

# ***Effect Application Time of Total-Etch Bonding Material to The Tensile Strength of Adhesion Nanofill Composite Resin on Dentin***

Bangkit Pratama Putra<sup>1</sup>, Yusrini Pasril<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Student of Dentistry FKIK UMY, <sup>2</sup>Lecture of Conservative Dentistry Departement FKIK UMY

## ***Abstract***

***Background:*** Total-etch bonding system has advantages compared to the bonding system self etch where mechanical strength on email or dentin is greater. A lot of restoration materials used today are nanofill composite resin materials. Composite resin nanofill promises a smoother surface, shiny longer, very powerfull, shrinkage degrees lower, smoother surface, as well as the power supple a similar hybrid composite resin.

***Aim:*** To know the tensile strength of bonding total-etch on composite resin nanofill on dentin surface with aplication time materials bonding varies.

***Research Design:*** The design of this research is Experimental Laboratoris Samples in this research is a human Premolar teeth post extraction repealed for the purposes of maintenance ortodontsi, with a healthy condition, no caries, and no filing a number of 24 teeth for 4 different treatment groups, namely application time materials bonding total-etch (5 seconds, 10 seconds, 15 seconds, 20 seconds). The data will be analyzed using by analysis varians (analysis of variance, ANOVA) one-way.

***Result:*** The results of the research show that there are influences from application time materials bonding total-etch against tensile strength of composite resin nanofill dentin surface. Based on the results of the analysis of ANOVA one way shows that there is a significant influence on tensile strength of composite resin nanofill on dentin bonding system using total-etch with different variations with significant time 0.000 ( $p < 0,05$ ).

***Conclusion:*** There is a presence of the influence of the application time total-etch bonding materials against tensile strength of composite resin nanofill, with the greatest tensile strength with bonding appliacion time for 20 seconds.

***Keywords:*** Total-etch bonding, Resin composite nanofill, tensile strength, the Dentin.

# **PENGARUH LAMA PENGAPLIKASIAN BAHAN *BONDING TOTAL-ETCH* TERHADAP KEKUATAN TARIK RESIN KOMPOSIT *NANOFILL* PADA DENTIN**

Bangkit Pratama Putra<sup>1</sup>, Yusrini Pasril<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Mahasiswa Pendidikan Dokter Gigi FKIK UMY, <sup>2</sup>Bagian Konservasi gigi FKIK UMY

## **Intisari**

**Latar belakang:** *Bonding* sistem *total-etch* memiliki kelebihan dibandingkan dengan *bonding* sistem *self-etch* dimana memiliki kekuatan mekanis pada email maupun dentin yang lebih besar. Bahan restorasi yang banyak digunakan saat ini adalah bahan resin komposit *nanofill*. Resin komposit *nanofill* menjanjikan permukaan yang lebih halus, berkilau lebih lama, sangat kuat, derajat pengkerutan yang lebih rendah, permukaan yang lebih halus, serta kekuatan lentur yang mirip dengan resin komposit *hybrid*.

**Tujuan penelitian:** Untuk mengetahui kekuatan tarik perlekatan *bonding total-etch* pada resin komposit *nanofill* pada permukaan dentin dengan lama waktu pengaplikasian bahan *bonding* bervariasi.

**Desain penelitian:** Desain dari penelitian ini adalah Eksperimental Laboratoris Sampel dalam penelitian ini adalah gigi Premolar manusia post ekstraksi yang dicabut untuk keperluan perawatan ortodonsi, dengan kondisi sehat, tidak karies, dan tidak ada tumpatan sejumlah 24 gigi untuk 4 kelompok perlakuan berbeda, yaitu lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* (5 detik, 10 detik, 15 detik, 20 detik). Data akan dianalisis menggunakan dengan analisis varians (analysis of variance, ANOVA) satu arah.

**Hasil:** Hasil dari penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari lama waktu pengaplikasian bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan tarik resin komposit *nanofill* pada permukaan dentin. Berdasarkan hasil analisis ANOVA satu arah menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan pada kekuatan tarik resin komposit *nanofill* pada dentin dengan menggunakan *bonding* sistem *total-etch* dengan berbagai variasi waktu dengan signifikan 0,000 ( $p < 0,05$ )

**Kesimpulan:** Terdapat adanya pengaruh lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan tarik resin komposit *nanofill*, dengan kekuatan tarik terbesar dengan lama pengaplikasian *bonding* selama 20 detik.

**Kata kunci:** *Bonding total-etch*, Resin komposit *nanofill*, Kekuatan tarik, Dentin.

## **Pendahuluan**

Di Indonesia, penyakit gigi dan mulut terutama karies, masih banyak diderita, baik oleh anak-anak maupun dewasa. Menurut Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 2004 prevalensi karies di Indonesia adalah sebesar 90.05%, tergolong lebih tinggi dibandingkan dengan negara berkembang lainnya. Karies merupakan proses penghancuran atau perlunakan dari email maupun dentin. Proses penghancuran tersebut lebih cepat pada bagian dentin dibandingkan email. Sedangkan restorasi merupakan suatu tindakan untuk mencegah atau menahan terjadinya proses berkembangnya penyakit dan merestorasi bagian yang sudah hilang bertujuan untuk mengembalikan fungsi oral, estetis, kesehatan dan kenyamanan pasien <sup>2</sup>. Tujuan utama yang ingin dicapai dalam perawatan kedokteran gigi adalah mempertahankan atau bahkan meningkatkan mutu kehidupan penderita masalah kesehatan mulut dan gigi <sup>3</sup>. Jenis material yang banyak digunakan untuk merestorasi gigi pada saat ini adalah: resin komposit, kompomer, *hybrid ionomers*, dan semen ionomer kaca <sup>4</sup>. Namun dengan banyaknya perubahan komposisi resin komposit belakangan ini menghasilkan beberapa kategori *hybrid* lain, yaitu *flowable*, *packable*, dan *nanofill composites* <sup>5</sup>. Resin komposit *nanofill* menjanjikan permukaan yang lebih halus, berkilau lebih lama, sangat kuat, derajat pengkerutan yang lebih rendah, permukaan yang lebih halus, serta kekuatan lentur yang mirip dengan resin komposit *hybrid* <sup>6</sup>.

Bahan komposit tidak memiliki kemampuan untuk mencegah kebocoran tepi dan kebocoran cairan mulut yang sering terjadi pada bagian yang berdekatan dengan restorasi ini. Salah satu cara paling efektif dalam meningkatkan perlekatan

mekanis dan menutup tepi adalah dengan menggunakan teknik etsa asam yang memberikan ikatan yang kuat antara resin dan email<sup>3</sup>.

Berdasarkan cara pengaplikasian *bonding* terdapat jenis *bonding total-etch* dan *bonding self-etch*. Dalam pengaplikasian *bonding total-etch* diperlukan pembilasan setelah waktu yang diperlukan *bonding* tercapai, sedangkan pada *bonding self-etch* tidak perlu pembilasan setelah pengaplikasian<sup>7</sup>. Berdasarkan data dari literatur, *bonding total-etch* memiliki tingkat retensi yang tinggi dan ikatan marjin yang ideal<sup>8</sup>. Kelebihan dari *bonding* sistem *total-etch* adalah kekuatan mekanis pada email maupun dentin. Kekurangannya adalah teknik *total-etch* merupakan teknik yang sensitif dimana diharuskan keadaan yang tidak terlalu kering ataupun tidak terlalu basah, sensitivitas *post-operative* yang lebih tinggi dan adanya resiko nanoleakage<sup>9</sup>.

Bonding pada dentin tidaklah semudah bonding pada email, karena dentin mengandung lebih banyak kandungan organik, adanya cairan tubuli dentinalis, smear layer, dan sifat permukaannya basah. Bonding pada dentin dipengaruhi oleh variasi bagian pada dentin itu sendiri, kedalaman dan letak kavitas, usia jaringan, perubahan akibat karies, dan faktor lain terkait kavitas dan pengunyahan<sup>10</sup>.

Uji klinis adalah uji terakhir untuk restorasi gigi, tetapi uji ini tidak bisa membedakan alasan yang benar atas kegagalan dari dampak tekanan yang beragam pada rongga mulut. Pada uji coba di laboratorium, dapat mengevaluasi efek dari suatu variable namun dengan tetap menjaga variabel lainnya tetap konstan. Uji laboratorium lebih mudah untuk dilakukan, lebih cepat dan relatif

lebih mudah untuk menguji suatu bahan. Pada umumnya kekuatan bahan bonding dapat diukur dengan menggunakan uji tarik ataupun uji geser <sup>11</sup>.

### **Bahan dan cara**

Jenis dari penelitian ini adalah Eksperimental Laboratoris. Untuk mengetahui Pengaruh Lama Pengaplikasian Bahan *Bonding Total-Etch* Terhadap Kekuatan Tarik Resin Komposit *Nanofill* pada Dentin. Sampel dalam penelitian ini adalah gigi Premolar manusia post ekstraksi yang dicabut untuk keperluan perawatan ortodonti, dengan kondisi sehat, tidak karies, dan tidak ada tumpatan sejumlah 24 gigi untuk 4 kelompok perlakuan berbeda, yaitu Lama pengaplikasian bahan bonding total-etch (5 detik, 10 detik, 15 detik, 20 detik).

Variabel pengeruhnya adalah lama waktu pengaplikasian bahan *bonding total-etch* , dan untuk variabel terpengaruhnya adalah kekuatan tarik perlekatan resin komposit *nanofill* pada dentin. Untuk variabel terkendalnya adalah jenis gigi, jenis resin komposit, bahan bonding, bentuk preparasi gigi, ukuran tumpatan resin komposit, frekuensi pengaplikasian bahan bonding, tekanan penyemprotan udara, lama penyinaran bahan bonding, lama penyinaran resin komposit, jenis *light cure*, panjang gelombang *light cure* dan jarak penyinaran resin komposit. Dan variabel tidak terkendalnya adalah kandungan air pada dentin serta permeabilitas dentin. Bahan-bahan yang digunakan pada penelitian ini berupa Resin komposit nanofill (*Filtek Supreme Z350*, 3M-ESPE); Asam fosfat 37% (*Scotchbond Etchant*, 3M-ESPE); *Bonding total-etch* (*Adper Single Bond* 3M-ESPE); Resin akrilik self-cure untuk memfiksasi gigi; dan CMS (could mould

seal) untuk melapisi resin akrilik. Alat-alat berupa Gigi premolar post ekstraksi; Sliding caliver untuk mengukur ukuran tumpatan; Spidol permanent untuk memberikan nomor sampel; Micromotor untuk menggerakkan handpiece; Handpiece untuk menggerakkan bur; Diamond disk untuk preparasi gigi; Enhance untuk *polishing* preparasi; Bus-bus untuk mengangin-anginkan sampel; Microbrush untuk mengaplikasikan bahan *bonding*; Stelon pot sebagai tempat mengaduk resin akrilik; Cetakan fiber glas untuk resin akrilik (1.5cm x 1.5cm x 2cm); Cetakan fiber glas untuk resin komposit (3mm x 3mm x 2mm); Spatula stainless steel; Plastik instrumen; Pita seluloid sebagai ukuran jarak penyinaran light cure; Light curing unit untuk polimerisasi resin komposit *nanofill*; Alat uji (*Tokyo Testing Machine*).

Mahkota gigi dipreparasi mendatar sampai permukaan dentin terlihat menggunakan handpiece dan diamond disc. Setelah itu gigi difiksasi dengan menggunakan resin akrilik. Polimer serta monomer dari resin akrilik self-cure diaduk didalam stelon pot dengan perbandingan 3:1, setelah fase dough, masukkan resin akrilik kedalam cetakan fiberglass dengan ukuran 1.5cm x 1.5cm x 2cm. Sebelum resin akrilik mengeras masukkan gigi yang telah dipreparasi dengan permukaan oklusal menghadap ke atas secara perlahan-lahan kedalam resin akrilik sampai permukaan dentin sejajar dengan permukaan resin akrilik.

Sampel dibagi secara acak kedalam 4 kelompok dengan tiap-tiap kelompok terdiri dari 5 sampel. Kelompok 1 untuk lama pengaplikasian bahan bonding selama 5 detik. Kelompok 2 untuk lama pengaplikasian bahan bonding selama 10 detik. Kelompok 3 untuk lama pengaplikasian bahan bonding selama 15 detik.

Kelompok 4 untuk lama pengaplikasian bahan bonding selama 20 detik detik. Alat cetak resin komposit diletakkan diatas resin akrilik. Gigi yang telah ditanam diresin akrilik dan dipasangi cetakkan resin komposit diolesi bahan etsa (asam fosfat 37%) sebanyak 1 kali oles menggunakan microbrush, lalu didiamkan selama 15 detik, dibilas menggunakan air dan dikeringkan menggunakan kapas. Bahan bonding total-etch dioleskan sebanyak 1 kali olesan dengan menggunakan microbrush, kemudian didiamkan dengan variasi waktu yang berbeda (5 detik, 10 detik, 15 detik, dan 20detik) dan disinari dengan menggunakan light cure selama 10 detik dengan jarak 2mm dan tegak lurus dengan bidang preparasi. Sampel ditumpat menggunakan resin komposit nanofill (*Filtek Supreme Z350*, 3M-ESPE) dengan cara dimasukkan kedalam cetakan resin komposit yang berbentuk inverted agar dapat dilakukan penarikan pada saat uji tarik hingga penuh kemudian disinari dengan menggunakan light cure selama 40 detik dengan jarak setebal pita seluloid. Pengukuran kekuatan tarik dilakukan dengan menggunakan alat *Tokyo Testing Machine* hingga restorasi resin komposit nanofill terlepas dari gigi. Alat pengujian telah diatur dengan beban maksimal sebesar 250 kg dan kecepatan tarik maksimal 20 mm per detik.

Data yang diperoleh dari pengujian kekuatan tarik dari keempat kelompok sampel akan dianalisis dengan analisis varians (analysis of variance, *ANOVA*) satu arah untuk mengetahui apakah terdapat pengaruh lama pengaplikasian bahan bonding total-etch terhadap kekuatan tarik perlekatan resin komposit nanofill dengan dentin.

## Hasil

Hasil dari pengukuran uji tarik dan hasil rata-rata dari masing-masing kelompok perlakuan dirangkum di dalam tabel 1.

Tabel 1. Hasil pengukuran uji tarik

Lama aplikasian bonding <i>total-etch</i>	F (N)	A (mm)	$\sigma_t = F/A$ (Mpa)
<b>5 detik (I)</b> <b>Rata-rata= 19.10 Mpa</b>	58.10	3	19.37
	61.70	3	20.57
	52.80	3	17.60
	60.20	3	20.07
	58.00	3	19.33
	53.10	3	17.70
<b>10 detik (II)</b> <b>Rata-rata= 23.01 MPa</b>	78.70	3	26.23
	69.00	3	23.00
	74.50	3	24.83
	61.30	3	20.43
	65.50	3	21.83
	65.30	3	21.77
<b>15 detik (III)</b> <b>Rata-rata= 24.27 MPa</b>	67.10	3	22.37
	74.80	3	24.93
	75.30	3	25.10
	70.40	3	23.47
	79.10	3	26.37
	71.20	3	23.73
<b>20 detik (IV)</b> <b>Rata-rata= 30.36 MPa</b>	87.60	3	29.20
	84.10	3	28.03
	93.00	3	31.10
	97.90	3	32.63
	88.60	3	29.53
	95.20	3	31.73

Pada tabel 1 menunjukkan peningkatan kekuatan uji tarik pada setiap kelompok, pada nilai rata-rata grup I (5 detik) hingga grup IV (20 detik) terdapat peningkatan kekuatan tarik. Hasil pengukuran pada tabel 1 merupakan data

parametrik hingga dapat dilakukan uji normalitas data dengan melakukan uji *shapiro-wilk*. Pada uji *shapiro-wilk* yang telah dilakukan menunjukkan nilai signifikansi: pada kelompok I=0.339; kelompok II=0.708; kelompok III=0.939; kelompok IV=0.877. Hasil dari uji normalitas data tersebut menunjukkan bahwa data pada setiap kelompok normal.

Data hasil penelitian juga dilakukan uji homogenitas variansi (*homogeneity of variance test*) untuk mengetahui variansi antara kelompok dengan kelompok yang lainnya homogen atau tidak. Hasil dari uji homogenitas variansi dari data penelitian pengaruh lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* adalah=0.458, yang menunjukkan bahwa data dari penelitian homogen.

Analisis selanjutnya dari data penelitian adalah melakukan pengujian data dengan menggunakan uji *one-way ANOVA* karena semua syarat-syarat uji *one-way ANOVA* terpenuhi, yaitu normalitas data dan homogenitas data. Rangkuman hasil uji *one-way ANOVA* dapat dilihat dalam tabel 2.

Tabel 2. Rangkuman uji *one-way ANOVA*

	Sum of Squares	Mean Square	Sig.
Between Groups	391,357	130,452	,000
Within Groups	55,663	2,783	
Total	447,020		

Hasil uji *one-way ANOVA* pada penelitian pengaruh lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan tarik resin komposit *nanofill* pada dentin menunjukkan signifikansi= 0.000, yang memberikan pengertian bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara satu kelompok uji dengan kelompok uji

lainya yang dalam penelitian ini menunjukkan bahwa terdapat pengaruh lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan tarik resin komposit *nanofill* pada dentin.

Untuk mengetahui beda nilai signifikan dari setiap kelompok uji dalam penelitian dapat dilakukan dengan menggunakan uji  $LSD_{0,05}$ . Hasil pengujian dengan menggunakan uji  $LSD_{0,05}$  dirangkum pada tabel 3.

Tabel 3. Rangkuman hasil uji  $LSD_{0,05}$  pada uji kekuatan tarik resin komposit *nanofill* pada dentin menggunakan *bonding total-etch*.

(I) Lama aplikasi bahan bonding	(J) Lama aplikasi bahan bonding	Mean Difference (I-J)	Sig.
5 detik	10 detik	-3,90833(*)	,001
	15 detik	-5,22167(*)	,000
	20 detik	-11,24667(*)	,000
10 detik	5 detik	3,90833(*)	,001
	15 detik	-1,31333	,188
	20 detik	-7,33833(*)	,000
15 detik	5 detik	5,22167(*)	,000
	10 detik	1,31333	,188
	20 detik	-6,02500(*)	,000
20 detik	5 detik	11,24667(*)	,000
	10 detik	7,33833(*)	,000
	15 detik	6,02500(*)	,000

Hasil uji  $LSD_{0,05}$  pada kelompok perlakuan II (10 detik) dan kelompok III (15 detik) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang tidak bermakna, namun pada kelompok uji yang lain menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna dengan nilai signifikansi  $<0.05$ .

## **Pembahasan**

Penelitian yang dilakukan bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan tarik resin komposit *nanofil* pada sampel gigi post ekstraksi dengan melakukan uji eksperimental laboratoris. Pada tabel 1 menunjukkan hasil pengujian dan nilai rata-rata dari masing-masing kelompok perlakuan yang hasilnya mengalami peningkatan kekuatan tarik yang berbanding lurus dengan semakin lamanya waktu dalam pengaplikasian bahan *bonding total-etch* yang dalam satuan Mega Pascal (MPa).

Uji *one-way* ANOVA yang dirangkum dalam tabel 2 memperlihatkan bahwa terdapatnya pengaruh dari lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan tarik perlekatan resin komposit *nanofill* pada dentin. Tabel 3 menunjukkan bahwa pada kelompok perlakuan III (15 detik) terdapat sedikit peningkatan kekuatan tarik jika dibandingkan dengan kelompok perlakuan II (5 detik). Hasil dari penelitian sesuai dengan hipotesis penelitian bahwa terdapat pengaruh kekuatan tarik perlekatan resin komposit *nanofill* dengan lama waktu pengaplikasian bahan bonding yang bervariasi. Hal ini juga sejalan dengan penelitian yang dilakukan Lijaya (2007) yang menyatakan bahwa terdapat pengaruh dari lama pembersihan bahan *bonding* aplikasi tunggal terhadap kekuatan tarik resin komposit, hal ini dikarenakan untuk membentuk mikropit pada dentin, pembersihan kolagen oleh bahan *bonding* dan terbentuknya *hybrid layer* membutuhkan waktu (Lijaya cit Miyazaki, 2005).

Penggunaan etsa asam akan membuat permukaan dentin yang halus menjadi kasar dan tidak beraturan sehingga akan meningkatkan *surface free energy*. Ketika

material tumpatan resin komposit diaplikasikan pada permukaan yang telah di etsa, resin akan menembus ke permukaan, monomer pada material akan terpolimerasi sehingga material resin komposit akan mengalami perikatan <sup>5</sup>.

Bahan *bonding/adhesives* pada penelitian ini adalah jenis *total-etch* dimana terdapat tiga komponen utama, yaitu (1) etsa asam; (2) primer yang mengandung *hydrophilic* monomer dalam etanol, alkohol ataupun air; (3) *resin bonding agent* yang mengandung *hydrophobic* monomer seperti Bis-GMA yang sering dikombinasikan dengan *hydrophilic* molekul seperti HEMA. Tahapan etsa asam tidak hanya mengikis kandungan mineral pada substrat dentin, namun juga akan mengubah *surface free energy*, hal ini merupakan dampak yang tidak diinginkan, karena untuk mendapatkan kontak antar permukaan yang baik. Bahan adhesif harus mempunyai tekanan permukaan yang rendah, dan setiap substrat harus memiliki kekuatan permukaan bebas yang besar. Substrat dentin memiliki dua karakter yang berbeda, satu substrat dengan energi permukaan yang besar (*hydroxiapatite*) dan satu substrat dengan energi permukaan yang rendah (*collagen*). Primer pada *bonding total-etch* didesign untuk meningkatkan tegangan permukaan pada dentin, saat primer dan *bonding* diaplikasikan pada dentin yang telah di etsa, akan melakukan penetrasi ke dalam intertubular dentin, membentuk zona inter-difusi pada resin dan dentin atau *hybrid layer*, dan membentuk resin tag

## **Kesimpulan**

Hasil penelitian tentang pengaruh lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan tarik perlekatan resin komposit *nanofill* pada dentin, disimpulkan bahwa:

1. Lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* memiliki pengaruh terhadap kekuatan tarik resin komposit *nanofill* pada dentin.
2. Lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan tarik resin komposit *nanofill* pada dentin dengan durasi selama 20 detik menunjukkan hasil uji kekuatan tarik terbaik dibandingkan dengan durasi selama 5 detik, 10 detik, dan 15 detik.

## **Saran**

1. Perlu dilakukan penelitian lebih mendalam tentang gambaran mikroskopis dalam mekanisme *bonding total-etch* pada dentin.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih mendalam tentang pengaruh lama pengaplikasian bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan tarik pada jenis resin komposit yang berbeda.

## Daftar pustaka

1. Departemen Kesehatan RI. 2006. *Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) 2004, Volume 3, Sudut Pandang Masyarakat mengenai Status, Cakupan, Ketanggapan, dan Sistem Pelayanan Kesehatan*. Jakarta: Badan Litbangkes, 2006.
2. Baum, phillips, dan lund. 1995. *Ilmu Konservasi Gigi*. Jakarta: EGC.
3. Anusavice, K. J. 2004. *Phillips Buku Ajar Kedokteran Gigi*. Terjemahan oleh Lilian Juwono edisi 10. Jakarta: EGC.
4. Powers, J. M., & Sakaguchi, R. L. 2006. *Craig's Restorative Dental Material*, Missouri: Mosby Elseiver.
5. Roberson, T. M., Heymann, H. O., & Swift, E. J., 2006. *Sturdevant's: Art and Science of Operative Dentistry*, Missouri: Mosby Elseiver.
6. Carvalho, L. D., Machado, R. G., Lopes, g. C., dk. 2012. Nanofilled Composite Restorations with Different Adhesives Strategies: Clinical Case. *Case Report on Dentistry* 10.1155/2012/969627
7. Powers, J. M., & Wataha, J. C. 2008. *Dental Material : Properties and Manipulation*. Missouri: Mosby Elseiver.
8. Dačić, S., Mitić, A., Popović, J., dkk. 2014. Ultrastructure of Adhesive Bond of Composite to Dentin. *Scientific Journal of the Faculty of Medicine in Niš* 2014;31(1):67-73.
9. Meena, N., & Jain , N. 2011. Review for Dentin Bonding-Total Etch or Self Etch?. *International of Comtemporary Dentistry* 2011;2(2)
10. Susin, A. H., Vasconcellos, W. A., Saad, J. R., dkk. 2007. Tensile Bond Strength of Self-Etching Versus Total-Etching Adhesive Systems Under Differnet Dentinal Substrate Conditions. *Braz Oral Res* 2007;21(1):81-6
11. Meerbeek, V. B., Munk, D. J., Yoshida, Y., dkk. 2003. Buonocore Memorial Lecture. Adhesion to Enamel and Dentin: Current Status and Future Challenges. *Oper Dent*. 2003; 28(3):215-35.