

PERBEDAAN PENGGUNAAN BAHAN *DESENSITIZING* DAN TANPA *DESENSITIZING* PASCA *BLEACHING* EKSTRA-KORONAL TERHADAP KEKERASAN EMAIL

Wignyo Hadriyanto

Bagian Ilmu Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

ABSTRAK

Latar Belakang. Pada bleaching ekstrakoronal diketahui terjadi proses demineralisasi sehingga terjadi hipersensitivitas dentin. UltraEZ salah satu bahan *desensitizing* yang dapat mengurangi hipersensitivitas akibat demineralisasi email pasca bleaching ekstrakoronal terkini. **Tujuan** penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekerasan email pasca pemutihan gigi ekstra-koronal dengan aplikasi bahan *desensitizing* dan tanpa aplikasi bahan *desensitizing*. **Metode** penelitian ini menggunakan 20 gigi premolar permanen pasca pencabutan yang masih utuh dan direndam dalam saliva buatan, kemudian dilakukan pemolesan pada bagian bukal dengan menggunakan pasta profilaksis kemudian gigi dicuci dan dikeringkan. Bahan pemutih Opalescence Xtra Boost diaplikasikan pada semua permukaan bukal gigi premolar kemudian dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok I, II, masing-masing kelompok sebanyak 10 gigi. Kelompok I sebagai kelompok kontrol setelah dilakukan pemutihan, tidak dilakukan aplikasi Ultra-EZ, dimasukkan dalam wadah botol dan direndam dalam saliva buatan kemudian disimpan dalam incubator. Mahkota dan akar gigi, kemudian ditanam dalam resin akrilik sesuai kelompok sebelumnya dengan permukaan bukal menghadap keatas. Semua sampel diuji kekerasannya dengan uji kekerasan Vickers menggunakan beban 100 g selama 15 detik. Permukaan bukal menghadap ke atas, kemudian dijepit dengan alat penjepit pada meja alat Micro Vickers Hardness Tester. Sampel diatur sedemikian rupa sehingga akan terlihat gambar yang dapat diukur panjang diagonalnya langsung dengan mikrometer yang ada pada lensa okuler. Nilai kekerasan email dalam vickers hardness number (VHN) juga dapat diperoleh dari tabel setelah mengetahui rata-rata panjang diagonal, berat beban yang digunakan dan waktu yang digunakan untuk uji kekerasan. Pengujian ini dilakukan pada setiap kelompok. Selanjutnya diuji dengan uji-t. **Hasil** penelitian menunjukkan ada perbedaan yang bermakna antara aplikasi ultraEZ lima menit dibandingkan tanpa aplikasi ultraEZ terhadap kekerasan email pada $p > 0,05$. *Maj Ked Gi; Desember 2012; 19(2): 119-123*

Kata kunci: bahan *desensitizing*, kekerasan email, *bleaching* ekstra koronal

ABSTRACT

Background. One of the side effect of bleaching agent is a dentine hypersensitive and ultraEZ is an agent can diminish this process. The **purpose** of this study was to evaluate difference of enamel microhardness post external bleaching with or without ultra-eze application. **Method.** Twenty extracted permanent bicuspid used in this study were divided into two group, each group contains 10 bicupids. Group I was treated external bleaching without ultra-eze application and group II was treated external bleaching with application ultraEZ for five minutes. After that all of the subject were soaked the artificial saliva and kept in the incubator 24 hours. Teeth were embedded into acrylic resin with the buccal surface facing up. Further all of the subject was evaluated by Vickers using 100 g load for 15 seconds. Teeth were stapled on the Micro Hardness Tester table diagonal of emage was measure using micrometer attach on ocular lesnse. Email hardness can be known after calculating, the everage diagonal length, the load used and the duration of hardness test. Further the data was analize using t-test. The **result** shows there is significant difference between bleaching with and without the application of ultra-eze. *Maj Ked Gi; Desember 2012; 19(2): 119-123*

Key words: *Desensitizing agent, email microhardness, extra coronal bleaching*

PENDAHULUAN

Latar Belakang Permasalahan

Pada pemutihan gigi eksternal sering digunakan bahan hidrogen peroksida konsentrasi tinggi 35-50% atau pemakaian karbamid peroksida dengan konsentrasi 35-40%. Berdasarkan penelitian, peningkatan sensitivitas sebanyak 15-78% ditemukan pasca pemutihan gigi eksternal¹, adanya peningkatan porositas dengan diameter lebih besar sehingga permukaan email menjadi lebih permeabel. Pemutihan gigi eksternal dengan menggunakan hidrogen peroksida 35% menyebabkan kekasaran permukaan

email sehingga plak lebih cepat terakumulasi dan kemungkinan untuk perkembangan karies menjadi lebih cepat²

Pasca pemutihan gigi eksternal menunjukkan adanya kerusakan permukaan email, peningkatan porositas dan permukaan email menjadi seperti hasil etsa. Selain itu juga terjadi peningkatan kekasaran permukaan, adanya cekungan dangkal dan terjadi erosi.³ Pasca pemutihan eksternal juga terlihat perubahan struktur mikro email yang menyerupai lesi karies dini, kehilangan kalsium, fosfor dan penurunan nilai kekerasan mikro permukaan email.²

Adanya kerusakan permukaan dan penurunan kekerasan mikro permukaan email menun-

jujukan bahwa terjadi proses demineralisasi email. Demineralisasi disebabkan oleh keasaman bahan pemutih yang dapat mempengaruhi struktur fisik dan kimia email akibat adanya karbopol dan juga efek lama bahan pemutih berkontak dengan permukaan gigi.⁴ Berbagai cara dilakukan untuk mengatasi efek merugikan tersebut antara lain melalui penutupan porositas mikro email melalui remineralisasi.

Kekerasan email gigi setelah proses pemutihan akan mengalami penurunan kekerasan permukaan, tetapi akan kembali normal setelah minggu keempat karena permukaan gigi di dalam rongga mulut selalu terekspos saliva. Saliva juga mengandung komponen seperti kalsium, fosfat yang dapat menurunkan kelarutan email dan meningkatkan remineralisasi.⁵

Penambahan Fluor pada lingkungan mulut akan meningkatkan remineralisasi, tetapi email gigi tersusun atas senyawa Hidroksi Apatit dan apabila berikatan dengan Fluor akan menjadi Fluoro Apatit yang lebih kuat, mengurangi daya larut apatit dan menghambat kerja asam yang merusak struktur email.⁶

Bahan remineralisasi yang mengandung Fluor seperti *Acidulated Phosphate Fluoride*, *Neutral Sodium Fluoride*, *Amine Fluoride* dan *Stannous Fluoride* telah diteliti dan dikenalkan sebagai bahan topikal. Aplikasi fluor topikal tersedia dalam bentuk pasta, gel, obat kumur maupun *varnish* dalam berbagai konsentrasi. Teknik pertama pemakaian Fluor secara topikal dengan menggunakan larutan netral *Sodium Fluorida* 2%, kemudian dikenalkan *Stannous Fluorida* 8% dan yang umum digunakan sekarang adalah *Acidulated Phosphate Fluoride* (APF). Komposisi APF terdiri dari 2% *Sodium Fluorida*, 0,3% asam hidrofloxat dalam 0,1M asam orthofosforic dengan pH sekitar 3,3.⁷

UltraEZ merupakan bahan berbentuk gel yang mengandung 3% potasium nitrat dan 0,11% ion fluor, merupakan bahan bebas laktosa dan efektivitasnya akan meningkat di dalam mulut karena adanya saliva dan diindikasikan untuk perawatan pasca pemutihan gigi.⁸ UltraEZ dapat digunakan setiap hari setelah sikat gigi, diaplikasikan pada rahang atas dan bawah dengan menggunakan ujung jari yang kering atau *cotton tip* lebih kurang 3 menit, kemudian disebarkan dengan bantuan lidah lebih kurang 1-2 menit. Pada saat ini hindari meludah atau menelan, setelah itu boleh meludah tetapi tidak dibolehkan berkumur, diinstruksikan tidak makan dan minum minimal 5 menit pasca aplikasi UltraEZ. Berdasarkan uraian latar belakang dapat dilihat permasalahan yaitu apakah ada perbedaan kekerasan email pasca pemutihan gigi eksternal dengan aplikasi UltraEZ dan tanpa aplikasi ultraEZ.

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbedaan kekerasan email pasca pemutihan gigi ekstra-koronal dengan aplikasi UltraEZ dan tanpa

aplikasi UltraEZ.

Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan manfaat bagi dokter gigi sebagai pertimbangan dalam memilih bahan Fluor yang akan diaplikasikan pasca pemutihan gigi eksternal. Selain itu diharapkan juga hasil penelitian ini memberikan informasi mengenai lama aplikasi fluor yang disarankan pasca pemutihan gigi ekstra-koronal supaya kekerasan email tetap berada dalam batasan normal. Hasil penelitian akan menjadi sumbangan bagi peningkatan ilmu pengetahuan kedokteran gigi dan bidang ilmu konservasi gigi khususnya.

Hipotesis

Berdasarkan uraian dalam landasan teori maka dapat diajukan hipotesis sebagai berikut: terdapat perbedaan kekerasan email pasca pemutihan gigi ekstra-koronal dengan aplikasi UltraEZ dengan tanpa aplikasi UltraEZ.

METODE PENELITIAN

1. Subjek Penelitian

Sampel yang digunakan untuk penelitian adalah 20 gigi premolar permanen pasca pencabutan dan mahkota masih utuh.

2. Bahan dan Alat Penelitian

1. Bahan penelitian

Bahan yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- gigi premolar permanen maksila bekas cabut bebas karies;
- pumis atau serbuk batu apung untuk membersihkan permukaan gigi;
- larutan salin (NaCl 0,9%) untuk menyimpan gigi sebelum dilakukan pemutihan
- saliva tiruan pH 6,8 untuk merendam gigi sebelum dan sesudah dilakukan pemutihan eksternal
- bahan pemutih Opalescence Boost 40%
- bahan UltraEZ merk Ultradent

2. Alat penelitian

Alat yang digunakan pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

- Sickle scaler* untuk membersihkan deposit maupun kalkulus dari gigi,
- Sikat gigi untuk membersihkan gigi,
- Inkubator
- Buehler Isomet 4000 Linear Precision Saw*
- Pinset untuk mengambil gigi
- Vickers Hardnes Tester
- Stop watch sebagai penunjuk waktu
- Cotton tip untuk aplikasi bahan UltraEZ

3. Jalan Penelitian

Jalan penelitian ini meliputi tahap persiapan, tahap perlakuan, dan tahap pengamatan.

1. Tahap Persiapan

Gigi premolar permanen sebanyak 20 yang bebas karies dibersihkan dari kalkulus dengan *sickle scaler* kemudian disikat menggunakan sikat gigi dengan air dan pumis agar gigi menjadi bersih dari debris. Sampel penelitian dimasukkan dalam wadah botol dan direndam dalam saliva buatan kemudian ditutup selama 24 jam dan disimpan dalam inkubator dengan suhu 37°C.

2. Tahap perlakuan

Gigi dikeluarkan dari rendaman saliva buatan, dilakukan pemolesan pada bagian bukal dengan menggunakan pasta profilaksis kemudian gigi dicuci dan dikeringkan. Kemudian dibagi dua dalam arah inciso-servikal dengan ditandai garis batas cekungan. Bahan pemutih Opalescence Xtra Boost diaplikasikan pada semua permukaan labial gigi premolar, kemudian dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok I, II, masing-masing kelompok sebanyak 10 gigi. Kelompok I sebagai kelompok kontrol setelah dilakukan pemutihan, tidak dilakukan aplikasi UltraEZ, sedangkan separo bagian dilakukan aplikasi ultra-eze.

Kemudian setelah selesai aplikasi ultraEZ diukur kekerasannya. permukaan labialnya diolesi pasta ultra-eze selama lima menit. Kemudian dilakukan pengujian kekerasan sebagai data kelompok II.

3. Tahap pengamatan

Dua puluh gigi insisivus satu maksila permanen dipotong pada batas *cemento enamel junction* menggunakan *buehler isomet 4000 linear precision saw* untuk memisahkan bagian mahkota dan akar gigi, kemudian ditanam dalam resin akrilik sesuai kelompok sebelumnya dengan permukaan bukal menghadap keatas.

Semua sampel diuji kekerasannya dengan uji kekerasan *Vickers* menggunakan beban 100 g selama 15 detik. Permukaan bukal menghadap ke atas, kemudian dijepit dengan alat penjepit pada meja alat *Micro Vickers Hardness Tester*. Sampel diatur sedemikian rupa sehingga akan terlihat gambar yang dapat diukur panjang diagonalnya langsung dengan mikrometer yang ada pada lensa okuler. Hasil pengukuran panjang diagonal (d), dijumlah kemudian diambil rata-ratanya, kemudian dimasukkan dalam rumus :

$$NVH = 1,854 \times P/d^2$$

NVH = kekerasan sampel (kg/mm²)

P= berat beban (100 g)

d = panjang diagonal (1/1000 mm)

Nilai kekerasan email dalam *vickers hardness number (VHN)* juga dapat diperoleh dari tabel setelah mengetahui rata-rata panjang diagonal, berat beban yang digunakan dan waktu yang digunakan untuk uji kekerasan. Pengujian ini dilakukan pada setiap kelompok.

4. Analisis Data

Data yang diperoleh dari penelitian ini adalah data rasio yaitu nilai kekerasan permukaan email yang diukur dalam satuan *VHN* (kg/mm²) dari tiga kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan, kemudian dihitung rata-rata dan standar deviasi setiap kelompok. Dilakukan uji normalitas dengan Kolmogorof Smirnov dan uji homogenitas (*Leven's Test*).

Analisa data dengan uji-t dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh aplikasi UltraEZ dengan waktu terhadap kekerasan email pada kelompok perlakuan.

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil analisis statistic dengan independent t-test

	Ultra-EZ	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
hasil_aplikasi	Aplikasi ultraEZ	10	391.8100	18.54503	5.86445
	Non ultra-EZ	10	210.4260	11.42716	3.61359

Interpretasi data pada Group Statistics :

Data statistik menunjukkan bahwa rata-rata perhitungan tingkat kekerasan email pada pemberian aplikasi UltraEZ ialah 391,81, dengan standar deviasi 18,545, dan standar eror 5,864. Perhitungan rata-rata tingkat kekerasan email pada kelompok tanpa aplikasi ultraEZ diketahui lebih rendah yaitu 210,426, dengan standar deviasi 11,427, dan standar eror 3,614.

Pembahasan

Pemutihan gigi menyebabkan beberapa mineral hilang dari permukaan email sehingga berpengaruh terhadap kekerasan mikro email. Hal yang sering terjadi adalah penurunan kekerasan mikro email pasca pemutihan gigi.⁹ Berbagai cara dilakukan pasca pemutihan gigi dengan tujuan untuk mengembalikan mineral-mineral yang hilang atau disebut juga dengan proses remineralisasi. Upaya yang dilakukan un-

tuk mempercepat remineralisasi antara lain adalah dengan mengoleskan Fluor pada permukaan email gigi. Evaluasi perubahan permukaan jaringan keras gigi yang diolesi bahan kimia dapat diukur dengan menggunakan *Vickers Hardness Tester*.¹⁰

Nilai kekerasan email pada penelitian ini diukur dengan menggunakan *Vickers Hardness Tester* karena metode ini dapat digunakan untuk pengujian kekerasan material dengan jarak ukur yang besar dengan hanya mengubah beban yang diberikan. Pemberian beban yang sesuai akan menghasilkan pengukuran secara mikro sehingga memungkinkan dilakukannya uji material yang memiliki perbedaan kekerasan antara satu area dengan area lainnya. Bentuk intan yang digunakan pada uji kekerasan ini memungkinkan terbentuknya jejas pada material getas tanpa menyebabkan fraktur permukaan sehingga uji ini sangat cocok untuk menguji kekerasan email.

Hasil penelitian dengan analisis uji t pada $p > 0,05$ menunjukkan bahwa ada perbedaan bermakna antara aplikasi ultraEZ lima menit dibandingkan tanpa aplikasi terhadap kekerasan email. Frekuensi aplikasi ultraEZ selama lima menit diduga mempengaruhi hasil kekerasan email pasca pemutihan gigi. Aplikasi ultra-eze yang mengandung potasium nitrat dan fluor dapat mempengaruhi terjadinya remineralisasi email. Apabila tidak dilakukan reaplikasi maka lama kelamaan Fluor di permukaan gigi akan hilang. Fluor yang terkandung di dalam ultra-EZ akan membentuk senyawa kalsium Fluorida pada permukaan gigi, berfungsi sebagai reservoir sementara ion Fluor bebas

Adanya flour dan kalsium dalam bahan pemutih gigi dapat mengurangi hilangnya kandungan mineral yang lebih besar.⁸ Meskipun penambahan mineral tidak dapat mencegah terjadinya demineralisasi, namun mineral-mineral ini dapat mencegah demineralisasi yang lebih progresif. Penggunaan larutan-larutan remineralisasi atau fluor akan menghambat menurunnya nilai kekerasan email oleh bahan-bahan pemutih gigi. Lapisan kalsium fluorida dapat menghambat demineralisasi atau menurunnya nilai kekerasan email.¹¹ Potassium nitrat juga dapat merespon meningkatkan kekerasan email sebagai suatu hasil dari deposisi mineral, walaupun secara tipikal keuntungannya dihubungkan dengan pengurangan hipersensitif dentin dengan memblokir konduksi saraf.¹²

Penggunaan saliva buatan pasca pemutihan gigi eksternal selama penelitian juga berperan dalam proses remineralisasi. Larutan saliva buatan yang digunakan dalam penelitian ini mengandung kalsium dan fosfat. Remineralisasi dapat terjadi dengan adanya ion-ion kalsium dan fosfat dalam saliva,⁶ sehingga kehilangan anorganik email selama proses penelitian dapat digantikan oleh kalsium dan fosfat yang terkandung dalam saliva buatan.

Hasil uji t menunjukkan bahwa terdapat per-

bedaan kekerasan email antara kelompok tanpa aplikasi ultrEZ dan aplikasi 5 menit pasca pemutihan gigi.

Penggunaan saliva buatan setelah aplikasi bahan pemutih dilakukan untuk mengkondisikan keadaan dalam rongga mulut dan diharapkan terjadi remineralisasi email. Penambahan bahan fluorida dan kalsium ke dalam bahan pemutih ternyata tidak dapat mencegah hilangnya kandungan mineral email, hal ini terlihat dari adanya penurunan nilai kekerasan email setelah perawatan. Peneliti terdahulu menyatakan bahwa ada perbedaan kekerasan email gigi setelah proses pemutihan, tetapi akan kembali normal setelah minggu keempat karena permukaan gigi di dalam rongga mulut selalu terekspos saliva. Saliva juga mengandung komponen seperti kalsium, fosfat yang dapat menurunkan kelarutan email dan meningkatkan remineralisasi.¹³

Perbedaan hasil penelitian ini pada setiap sampel mungkin disebabkan karena metode penelitian yang dilakukan, alat pengukur kekerasan gigi yang digunakan, umur gigi yang digunakan dalam penelitian karena setiap gigi mempunyai tingkat kekerasan yang berbeda. Pengukuran kekerasan gigi pada penelitian ini dengan menggunakan *VHN* (Buehler, Jerman), dimana pengukuran panjang diagonal masih dilakukan secara manual sehingga dalam penentuan panjang diagonal masih dilakukan pembulatan angka dan hal ini mempengaruhi penentuan hasil kekerasan email yang ditentukan dari tabel. Beban yang digunakan untuk melakukan indentasi adalah 100 g dengan waktu indentasi 15 detik. Perbedaan beban indentasi yang digunakan juga mempengaruhi nilai *VHN* yang dihasilkan.¹⁴ Area indentasi juga sebaiknya ditentukan dalam pengukuran kekerasan (*VHN*) email gigi karena nilai kekerasan email pada setiap area berbeda dan untuk memudahkan pengukuran kekerasan email pada penelitian ini, peneliti menentukan area untuk pengukuran *VHN*. Area pengukuran ditetapkan adalah pada sepertiga bagian tengah pada permukaan bukal yang sudah diratakan. Umur gigi dalam penelitian ini tidak diketahui, kandungan anorganik gigi berbeda sesuai dengan umur gigi.

Aplikasi Fluor yang terkandung di dalam ultraEZ pasca pemutihan gigi eksternal akan mempercepat terjadinya proses remineralisasi. Pada proses pemutihan gigi terjadi penurunan pH dan pH rendah cenderung menyebabkan demineralisasi email, keadaan ini akan menyebabkan peningkatan pembentukan Kalsium Fluorida dan pelepasan Fosfat. Email yang terdemineralisasi akan menjadi porus dan keadaan porus akan memudahkan difusi dan penyerapan Fluor sehingga mempercepat proses remineralisasi. Kalsium Fluorida merupakan reservoir sementara ion Fluor bebas, mempunyai sifat tidak stabil karena tidak selamanya berada di email tetapi lama kelamaan akan larut ke dalam saliva sehing-

ga meningkatkan konsentrasi ion Fluor dalam saliva. Difusi Fluor ke dalam email dipengaruhi oleh faktor konsentrasi, waktu dan frekuensi aplikasi, pH dan jenis senyawa Fluor.⁸

KESIMPULAN

Kesimpulan penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan kekerasan permukaan email pasca *bleaching* ekstrakoral antara dengan dan tanpa bahan *desensitizing* (*UltraEZ*).

DAFTAR PUSTAKA

1. Tredwin CJ: Hydrogen Peroxide Tooth-Whitening (Bleaching) Product: Review of Adverse Effects and Safety Issues, *Br Dental J*, 2006, 200:7.
2. Igor P, Ladislav K, & Gaspersic: Effect of 10% Carbamide Peroxide Bleaching Gel on Enamel Microhardness, Microstructure, and Mineral Content, *J. Endod.*, 2000,26(4): 203.
3. Indrawati DAN, Indrawati D, & Sutrisno G: Kelarutan Email Setelah Aplikasi CPP-ACFP dan Aplikasi Fluor pada Pemutihan Gigi Eksternal, *TINI Prosiding*, 2010, 1:221-230.
4. Goldstein RE & Garber DA: *Complete Dental Bleaching*, 1st ed, Quintessence Int. Chicago, 1995, h.25-40.
5. Shannon H, Spencez P, Gross K, & Tira D: Characterization of Enamel Exposed to 10% Carbamid Peroxide Bleaching Agents, *Quintessence Int.*, 1993, 24:39-44.
6. Featherstone JDB & Hu W: Prevention of Enamel Demineralization An in-vitro Study Using Light Cured Filled Sealant, *Am J Orthod.*, 2005, 128: 592-600.
7. Andlaw R J, & Rock WP: *Perawatan Gigi Anak*, edisi ke-2, Widya Medika, Jakarta, 1992, 43-5.
8. Ratnaningsri SM: Artificial Enamel Subsurface Lesion Remineralization with Topical Application of CPP-ACP and CPP-ACFP: an in-vitro study, *Prosiding TINI I*, Surabaya, 2010, 256-62.
9. Rodrigues JA, Enhart MCG, Marchi GM, Pimenta LAF, & Ambrosano GMB: Association E-fect of in-Office and Nightguard Vital Bleaching on Dental Enamel Microhardness, *Braz J Oral Sci*, 2003,2(7): 365-369.
10. Seghi RR & Denry I: Effect of External Bleaching on Indentation and Abrasion Characteristics of Human Enamel in vitro, *J Dent Res.*, 1992, 71: 1340-4.
11. White DJ & Featherstone JD: A Longitudinal Microhardness Analysis of Fluoride Dentifrice Effect on Lesion Progression in Vitro, *Caries Res.*, 1987,21: 12-502.
12. Peacock JM & Orchardson R: Action Potential Conduction Block of Nerves in-vitro by Potassium Citrate, Potassium Tartrate and Potassium Oxalate, *J Clin Periodontol.*, 1999,26(1): 7-33.
13. Van Amerongen AN, Michels LFB, Roukema PA, & Veerman CL: *Ludah dan Kelenjar Ludah Arti Bagi Kesehatan Gigi* (Terj), edisi ke- 1, Gadjah Mada University Press., Yogyakarta, 1991, 204.
14. Reyes-Gasga J & Gutierrez-Salzar MP: Microhardness of Human Tooth, *J Mater Sci.*, 2001, 2: 25-29.