

# PENGARUH PEMAKAIAN BREKET TERHADAP MATURASI SEL EPITEL MUKOSA BUKAL PADA PASIEN ANAK PERIODE GIGI BERCAMPUR (Kajian pada Tahap Leveling 2 Minggu)

Debrania Santoso\*, Indah Titien\*\*, dan Putri Kusuma WM\*\*

\* Program Studi Ilmu Kedokteran Gigi Klinik Minat Studi Kedokteran Gigi Anak, Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada

\*\* Bagian Program Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

## ABSTRAK

**Latar Belakang** Pemakaian breket di dalam mulut akan menyebabkan gesekan dengan mukosa oral. Gesekan yang terus menerus diduga mampu memicu adanya perubahan maturasi sel epitel. **Tujuan** untuk mengetahui pengaruh pemakaian breket terhadap maturasi sel epitel mukosa bukal pada pasien anak periode gigi bercampur (kajian pada tahap leveling 2 minggu). **Penelitian** Jenis penelitian adalah eksperimental semu. Subjek penelitian adalah anak yang datang ke RSGMP Prof. Soedomo Yogyakarta dan Klinik Cahaya Mitra Surakarta, pada bulan Maret sampai Juni 2012 dengan kriteria anak periode gigi bercampur, kategori maloklusi klas I Angle, status gizi dan *oral hygiene* baik. Jumlah sampel sebanyak 16 subjek yang diambil hapusan mukosa P1-P2 atas (terkena breket) dan anterior bawah (tidak terkena breket) menggunakan *cytobrush*. **Hasil.** Hasil penelitian menunjukkan rerata sel superfisial pada area yang terkena breket lebih sedikit dibanding daerah yang tidak terkena breket, namun secara statistik tidak ada perbedaan prosentase sel superfisial ( $p=0,444$ ) dan sel intermediet ( $p=0,447$ ). Uji *Fisher Exact* menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna pada dominansi sel superfisial, intermediet, dan parabasal di mukosa bukal anterior bawah dan mukosa bukal P1-P2 atas ( $p=0,654$ ). **Pembahasan.** Gesekan antara breket dengan mukosa menyebabkan maturasi lebih cepat namun karena subjek penelitian mempunyai status gizi dan *oral hygiene* baik sehingga maturasi sel epitel masih dalam batas normal. **Kesimpulan** penelitian adalah pemakaian breket tidak mempengaruhi maturasi sel epitel mukosa bukal pada pasien anak periode gigi bercampur dalam tahap leveling

**Kata kunci :** maturasi, sel epitel mukosa, breket

## ABSTRACT

**Background.** Brackets inside the mouth will cause friction with the oral mucosa. Constant frictions are capable of triggering changes in epithelial cell turn-over. **Purpose.** The research objective was to determine the effect of brackets to buccal mucosal epithelial cell turn-over in mixed dentition patients (study on leveling stage 2 weeks). **Experimental.** This is a quasi-experimental research. Subjects were children who came to RSGMP Prof. Soedomo Yogyakarta and Klinik Cahaya Mitra Surakarta, in March until June 2012 with the criteria are mixed dentition stage, class I Angle malocclusion, have a good oral hygiene and diet. The total sample of 16 subjects, whom mucosal swabs taken on upper P1-P2 (exposed brackets) and the lower anterior (no exposed brackets) using a *cytobrush*. Mucosal smear in fixation using 95% alcohol and smear using *Papaniculou*, then counted the number of cells. Unpaired *t* test and *Fisher Exact* test was done to determine differences in buccal mucosal epithelial cell maturation in both group. **Result** The results showed that superficial cell in the area which contact with bracket is fewer than superficial cell in the area without contact with bracket, but no statistical difference in the percentage of superficial cells ( $p = 0.444$ ) and intermediate cells ( $p = 0.447$ ). *Fisher Exact* test showed no significant difference in superficial, intermediate, and parabasal cell dominance in the lower anterior buccal mucosa and buccal mucose the upper P1-P2 ( $p = 0.654$ ). **Discussion** Friction between bracket and buccal mucose cause faster maturation, but because the subjects have good diet and oral hygiene the maturation stays normal. **Conclusion.** The conclusions is brackets does not affect the turn-over of buccal mucose epithelial cells in mixed dentition patients at leveling stage.

**Keywords:** maturation, mucosal epithelial cell, brackets

## PENDAHULUAN

Alat orthodonti cekat mempunyai tiga komponen dasar yaitu breket, *archwire* dan aksesoris<sup>1</sup>. Interaksi dari ketiga komponen ini menentukan cara berfungsinya suatu alat. Breket merupakan perantara antara gigi dengan komponen aktif yaitu *archwire* dan aksesoris. *Archwire* merupakan komponen yang dalam keadaan aktif menerapkan gaya untuk menggerakkan gigi sedangkan bila dalam keadaan pasif memungkinkan gigi menahan gaya yang tidak dikehendaki<sup>2</sup>.

Mukosa rongga mulut adalah jaringan yang melapisi rongga mulut, terdiri dari dua bagian yaitu epitel dan lamina propia. Lamina propia mengandung serabut kolagen, serabut elastik, retikulin, dan jaringan penghubung. Lapisan di bawah lamina propia adalah lapisan submukosa, yang merupakan jaringan ikat kendur yang mengandung lemak, pembuluh darah, limfe, dan saraf<sup>3</sup>.

Epitel rongga mulut tersusun dari sel squamos bertingkat, mirip dengan epitel squamos bertingkat yang ditemukan di bagian tubuh lain, yaitu memiliki aktivitas *turn over* yang dimulai dari sel basal. *Turn over* atau indeks maturasi adalah perbandingan antara sel basal-parabasal, sel intermediet, dan sel superfisial. Sel basal yang matur akan berdiferensiasi menjadi sel intermediet, kemudian akan berdiferensiasi lagi menjadi sel superfisial. Sel superfisial adalah lapisan terluar dari epitel dan yang paling mudah terlepas dari permukaan. Ketebalan mukosa bukal mencapai 40-50 lapisan sel, yaitu sekitar 500-800  $\mu\text{m}^4$ .

Pemakaian breket untuk merawat maloklusi telah menjadi *trend* di kalangan anak-anak. Kesadaran orang tua akan pentingnya merawat gigi sejak dini semakin meningkatkan pemakaian breket untuk mencegah dan memperbaiki maloklusi pada anak-anak periode gigi bercampur. Bahan dan ukuran breket yang beragam menentukan besar kecilnya luas permukaan breket yang berkontak dengan mukosa bukal sehingga kemungkinan mempengaruhi gesekan yang terjadi dengan mukosa bukal<sup>5</sup>.

Kondisi mukosa rongga mulut pada anak berbeda dengan orang dewasa. Beberapa studi melaporkan bahwa proliferasi sel pada anak lebih cepat dibanding orang dewasa, hal ini mengakibatkan waktu maturasi atau *turn over* juga lebih

cepat pada anak-anak. Seiring bertambahnya usia permukaan epitel mengalami penipisan. Vaskularisasi pembuluh darah pada anak lebih banyak dibanding orang dewasa sehingga aliran oksigen dan darah juga lebih banyak pada epitel anak-anak<sup>3</sup>.

Penggunaan breket yang ditempelkan di permukaan gigi dapat mengakibatkan akumulasi plak dan sisa makanan, mengganggu flora normal rongga mulut, menyebabkan lesi di mukosa bukal, dan memperparah penyakit periodontal. Keluhan utama pasien dalam perawatan orthodonti yang menggunakan breket adalah ulserasi pada mukosa bukal. Ulserasi mukosa bukal disebabkan terutama oleh adanya gesekan terus menerus antara breket dengan mukosa bukal dalam pergerakan normalnya. Luka dan gesekan yang terus menerus pada mukosa bukal diduga mampu memicu adanya perubahan maturasi sel epitel<sup>6</sup>.

Pemeriksaan sitologi rongga mulut merupakan suatu pemeriksaan mikroskopis sel-sel yang dikerok dari permukaan mukosa rongga mulut. Keuntungan dari pemeriksaan sitologi adalah sangat sederhana, tidak sakit, murah, cepat, dan tidak menimbulkan pendarahan. Pemeriksaan sitologi dapat mengetahui indeks maturasi sel epitel dan mendeteksi perubahan abnormal dari sel epitel, mulai dari yang paling ringan seperti displasia ringan hingga yang paling parah yaitu karsinoma in situ<sup>7</sup>.

Penelitian mengenai indeks maturasi mukosa bukal masih jarang dilakukan, oleh karena itu penulis ingin mengetahui pengaruh pemakaian breket terhadap maturasi epitel mukosa bukal pada pasien anak periode gigi bercampur (kajian pada tahap leveling 2 minggu). Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh pemakaian breket terhadap maturasi sel epitel mukosa bukal pada pasien anak periode gigi bercampur (kajian pada tahap leveling 2 minggu).

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang akan dilakukan ini adalah penelitian eksperimental semu. Subjek yang diikutsertakan dalam penelitian ini adalah anak-anak yang datang ke RSGMP Prof. Soedomo Yogyakarta dan Klinik Cahaya Mitra Surakarta, pada bulan Maret sampai dengan Juni 2012 dan memenuhi kriteria inklusi dalam periode gigi bercampur, jenis breket adalah breket SWLF,

kategori maloklusi sebelum pemakaian breket maloklusi kelas 1 Angle, lama penggunaan breket: 2 minggu (tahap leveling), status gizi baik, OH baik. Kriteria eksklusi adalah tidak kooperatif dan tidak mendapat persetujuan orang tua. Jumlah sampel sebanyak 16 orang.

Tahap persiapan meliputi pemilihan subjek penelitian yang sesuai dengan kriteria inklusi dan eksklusi. Selanjutnya dilakukan pembuatan *ethical clearance* penelitian, penjelasan penelitian kepada orang tua, dan pengisian *informed consent*.

Tahap pemasangan breket meliputi pemasangan breket tipe SWLF pada rahang atas dan rahang bawah pasien. Tahap pengambilan sampel preparat dilakukan 2 minggu setelah pemasangan breket dengan cara *Cytobrush* dibasahi dengan aquades kemudian diusap memutar pada daerah mukosa bukal. Hasil usapan diusapkan secara merata pada gelas obyek yang telah diberi label kemudian direndam dalam alkohol 96% untuk fiksasi.

Tahap pengecatan Papanicolou meliputi:

- a. Preparat direhidrasi dengan cara merendam gelas obyek dalam alkohol 90%, 80%, 70%, 50%, 30%, dan terakhir dalam aquades, dilakukan selama 1 menit dalam tiap-tiap larutan. Selanjutnya preparat direndam dalam larutan Harri's haematoxylin selama 5 menit kemudian dicuci di bawah air mengalir selama 10 menit.
- b. Preparat kemudian didehidrasi dengan cara merendam gelas obyek dalam alkohol 30%, 50%, 70%, 80%, 90%, dan 96%, masing-masing selama 1 menit. Preparat diletakkan di atas alas datar, ditetesi zat warna Orange G-6, dibiarkan selama 3 menit, dan dibilas alkohol 95% sebanyak 3 kali. Preparat kemudian dipulas dengan zat warna *E. A 50* dan dibiarkan 6 menit kemudian dibilas alkohol 96% sebanyak 3 kali.
- c. Preparat dimasukkan ke dalam alkohol absolut tiga kali berturut-turut, masing-masing selama 3 menit kemudian dikeringkan dengan kertas saring. Kemudian preparat dimasukkan ke dalam larutan *xylol* I, II, III masing-masing selama 5 menit. Terakhir preparat dimounting dengan balsam canada dan diamati dengan mikroskop cahaya menggunakan perbesaran

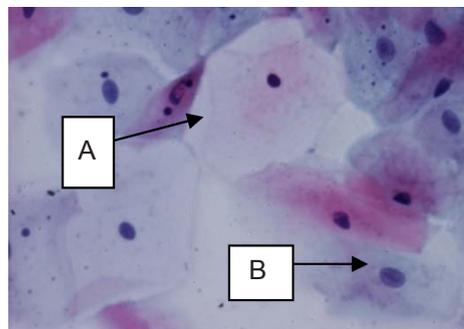
400x. Sel dihitung sesuai jenisnya yaitu sel basal-parabasal, sel intermediate, dan sel superfisial menggunakan 100 buah sel yang tidak saling tumpang tindih dalam lima lapang pandang, kemudian dihitung prosentase-nya.

Data hasil penelitian dianalisis dengan menggunakan uji statistik t test tidak berpasangan untuk mengetahui perbedaan prosentase antar sel dan uji *chi square* untuk mengetahui perbedaan dominansi antar sel.

## HASIL

Penelitian pengaruh pemakaian breket terhadap maturasi sel epitel mukosa bukal telah dilakukan pada bulan Juli 2012 di laboratorium Patologi Anatomi Fakultas Kedokteran UGM Yogyakarta. Penelitian dilakukan pada 16 preparat yang diambil dari 16 pasien anak periode gigi bercampur yang mendapatkan perawatan orthodonti cekat menggunakan breket SWLF.

Hasil pengamatan dibawah mikroskop menunjukkan gambaran sel superfisial dan sel intermediet (Gambar 7). Tidak ditemukan adanya sel parabasal-basal.



**Gambar 7.** Sel Superfisial Hapusan Mukosa Bukal dengan pembesaran 400X dengan A (sel superfisial) dan B (sel intermediet)

Hasil prosentase jumlah sel epitel mukosa bukal pada pasien anak periode gigi bercampur dapat dilihat pada tabel 1. Pada tabel 1 juga ditampilkan hasil uji t tidak berpasangan antara mukosa yang terkena breket dengan yang tidak terkena breket.

**Tabel 1.** Prosentase Jumlah Sel Epitel Mukosa yang Terkena dan Tidak Terkena Breket dan Hasil Uji t Tidak Berpasangan pada Pasien Anak Periode Gigi Bercampur

Area Observasi	Prosentase Jumlah Sel Epitel Mukosa Bukal		
	Sel Superfisial	Sel Intermediet	Sel Parabasal
	X ± SD	X ± SD	X ± SD
Mukosa anterior bawah (Tidak terkena breket)	35,38 ± 27,05	64,69 ± 26,92	0,00 ± 0,00
Mukosa P1-P2 atas (Terkena breket)	28,63 ± 21,95	71,38 ± 21,95	0,00 ± 0,00
<b>P (Uji t Tidak Berpasangan)</b>	<b>0,444</b>	<b>0,447</b>	<b>Tidak dapat dianalisa</b>

**Tabel 2.** Kategori Maturasi Epitel Mukosa Bukal pada Pemakaian Breket dan Hasil Uji Fisher Exact pada Pasien Anak Periode Gigi Bercampur

Area Observasi	Kategori Maturasi Sel Epitel Mukosa Bukal						Total	p
	Dominan Sel Superfisial		Dominan Sel Intermediet		Dominan Sel Parabasal			
	N	%	N	%	N	%		
Mukosa bukal anterior bawah (Tidak terkena breket)	4	25	12	75	0	0	16	100
Mukosa bukal P1-P2 atas (Terkena breket)	2	12,5	14	87,5	0	0	16	100

Tabel 1 menunjukkan prosentase jumlah sel superfisial epitel mukosa bukal anterior bawah (tidak terkena breket) sebesar 35,38 ± 27,0 sedangkan di mukosa bukal P1-P2 atas (terkena breket) sebesar 28,63 ± 21,95. Prosentase jumlah sel intermediet di mukosa bukal anterior bawah (tidak terkena breket) sebesar 64,69 ± 26,92 dan di mukosa bukal P1-P2 atas (terkena breket) sebesar 71,38 ± 21,95. Prosentase jumlah sel parabasal epitel mukosa bukal sebesar 0 pada mukosa bukal anterior bawah dan mukosa bukal P1-P2 atas.

Berdasarkan uji normalitas data, prosentase sel intermediet dan sel superfisial menunjukkan p>0,05 yang berarti data mempunyai distribusi normal. Sedangkan prosentase sel parabasal tidak dapat dinilai karena nilainya sama pada semua sampel. Selanjutnya uji statistik yang digunakan adalah uji t tidak berpasangan untuk mengetahui perbedaan prosentase sel superfisial dan prosentase sel intermediet terhadap pemakaian breket. Nilai p pada Uji t tidak berpasangan adalah >0,05, yang berarti tidak ada perbedaan

prosentase sel superfisial maupun prosentase sel intermediet pada mukosa bukal anterior bawah (tidak terkena breket) dan mukosa bukal P1-P2 atas (terkena breket) pada pasien anak periode gigi bercampur.

Uji statistik selanjutnya yang digunakan adalah uji Fisher Exact untuk mengetahui perbedaan diantara dominansi masing-masing sel pada mukosa bukal anterior bawah dan mukosa bukal P1-P2 atas. Uji Fisher Exact dilakukan karena syarat untuk uji chi square tidak terpenuhi, yaitu adanya nilai nol. Tabel 2 menunjukkan kategori maturasi sel epitel mukosa bukal pada pemakaian breket dan hasil uji Fisher Exact pada pasien anak periode gigi bercampur.

Tabel 2 menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan bermakna pada dominansi sel superfisial, intermediet, dan parabasal di mukosa bukal anterior bawah (tidak terkena breket) dan mukosa bukal P1-P2 atas (terkena breket) pada pasien anak periode gigi bercampur dengan nilai p>0,05.

## PEMBAHASAN

Penelitian ini menggunakan breket tipe *SWLF* dengan subjek penelitian adalah pasien anak periode gigi bercampur. Penelitian dilakukan di Klinik Cahaya Mitra Surakarta dan RSGMP Prof Soedomo Yogyakarta. Pengambilan sampel dilakukan 2 minggu setelah pemasangan breket *SWLF* dengan menggunakan *cytobrush* dan langsung dilakukan fiksasi menggunakan alkohol 95%. Pengambilan sampel hapusan mukosa dilakukan setelah dua minggu untuk menyamakan hasil dan karena masa *turn over* atau maturasi sel epitel mukosa bukal diketahui adalah selama 14 hari. Hapusan mukosa diambil dari regio P1 dan P2 kanan atas (terkena breket) dan mukosa bukal anterior bawah (tidak terkena breket).

Hasil pengamatan menunjukkan rerata jumlah sel superfisial epitel mukosa bukal pada anterior bawah (tidak terkena breket) lebih besar dibandingkan P1 dan P2 kanan atas (terkena breket). Hal ini kemungkinan disebabkan karena tidak ada gesekan yang memicu pengelupasan sel superfisial pada anterior bawah (tidak terkena breket), sehingga rerata sel superfisial lebih banyak. Pada bagian P1-P2 atas (terkena breket), lebih sering terjadi gesekan dalam pergerakan normal mukosa yang memicu terkelupasnya sel superfisial lebih banyak.

Dominansi sel intermediet didapatkan pada mukosa P1-P2 atas (terkena breket) dan mukosa anterior bawah (tidak terkena breket), walaupun pada mukosa P1-P2 atas (terkena breket) dominansi sel intermediet lebih besar dengan perbedaan statistik yang tidak bermakna. Maturasi sel epitel pada kedua kelompok masih dalam batas normal.

Hasil penelitian ini juga sesuai dengan penelitian Betina (2009) yang menyatakan bahwa pengamatan sel pada usapan mukosa yang menggunakan breket metal dan keramik tidak menunjukkan perubahan abnormalitas atau dapat dikatakan sel masih dalam batas normal. Maturasi atau *turn over* sel adalah perbandingan antara prosentase jumlah sel superfisial, sel intermediet, dan sel parabasal<sup>8</sup>. Maturasi sel dikatakan normal apabila didapatkan hasil yang seimbang antara jumlah sel superfisial, sel intermediet, dan sel parabasal. Keseimbangan ini menunjukkan bahwa proses pergantian sel dari sel pada lapisan yang paling dalam dengan kehilangan atau terlepasnya sel pada lapisan

terluar berjalan normal<sup>9</sup>. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian dimana terdapat perbandingan jumlah sel intermediet dan superfisial yang seimbang pada mukosa bukal P1-P2 atas dan anterior bawah.

Penelitian Silvermann (2003) dan Arruda (2011) menyatakan bahwa jumlah mayoritas sel yang didapatkan pada hapusan mukosa oral adalah sel intermediet<sup>10,11</sup>. Mukosa oral adalah mukosa yang sering mendapatkan trauma dan iritasi, baik dari gerakan pengunyahan, berbicara, gosok gigi, dll sehingga *turn over* sel epitel terhitung cepat. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pada hapusan mukosa bukal P1-P2 atas didapatkan dominansi sel intermediet dan pada hapusan mukosa bukal anterior bawah juga didapatkan dominansi sel intermediet.

Prosedur pemeriksaan sitologi menggunakan *cytobrush* merupakan prosedur yang non invasif dan umum digunakan. Gambaran sitologi pada hapusan mukosa normal tidak menunjukkan adanya sel parabasal atau sel basal. Sel parabasal dan sel basal terletak pada posisi paling dalam sehingga melalui gerakan usapan menggunakan *cytobrush* tidak akan mampu mengambil sel pada bagian dalam kecuali pada kondisi adanya perlukaan atau ulkus pada mukosa<sup>9</sup>. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian bahwa tidak ditemukan sel parabasal-basal pada seluruh sampel.

Penelitian ini dilakukan pada subjek yang menggunakan breket *SWLF*. Breket *SWLF* memiliki 3 pasang sayap pengikat untuk mengontrol gerakan rotasi, berbeda dengan breket tipe Roth yang hanya memiliki 2 pasang sayap saja. Breket *SWLF* memiliki luas penampang lebih besar dibanding breket tipe Roth. Breket *SWLF* memiliki alur yang berpenampang segi-empat dalam potongan melintang dengan dimensi terbesarnya horizontal yang lebih panjang dibanding breket biasa, dengan tepi alur breketnya membulat<sup>12</sup>.

Kombinasi antara breket dan *archwire* dari bahan *stainless steel* menghasilkan gaya friksi yang paling kecil dibandingkan dengan bahan lainnya, karena logam *stainless steel* mempunyai permukaan yang sangat halus sehingga memudahkan mekanisme peluncuran pada perawatan orthodonti dan lebih tidak menimbulkan iritasi pada jaringan lunak<sup>12</sup>.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa maturasi sel epitel mukosa bukal cenderung terjadi lebih cepat pada pemakaian breket, ditunjukkan dengan jumlah sel superfisial lebih sedikit walaupun secara statistik tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna. Maturasi sel epitel dapat ditoleransi oleh tubuh dengan baik sehingga masih dalam batas normal. Hal ini kemungkinan karena subjek yang dilibatkan dalam penelitian memiliki OH dan status gizi yang baik. Iritasi yang ditimbulkan oleh breket kemungkinan belum dapat terdeteksi dalam jangka waktu dua minggu. Hasil yang berbeda dapat diperoleh apabila pengambilan hapusan dilakukan pada tahap perawatan yang berbeda.

### KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa:

Pemakaian breket tidak mempengaruhi maturasi sel epitel mukosa bukal pada pasien anak periode gigi bercampur dalam tahap leveling dengan pengamatan 2 minggu.

### DAFTAR PUSTAKA

- Houston, W.J.B., 1990, *Orthodontics Walther*. Edisi 4. Jakarta : Hipokrates, p: 45-8
- Issacson, K.G. dan Williams, J.K., 1992, Pengantar Fixed Appliances, cetakan ke tiga, Binarupa Aksara, Jakarta
- Walter, LD., 1986. *Oral Histology: Cell Structure and Function*. WB Saunders Company. Univ of Michigan. P 179-97
- Roland. 2001. *Human Oral Epithelium. Culture of Epithelial Cells 2<sup>nd</sup> ed.* Wiley-Liss Inc 7:196.
- Major, TW., Carey, JP., Nobes DS., dan Major PW., 2010. *Orthodontic Bracket Manufacturing Tolerances and Dimensional Differences between Select Self-Ligating Brackets*. J Dent biomed 1(1)
- Scully, C. 1992. Oncogen, *Onco-Suppressor, Carcinogenesis and Oral Cancer*. British Dental Journal. 173. 53
- Pinborg, J.J., 1991, Kanker dan prakanker rongga mulut. Alih Bahasa : Lilian Yuwono. Jakarta: EGC: 13-20, 142-6
- Betina R. 2009. *Metal and Ceramic Bracket Effect on Human Buccal Mucosa Epithelial Cell*. Angle Othod; 373-79
- Ogden, GR., Cowpe, JG., dan Wight, AJ., 1997. *Oral Exfoliative Cytology of Methods of Assessment*. J Oral Pathol Med; 26:201-5
- Silverman, S., 2003. *Oral Cancer, 5th edition* .Ontario: American Cancer Society
- Arruda. 2011. *Preclinical Alteration of Oral Epithelial Cells in Contact with Orthodontic Appliance*. Biomed Pap Med; 155 (3): 299-303
- Suarez, D.Q., 2007, *Straight Wire Low Friction Technique*. <http://www.swlf.org>. Accessed: 18 January 2013