

## **Pengaruh bahan *bonding self-etch* terhadap kekuatan perlekatan antara pasak glass fiber dengan resin komposit**

**Astrid Yudhit**

*Bagian Material Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatra Utara*

**Rusfian Dayuni Ariski S**

*Bagian Material Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatra Utara*

### **Abstrak**

Sekarang ini untuk pencapaian estetika dalam perawatan endodontik maka digunakan bahan *fiber* sebagai pasak dan restorasi resin komposit sebagai inti (*cores*). Keberhasilan perawatan ini dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti kekuatan ikatan antara pasak dan inti. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh bahan *bonding self-etch* yang digunakan sebagai bahan perekat antara pasak serat kaca dengan resin komposit sebagai inti, yang dilihat dari kekuatan tarik perlekatan (*tensile bond strength*). Sebanyak 20 sampel dibagi dalam dua kelompok ( $n = 10$  untuk setiap kelompok) yaitu kelompok tanpa bahan *bonding* (kontrol) dan kelompok dengan bahan *bonding*. Kekuatan tarik perlekatan diuji dengan menggunakan *Universal Testing Machine*. Data diuji secara statistik dengan menggunakan *t-test* ( $p \leq 0,05$ ). Hasil penelitian menunjukkan bahwa nilai kekuatan tarik perlekatan pada kelompok dengan bahan *bonding* lebih tinggi dibandingkan dengan nilai kekuatan tarik perlekatan pada kelompok kontrol. Namun, analisis statistik menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna antara kedua kelompok. Dapat disimpulkan bahwa *bonding agent* tidak memiliki pengaruh terhadap kekuatan tarik perlekatan antara pasak fiber dengan resin komposit sebagai inti.

**Kata kunci:** resin komposit, pasak fiber, bahan *bonding self-etch*, kekuatan tarik perlekatan

### **Korespondensi:**

**Astrid Yudhit**

*Bagian Material Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatra Utara.*  
Jl. Alumni No. 2, Kampus USU,  
Medan- 20155  
E-mail: Yudhitprasetya@gmail.com.

# ***Effect of self-etch bonding agent on bond strength between glass fiber post and composite resin***

## **Abstract**

*Nowadays, glass fiber post and composite resin cores have been used in endodontic treatment for esthetics achievement. The success of this treatment was affected by some factors such as bond strength between post and cores. The aim of this study is to investigate the effect of self etch bonding agent that use as adhesive materials between glass fiber post and resin composite by its bond strength. Totally twenty samples is used in this study, and divided in two groups (n=10 for each group), bonding group agents and without bonding agent group (control). The tensile-shear bond strength tested with Universal Testing Machine. Then, the bond strength values were analyzed statistically with t-test ( $p \leq 0,05$ ). The result shows that bonds strength values in bonding agent groups were higher than without bonding agent groups. But, there is no significantly different between groups. In conclusion, bonding agent did not have effect on tensile-shear bond strength between glass fiber post and resin composite.*

**Key words:** *resin composite, fiber post, self-etching bonding, tensile-bond strength*

## **Pendahuluan**

Berbagai macam sistem *bonding* dengan karakter bahan *bonding* yang mudah digunakan telah dikembangkan, salah satunya adalah bahan *bonding self etching bonding* yang dinyatakan lebih efektif dan sederhana dibandingkan sistem *bonding* yang sebelumnya.<sup>1-3</sup> Tidak hanya perlekatan resin komposit dengan struktur gigi yang harus diperhatikan, tetapi perlekatannya dengan material lain juga penting, seperti perlekatan antara inti (resin komposit) dengan pasak.<sup>4</sup>

Pasak merupakan suatu bahan yang digunakan dalam perawatan konservatif yaitu sebagai bahan pengisi saluran akar gigi, salah satunya adalah pasak yang terbuat dari serat kaca. Penggunaan pasak

serat kaca diindikasikan untuk memperkuat resin komposit yang digunakan sebagai inti, seperti resin komposit tipe hibrid.<sup>5</sup> Pasak serat kaca memiliki nilai estetis yang lebih dibanding pasak logam dan modulus elastisitasnya hampir sama dengan dentin.<sup>5</sup> Keberhasilan jangka panjang penggunaan pasak dan inti dalam perawatan konservatif gigi tidak terlepas dari kekuatan perlekatan antara kedua bahan tersebut.<sup>1</sup> Beberapa penelitian sebelumnya dilakukan untuk melihat kekuatan perlekatan antara resin komposit dengan pasak serat kaca siap jadi. Penelitian-penelitian tersebut bertujuan untuk melihat pengaruh bahan terhadap kekuatan perlekatan antara pasak dengan inti, baik dengan menambahkan bahan adhesif seperti *silane* dan bahan *bonding*, ataupun melakukan

pra-perlakuan terhadap pasak dengan semprotan plasma. Perlakuan-perlakuan tersebut untuk meningkatkan kekuatan perlekatan antara pasak dengan inti.<sup>6-8</sup>

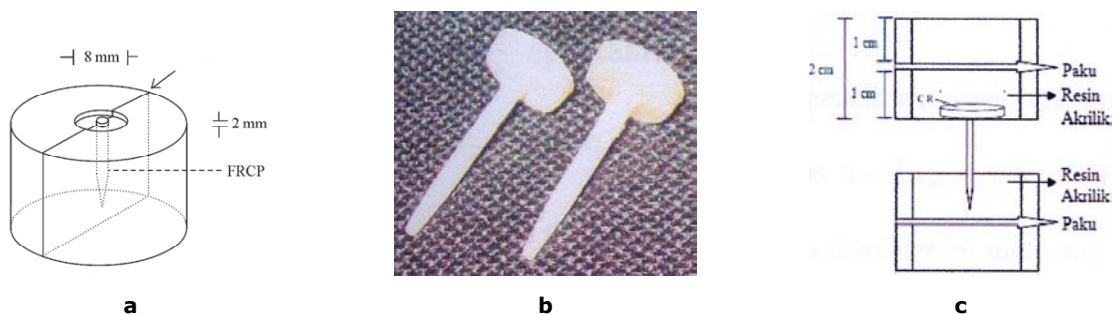
Dari pemaparan di atas, maka tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh penggunaan bahan *bonding self etching* dalam memperkuat perlekatan antara inti resin komposit dengan pasak *glass fiber*.

## Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan rancangan penelitian *post test only group*. Penelitian ini menggunakan pasak glass fiber siap pakai (*fabricated*), resin komposit hibrid, dan bahan *self-etch bonding* (Tab. 1). Sebanyak 20 sampel dibagi menjadi dua kelompok perlakuan, yaitu kelompok

menggunakan bahan *bonding* (A) dan kelompok tanpa bahan *bonding* (B). Persiapan sampel dilakukan dengan menggunakan *master cast* (Gbr. 1A) yang terbuat dari logam sesuai dengan desain dan ukuran menurut Yavirach dkk.<sup>7</sup>

Pada kelompok A, pertama-tama pasak serat kaca siap jadi diletakkan pada cetakan induk, dengan 2 mm bagian atas pasak tersebut terpapar, kemudian aplikasikan bahan *bonding* pada seluruh permukaan pasak yang terpapar dengan cara mengoleskan bahan *primer* lalu dibiarkan selama 60 detik, tahap selanjutnya aplikasikan bahan resin adhesif dan lakukan penyinaran selama 10 detik, lalu resin komposit diambil secukupnya dengan menggunakan *plastis instrument* dan diletakkan pada cetakan induk, tepatnya pada bagian atas yang berukuran diameter 8 mm dan tebal 2 mm. Letakkan *sellopan strips* dan kemudian diratakan dengan *glass slide*/



**Gambar 1. A. Sketsa master cast logam; B. Sampel penelitian; C. Sketsa penanaman sampel pada resin akrilik.**

**Tabel 1. Bahan penelitian**

Bahan	Merk	Komposisi	Lot No	Exp
Pasak glass fibers fabricated	Cytec Blanco, Hahnenkratt, Germany	Glass fibers	13729	
Bahan bonding	Adper SE Plus, 3M ESPE, St.Paul – MN	Liquid A: Water (70-80wt%), 2-HYDROXYETHYL METHACRYLATE (HEMA) (10-20wt%) Liquid B: Methacrylate resins (UDMA/ TEG-DMA), HEMA phosphate dan MHP, bonded zirconia nanofiller, photoinitiators.	N205427	11-2012
Resin komposit	Filtek Z250, 3M ESPE, St.Paul – MN	Bis-GMA, UDMA, Bis-EMA, zirconia/silica.	N157221	03-2013

*object glass*, lalu disinari tegak lurus selama 40 detik dengan jarak penyinaran  $\pm 2$  mm (setebal *object glass*), dan kemudian sampel (Gbr. 1B) dikeluarkan dari master cast. Hal yang sama dilakukan pada kelompok B, namun tanpa dilakukan pengaplikasian bahan *bonding*. Semua sampel kemudian ditanam pada resin akrilik (Gbr. 1C), dan semua sampel di simpan dalam kotak kedap sinar selama 24 jam sebelum dilakukan uji tarik. Pengukuran kekuatan tarik dilakukan dengan menggunakan alat *Torsee's Universal Testing Machine* (2tf Senstar, SC-2-DE, Tokyo, Jepang) dengan beban maksimal 200 kgf dan kecepatan tarik 0,05 mm/detik. Data yang dihasilkan kemudian dilakukan analisis statistik dengan menggunakan uji t-independen.

## Hasil penelitian

Pengukuran kekuatan perlekatan dilakukan dengan menggunakan alat uji tarik

*Torsee's Electronic System Universal Testing Machine* (2tf Senstar, SC-2-DE, Tokyo-Jepang) yang dijalankan dengan kecepatan 0,05 mm/detik dan beban tarik maksimal sebesar 200 kgf. Besar beban yang didapat berupa satuan *kilogramforce* (kgf) yang dikonversikan ke dalam satuan *megapascal* (MPa). Beban tarik diberikan sampai resin komposit dengan pasak serat kaca siap jadi terlepas.

Tabel 2 memperlihatkan bahwa rerata nilai kekuatan perlekatan pada kelompok A (dengan *bonding*) adalah  $15,998 \pm 1,9$  MPa. Sementara nilai rerata kekuatan perlekatan kelompok B adalah  $14,156 \pm 2,99$  MPa. Pada data terlihat bahwa nilai kekuatan perlekatan pada kelompok A (Dengan *bonding*) lebih besar dari kelompok B (Tanpa *bonding*).

Tabel 1 juga memperlihatkan bahwa setelah dilakukan analisis statistik dengan menggunakan uji t - independen, kedua kelompok A dan B tidak menunjukkan perbedaan yang bermakna ( $p > 0,05$ ).

**Tabel 2. Nilai rerata kekuatan perlekatan dan kemaknaan (p) Uji t-independen**

Kelompok	Tensile-shear Bond Strength (MPa)			P
	N	Nilai Rerata	SD	
A (Dengan <i>bonding</i> )	10	15,998	1,9	0,120
B (Tanpa <i>Bonding</i> )	10	14,156	2,99	

## Pembahasan

Metode yang digunakan untuk mengukur kekuatan perlekatan antara pasak dengan inti adalah dengan uji kekuatan tarik.<sup>5-7,9</sup> Pada penelitian ini uji kekuatan tarik yang dilakukan pada sampel akan menghasilkan kombinasi antara kekuatan perlekatan *shear* dan perlekatan tarik. Penjabarannya dari desain spesimen, yaitu *stress* yang terjadi pada permukaan atas pasak serat kaca dengan inti resin komposit merupakan tarikan dan disepanjang sumbu pasak merupakan gesekan (*shear*).<sup>6</sup> Nilai yang diperoleh akan memberikan gambaran

bagaimana kekuatan perlekatan yang terbentuk diantara pasak serat kaca dengan resin komposit.

Pada penelitian ini, digunakan 20 sampel pasak serat kaca siap pakai dengan inti resin komposit yang dibagi menjadi 2 kelompok ( $n = 10$ ). Kelompok A, perlekatan antara pasak glass fiber dengan resin komposit menggunakan bahan *self etch bonding* dan kelompok B, perlekatan antara pasak *glass fiber* dengan resin komposit tanpa menggunakan bahan *bonding*.

Pasak serat kaca siap pakai biasanya merupakan serat kaca yang ditanamkan dalam matriks polimer. Pasak serat kaca ini dapat

diklasifikasikan berdasarkan arah susunan seratnya ataupun ada tidaknya kandungan bahan pengisi pada matriksnya.<sup>8</sup> Dinyatakan bahwa pengetsaan baik dengan asam fosfor, hidrogen peroksida ataupun bahan bersifat asam lainnya akan mempengaruhi permukaan pasak serat kaca.<sup>6,10</sup> Namun, pada penelitian ini digunakan *self-etch bonding* dua tahapan yaitu primer yang bersifat asam dan resin adhesif. Pada *self-etch bonding*, monomer asam akan tertinggal pada permukaan pasak serat kaca.<sup>6</sup> Kemungkinan asam lemah pada *self-etch bonding* tidak dapat memberikan perubahan pada permukaan pasak serat kaca sehingga kekuatan perlekatannya tidak meningkat secara bermakna.

Perlekatan yang terjadi pada resin komposit dengan pasak serat kaca dengan menggunakan bahan *bonding* terjadi mungkin dikarenakan adanya ikatan mikromekanik yang didapat melalui penetrasi dan infiltrasi monomer-monomer metakrilat dari bahan *bonding* ke dalam ruang-ruang mikro diantara serat kaca.<sup>11,12</sup> Sementara antara bahan *bonding* dengan resin komposit (inti) terbentuk ikatan kimia, yang diperoleh dari ikatan dimetakrilat oligomer bahan *bonding* (adhesif) dengan dimetakrilat oligomer komposit.<sup>9</sup> Polimerisasi dari bahan *bonding* akan menambah stabilisasi dan meningkatkan ikatan mikromekanik diantara polimer-polimer dan pasak serat kaca.<sup>6</sup> Bahan bonding memiliki peranan penting dalam mendistribusikan tekanan permukaan yang diperoleh terhadap pasak serat kaca siap pakai. Hal tersebut dapat menyebabkan tekanan yang diterima tidak terpusat pada resin komposit saja, namun disebarkan juga pada pasak. Oleh karena itu, maka resin komposit tidak mudah fraktur ataupun lepas dari pasak.

Dalam menganalisis kekuatan perlekatan antara beberapa bahan maka harus diamati di daerah mana terjadinya fraktur/patah atau lepasnya perlekatan. Jika bagian yang patah berada pada daerah

perlekatan antara resin komposit dengan pasak serat kaca siap pakai, disebut kegagalan adhesif (*adhesive failure*), sedangkan jika bagian yang patah berada pada pasak serat kaca disebut kegagalan kohesif (*cohesive failure*).<sup>9</sup>

Pada penelitian ini diasumsikan yang terjadi adalah kegagalan adhesif, karena secara visual terlihat daerah lepasnya perlekatan berada pada daerah pertemuan antara resin komposit dan pasak serat kaca siap pakai. Namun, perlu pengamatan lebih jauh (dengan menggunakan alat seperti *scanning microscope electrone* atau SEM) untuk lebih memastikan kegagalan tersebut. Dari penelitian sebelumnya<sup>6</sup>, dinyatakan bahwa kegagalan perlekatan antara pasak serat kaca yang telah diaplikasikan bahan adhesif dengan resin komposit adalah merupakan kegagalan adhesif (pengamat menggunakan alat SEM).

Tabel 2 menunjukkan bahwa terdapat peningkatan nilai kekuatan perlekatan dengan menggunakan bahan *bonding* (kelompok A). Namun dari analisis statistik uji-t menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada kelompok A dan B. Hal ini menunjukkan bahwa bahan *self-etch bonding* tidak mempengaruhi kekuatan perlekatan pasak serat kaca dengan resin komposit.

Hasil penelitian ini didukung oleh penelitian sebelumnya yang menyatakan bahwa bahan bonding tidak mempengaruhi kekuatan perlekatan antara pasak serat kaca dengan komposit resin.<sup>6</sup> Namun, ketika penggunaan di klinik, saat *built-up* resin komposit maka bahan *bonding* selain diaplikasikan pada dentin/email dapat diaplikasikan juga pada pasak serat kaca yang telah tertanam untuk menghemat waktu.

## Simpulan

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa tidak ada pengaruh

bahan *bonding* terhadap kekuatan perlekatan antara pasak serat kaca dengan resin komposit. Namun, ketika penggunaan di klinik, saat *built-up* resin komposit maka bahan *bonding* selain diaplikasikan pada dentin/email dapat diaplikasikan juga pada pasak serat kaca yang telah tertanam untuk menghemat waktu.

## Daftar Pustaka

1. Powers JM, Sakaguchi RL. Craig's restorative dental materials. 12<sup>th</sup> ed. Missouri: Mosby Inc.; 2009. h. 213-34.
2. Powers JM. dental materials properties and manipulation. 9<sup>th</sup> ed. Missouri: Mosby Inc.; 2008. h. 69-93.
3. Van Noort R. Introduction To Dental Materials. 3<sup>rd</sup> ed. London: Mosby Inc.; 2008. h. 99-170.
4. Goracci C, Raffaelli O, Monticelli F, Balleri B, Bertelli E, Ferrari M. The adhesion between prefabricated FRC posts and composite resin cores: microtensile bond strength with and without post-silanization. Dent Mater J 2005;21:437-44.
5. Salameh Z, Papacchini F, Ounsi FH, Goracci C, Tashkandi E, Ferrari M. Adhesion Between Prefabricated Fiber-reinforced Posts and Different Resin Cores: A Microtensile Bond Strength Evaluation. J Adhes Dentis 2006;8(2):113-7.
6. Wrbas KT, Schirmermeister JF, Altenburger MJ, Agrafioti A, Kielbassa AM. Influence of adhesive system on bond strength between fiber posts and composite resin cores in pull-out test design. Dent Mater J 2007;26(3):401-8.
7. Yavirach P, Chaijareenont P, Boonyawan D, Pattamapun K, Tunima S, Takahashi H, Arksornnukit M. Effects of plasma treatment on the shear bond strength between fiber-reinforced composite posts and resin composite for core build up. Dent Mater J 2009;28(6):686-92.
8. Hattori M, Takemoto S, Yonhinari M, Kawada E, Oda Y. Durability of fibers-post and resin core build-up systems. Dent Mater J 2010;29(2):224-8.
9. Powers JM, Sakaguchi RL. Craig's Restorative Dental materials. 12<sup>th</sup> ed. USA: Elsevier; 2009. h. 215-23.
10. Yenisey M, Kulunk S. Effects of chemical surface treatments of quartz and glass fiber posts on the retention of a composite resin. J Prosthet Dent 2008 Jan;99(1):38-45.
11. McCabe JF, Walls AWG. Applied dental materials. 9<sup>th</sup> ed. Edinburgh: Blackwell Scientific Publication; 2008. h. 213-5.
12. Anonymous. Contec cytec exatec. [Diakses 10 Jul 2012]. Tersedia pada: [www.hahnenkratt.com/pdf/exatec\\_cytec\\_contec\\_e.pdf](http://www.hahnenkratt.com/pdf/exatec_cytec_contec_e.pdf).