin-1 β antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 24 jam.....	40
5.4. Perbandingan kadar interleukin-1 β antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 48 jam.....	40
5.5. Perbandingan kadar interleukin-1 β pada kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan.....	41
BAB 6. PEMBAHASAN	43
BAB 7. KESIMPULAN DAN SARAN	52
7.1. Kesimpulan	52
7.2. Saran.....	52
DAFTAR PUSTAKA	53
LAMPIRAN	

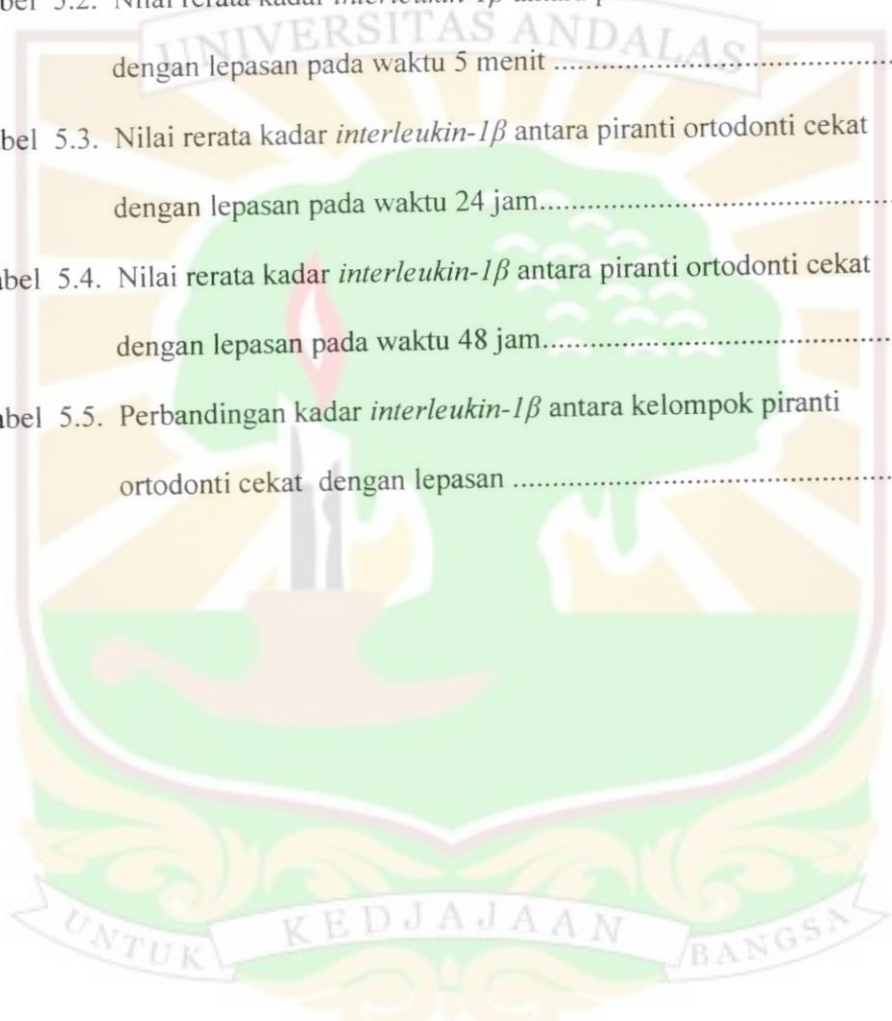
DAFTAR GAMBAR

	Halaman
Gambar 2.1. Maloklusi.....	10
Gambar 2.2. Piranti cekat.....	12
Gambar 2.3. Piranti Ortodonti lepasan.....	14
Gambar 2.4. Gerakan <i>tipping</i> dengan A. Kekuatan kecil B. Kekuatan besar A=aposisi R=resorpsi F=fulkrum UR= <i>undermining resorption</i> ...	15
Gambar 4.1. Pengambilan cairan sulkus gingiva dengan <i>paper point</i>	35
Gambar 5.1. 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.....	41
Gambar 5.2. Grafik perbandingan rerata kadar interleukin-1 β pada kelompok piranti cekat dengan kelompok piranti lepasan.....	42



DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 2.1. Perubahan jaringan akibat tekanan pada gigi.....	16
Tabel 5.1. Nilai rerata kadar <i>interleukin-1β</i> antara piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 0 jam	38
Tabel 5.2. Nilai rerata kadar <i>interleukin-1β</i> antara piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 5 menit	39
Tabel 5.3. Nilai rerata kadar <i>interleukin-1β</i> antara piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 24 jam.....	40
Tabel 5.4. Nilai rerata kadar <i>interleukin-1β</i> antara piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 48 jam.....	40
Tabel 5.5. Perbandingan kadar <i>interleukin-1β</i> antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan	41



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

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 ortodontik (Rahardjo, 2009).

Prevalensi *maloklusi* di Indonesia mencapai 80% dan menduduki urutan ketiga setelah karies dan penyakit periodontal. Studi epidemiologi yang dilakukan pada remaja Amerika Serikat dilaporkan 11% remaja umur 12–17 tahun mempunyai *oklusi* normal, 34,8% mempunyai *maloklusi* ringan dan 25,2% mempunyai *maloklusi* yang berat sehingga beberapa kasus memerlukan perawatan. Penelitian Gan-Gan (1997) tentang *maloklusi* pada murid SMP di wilayah Kotamadya Bandung menunjukkan prevalensi *maloklusi* telah mencapai 90,79%. Keadaan ini mencakup *maloklusi* berat 26,32%, *maloklusi* sedang 11,84% dan *maloklusi* ringan 11,84%. Hasil penelitian ini juga menunjukkan lebih dari separuh (54,4%) yang mengalami *maloklusi* mempunyai pengetahuan yang kurang tentang akibat *maloklusi* dan perawatannya (Dewi, 2008).

Tuntutan dan kebutuhan akan perawatan ortodontik pada masa kini semakin meningkat. Terbukti dengan meningkatnya pemakaian piranti ortodonti cekat, disamping itu piranti ortodonti lepasan juga masih banyak dipakai, terutama di negara yang sedang berkembang (Susilowati, 2011).

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 ortodontik 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 (Daliemunthe, 2008).

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 cekat ini adalah pada masalah kesehatan rongga mulut karena memiliki kecendrungan untuk terjadinya penumpukan plak, juga karena tekanan mekanis dari piranti cekat itu sendiri (Foster, 1997).

Piranti ortodonti lepasan mempunyai beberapa keuntungan dan keterbatasan bila dibandingkan dengan piranti cekat. Keuntungan utama pemakaian piranti ortodonti lepasan adalah ; bisa dilepas oleh pasien sehingga mudah dibersihkan, gigi dan struktur rongga mulut juga bisa dipertahankan kebersihan dan kesehatannya selama terapi dengan piranti lepasan, sulit untuk mengaplikasikan tekanan yang besar dan konstruksi piranti lepasan sebagian besar dilakukan di laboratorium dan hanya membutuhkan sedikit waktu di klinik (Foster, 1993).

Pemilihan antara pemakaian piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan dalam perawatan ortodonti terutama tergantung pada gerakan gigi yang akan dilakukan (Bahirrah, 2004). Piranti lepasan terutama menghasilkan gerakan gigi dengan cara *tipping*. Untuk menghasilkan gerakan *rotasi*, *bodily* dan *apikal* (*torque*) secara efisien maka diperlukan piranti cekat (Isaacson dan William, 1990).

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 (Bahirrah, 2004). 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. 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 (Apajalahti *et al.*, 2003).

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 (Anggani, 2012).

Tekanan mekanis dari piranti ortodonti merangsang respon inflamasi aseptik. Selama tahap awal pergerakan gigi terjadi peningkatan *permeabilitas vaskular* dan *infiltrasi leukosit* (Teixeira *et al.*, 2010). 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 (Shetty SK *et al.*, 2011). Konsentrasi yang tinggi dari sitokin inflamasi seperti *interleukin-1* (IL-1), IL-2, IL-3, IL-6, IL-8, *tumor necrosis factor- α* (TNF- α), *interferon γ* (IFN- γ) dan osteoklas faktor diferensiasi telah ditemukan dalam cairan sulkus gingiva disekitar gigi yang bergerak (Teixeira *et al.*, 2010).

Lebih dari 100 protein terdeteksi dalam cairan sulkus gingiva salah satunya adalah sitokin (Shetty *et al.*, 2011). Mekanisme resorpsi tulang berhubungan dengan mediator inflamasi adalah sitokin proinflamasi yaitu *interleukin-1* (IL-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 (Kusumadewy, 2012; Dinarello, 1998).

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 (Susilowati, 2011).

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 (Yamaguchi *et al.*, 2006).

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 (Kaya *et al.*, 2010). 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 diaplikasikan (Iwasaki *et al.*, 2001). 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* (Tzannetou *et al.*, 2008).

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.

1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang masalah penelitian di atas dapat dirumuskan masalah :

1. Apakah terdapat perbedaan kadar *interleukin-1 β* antara pemakaian piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan pada waktu 0 jam sebelum pemberian tekanan mekanis ?
2. Apakah terdapat perbedaan kadar *interleukin-1 β* antara piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan pada waktu 5 menit setelah pemberian tekanan mekanis ?
3. Apakah terdapat perbedaan kadar *interleukin-1 β* antara piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan pada waktu 24 jam setelah pemberian tekanan mekanis ?
4. Apakah terdapat perbedaan kadar *interleukin-1 β* antara piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan pada waktu 48 jam setelah pemberian tekanan mekanis ?
5. Apakah terdapat perbedaan kadar *interleukin-1 β* antara piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan berdasarkan perbedaan kelompok ?

1.3. Tujuan Penelitian

1.3.1. Tujuan umum

Untuk mengetahui perbandingan kadar interleukin-1 β pada pemberian tekanan mekanis antara piranti ortodonti cekat dengan piranti ortodonti lepasan .

1.3.2. Tujuan khusus

1. Untuk mengetahui perbedaan kadar *interleukin-1 β* antara pemakaian piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan pada waktu 0 jam sebelum pemberian tekanan mekanis ?
2. Untuk mengetahui perbedaan kadar *interleukin-1 β* antara piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan pada waktu 5 menit setelah pemberian tekanan mekanis ?
3. Untuk mengetahui perbedaan kadar *interleukin-1 β* antara piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan pada waktu 24 jam setelah pemberian tekanan mekanis ?
4. Untuk mengetahui perbedaan kadar *interleukin-1 β* antara piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan pada waktu 48 jam setelah pemberian tekanan mekanis ?
5. Untuk mengetahui perbedaan kadar *interleukin-1 β* antara piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan berdasarkan perbedaan kelompok ?

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1. Untuk Pengembangan Ilmu Pengetahuan

1. Hasil penelitian ini dapat menambah informasi untuk pengembangan ilmu pengetahuan tentang pemakaian piranti ortodonti cekat dengan ortodonti lepasan hubungannya dengan sitokin proinflamasi khususnya *interleukin-1 β* yang dihasilkan karena tekanan dari piranti ortodonti tersebut.
2. Hasil penelitian ini dapat menambah informasi tentang perbandingan kadar *interleukin-1 β* antara piranti ortodonti cekat dengan lepasan.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

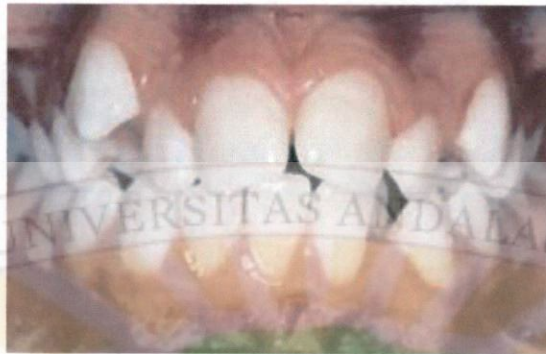
2.1 Perawatan Ortodonti

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 ortodontik (Rahardjo, 2009).

Perawatan ortodonti adalah salah satu jenis perawatan yang dilakukan di bidang kedokteran gigi yang bertujuan mendapatkan penampilan dentofasial yang menyenangkan secara estetika yaitu dengan menghilangkan susunan gigi yang berjejal, mengoreksi penyimpangan rotasional dan apikal dari gigi geligi, mengoreksi hubungan antar insisal serta menciptakan hubungan oklusi yang baik (Bahirrah, 2004). Perawatan ortodonti bertujuan untuk mendapatkan kesehatan gigi dan mulut, memperbaiki susunan gigi geligi, estetik wajah dan fungsi yang baik serta stabilitas hasil perawatan (Rahardjo, 2009). Tujuan utama dari perawatan ortodonti menurut Proffit (1993) adalah untuk mendapatkan penampilan dentofasial yang menyenangkan secara estetika dengan fungsi yang baik dan dengan gigi-gigi dalam posisi stabil (William, 1995).

Metode dalam perawatan ortodonti diantaranya adalah dengan memakai piranti ortodonti yang terdiri dari piranti ortodonti cekat dan piranti ortodonti lepasan. Piranti ortodonti cekat dan lepasan perlu pertimbangan dalam pemilihan dan indikasinya. Tipe *maloklusi* seperti adanya kelainan dental ataupun kelainan

skeletal , pergerakan gigi yang diinginkan dan operator yang terlatih serta kondisi ekonomi pasien merupakan antara lain indikasi dari pemilihannya (Shaw, 1993).



Gambar 2.1. *Maloklusi* (Harry dan Sandi , 2003).

Maloklusi yang kompleks, kadang dibutuhkan kombinasi dua macam piranti, misalnya digunakan piranti lepasan ketika masih terdapat pertumbuhan untuk koreksi relasi rahang kemudian digunakan piranti cekat untuk koreksi letak gigi secara komprehensif. Berbagai macam maloklusi memerlukan perawatan ortodontik dari yang sederhana sampai yang komprehensif. Perencanaan perawatan ortodonti membutuhkan penguasaan berbagai pengetahuan diantaranya pertumbuhan *dentomaksilofasial*, estetik *dentofasial*, diagnosis *maloklusi*, etiologi, piranti ortodonti, perubahan jaringan pada pergerakan gigi, retensi dan *relaps* (Rahardjo, 2009).

2.2 Piranti Ortodonti

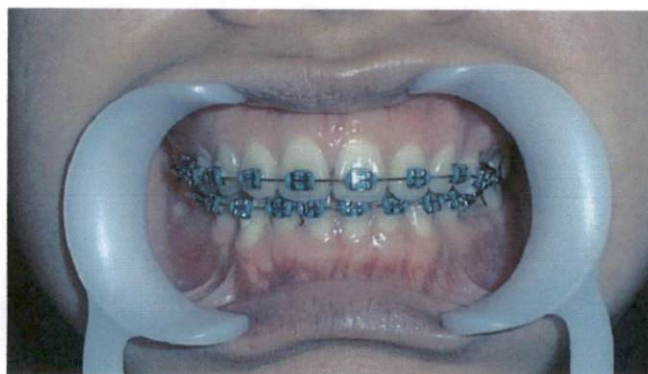
Untuk melakukan perawatan ortodonti terhadap maloklusi yang terjadi maka digunakan piranti ortodonti. Secara garis besar dapat digolongkan pada piranti lepasan (*Removable Appliance*) dan piranti cekat (*Fixed Appliance*).

2.2.1 Piranti Ortodonti Cekat (*Fixed Appliance*)

Piranti ortodonti cekat adalah piranti yang melekat pada gigi pasien sehingga tidak bisa dilepas oleh pasien. Piranti ini mempunyai tiga komponen utama, yaitu lekatan (*attachment*) yang berupa breket (*bracket*) atau cincin (*band*), kawat busur (*archwire*) dan penunjang (*accessories* atau *auxiliaries*) (Rahardjo, 2009).

Macam - macam gerakan gigi yang dihasilkan oleh piranti ortodonti cekat adalah ; (1) *tipping* merupakan gerakan gigi yang paling sederhana yang diperoleh dengan penerapan suatu gaya tunggal pada mahkota gigi ,(2) *rotasi*, merupakan perputaran gigi disekeliling sumbu panjangnya,(3) *uprighting* dan *torqueing*, gerakan yang terkontrol dari apek atau akar gigi, serta (4) *bodily*, adalah gerakan yang seimbang dari mahkota dan apek gigi dalam arah yang sama (Isaacson dan William, 1990 ; William, 1995).

Piranti ortodonti cekat banyak sekali keuntungannya salah satunya adalah dapat menghasilkan bermacam-macam pergerakan gigi. Gerakan yang dihasilkan piranti cekat disamping gerakan *tipping* juga memungkinkan untuk gerakan *bodily* dan *torque*. Piranti cekat juga dapat menggerakkan banyak gigi sekaligus dan lebih efektif karena dipakai terus-menerus. Namun kekurangan dari piranti cekat ini adalah disamping pada masalah kesehatan rongga mulut karena memiliki kecenderungan untuk terjadinya penumpukan plak, juga karena tekanan mekanis dari piranti cekat itu sendiri (Foster, 1993; Rahardjo . 2009).



Gambar 2.2. Piranti cekat (Bridge House, 2013)

Piranti ortodonti cekat memberikan kekuatan terus-menerus dari *archwire* untuk waktu yang lama. Pergerakan gigi terjadi pada saat gigi diikat ke labial arch, dan pergerakan gigi berhenti ketika kekuatan dihilangkan (Graber, 1994).

2.2.2 Piranti Ortodonti Lepas (*Removable Appliance*)

Piranti ortodonti lepasan adalah piranti yang dapat dipasang dan dilepas oleh pasien. Piranti lepasan menggunakan pegas sehingga dapat menggerakkan gigi secara individual. Salah satu faktor keberhasilan perawatan dengan piranti lepasan adalah kepatuhan pasien untuk memakai piranti (Rahardjo, 2009).

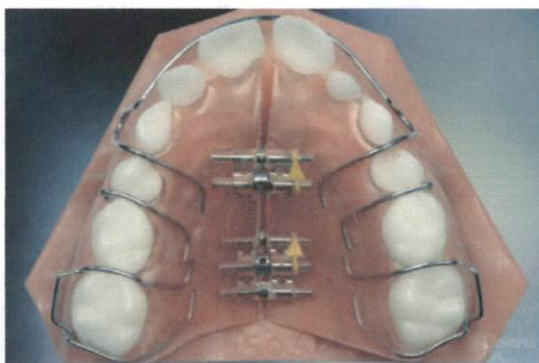
Keuntungan utama dari piranti lepasan adalah ; bisa dilepas oleh pasien sehingga mudah dibersihkan, gigi geligi dan struktur rongga mulut juga bisa dipertahankan kebersihannya; sulit untuk mengaplikasikan tekanan yang sangat besar pada gigi yang dirawat karena akan dilawan oleh daya pengungkit piranti; konstruksi piranti lepasan sebagian besar dilakukan dilaboratorium dan hanya membutuhkan sedikit waktu di klinik (Alamsyah, 2010).

Sedangkan kekurangan utama dari piranti lepasan adalah ; hanya bisa memberikan tipe pergerakan gigi yang terbatas; penjangkaran untuk pergerakan

gigi kadang sulit dilakukan karena gigi penjangkar tidak bisa dicegah untuk tidak bergeser miring; retensi lebih sulit dibanding dengan piranti cekat; dan derajat kerjasama yang tinggi serta keterampilan dituntut dari pihak pasien (Alamsyah, 2010).

Piranti ortodonti lepasan lebih nyaman bagi pasien karena kurang menimbulkan peradangan periodontal dibandingkan dengan piranti cekat. Piranti ini terdiri dari *plat akrilik* dengan *klamer* dan bermacam-macam *pegas* yang bervariasi yang tergantung pada kebutuhan perawatan. Piranti ini dapat merawat kasus ortodonti sederhana dan tidak diindikasikan untuk semua kasus, serta tergantung juga dari keinginan pasien. Namun karena perlu kerjasama dari pasien untuk memakai alat tersebut sehingga pada pasien yang tidak memakai alat tersebut kemungkinan pergerakan gigi yang diharapkan akan berjalan lambat (Mao dan Kan, 2013).

Piranti lepasan bekerja dengan menerapkan kekuatan tunggal pada mahkota gigi dalam arah *mesiodistal* dan *bukolingual* yang menimbulkan gerakan *tipping*. Gerakan *bodily*, *rotasi* dan *torquing* sukar dihasilkan pada piranti lepasan (Shaw, 1993). Gerakan *tipping* yang dihasilkan oleh piranti lepasan merupakan gerakan yang paling sederhana dan dapat diperoleh dengan mudah serta tekanan yang dibutuhkan umumnya agak lebih kecil daripada untuk pergerakan yang lainnya (Isaacson dan William, 1990). Crabb dan Wilson (1972) menemukan bahwa tekanan sebesar 0,3 N, 0,4 N, dan 0,5 N akan menghasilkan pergerakan *tipping* ke distal yang memuaskan pada gigi caninus atas permanen, tetapi tekanan sebesar 0,5 N cenderung menyebabkan timbulnya rasa tidak nyaman dan kesulitan dengan pemakaian pesawat (Foster, 1997).

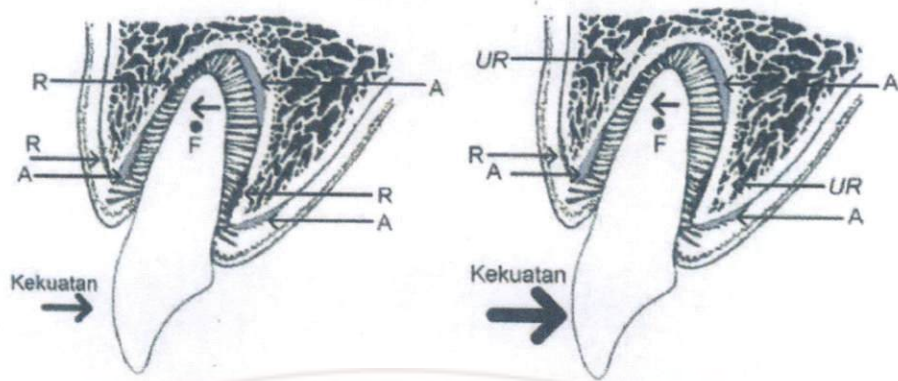


Gambar 2.3. Piranti ortodonti lepasan (Purely Orthodontics,2013)

2.3 Pergerakan Gigi Dalam Ortodonti

Pergerakan gigi dalam ortodonti merupakan kombinasi antara resorpsi dan aposisi tulang pada sisi tekanan dan regangan. Tekanan ortodontik akan menghambat vaskularisasi ligamen periodontal dan aliran darah sehingga menyebabkan terjadinya perubahan biokimia dan seluler serta terjadi perubahan kontur tulang alveolar. Tekanan ortodonti yang optimal dibutuhkan untuk dapat menggerakkan gigi ke arah yang diinginkan tanpa menyebabkan ketidaknyamanan bagi pasien dan kerusakan jaringan (Kusumadewy, 2012).

Respon jaringan gigi dan pendukungnya bergantung dari besarnya tekanan yang diaplikasikan pada gigi. Tekanan yang besar akan menyebabkan rasa sakit, nekrosis dari elemen seluler dalam ligamen periodontal sehingga terjadi *undermining resorption* atau resorpsi tidak langsung pada tulang alveolar. Tekanan yang ringan akan menyebabkan *frontal resorption* atau resorpsi langsung yang tidak menyebabkan rasa sakit dan akan terjadi *remodeling* tulang (Gambar 2.4) (Kusumadewy, 2012).



Gambar 2.4. Gerakan *tipping* dengan A. Kekuatan kecil B= Kekuatan besar
 A=Aposisi R= Resorpsi F= Fulkrum UR=Undermining resorption
 (Rahardjo, 2009)

Tekanan besar yang berlangsung lama mengenai gigi, maka banyak pembuluh darah di daerah tekanan yang luas akan menutup sehingga tidak ada pasokan darah ke ligamen periodontal sehingga terjadi nekrosis atau *hyalinisasi*. Bila terjadi *hyalinisasi* dan *undermining resorption* maka pergerakan gigi akan tertunda dan berisiko terjadinya resorpsi akar (Narmada dan Syafei, 2008). Resorpsi langsung dapat mulai terjadi pada hari kedua maka *undermining resorption* baru terjadi pada hari ke tujuh sampai hari ke empat belas (Rahardjo, 2009).

Secara klinis sukar untuk menghindari terbentuknya daerah yang pembuluh darahnya tidak tertutup sama sekali ketika suatu tekanan dikenakan pada gigi, tetapi dengan menggunakan kekuatan kecil luas daerah yang pembuluh darahnya tertutup dapat diminimalkan. Perubahan jaringan akibat tekanan pada gigi dapat dilihat pada tabel 1 (Rahardjo, 2009; Proffit *et al*, 1986).

Tabel 2.1. Perubahan Jaringan Akibat Tekanan Pada Gigi (Proffit dkk, 1986)

Lama berlangsung		Reaksi pada ligamen periodontal
Tekanan ringan	Tekanan besar	
< 1 detik	< 1 detik	Cairan ligamen periodontal tidak berubah, tulang Alveolar, distorsi, timbul sinyal piezoelektrik
3-5 detik		Pembuluh darah dalam ligamen periodontal tertekan pada sisi tekanan dan melebar pada sisi tarikan, serat lig periodontal dan bentuk sel berubah
< 4 jam		Perubahan metabolik dan kimia mempengaruhi aktivitas sel, perubahan level enzim
4 jam		Peningkatan AMP (<i>adenosine monophosphat</i>) level, diferensiasi seluler dalam ligamen periodontal
2 hari		Osteoblas dan osteoklas mengubah bentuk soket, Gigi mulai bergerak
	3-5 detik	Pembuluh darah menutup pada sisi tekanan
	Beberapa menit	Pembuluh darah menutup pada daerah tekanan
	Beberapa jam	Sel-sel di daerah tekanan mati
	3-5 hari	Diferensiasi sel yang berdekatan dengan sum-sum tulang, mulai terjadi <i>undermining resorption</i>
	7-14 hari	Laminadura yang dekat ligamen periodontal yang tertekan teresorpsi, gigi mulai bergerak

2.3.1. Mekanisme Biologis Pada Pergerakan Gigi Secara Ortodonti

Perawatan ortodonti dilakukan berdasarkan suatu prinsip bahwa bila suatu tekanan diberikan cukup lama pada gigi, terjadi pergerakan gigi karena tulang disekitar gigi berubah atau remodelling. Elemen jaringan yang mengalami perubahan sewaktu pergerakan gigi, yang pertama adalah ligamen periodontal beserta sel-selnya, serat pendukung, kapiler dan persyarafan, sedang yang kedua adalah tulang alveolar dan sementum. Setiap gigi melekat pada tulang alveolar dengan perantaraan ligamen periodontal yang pada keadaan normal tebalnya lebih

kurang 0,5 mm. Pada gigi, ligamen periodontal melekat pada sementum dan perlekatan pada tulang adalah lamina dura, yang merupakan lapisan tulang yang padat (Proffit dan Field, 1993). Perlekatan pada sementum terletak lebih ke apikal daripada perlekatan ligamen pada tulang alveolar. Dengan demikian, serabut ligamen periodontal tersusun miring, sehingga ligamen periodontal dapat menahan pergerakan gigi pada fungsi normal (Hadi, 2009).

Segera sesudah pemberian tekanan pada ligamen periodontal terjadi peningkatan kadar prostaglandin dan interleukin-1 β yang merupakan mediator penting terjadinya respon sel. Agar gigi dapat bergerak pada ligamen periodontal harus terbentuk osteoklas yang meresorpsi tulang yang berdekatan dengan ligamen periodontal yang tertekan, sedangkan pada sisi regangan osteoblas yang dibentuk oleh sel progenitor pada ligamen periodontal membentuk tulang baru (Rahardjo, 2009).

Suatu tekanan ortodonti yang dikenakan pada gigi, maka akan terjadi daerah tekanan yang searah dengan arah pergerakan gigi, serta daerah regangan di daerah yang berlawanan dengan arah pergerakan gigi. Di daerah tekanan, ligamen periodontal menyempit hingga kurang lebih sepertiga ketebalan mula-mula, pada saat itu terjadi peningkatan peredaran darah dalam rangka meningkatkan pasokan darah kapiler, yang berguna untuk mobilisasi sel-sel fibroblas dan osteoklas (Anggani, 2012).

Sel osteoklas adalah sel resorpsi tulang yang berjajar disepanjang dinding soket gigi pada sisi tekanan. Sel-sel ini meresorpsi tulang sehingga gigi dapat bergerak didalam soketnya ke arah pergerakan gigi yang diinginkan. Bila tekanan yang diberikan berada dalam batasan yang dapat diterima secara fisiologis, maka

yang terjadi adalah resorpsi tulang di daerah yang berhadapan dengan ligamen periodontal, yang disebut dengan *frontal resorption*. Sebaliknya bila tekanan yang diberikan, melewati ambang batas tekanan yang dapat diterima secara fisiologis, maka terjadi *undermining resorption*. Tekanan yang melampaui ambang batas fisiologis ini mengakibatkan putusya ligamen periodontal yang teregang sehingga peredaran darah pun terputus dan terjadi resorpsi tulang sehingga gigi akan mengendur di dalam soketnya (Anggani, 2012).

Bila tekanan yang besar terus-menerus dikenakan pada gigi, cairan jaringan dengan cepat akan terperas dan gigi akan bergerak pada ruang periodontal. Dengan demikian gigi akan menekan ligamen periodontal ke tulang dan akan terasa sakit. Rasa sakit ini akan terasa sekitar 3-5 detik. Walaupun ligamen periodontal mempunyai daya adaptasi yang baik terhadap tekanan mekanis dengan waktu yang singkat, kemampuan adaptasi ini akan hilang bila seluruh cairan jaringan terperas keluar (Hadi, 2009).

2.3.2 Inflamasi Pada Pergerakan Gigi

Tekanan atau stress mekanik yang dikenakan pada gigi oleh piranti ortodonti menyebabkan terjadinya respon inflamasi akut dan kronis (Hadi, 2009). Pada inflamasi akut neutrofil dalam sirkulasi dapat meningkat dengan segera dari 5000/ μ l sampai 30000/ μ l yang berasal dari sumsum tulang dan persediaan marginal intravaskular (Baratawidjaja, 2009).

Proses inflamasi akut pada awal pergerakan gigi secara ortodonti pada dasarnya bersifat eksudatif, dimana plasma dan leukosit bermigrasi dari kapiler di daerah regangan paradental. Satu atau dua hari kemudian, fase inflamasi akut

berakhir dan digantikan oleh proses kronis yang bersifat proliferaatif, yang melibatkan fibroblas, sel endotelial, osteoblas dan sel sumsum tulang alveolar. Selama periode ini, leukosit terus bermigrasi ke dalam jaringan paradental yang meregang dan memodulasi proses *remodeling* (Hadi, 2009).

Inflamasi kronis berlangsung sampai janji temu klinik berikutnya, saat ortodontis mengaktifkan piranti ortodonti, dengan demikian dimulai periode inflamasi akut lainnya dan dapat menimpa kembali inflamasi kronis yang sudah terjadi. Untuk pasien, periode inflamasi akut terkait dengan sensasi nyeri dan penurunan fungsi. Refleksi dari fenomena ini bisa ditemukan pada cairan sulkus gingiva gigi yang sedang bergerak, dimana kenaikan yang signifikan dalam konsentrasi mediator inflamasi, seperti *sitokin* dan *prostaglandin*, terjadi untuk sementara (Hadi, 2009).

2.4 Cairan Sulkus Gingiva

Cairan sulkus gingiva (CSG) berasal dari serum darah yang terdapat dalam sulkus gingiva baik gingiva dalam keadaan sehat maupun meradang. Sulkus gingiva merupakan suatu celah dangkal disekeliling gigi yang pada sisi sebelah dalam didindingi oleh permukaan gigi dan pada sisi sebelah luar didindingi oleh epitel sebelah dalam dari gingiva bebas. Epitel perlekatan dari sulkus gingiva dilewati oleh komponen seluler dan humoral dari darah dalam bentuk cairan sulkus gingiva. Carranza Jr menyatakan bahwa cairan sulkus gingiva adalah produk filtrasi fisiologis dari pembuluh darah yang termodifikasi (Vindani, 2007).

Penelitian mengenai cairan sulkus gingiva sudah dimulai sejak abad ke-19. Menurut beberapa peneliti cairan sulkus gingiva merupakan transudat, namun

menurut peneliti lain, cairan sulkus gingiva merupakan eksudat, bukan transudat yang terus menerus. Analisa spesifik pada cairan sulkus gingiva dapat menjadi indikator kuantitatif biokimia untuk mengetahui metabolisme sel lokal, menggambarkan status kesehatan periodontal, dan proses remodeling tulang selama perawatan ortodonti (Kusumadewy, 2012).

Cairan sulkus gingiva berisi hampir seluruh komponen selular dan humoral yang ada dalam darah sehingga pada daerah gingiva berlangsung hampir semua mekanisme imun, sedangkan daerah saliva tergantung sekali pada sekresi IgA (*Immunoglobulin A*). Percobaan pada primata non-human menunjukkan bahwa komponen humoral dan selular pada darah dapat mencapai permukaan gigi. Pemeriksaan reaksi imun pada darah menunjukkan adanya hubungan langsung dengan yang ditemukan dalam cairan sulkus gingiva dan mempunyai efek terhadap kesehatan gigi dan gingiva (Lehner, 1992).

Cairan sulkus gingiva terdiri dari protein, antibodi spesifik, antigen, enzim dan elektrolit (*potassium, sodium, kalsium*). Elemen seluler yang terdapat dalam cairan sulkus gingiva antara lain; bakteri, sel epitel desquamatif, leukosit (*Polimorfonuclear, limfosit, monosit* atau *makrofag*) yang bermigrasi melalui epitel sulkus. Beberapa produk bakteri dan metabolik yang teridentifikasi adalah asam laktat, urea, endotoksin, substansi sitotoksik, hidrogen sulfida, dan faktor antibakteri (Kusumadewy, 2012).

Cairan sulkus gingiva sebahagian besar terdiri dari sel *neutrofil* (kira-kira 92 %), sisanya adalah mononuklear, yang terdiri dari makrofag, limfosit T dan limfosit B. Sel ini bermigrasi terus-menerus dari darah ke epitel perlekatan. Peningkatan jumlah *neutrofil* dalam cairan sulkus gingiva dibandingkan dengan

yang ada di dalam darah (kira-kira 70 %) adalah konsisten dengan kapasitas yang diketahui dari *neutrofil* yang migrasi. Peningkatan ini disebabkan oleh bahan kemotaktik yang dibentuk oleh plak gigi yang menyebabkan *neutrofil* migrasi ke arah permukaan gigi (Lehner, 1992).

Pada awal terjadinya penumpukan plak, permeabilitas vaskuler jaringan konektif meningkat, yang dapat dideteksi secara klinis melalui peningkatan aliran cairan sulkus gingiva. Kuantifikasi volume CSG telah digunakan untuk menyatakan status terinflamasinya jaringan periodontal. Volume CSG meningkat pada *gingivitis* dan *periodontitis*, akan tetapi aliran yang meningkat tidak merefleksikan aktivitas penyakit periodontal (Hadi, 2009).

Kajian pada cairan sulkus gingiva telah berkembang selama sekitar 50 tahun. Penelitian pertama oleh Waerhaug pada awal 1950-an difokuskan pada sulkus dan perubahannya menjadi saku gusi selama tahapan periodontitis. Kajian pada cairan sulkus gingiva ini meledak pada tahun 1970-an dimana Ohlson, Golub dan Uitto menemukan bahwa *kolagenase* dan *elastase* pada cairan sulkus gingiva terutama berasal dari *neutrofil*, aktivitasnya berhubungan dengan radang pada gingiva dan kedalaman poket gingiva (Vindani, 2007).

Penelitian yang dilakukan oleh Yenita (2006), menggambarkan pola sekresi rerata volume cairan sulkus gingiva pada sisi regangan maupun sisi tekanan mengalami peningkatan setelah aktivasi piranti ortodonti cekat hingga mencapai puncaknya pada hari ke tujuh setelah aktivasi, kemudian secara bertahap mengalami penurunan pada hari ke lima belas dan hari ke tiga puluh (Alamsyah, 2006).

2.5. Sitokin Proinflamasi (*Interleukin-1*)

Sitokin adalah polipeptida yang diproduksi sebagai respon rangsangan mikroba dan antigen lainnya. Sitokin berperan sebagai mediator pada reaksi imun dan inflamasi serta aktivasi sel T, sel B, *monosit*, *makrofag* dan induksi *sitotoksitas*. Sitokin merupakan pembawa pesan kimiawi, atau perantara dalam komunikasi antar sel yang sangat poten, aktif pada kadar yang sangat rendah ($10^{10} - 10^{15}$ mol/l dapat merangsang sel sasaran) (Baratawidjaja dan Rengganis, 2009).

Sitokin adalah protein larut yang memediasi reaksi kekebalan dan inflamasi serta bertanggung jawab untuk komunikasi antar leukosit dan antara leukosit dengan sel-sel yang lain. TNF, IL-1, dan kemokin adalah sitokin utama yang terlibat dalam merekrut *neutrofil* dan *monosit* darah ke daerah infeksi (Abbas dan Lichtman, 2001).

Sitokin diklasifikasikan menjadi proinflamasi dan anti inflamasi. Sitokin proinflamasi yaitu interleukin-1, IL-2, IL-6, IL-8, TNF- α dan *interferon- γ* (IFN- γ) yang bekerja membantu sel untuk menghancurkan mikroorganisme yang menginfeksi. Termasuk sitokin anti inflamasi yaitu *interleukin-1 reseptor antagonis* (IL-1ra), interleukin-4, IL-10 dan IL-13 yang bertugas untuk memodulasi, koordinasi atau represi terhadap respon yang berlebihan. Sitokin pro inflamasi merupakan alarm, memicu dilatasi vaskuler dengan meningkatkan permeabilitas dan memicu respon inflamasi. Sebagian besar sitokin terdiri dari interleukin (IL) karena sesuai dengan perannya dalam komunikasi antar leukosit. Sitokin yang lain disebut sesuai dengan aktivitas biologisnya, yaitu : *colony-stimulating factor* (CSF), *interferon* (IFN) , *transforming growth factor* (TGF) dan

tumor necrosing factor (TNF) (Kusumadewy, 2012 ; Baratawijaya, 2009 ; Roeslan, 2002 ; Dinarello, 1998).

Interleukin-1 merupakan sitokin utama pada respon inflamasi akut (Peakman dan Vergani, 1997). Bersama TNF berperan pada imunitas nonspesifik. Sumber utamanya adalah *fagosit mononuklear* yang diaktifkan (Baratawidjaja, 2009). *Interleukin-1* terdiri atas dua peptida yang berbeda yaitu *interleukin-1 α* (IL- α) dan *interleukin-1 β* (IL-1 β), potensi keduanya hampir identik. IL-1 diproduksi oleh sebagian besar tipe *makrofag* (Roeslan, 2002). *Interleukin-1 β* sebagian besar berasal dari *makrofag* dan *fibroblas* yang diaktifkan dan *interleukin-1 α* dari keratinosit dari epitel saku (Axelsson, 2002).

2.5.1 Aktivitas Biologis *Interleukin-1*

Interleukin-1 memiliki berbagai macam fungsi pada berbagai macam tipe sel dan organ tubuh disebut juga sebagai sitokin *pleiotropik*. Efek lokal yang dimediasi oleh IL-1 antara lain : menstimulasi *monosit* dan *makrofag* yang memproduksi lebih banyak IL-1 dan sitokin lainnya seperti *tumor necrotng factor* (TNF) dan IL-6; menstimulasi proliferasi sel B dan meningkatkan sintesis *imunoglobulin*; serta menstimulasi sel T untuk memproduksi sitokin ; kemotaksis terhadap *neutrofil* dan *makrofag* ; menambah aktivitas sel NK, serta respon lainnya (Kusumadewy , 2012 ; Roeslan, 2002).

Interleukin-1 yang diproduksi dalam jumlah banyak menimbulkan efek endokrin dan terdapat dalam sirkulasi darah perifer, sebagai contoh dapat menimbulkan demam dan menyebabkan pembentukan fase akut. Inhibitor alami IL-1 menghambat aktivitas IL-1, seperti *transforming growth factor β* (TGF β),

kortikosteroid , *α melanocyte-stimulating hormone* (α MSH) dan *prostaglandin* yang dapat menekan sekresi IL-1 (Kusumadewy,2012 ; Roeslan, 2002).

2.5.2 Pengaruh Interleukin Dalam Pergerakan Gigi

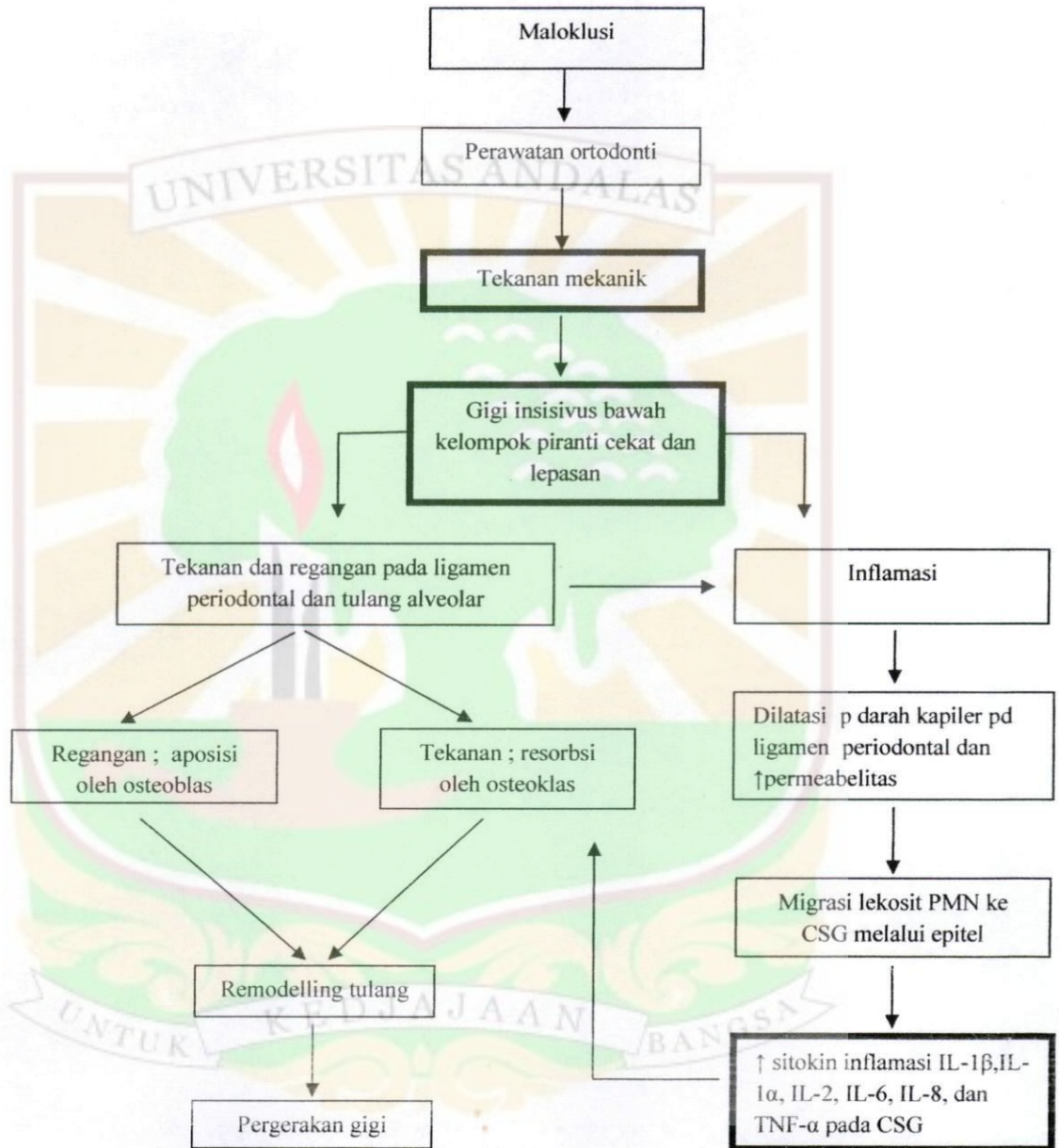
Keberhasilan pergerakan gigi secara ortodonti bergantung dari *remodeling* jaringan periodontal, terutama tulang alveolar. Baik gigi yang mengalami tekanan yang besar maupun yang ringan terjadi aktivitas biokimia. Ketika gaya ortodonti diaplikasikan pada gigi dalam waktu lama maka akan terjadi inflamasi pada jaringan periodontal sehingga proses resorpsi tulang dimulai dan akan menghasilkan pergerakan gigi (Kusumadewy,2012).

Mekanisme resorpsi tulang berhubungan dengan mediator inflamasi, salah satunya adalah dengan *interleukin-1* yang terdiri dari IL-1 α dan IL-1 β , dimana IL-1 β lebih berperan dalam metabolisme tulang. *Interleukin-1 β* memicu respon inflamasi, mengaktivasi osteoklas dan berperan penting dalam remodeling tulang. Berdasarkan penelitian terdahulu, jika terdapat stress mekanik, maka produksi IL-1 β akan meningkat. IL-1 α dan IL-1 β menambah ikatan PMN (*poli morfonuclear*) dan *monosit* atau *makrofag* terhadap sel endotelial kemudian akan menstimulasi produksi *prostaglandin E₂* (PGE₂) dan melepaskan enzim lisosom yang menyebabkan resorpsi (Kusumadewy, 2012).

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1. Kerangka Konseptual Penelitian



Keterangan :

= Diperiksa

Penjelasan kerangka konseptual

Maloklusi adalah penyimpangan letak gigi dan malrelasi lengkung gigi atau rahang . Untuk memperbaiki *maloklusi* maka dilakukan perawatan ortodonti. Perawatan ortodonti bertujuan untuk memperbaiki susunan gigi dan malrelasi lengkung gigi dan rahang rahang .

Dalam perawatan ortodonti ini adalah dengan memakai piranti ortodonti cekat maupun lepasan . Perawatan ortodonti dengan piranti ortodonti baik cekat maupun lepasan menimbulkan tekanan mekanik pada gigi waktu piranti ini diaktifkan sehingga menimbulkan perubahan pada ligamen periodontal dan tulang alveolar serta terjadinya respon inflamasi akut.

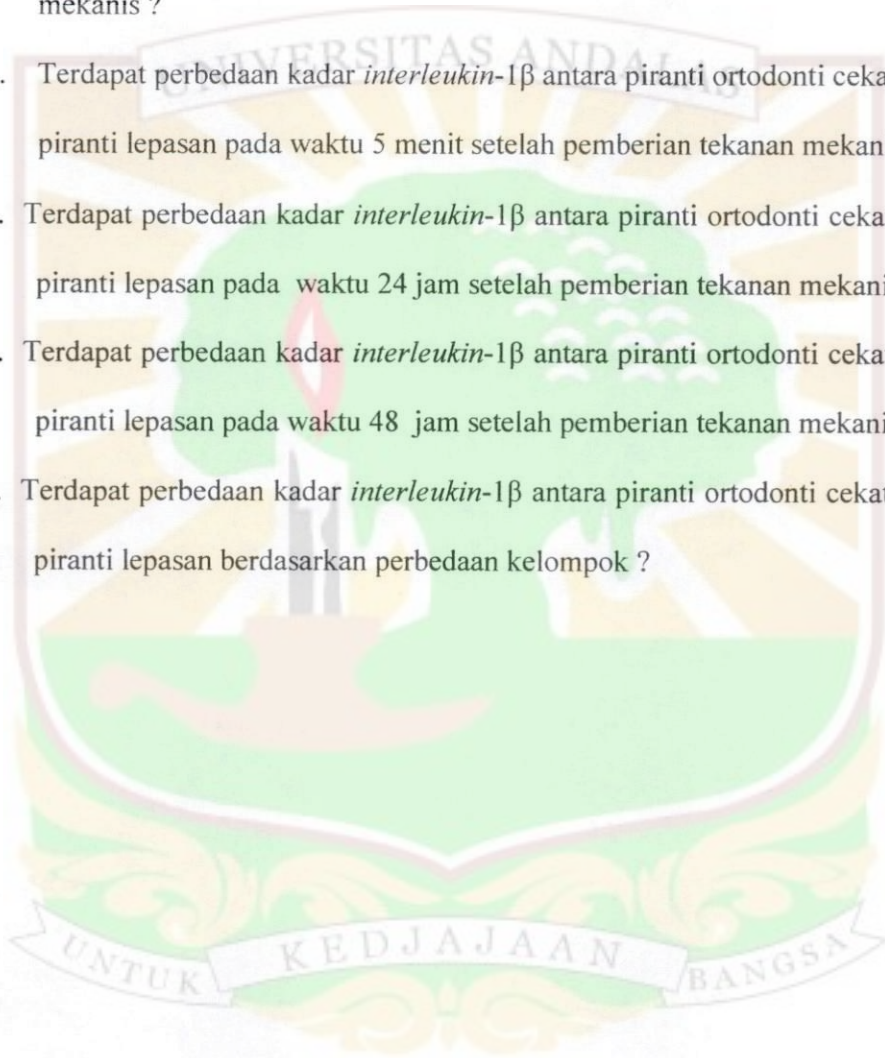
Perubahan pada ligamen periodontal dan tulang alveolar adalah terjadi daerah tekanan yang searah dengan arah pergerakan gigi dan daerah regangan yang berlawanan dengan arah pergerakan gigi. Pada daerah tekanan terjadi resorpsi tulang oleh sel *osteoklas* dan pada regangan regangan terjadi aposisi tulang oleh sel *osteoblas*. Proses resorpsi dan aposisi karena sifat *adaptif respon* dari tulang terhadap tekanan yang dikenainya yang disebut dengan *remodeling* tulang sehingga menimbulkan pergerakan gigi.

Akibat tekanan mekanik pada gigi terjadi respon inflamasi akut . Pada ligamen periodontal terjadi dilatasi pembuluh darah kapiler dan peningkatan permeabilitas pembuluh darah kapiler, sehingga terjadi migrasi lekosit PMN (*netrofil*) ke cairan sulkus gingiva melalui epitel perlekatan di dasar sulkus gingiva. Dalam cairan sulkus gingiva terjadi peningkatan sitokin proinflamasi utamanya adalah interleukin-1 β termasuk juga IL-1 α , IL-2, IL-6, IL-8 dan TNF- α yang disekresi oleh sel fagosit. Sitokin inflamasi ini, terutama IL-1 β akan memicu

respon inflamasi serta mengaktivasi *osteoklas* dan *osteoblas* yang berperan penting dalam *remodeling* tulang. Akibatnya terjadi pergerakan gigi.

3.2. Hipotesis Penelitian

1. Terdapat perbedaan kadar *interleukin-1 β* antara pemakaian piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan pada waktu 0 jam sebelum pemberian tekanan mekanis ?
2. Terdapat perbedaan kadar *interleukin-1 β* antara piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan pada waktu 5 menit setelah pemberian tekanan mekanis ?
3. Terdapat perbedaan kadar *interleukin-1 β* antara piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan pada waktu 24 jam setelah pemberian tekanan mekanis ?
4. Terdapat perbedaan kadar *interleukin-1 β* antara piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan pada waktu 48 jam setelah pemberian tekanan mekanis ?
5. Terdapat perbedaan kadar *interleukin-1 β* antara piranti ortodonti cekat dengan piranti lepasan berdasarkan perbedaan kelompok ?



BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *Observasional analitik* dengan pendekatan *cross sectional komparatif*.

4.2. Populasi, Sampel, Besar Sampel dan Teknik Pengambilan Sampel

4.2.1 Populasi Penelitian

4.2.1.1. Populasi Target

Populasi penelitian adalah pasien yang memakai piranti ortodonti cekat dan pasien yang memakai piranti ortodonti lepasan.

4.2.1.2. Populasi Terjangkau

Populasi terjangkau adalah pasien yang memakai piranti ortodonti cekat dan pasien yang memakai piranti ortodonti lepasan pada beberapa praktek swasta dokter gigi (ortodontis) di kota Padang.

4.2.2. Sampel Penelitian

Sampel penelitian adalah bagian dari populasi yang dipilih dengan cara tertentu dan dianggap dapat mewakili populasi dengan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Sampel terdiri dari dua kelompok, kelompok yang memakai piranti cekat dan kelompok yang memakai piranti lepasan.

4.2.2. Besar Sampel

Jumlah subjek untuk penelitian ini ditetapkan dengan perkiraan besar sampel untuk data numerik yaitu perkiraan besar sampel untuk beda rerata dua kelompok atau populasi independen (Sastroasmoro, 2011).

$$n_1 = n_2 = 2 \left[\frac{(Z\alpha + Z\beta) s}{(x_1 - x_2)} \right]^2 = 2 \left[\frac{(1,96 + 0,842) 6}{10,3} \right]^2$$

$$n = 5,382 \rightarrow 6 \text{ sampel}$$

Keterangan :

$Z\alpha$: Kesalahan tipe 1 (α) adalah peluang untuk menyatakan ada perbedaan (hubungan) padahal sebenarnya tidak ada (positif semu) sebesar 5% = 1,96 (dilihat pada tabel)

$Z\beta$: kesalahan tipe 2 (β) adalah peluang untuk menyatakan tidak ada perbedaan (hubungan) padahal dalam populasi sebenarnya ada sebesar 20% = 0,842 (dilihat pada tabel)

$(x_1 - x_2)$: Perbedaan terkecil yang secara klinis dianggap penting (clinical judgment), ditetapkan oleh peneliti, sebesar 10,3

S : Simpangan baku kedua kelompok = 6

Untuk mengantisipasi subjek yang drop out, maka dilakukan perhitungan :

$$n' = n / (1-f)$$

$$n = 6 / (1 - 0,1) = 6,67 \rightarrow 7 \text{ sampel tiap kelompok}$$

$$\text{Total} = n_1 + n_2 = 14 \text{ sampel}$$

Keterangan :

n : besar sampel yang dihitung

f : perkiraan proporsi drop out = 10% = 0,1

4.2.4. Teknik Pengambilan Sampel

Sampel 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 (Sastroasmoro, 2011).

4.3. Klasifikasi Variabel

1. Variabel dependent pada penelitian ini adalah kadar interleukin-1 β
2. Variabel independent pada penelitian ini adalah jenis alat (piranti cekat dan lepasan) dan waktu (0 jam, 5 menit, 24 jam dan 2 hari)

4.4. Definisi Operasional

1. Interleukin-1 β adalah sitokin inflamasi yang terdapat dalam cairan sulkus gingiva akibat respon inflamasi akut karena tekanan mekanik dari piranti ortodonti cekat dan lepasan.

Alat ukur : metode ELISA

Hasil ukur : kadar interleukin-1 β (pg/ml)

Skala ukur : rasio

2. Aktivasi piranti ortodonti adalah piranti ortodonti cekat dan lepasan yang diberikan tekanan mekanis pada pemakaian awal, dilakukan pada waktu 0 jam sebelum pemberian tekanan, 5 menit, 24 jam dan 48 jam sesudah pemberian tekanan.

Cara ukur : Pemberian tekanan mekanis

Hasil ukur :

- Tekanan mekanis pada 0 jam sebelum pemberian tekanan
- Tekanan mekanis 5 menit sesudah pemberian tekanan
- Tekanan mekanis 24 jam sesudah pemberian tekanan
- Tekanan mekanis 48 jam sesudah pemberian tekanan

Skala ukur : nominal

4.5. Kriteria Sampel

4.5.1. Kriteria Inklusi

1. Pasien laki-laki dan perempuan usia 19 sampai 25 tahun.
2. Bersedia ikut dalam penelitian.
3. Kondisi maloklusi gigi insisivus bawah yang berjejal dengan rahang atas berjejal atau tidak.
4. Kondisi jaringan periodontal sehat .

4.5.2. Kriteria Eksklusi

1. Mengonsumsi antibiotik dan antiinflamasi selama 6 bulan terakhir
2. Menstruasi

Kriteria drop out :

1. Tidak mengikuti prosedur penelitian yang ditetapkan
2. Tidak datang pada pemeriksaan 24 jam dan atau 48 jam sesudah pemberian tekanan

4.6. Persyaratan Etik

Penelitian dilaksanakan mengikuti ketentuan kode etik penelitian kesehatan dengan menggunakan bahan dari manusia, yang meliputi penjelasan tentang penelitian, perlakuan penderita saat pengambilan sampel cairan sulkus gingiva dan kerahasiaan data. Sebelum subjek diteliti, dilakukan pencatatan data klinis pada formulir yang telah disediakan dan pengisian *informed consent*. Penelitian ini mendapatkan surat lolos etik dari komisi etik penelitian FK UNAND dengan No. 214/KEP/FK/2013

4.7. Bahan dan Instrumen Penelitian

4.7.1. Bahan-Bahan Yang Diperlukan Untuk Penelitian

1. Cairan sulkus gingiva
2. Abcam *Interleukin-1 β* human ELISA kit
3. *Paper point*
4. *Cotton roll*
5. PBS (*Phosphat Buffer Salin*)
6. *Bradford solution*

4.7.2. Instrumen Yang Diperlukan Untuk Penelitian

1. Alat standar yang terdiri dari kaca mulut, sonde, ekskavator dan pinset
2. Mikropipet
3. *Tube eppendorf* 2 ml
4. Kotak pendingin berisi es batu
5. Tube 50 ml
6. *Yellow tips*

7. *White tips*
8. *Plate 96 well*
9. *Vortexer*
10. *Cryobox*
11. *Orbital shaker*
12. *Microplate reader (Bio-rad)*
13. *Multichannel pippette*

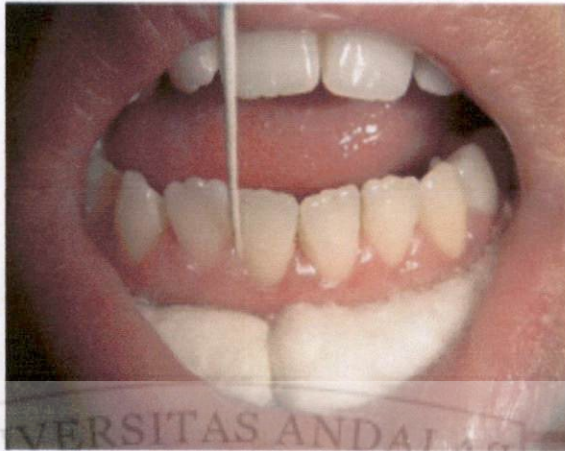
4.8. Lokasi Dan Waktu Penelitian

Pengambilan sampel dilakukan di praktek dokter gigi yang melakukan perawatan ortodonti cekat dan lepasan. Pemeriksaan sampel dilakukan di Laboratorium Biomedik Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Lama penelitian sekitar \pm 5 bulan.

4.9. Cara Kerja Dan Prosedur Pengumpulan Data

1. Surat izin dari dokter gigi yang melakukan perawatan ortodonti cekat dan lepasan
2. Mendapatkan *informed consent* dari subjek penelitian serta menjelaskan kepada subjek mengenai prosedur kebersihan gigi dan mulut yang harus dilakukan.
3. Subjek penelitian terdiri dari 2 kelompok yaitu kelompok yang memakai piranti cekat dan kelompok yang memakai piranti lepasan.
4. Menentukan subjek penelitian sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi.
5. Pengambilan cairan sulkus gingiva

- Sebelum sampel diambil, dilakukan persiapan pengambilan sampel dengan melarutkan 1 tablet PBS dalam 100 ml 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) 0 jam, 5 menit sesudah pemberian tekanan, berdasarkan puncak kadar interleukin-1 β pada penelitian sebelumnya yaitu 24 jam sesudah pemberian tekanan (Yamaguchi *et al.*, 2006 ; Kaya *et al.*, 2010 ; Tzannetou *et al.*, 2008) dan 48 jam (2 hari) setelah pemberian tekanan, pada saat terjadinya resorpsi frontal (Rahardjo, 2009)
- 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.
- *Paper point* dimasukkan ke dalam sulkus sedalam 1 mm 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* 2 ml berisi PBS 200 μ l dan disimpan dalam suhu -80°C sampai diperiksa dengan metode ELISA (*Enzyme Linked Immunosorbent Assay*).



Gambar 4.1. Pengambilan cairan sulkus gingiva dengan *paper point absorben* yang dimasukkan ke dalam sulkus gingiva selama 30 detik (Zia *et al.*, 2011)

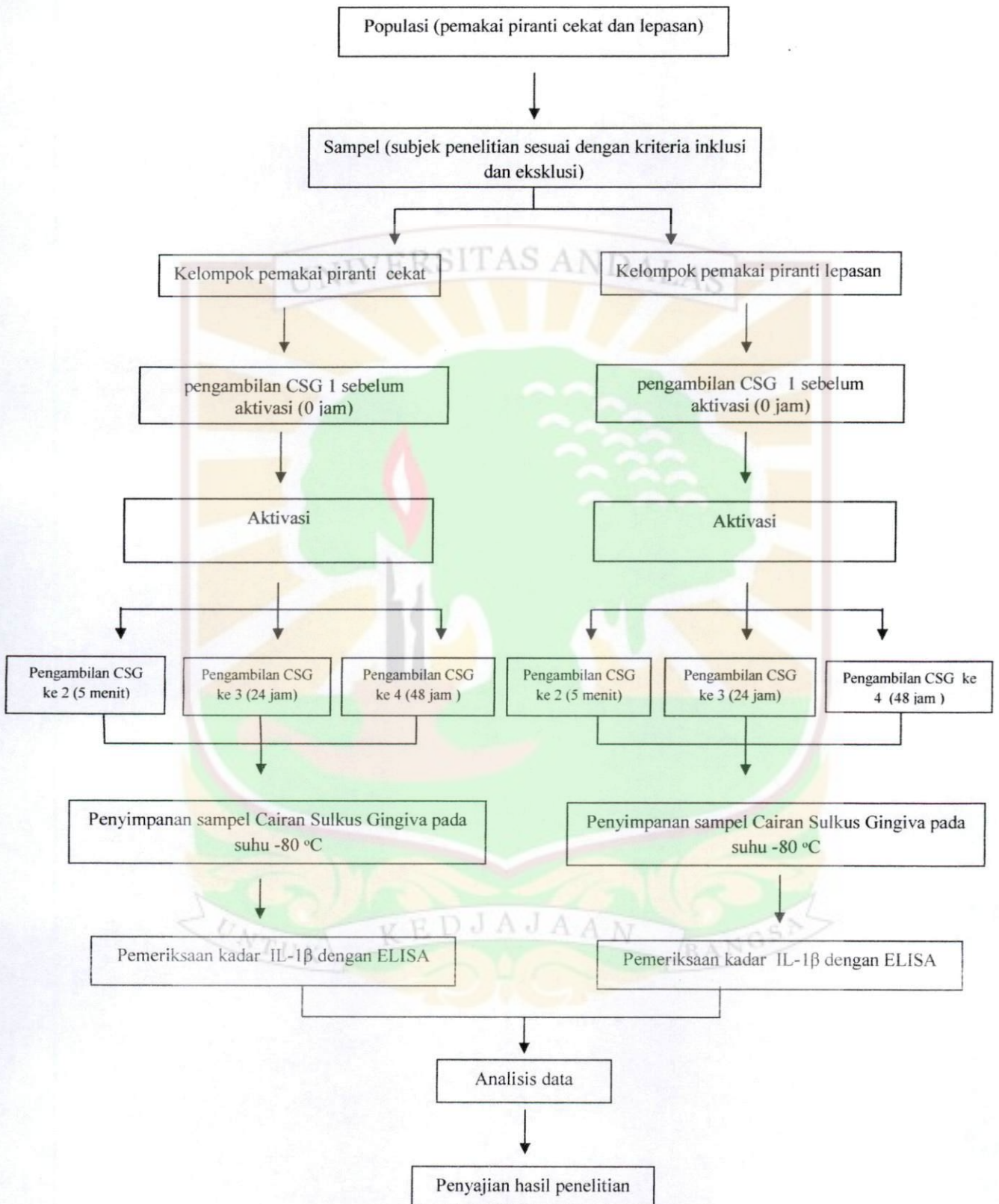
4.9.1. Persiapan Instrumen Untuk Pengukur

Instrumen yang digunakan untuk melakukan pengukuran interleukin-1 β dalam keadaan sudah terkalibrasi.

4.9.2. Pemeriksaan Kadar Interleukin-1 β

Pemeriksaan kadar interleukin-1 β dengan menggunakan reagen Human ELISA kit interleukin-1 β dengan metode ELISA. Prosedur pengukuran sebagaimana pada lampiran .

4.10. Alur Penelitian



4.11. Analisis Data

Uji hipotesis untuk membandingkan konsentrasi interleukin- 1β antara kelompok yang memakai piranti cekat dengan kelompok piranti lepasan di uji dengan menggunakan analisis *General linier model (GLM) repeated measures* baik untuk uji perbandingan menurut kelompok waktu maupun perbandingan kelompok secara umum.



BAB 5

HASIL PENELITIAN

Penelitian dilakukan dari bulan Mei 2013 sampai Agustus 2013 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.

5.1. Perbandingan kadar interleukin-1 β antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 0 jam.

Tidak dapat 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 5.1).

Tabel 5.1. 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

5.2. Perbandingan kadar interleukin-1 β antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 5 menit.

Tidak dapat perbedaan kadar interleukin-1 β yang bermakna secara statistik antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan dengan nilai $p = 0,085$ pada waktu 5 menit. 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 5.2).

Tabel 5.2. 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

5.3. Perbandingan kadar interleukin-1 β antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 24 jam.

Tidak dapat perbedaan kadar interleukin-1 β yang bermakna secara statistik antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan dengan nilai $p = 0,491$ pada 24 jam. 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 5.3).

Tabel 5.3. 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

5.4. Perbandingan kadar interleukin-1 β antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan pada waktu 48 jam .

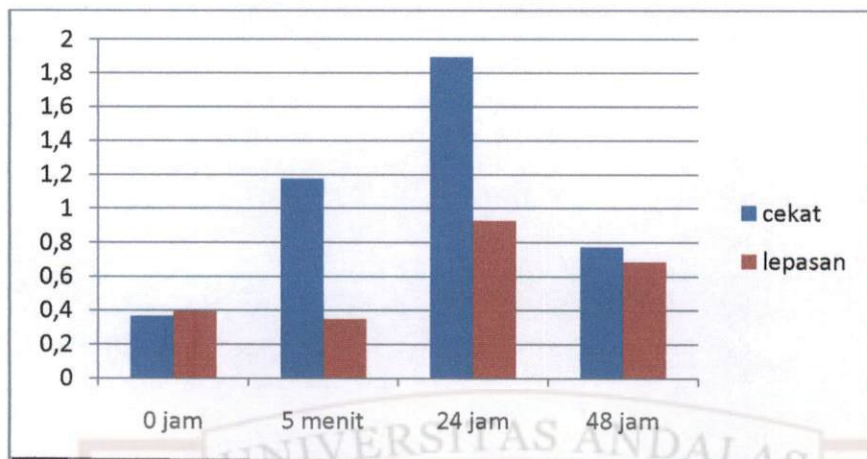
Tidak dapat perbedaan kadar interleukin-1 β yang bermakna secara statistik antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan dengan nilai p = 0,814 pada 48 jam. Dengan rerata kadar interleukin-1 β pada kelompok piranti ortodonti cekat 0,774 (SD 0,613) pg/ml dan kelompok piranti ortodonti lepasan 0,687 (SD 0,629) pg/ml (tabel 5.4).

Tabel 5.4. 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 5.1



Gambar 5.1. 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

5.5. Perbandingan kadar interleukin-1 β antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan

Hasil uji menurut perbedaan antar kelompok, menunjukkan bahwa peningkatan kadar interleukin-1 β tidak berbeda antara kelompok piranti ortodonti cekat dengan piranti ortodonti lepasan, dengan nilai $p=0,284$ (Tabel 5.5).

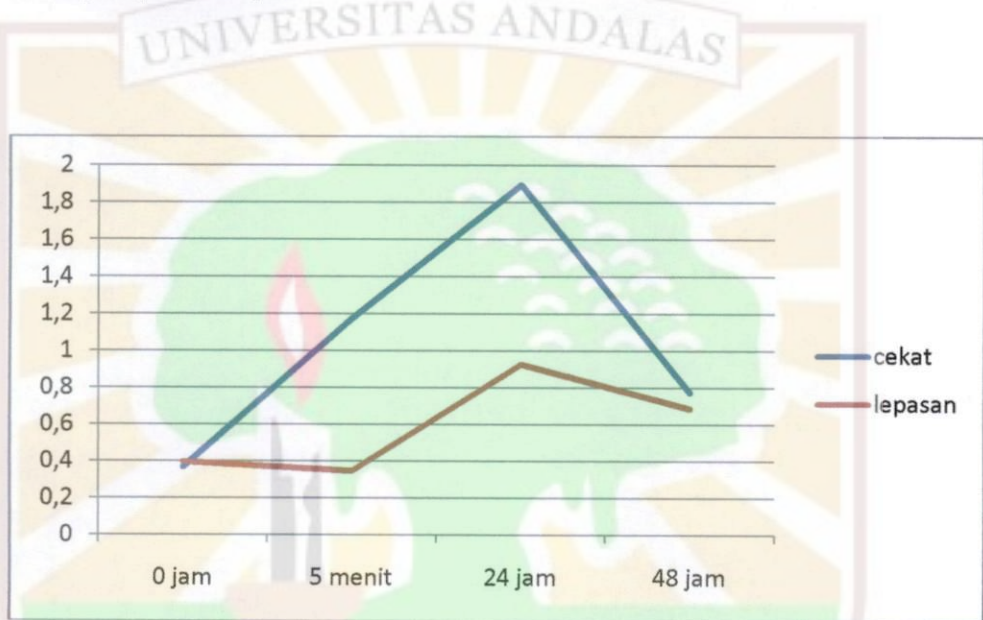
Tabel 5.5. Hasil uji statistik terhadap peningkatan kadar IL-1 β pada kelompok piranti ortodonti cekat dengan lepasan menurut perbandingan kelompok

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: IL
Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	8.101	1	8.101	16.056	.002	.616
Jenispiranti	.647	1	.647	1.283	.284	.114
Error	5.045	10	.505			

Pada grafik gambar 5.2 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 5.2. Grafik perbandingan rerata kadar IL-1 β pada kelompok piranti cekat dengan kelompok piranti lepasan

BAB 6

PEMBAHASAN

Perawatan ortodonti direkomendasikan untuk perbaikan fungsi dan estetik. Pasien melakukan perawatan ortodonti terutama untuk alasan estetik 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 digunakan pada kebanyakan kasus ortodonti (Mao dan Kan, 2013).

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* (Kusumadewy, 2012 ; Teixeira, 2010)

Piranti ortodonti mengandalkan tarikan statis yang menimbulkan remodeling tulang dan pergerakan gigi. Tekanan mekanis pada gigi menghasilkan pergerakan mikro berupa resorpsi dan aposisi tulang pada bagian akar sehingga

kombinasi ini menghasilkan proses *remodeling* tulang selama perawatan (Mao dan Kan, 2013).

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 (Kaya *et al.*, 2010).

Sel *osteoklas* yang terlibat dalam resorpsi tulang adalah *multinucleated giant cell* yang berasal dari *stem cell* hemopoetik. 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 mensintesa RANKL untuk memicu diferensiasi osteoklas yang lebih banyak (Kaya *et al.*, 2010 ; Arifin *et al.*, 2011).

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui perbandingan 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 (Kusumadewy, 2012) . 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 0,014 mm, dipilih karena merupakan kawat yang digunakan pada tahap awal *levelling* perawatan ortodonti. Sedangkan pada kelompok piranti lepasan memakai kawat *stainless steel* 0,6 mm sebagai komponen kekuatan untuk menggerakkan gigi dan kawat 0,7 mm 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.

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 pg/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 μ l larutan PBF (*Posfat 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.

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 5.2 dan 5.3 rerata kadar interleukin-1 β pada kelompok piranti ortodonti cekat lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok piranti ortodonti lepasan dan pada gambar 5.2 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.

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 (Anggani, 2012 ; Graber, 1994 ; Proffit, 1986). Piranti cekat dapat menghasilkan bermacam-macam gerak gigi, termasuk gerakan yang membutuhkan tekanan yang lebih besar seperti gerak *bodily* yang membutuhkan kekuatan 70 gr pada gigi insisivus, sedangkan pada piranti lepasan tipe gerakan yang sering dihasilkan adalah gerak *tipping* yang hanya membutuhkan kekuatan tekanan yang lebih kecil-yaitu 35 gr pada gigi insisivus (Rahardjo, 2009).

Gambar 5.2 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.

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 (Pambudi, 2009 ; Graber, 1994).

Tekanan yang diberikan pada gigi baik itu tekanan dari piranti cekat maupun yang lepasan menimbulkan perubahan pada 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 didaerah 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 (Proffit *et al.*, 2007).

Pola yang sama antara kedua piranti disebabkan pemberian tekanan dari piranti cekat maupun lepasan berupa tekanan yang ringan sehingga sama-sama terjadi peningkatan kadar IL-1 β pada waktu 24 jam dan juga sama-sama menurun pada waktu 48 jam. Pada waktu 48 jam (2 hari) setelah pemberian tekanan mekanis dari piranti terjadi pergerakan gigi akibatnya 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 (Arifin et al., 2011).

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 (Arifin et al., 2011).

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 (Yamaguchi *et al.*, 2006). 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 (Kaya *et al.*, 2010).

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* (Tzannetou *et al.*, 2008). 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 (Hadi, 2009).

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

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

1. Kadar IL-1 β pada piranti ortodonti cekat lebih tinggi dibandingkan dengan piranti ortodonti lepasan pada waktu 5 menit, 24 jam dan 48 jam setelah pemberian tekanan mekanis.
2. Kadar IL-1-1 β baik pada piranti ortodonti cekat maupun lepasan memiliki pola yang sama yaitu meningkat pada waktu 24 jam dan menurun pada waktu 48 jam.

7.2. Saran

1. Pada penelitian selanjutnya disarankan melakukan pemeriksaan IL-1 β pada daerah tekanan dan regangan.
2. Pada penelitian selanjutnya disarankan melakukan pemeriksaan dengan sampel lebih banyak.
3. Pada penelitian selanjutnya sebaiknya dilakukan pengukuran pada waktu setelah 48 jam berikutnya untuk mengetahui penurunan kadar IL-1 β sampai tekanan menjadi nol kembali.

DAFTAR PUSTAKA

- Abbas AK dan Lichtman AH, 2009. Basic Immunology ; Function and Disorders of The Immune System. Edition 3. WB Saunders, Philadelphia, hal : 36-38.
- Alamsyah Y, 2007. Pengaruh aktivasi alat ortodontik cekat terhadap Volume Cairan Sulkus Gingiva Dan Kadar Calprotektin. Tesis. UGM. Yogyakarta.
- Alamsyah Y, 2010. Buku ajar Ortodonti. Universitas Baiturrahmah, Padang, hal : 67-69.
- Anggani HS, 2012. Pengaruh Tekanan Ortodontik Pada Perubahan Mikrostruktur Permukaan Jaringan Sementum. Disertasi. FKG UI.
- 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.
- 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.
- Axelsson P, 2002. Diagnosis and Risk Prediction of Periodontal Disease. Quintessence Publishing Co, Inc. Slovakia. Hal ; 270-271.
- Bahirrah S, 2004. Pergerakan Gigi Dalam Bidang Ortodonsia Dengan alat Cekat. FKG USU. <http://repository.usu.ac.id/bitstream/123456789/1164/1>. Diakses
- Bridge House dental practice, 2013. Orthodontic Treatment. Diakses <http://www.bridgedentistry.co.uk/orthodontic-treatment.html>. Diakses Selasa 21 mei 2013 jam 12.24.
- Baratawidjaya KG, Rengganis I, 2009. Imunologi Dasar. Edisi ke-8, Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta. Hal : 37-39.
- Chibebe PC, Starobinas N, Pallos D, 2010. Juveniles Versus Adult : Differences in PGE2 Levels in the Gingival Crevicular Fluid During Orthodontic Tooth Movement. *Brazilian Oral Research*. Vol 24 no 1 Sao Paulo.
- Daliemunthe SH., 2007. Periodonsia. Departemen Periodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara Medan. Ed revisi : 78-104.

- Dewi O, 2008. Analisis Hubungan Maloklusi Dengan kualitas Hidup Pada Remaja SMU Kota Medan Tahun 2007. Tesis. USU, Medan.
- Dinarelo CA, 1998. Interleukin-1, Interleukin-receptors And Interleukin-1 receptor antagonist. *Int Rev Immunol*. 1998; 16(5-6):457-99.
- Foster TD, 1997. Buku Ajar Ortodonti (A Textbook of Orthodontics) .Edisi 3 (Terj), EGC, Jakarta, 168-183, 240-252.
- Graber TM, 1994. Orthodontics. Ed³. St. Louis, Missouri. Mosby Inc, hal : 140-145.
- 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.
- Harry DR dan Sandi J, 2003. Orthodontics. Part 2 : Patient assessment and examination I. *British Dental Journal* Vol 195 No 9.
- 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.
- 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.
- 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.
- Kajiya M, Giro G, Taubman MA, Han X, Mayer MPA dan Kawai T, 2010. Role of Periodontal Pathogenic Bacteria in RANKL-Mediated Bone Destruction in Periodontal Disease. *Journal of Oral Biology* 2010, 2 : 5532 – DOI.
- Krishnan V dan Davidovitch Z, 2009. On A Path to Unfolding The Biological Mechanisms of Orthodontic Tooth Movement. *J Dent Res* 88(7) : 597-608, 2009.
- 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 UI.

- Lehner T, 1992. Immunology Oral Disease (Imunologi Pada Penyakit Mulut). Edisi 3, Alih Bahasa : Ratna Farida, NG. Suryadhana ; editor Lilian Yuwono, Susianti Kencana. Jakarta : EGC, 1995 Hal : 16-18.
- 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.
- Mulyani, 1994. *Biomekanika Pergerakan Gigi*. Widya Medika, Jakarta, 29-46. Elsevier Saunders. Farmington, Connecticut. Hal : 4-7, 17-27.
- Narmada IB dan Syafei A, 2008. The Role of Mechanical Force in Molecular And Cellular During Orthodontic Tooth Movement. *Indonesian Journal of Dentistry* 2008 ;15(3): 226-231.
- Peakman M dan Vergani D, 1997. Basic And Clinical Immunology. Churchill Livingstone. London. Hal : 22-24, 67-69.
- Purely orthodontics, 2013. Free NHS Braces.
<http://www.purelyorthodontics.co.uk/free-nhs-braces.html>. diakses Selasa 21 mei 2013 jam 12.18.
- Proffit WR, Fields HW, Ackerman JL, Thomas PM dan Tulloch JFC, 1986. Contemporary Orthodontics. CV Mosby Company. St. Louis, Toronto, London. Hal : 228-245
- Rahardjo P, 2009. Ortodonti Dasar. Airlangga University Press. Surabaya. Hal : 60 – 153.
- Rahardjo P, 2009. Peranti Ortodonti Lepasan. Airlangga University press. Surabaya. Hal : 2-7.
- Ren Y dan Vissink A, 2008. Cytokine in Crevicular Fluid and Orthodontic Tooth Movement. *Eur J oral Sci* 2008:87-97.
- Roeslan BO, 2002. Imunologi Oral. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta. Hal : 67-69.
- Sastroasmoro S dan Ismael S, 2011. Dasar-dasar Metodologi Penelitian Klinis. Edisi ke-4, Sagung Seto. Jakarta, hal 99.
- Shaw WC, 1993. Orthodontics and Occlusal Management. Wright. Oxford. Page ; 194-195.

- 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.
- 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>.
- Teixeira CC, Khoo E, Tran J, et al., 2010. Cytokines Expression And Accelerated Tooth Movement. *J Dent Res* October, 89(10): 1135-1141.
- 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.
- Vindani D, 2007. Cairan Sulkus Gingiva dan Peranannya Dalam Bidang Kedokteran Gigi. Skripsi. Universitas Sumatera Utara . Medan.
- William JK, 1995. Alat-Alat Orthodonti Cekat; Prinsip Dan Praktek (Fixed Orthodontic Appliances; Principles And Practice). Alih Bahasa: drg. Budi Susetyo. Jakarta : EGC, 2000, hal : 2-6.
- 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.
- Zia A, Khan S, Bey A, Gupta ND dan Mukhtar S, 2011. Oral Biomarkers in The Diagnosis and Progression of Periodontal Disease. *Biology and Medicine*, 3 (2) Special Issue: 45-52, 2011.

Lampiran 1

Title
 Protocol
 Date/Time 04/16/2009 17:11:21
 Technician
 Plate ID
 Unit
 Reader Setup Endpoint Single 450.0nm Mix off Temp 25.6
 Reader Model # xMark
 Reader Serial # 10108
 Reader Version # 2.02.05
 Comments

Using Standard Data Set from Current Experiment.
 Linear Fit: $Y = \text{slope} \cdot X + \text{intercept}$
 $2^{\Delta A_{500}/\text{conc}}: X = 1,655 / 3,297 / 4,938 \quad Y = 0,163 / 0,243 / 0,323$
 intercept: 0,083 (+/-0,002), slope: 0,049 (+/-0,001)
 chi2=0,000, RMS=0,003, r^2=1,000

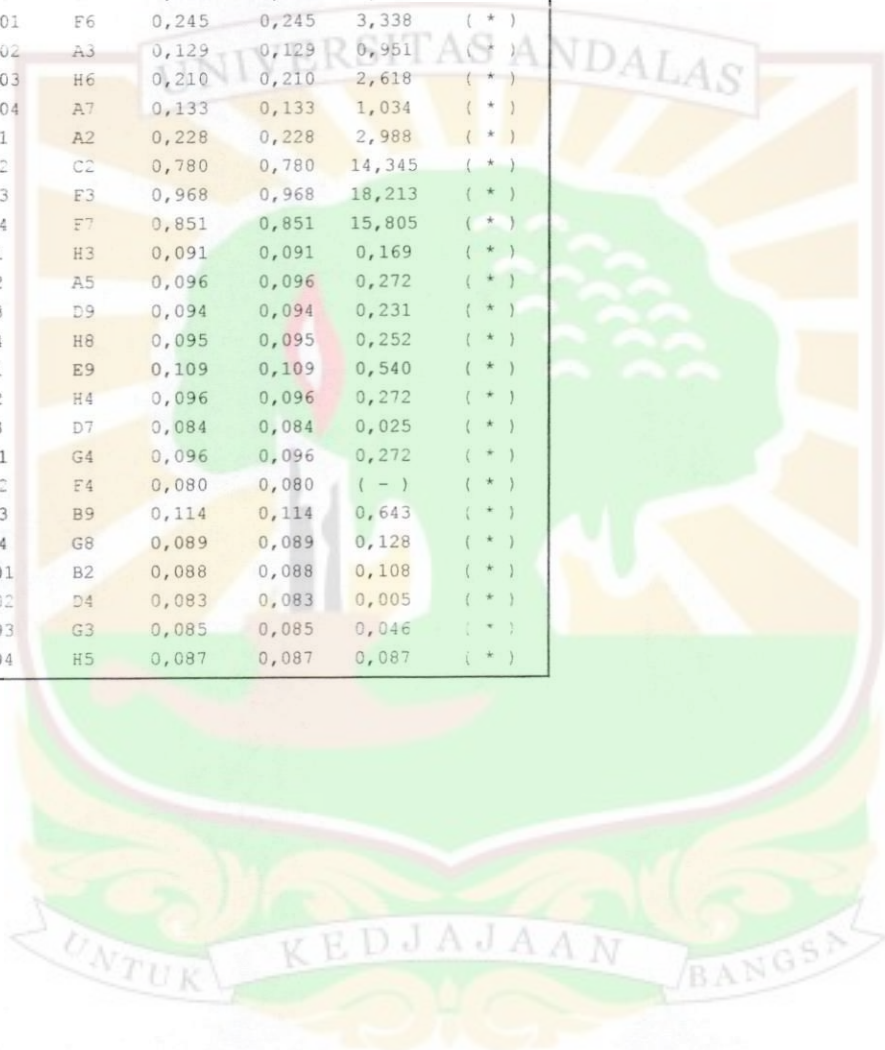
Standards Report:

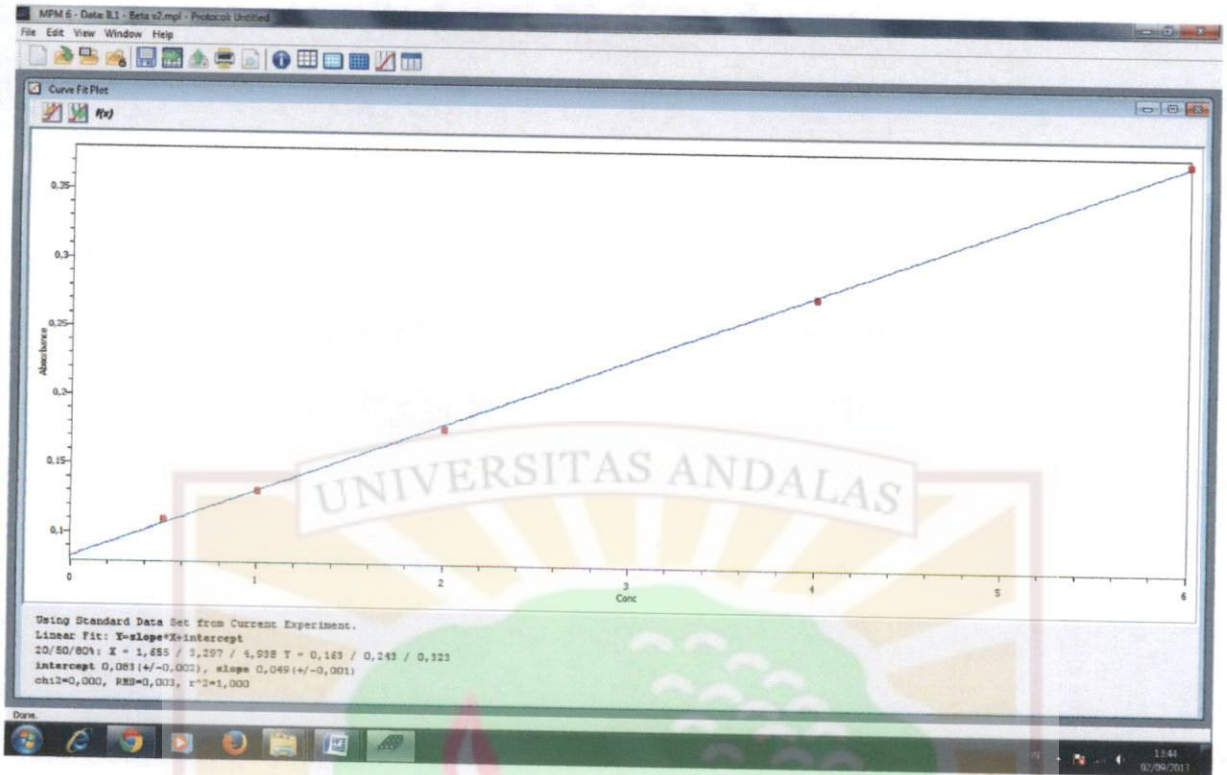
Std #	Conc	Well	Replicates	Mean	SD	%CV
1	0.5	F1	0,110	0,110	(*)	(*)
2	1	E1	0,131	0,131	(*)	(*)
3	2	D1	0,177	0,177	(*)	(*)
4	4	C1	0,276	0,276	(*)	(*)
5	6	B1	0,376	0,376	(*)	(*)

Data Analysis Report:

Sample ID	Well	Replicates	Mean	Conc	SD (Conc)
A01	B4	0,094	0,094	0,231	(*)
A02	E6	0,230	0,230	3,029	(*)
A03	H7	0,103	0,103	0,416	(*)
A04	C4	0,135	0,135	1,075	(*)
AMRINA 01	F5	0,098	0,098	0,313	(*)
AMRINA 02	A9	0,105	0,105	0,457	(*)
AMRINA 03	C9	0,153	0,153	1,445	(*)
AMRINA 04	E7	0,105	0,105	0,457	(*)
B01	E4	0,120	0,120	0,766	(*)
B02	C7	0,145	0,145	1,280	(*)
B03	G6	0,493	0,493	8,440	(*)
B04	G7	0,117	0,117	0,704	(*)
C01	A10	0,589	0,589	10,415	(*)
C02	H1	0,552	0,552	9,654	(*)
C03	H9	0,685	0,685	12,390	(*)
C04	G9	0,193	0,193	2,028	(*)
DILA 01	E5	0,148	0,148	1,345	(*)
DILA 02	D2	0,087	0,087	0,087	(*)
DILA 03	G1	0,096	0,096	0,272	(*)
DILA 04	F9	0,099	0,099	0,334	(*)
ILONA 01	C5	0,095	0,095	0,252	(*)
ILONA 02	D5	0,115	0,115	0,663	(*)
ILONA 03	B3	0,180	0,180	2,000	(*)
ILONA 04	F2	0,154	0,154	1,466	(*)
LEANTI 01	A6	0,286	0,286	4,181	(*)
LEANTI 02	B6	0,092	0,092	0,190	(*)
LEANTI 03	D6	0,088	0,088	0,108	(*)

LINA 02	D3	0,105	0,105	0,457	(*)
LINA 03	E2	0,104	0,104	0,437	(*)
LINA 04	G2	0,087	0,087	0,087	(*)
MARGARETA 01	A8	0,092	0,092	0,190	(*)
MARGARETA 02	B8	0,091	0,091	0,169	(*)
MARGARETA 03	D8	0,092	0,092	0,190	(*)
MARGARETA 04	A4	0,156	0,156	1,507	(*)
MELISA 01	C8	0,088	0,088	0,108	(*)
MELISA 02	E8	0,104	0,104	0,437	(*)
MELISA 03	F8	0,152	0,152	1,424	(*)
MELISA 04	H2	0,088	0,088	0,108	(*)
MELISA C01	G5	0,088	0,088	0,108	(*)
MELISA C02	C3	0,149	0,149	1,363	(*)
MELISA C03	E3	0,136	0,136	1,095	(*)
MELISA C04	B7	0,163	0,163	1,651	(*)
MELISA D01	F6	0,245	0,245	3,338	(*)
MELISA D02	A3	0,129	0,129	0,951	(*)
MELISA D03	H6	0,210	0,210	2,618	(*)
MELISA D04	A7	0,133	0,133	1,034	(*)
RETA C01	A2	0,228	0,228	2,988	(*)
RETA C02	C2	0,780	0,780	14,345	(*)
RETA C03	F3	0,968	0,968	18,213	(*)
RETA C04	F7	0,851	0,851	15,805	(*)
RISA 01	H3	0,091	0,091	0,169	(*)
RISA 02	A5	0,096	0,096	0,272	(*)
RISA 03	D9	0,094	0,094	0,231	(*)
RISA 04	H8	0,095	0,095	0,252	(*)
WENI 01	E9	0,109	0,109	0,540	(*)
WENI 02	H4	0,096	0,096	0,272	(*)
WENI 03	D7	0,084	0,084	0,025	(*)
WILDA 01	G4	0,096	0,096	0,272	(*)
WILDA 02	F4	0,080	0,080	(-)	(*)
WILDA 03	B9	0,114	0,114	0,643	(*)
WILDA 04	G8	0,089	0,089	0,128	(*)
WILDA C01	B2	0,088	0,088	0,108	(*)
WILDA C02	D4	0,083	0,083	0,005	(*)
WILDA C03	G3	0,085	0,085	0,046	(*)
WILDA C04	H5	0,087	0,087	0,087	(*)





Lampiran 2

MASTER TABEL PENELITIAN

No	Nama	Jenis Kelamin	Umur (tahun)	Kadar IL-1 β 0 jam (pg/ml)	Kadar IL-1 β 5 menit (pg/ml)	Kadar IL-1 β 24 jam (pg/ml)	Kadar IL-1 β 48 jam (pg/ml)	Jenis piranti
1	Ngsh	Perempuan	24	0,803	0,922	0,952	1,041	Cekat
2	And	Laki-laki	19	0,231	3,029	0,416	1,075	Cekat
3	Bud	Laki-laki	21	0,766	1,280	8,440	0,704	Cekat
4	Lin	Perempuan	20	0,190	0,457	0,437	0,087	Cekat
5	Lis	Perempuan	21	0,108	1,363	1,095	1,651	Cekat
6	Wil	Perempuan	23	0,108	0,005	0,046	0,087	Cekat
7	Rin	Perempuan	21	0,313	0,457	1,445	0,457	Lepasan
8	Dil	Perempuan	19	1,342	0,087	0,272	0,334	Lepasan
9	Lon	Perempuan	21	0,252	0,663	2,000	1,466	Lepasan
10	Ret	Perempuan	21	0,190	0,169	0,190	1,507	Lepasan
11	Mel	Perempuan	21	0,108	0,437	1,424	0,108	Lepasan
12	Ris	Perempuan	22	0,169	0,272	0,231	0,252	Lepasan



Lampiran 3

Statistics

Umur (tahun)

N	Valid	12
	Missing	0
Mean		21.08
Median		21.00
Std. Deviation		1.443
Minimum		19
Maximum		24

Frequencies

Statistics

Jenis Kelamin

N	Valid	12
	Missing	0

Jenis Kelamin

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid Laki-laki	2	16.7	16.7	16.7
Perempuan	10	83.3	83.3	100.0
Total	12	100.0	100.0	

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		Kadar IL-1 β 0 jam (pg/ml)	Kadar IL-1 β 5 menit (pg/ml)	Kadar IL-1 β 24 jam (pg/ml)	Kadar IL-1 β 48 jam (pg/ml)
N		12	12	12	12
Normal Parameters ^{a,b}	Mean	.38167	.761750	1.412333	.730750
	Std. Deviation	.385544	.8375458	2.2971938	.5941910
Most Extreme Differences	Absolute	.321	.225	.328	.177
	Positive	.321	.225	.328	.177
	Negative	-.239	-.183	-.276	-.142
Kolmogorov-Smirnov Z		1.111	.781	1.135	.615
Asymp. Sig. (2-tailed)		.169	.576	.152	.844

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

General Linear Model

Within-Subjects Factors

Measure: IL

factor1	Dependent Variable
1	Kadar IL1 β 0jampg/ml
2	Kadar IL1 β 5menitp/gml
3	Kadar IL1 β 24jampg/ml
4	Kadar IL1 β 48jampg/ml

Between-Subjects Factors

		Value Label	N
Jenis piranti	1	Cekat	6
	2	Lepasan	6

Descriptive Statistics

	Jenis piranti	Mean	Std. Deviation	N
Kadar IL-1 β 0 jam (pg/ml)	Cekat	.36767	.326583	6
	Lepasan	.39567	.468924	6
	Total	.38167	.385544	12
Kadar IL-1 β 5 menit (pg/ml)	Cekat	1.176000	1.0423159	6
	Lepasan	.347500	.2121148	6
	Total	.761750	.8375458	12
Kadar IL-1 β 24 jam (pg/ml)	Cekat	1.897667	3.2279479	6
	Lepasan	.927000	.7903508	6
	Total	1.412333	2.2971938	12
Kadar IL-1 β 48 jam (pg/ml)	Cekat	.774167	.6131650	6
	Lepasan	.687333	.6294784	6
	Total	.730750	.5941910	12

Multivariate Tests^b

Effect		Value	F	Hypothesis df	Error df	Sig.	Partial Eta Squared
factor1	Pillai's Trace	.345	1.407 ^a	3.000	8.000	.310	.345
	Wilks' Lambda	.655	1.407 ^a	3.000	8.000	.310	.345
	Hotelling's Trace	.528	1.407 ^a	3.000	8.000	.310	.345
	Roy's Largest Root	.528	1.407 ^a	3.000	8.000	.310	.345
factor1 * Jenispiranti	Pillai's Trace	.296	1.120 ^a	3.000	8.000	.397	.296
	Wilks' Lambda	.704	1.120 ^a	3.000	8.000	.397	.296
	Hotelling's Trace	.420	1.120 ^a	3.000	8.000	.397	.296
	Roy's Largest Root	.420	1.120 ^a	3.000	8.000	.397	.296

a. Exact statistic

b.

Design: Intercept+Jenispiranti
Within Subjects Design: factor1

Mauchly's Test of Sphericity^b

Measure: IL

Within Subjects Effect	Mauchly's W	Approx. Chi-Square	df	Sig.	Epsilon ^a		
					Greenhouse e-Geisser	Huynh-Feldt	Lower-bound
factor1	.100	20.122	5	.001	.439	.530	.333

Tests the null hypothesis that the error covariance matrix of the orthonormalized transformed dependent variables is proportional to an identity matrix.

a. May be used to adjust the degrees of freedom for the averaged tests of significance. Corrected tests are displayed in the Tests of Within-Subjects Effects table.

b.

Design: Intercept+Jenispiranti
Within Subjects Design: factor1

Tests of Within-Subjects Effects

Measure: IL

Source		Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
factor1	Sphericity Assumed	6.652	3	2.217	1.440	.251	.126
	Greenhouse-Geisser	6.652	1.317	5.053	1.440	.262	.126
	Huynh-Feldt	6.652	1.589	4.186	1.440	.262	.126
	Lower-bound	6.652	1.000	6.652	1.440	.258	.126
factor1 * Jenispiranti	Sphericity Assumed	2.322	3	.774	.503	.683	.048
	Greenhouse-Geisser	2.322	1.317	1.763	.503	.541	.048
	Huynh-Feldt	2.322	1.589	1.461	.503	.573	.048
	Lower-bound	2.322	1.000	2.322	.503	.495	.048
Error(factor1)	Sphericity Assumed	46.191	30	1.540			
	Greenhouse-Geisser	46.191	13.166	3.508			
	Huynh-Feldt	46.191	15.891	2.907			
	Lower-bound	46.191	10.000	4.619			

Tests of Within-Subjects Contrasts

Measure: IL

Source	factor1	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
factor1	Level 2 vs. Level 1	1.734	1	1.734	2.247	.165	.183
	Level 3 vs. Level 1	12.747	1	12.747	2.477	.147	.199
	Level 4 vs. Level 1	1.462	1	1.462	2.472	.147	.198
factor1 * Jenispiranti	Level 2 vs. Level 1	2.201	1	2.201	2.853	.122	.222
	Level 3 vs. Level 1	2.992	1	2.992	.581	.463	.055
	Level 4 vs. Level 1	.040	1	.040	.067	.801	.007
Error(factor1)	Level 2 vs. Level 1	7.714	10	.771			
	Level 3 vs. Level 1	51.464	10	5.146			
	Level 4 vs. Level 1	5.915	10	.591			

Tests of Between-Subjects Effects

Measure: IL

Transformed Variable: Average

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.	Partial Eta Squared
Intercept	8.101	1	8.101	16.056	.002	.616
Jenispiranti	.647	1	.647	1.283	.284	.114
Error	5.045	10	.505			

Parameter Estimates

Dependent Variable	Parameter	B	Std. Error	t	Sig.	95% Confidence Interval		Partial Eta Squared
						Lower Bound	Upper Bound	
Kadar IL-1β 0 jam (pg/ml)	Intercept	.396	.165	2.399	.037	.028	.763	.365
	[Jenispiranti=1]	-.028	.233	-.120	.907	-.548	.492	.001
	[Jenispiranti=2]	0 ^a						
Kadar IL-1β 5 menit (pg/ml)	Intercept	.348	.307	1.132	.284	-.337	1.032	.114
	[Jenispiranti=1]	.829	.434	1.908	.085	-.139	1.796	.267
	[Jenispiranti=2]	0 ^a						
Kadar IL-1β 24 jam (pg/ml)	Intercept	.927	.959	.966	.357	-1.211	3.065	.085
	[Jenispiranti=1]	.971	1.357	.715	.491	-2.052	3.994	.049
	[Jenispiranti=2]	0 ^a						
Kadar IL-1β 48 jam (pg/ml)	Intercept	.687	.254	2.709	.022	.122	1.253	.423
	[Jenispiranti=1]	.087	.359	.242	.814	-.713	.886	.006
	[Jenispiranti=2]	0 ^a						

a. This parameter is set to zero because it is redundant.

Estimated Marginal Means

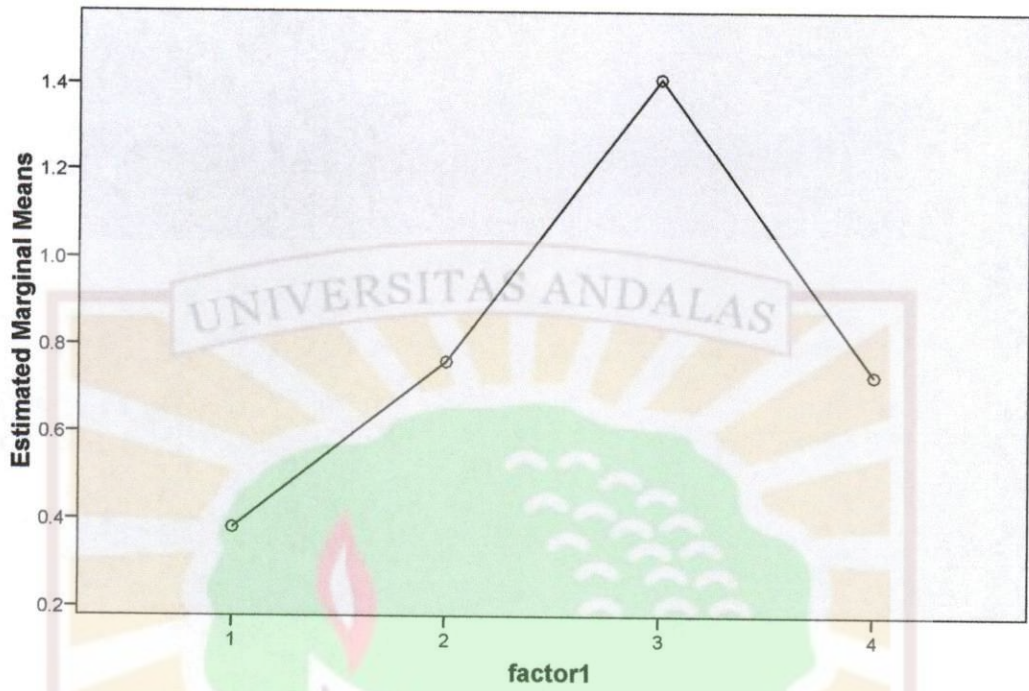
Grand Mean

Measure: IL

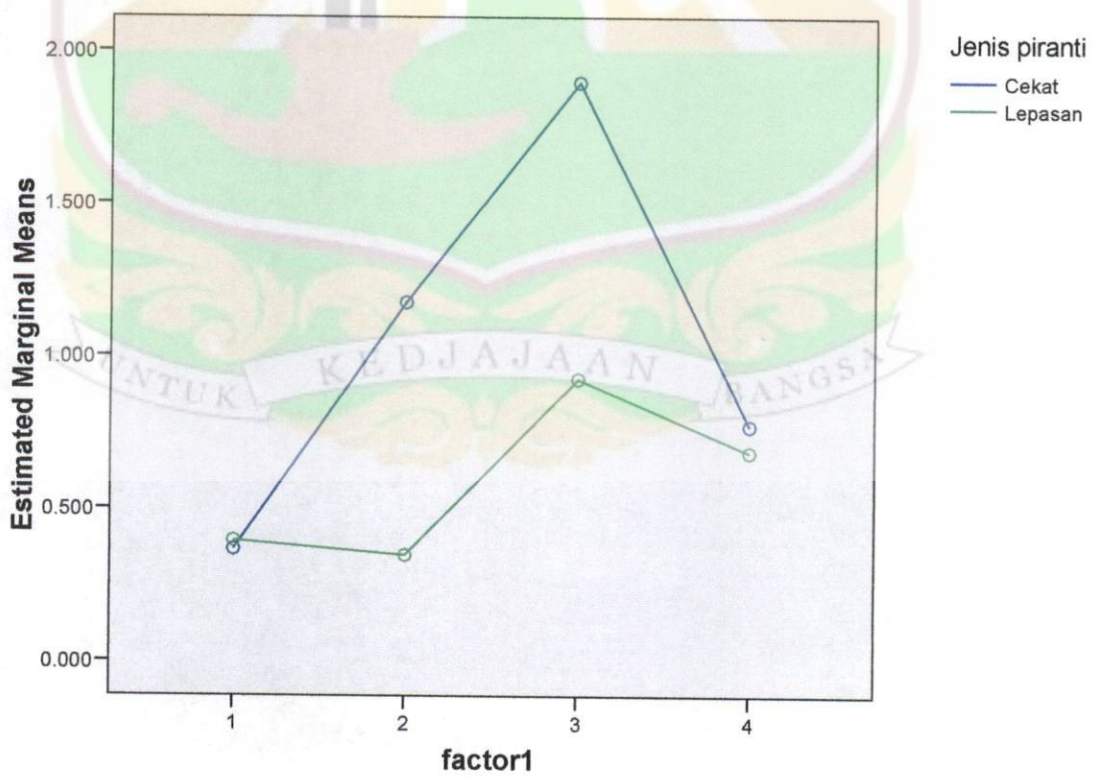
Mean	Std. Error	95% Confidence Interval	
		Lower Bound	Upper Bound
.822	.205	.365	1.279

Profile Plots

Estimated Marginal Means of IL



Estimated Marginal Means of IL





**KOMITE ETIKA PENELITIAN
FAKULTAS KEDOKTERAN UNIVERSITAS ANDALAS**

Jl. Perintis Kemerdekaan Padang 25127

Telepon: 0751 31746 Fax : 0751 32838 No. Reg : 036/KNEP/2008

e-mail: fk2unand@pdg.vision.net.id

No: 214/KEP/FK/2013

**KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK
ETHICAL CLEARANCE**

Tim Komite Etika Penelitian Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang, dalam upaya melindungi hak azazi dan kesejahteraan subjek penelitian kedokteran/kesehatan, telah mengkaji dengan teliti protokol penelitian dengan judul:

The Committee of the Research Ethics of the Faculty of Medicine, Andalas University, with regards of the protection of human rights and welfare in medical/health research, has carefully reviewed the research protocol entitled:

“Perbandingan kadar interlukin-1 β dalam cairan sulkus gingiva pada aktivasi piranti ortodonti cekat dengan lepasan”

Nama Peneliti Utama : Kornialia
Name of the Investigator


Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Universitas Andalas
Name of Institution

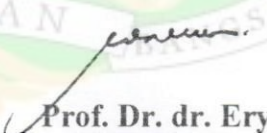
dan telah menyetujui protokol penelitian tersebut diatas.
and recommended the above research protocol.

Padang, 14 Juni 2013

Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Andalas
Dean of Faculty of Medicine, Andalas University

Ketua
Chairperson


Dr. dr.H. Masrul, MSc, Sp.GK
NIP. 1956 1226 1987 101 001


Prof. Dr. dr. Eryati Darwin, PA(K)
NIP. 1953 1109 1982 112 001



SURAT KETERANGAN BEBAS LABORATORIUM

No: 069/H16.2/Lab.Biomedik/2013

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Prof.Dr.dr.Hj. Yanwirasti, PA
Jabatan : Ketua Labororium Biomedik Fakultas Kedokteran
Universitas Andalas Padang

Menerangkan bahwa :

Nama : drg. Kornialia
Instansi : S2 Biomedik

Telah melakukan penelitian dengan judul **“Perbandingan Kadar Interlukin -1 β Dalam Cairan Sulkus Ginggiva Pada Aktifitas Piranti Ortodonti Cekat Dengan Piranti Ortodonti Lepasn”** dengan menggunakan metoda biologi molekuler sesuai dengan sampel yang telah kami terima dan telah menyelesaikan semua administrasi terkait di Labororium Biomedik, Fakultas Kedokteran Universitas Andalas Padang.

Demikian surat keterangan ini saya buat dan dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Padang, 02 September 2013

Ketua Labororium Biomedik
Fakultas Kedokteran Unand



Prof. Dr. dr. Hj. Yanwirasti. P. A.)

NIP. 194309301973032001

Lampiran 6

**LEMBAR PERSETUJUAN SEBAGAI SAMPEL PENELITIAN
(INFORMED CONSENTS)**

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama Pasien/responden :

Jenis kelamin :

Alamat rumah :

Umur :

No. Telp/HP :

Setelah mendapat penjelasan tentang penelitian , serta tindakan dan prosedur yang akan dilakukan sebagai berikut :

1. Surat izin dari dokter gigi yang melakukan perawatan ortodonti cekat dan lepasan
2. Penjelasan mengenai prosedur kebersihan gigi dan mulut yang harus dilakukan.
3. Pengambilan cairan sulkus gingiva

Dengan ini saya menyatakan setuju diikutkan sebagai sampel dalam penelitian dengan judul :

“ Perbandingan kadar interleukin-1 β dalam cairan sulkus gingiva pada aktivasi piranti ortodonti cekat dengan lepasan”

Dan menyetujui cairan sulkus gingiva saya untuk diambil sebagai sampel pada penelitian tersebut ,berturut-turut selama tiga hari, pada saat aktivasi awal perawatan piranti ortodonti cekat/lepasan saya.

Demikianlah pernyataan persetujuan perawatan ini saya tandatangani dengan penuh kesadaran dan tanpa tekanan.

Saya yang menyatakan

()

(Tanda tangan)

(Tanggal)

Lampiran 7

Prosedur pemeriksaan IL1 Beta

1. Tambahkan 50 ul standart dan sampel ke masing-masing well. Vortex sampel dan standart sebelum dimasukkan kedalam well.
2. Kemudian inkubasi selama 2 jam pada suhu ruang
3. Buang semua larutan yang ada dalam plate, kemudian cuci dengan wash buffer sebanyak 5 kali pencucian dengan volume pencucian tiap well sebesar 200ul per well. Tiap 1x pencucian plate dishaker selama 1 menit
4. Terakhir keringkan plate diatas kertas tissue
5. Kemudian tambahkan 50 ul biotin antibody ke semua plate, kemudian inkubasi pada suhu ruang selama 30 menit.
6. Setelah selesai inkubasi kemudian cuci plate dengan wash buffer sebanyak 5 kali pencucian dengan volume pencucian tiap well sebesar 200ul per well. Tiap 1x pencucian plate dishaker selama 1 menit
7. Terakhir keringkan plate kemudian tambahkan streptavidin – peroxidase conjugate sebanyak 50 ul ke semua well. Dan inkubasi pada suhu ruang selama 30 menit.
8. Cuci plate dengan larutan wash buffer sebanyak 5 kali dengan volume pencucian sebesar 200ul per well. Tiap 1x pencucian palte dishaker selama 1 menit
9. Keringkan plate diatas kertas tissue kemudian tambahkan Chromogen Substrate sebanyak 50ul ke semua well. Inkubasi pada suhu runga selama 10 menit.
10. Terakhir tambahkan stop solution sebanyak 50 ul ke semua well.
11. Baca plate dengan panjang gelombang 450 nm dengan ELISA raider

Lampiran 8



Pengambilan cairan sulkus gingiva pada piranti ortodonti lepasan

UNTUK

KEDJAJAAN

BANGSA



Sampel cairan sulkus gingiva siap diperiksa



Plate yang siap dibaca dengan ELISA reader setelah diinkubasi selama 10 menit