

PERBEDAAN TENSILE BOND STRENGTH RESIN KOMPOSIT BERBASIS SILOANE DENGAN MENGGUNAKAN SISTEM ADHESIF YANG BERBEDA PADA RESTORASI KLAS I

(DIFFERENCE OF TENSILE BOND STRENGTH OF SILOANE BASED RESIN COMPOSITE BY USING DIFFERENT ADHESIVE SYSTEMS IN CLASS I RESTORATION)

Cut Nurliza, Bunga Indah Sary

Departemen Ilmu Konservasi Gigi
Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Utara
Jl. Alumni No. 2, Kampus USU Medan

Abstract

This study aimed to know tensile bond strength of silorane based resin composite to dentine by using different self-etch two-step adhesives (Silorane System Adhesive and Adper SE Plus) on class I lower premolar restoration. Samples of 32 first and second lower premolars were extracted for orthodontic purposes, consists of two treatment groups: the group I was applied with silorane based resin composite self-etch two-step adhesive system (Silorane System Adhesive). Group II was applied with silorane based resin composite self-etch two-step adhesive system (Adper SE Plus). The teeth were restored occlusal surface and cut through the cervical border. Occlusal surface of the samples was restored with resin composite using adhesive systems according to the group. All samples were imbedded in plastic tubes with diameter 13 mm and height 17 mm containing self-curing acrylic. Samples were tested by using Torsee's Electronic System Universal Testing Machine (2tf" Senstar", SC-2-DE, Tokyo - Japan) with a maximum load of 200 kgf, the strain rate of 1 mm / sec. Group I, used silorane adhesive system with silorane based resin composite (Filtek P90) had a mean tensile bond strength values of $552,96 \pm 109,88$ N. This value is larger than group II which used self-etch adhesive (Adper SE Plus) with silorane based resin composite (Filtek P90), that was $478,48 \pm 87,67$ N. Statistical analysis used t-test. The result of this study there was significantly different in term of tensile bond strength ($p < 0,05$). Restoration of the sample group II (Adper SE Plus) was loose more than the group I (Silorane System Adhesive). In conclusion, there was significant different in tensile bond strength of silorane based resin composite using different self-etch two-step adhesive systems (Silorane System Adhesive and Adper SE Plus).

Key words: tensile bond strength, adhesive system, silorane based resin composite

Abstrak

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui *tensile bond strength* resin komposit berbasis *silorane* terhadap dentin dengan menggunakan bahan adhesif *self-etch two-step* yang berbeda (*Silorane System Adhesive* dan *Adper SE Plus*) pada restorasi klas I premolar bawah. Sampel berjumlah 32 buah gigi premolar satu dan dua rahang bawah yang diekstraksi untuk keperluan ortodonti, terdiri atas dua kelompok perlakuan yaitu kelompok I diaplikasikan sistem adhesif *self-etch two-step* (*Silorane System Adhesive*) dengan resin komposit berbasis *silorane*. Kelompok II diaplikasikan sistem adhesif *self-etch two-step* (*Adper SE Plus*) dengan resin komposit berbasis *silorane*. Gigi direstorasi di permukaan oklusal, dan dipotong sampai batas servikal. Permukaan oklusal sampel ditumpat dengan resin komposit menggunakan sistem adhesif sesuai kelompok. Semua sampel ditanam dalam tabung plastik berdiameter 13 mm dan tinggi 17 mm berisi *self curing acrylic*. Sampel diuji tarik dengan menggunakan alat uji tarik *Torsee's Electronic System Universal Testing Machine* (2tf "Senstar", SC-2-DE, Tokyo-Japan) dengan beban maksimal 200 kgf, dengan kecepatan regangan 1 mm/detik. Kelompok I yang menggunakan bahan adhesif *Silorane System Adhesive* dengan resin komposit *silorane* (*Filtek P90*) memiliki nilai rerata *tensile bond strength* sebesar $552,96 \pm 109,88$ N. Nilai ini lebih besar dibandingkan dengan kelompok II yang menggunakan bahan adhesif *self-etch* (*Adper SE Plus*) dengan resin komposit *silorane* (*Filtek P₉₀*), yaitu sebesar $478,48 \pm 87,67$ N. Analisis statistik menggunakan uji t (t-test). Hasil penelitian menunjukkan ada perbedaan secara signifikan ($p < 0,005$). Restorasi pada sampel kelompok II (*Adper SE Plus*) lebih banyak yang lepas dibandingkan dengan kelompok I (*Silorane System Adhesive*). Sebagai kesimpulan, ada perbedaan *tensile bond strength* resin komposit berbasis *silorane* dengan menggunakan bahan adhesif *self-etch two-step* yang berbeda (*Silorane System Adhesive* dan *Adper SE Plus*).

Kata kunci: *tensile bond strength*, sistem adhesif, resin komposit berbasis *silorane*

PENDAHULUAN

Penggunaan resin komposit di bidang kedokteran gigi berkembang dengan pesat sebagai bahan restorasi yang mementingkan estetis.¹ Selain itu, resin komposit juga memiliki beberapa kelebihan antara lain, mempunyai warna yang menyerupai warna gigi asli, penghantar panas yang rendah, tahan lama untuk gigi anterior, dapat berikatan kuat dengan jaringan keras gigi, dan tidak larut dalam cairan mulut.² Pada saat ini, resin komposit masih menduduki peringkat pertama dalam urutan tumpatan estetik. Walaupun telah banyak perbaikan yang dicapai dalam hal warna, daya tahan terhadap tekanan kunyah dan kerapatan tepi, namun resin komposit memiliki kelemahan yaitu terjadinya pengerutan setelah polimerisasi, sehingga menyebabkan terjadi kebocoran tepi antara tumpatan dan jaringan gigi, timbulnya rasa sakit setelah penumpatan, terjadinya karies sekunder dan tidak didapatnya titik kontak.¹

Penelitian yang dilakukan untuk memperbaiki sifat fisik resin komposit terus berkembang terutama masalah kontraksi polimerisasi resin komposit. Perbaikan resin komposit ini dilakukan dengan mengoptimalkan bahan pengisi sedangkan bahan dasar matriks organik tetap sama. Strategi utama untuk mengatasi masalah kontraksi polimerisasi difokuskan pada peningkatan bahan *filler*, sehingga mengurangi proporsi resin *methacrylate*. Penyusutan ini disebabkan oleh matriks resin, semakin rendah proporsi resin dalam komposit semakin rendah penyusutan yang terjadi. Oleh karena itu, dengan mengubah matriks resin komposit yang telah ada akan dapat mengatasi masalah kontraksi polimerisasi.³

Dalam usaha untuk mengurangi kontraksi polimerisasi, para peneliti di bidang kedokteran gigi telah mengembangkan suatu resin komposit dengan komponen matriks resin yang berbeda dengan *methacrylate*, yaitu resin komposit berbasis *silorane*. *Silorane* dihasilkan dari reaksi molekul *oxirane* dan *siloxane*, yang mekanismenya dapat mengurangi *stress* dengan cara terbukanya cincin *oxirane* selama polimerisasi. *Siloxane* merupakan bahan yang memiliki sifat *hydrophobic* dan *oxirane* sangat dikenal karena penyusutannya yang rendah dan stabilisasinya yang sangat baik terhadap pengaruh reaksi fisik dan kimia.³

Upaya untuk meningkatkan perlekatan bahan restorasi resin komposit dengan jaringan gigi adalah digunakannya teknik etsa asam, dan bahan *bonding* adhesif.¹ Sistem adhesif resin komposit *silorane* dirancang khusus sesuai dengan komponen matriks *silorane* karena resin komposit berbasis *silorane* ini memiliki komponen matriks yang berbeda dengan *methacrylate*. Sistem adhesif resin komposit *silo-*

rane adalah sistem adhesif *Silorane System Adhesive (self-etch two step)*.³ Joshi dkk. menyatakan bahwa *silorane* merupakan resin komposit yang pertama dengan tingkat pengerutannya kurang dari 1%, kuat dan tahan lama, daya serap air yang rendah, *silorane* diindikasikan untuk kavitas klas I dan II posterior dengan sistem adhesif *self-etch* untuk mendapatkan *tensile bond strength* yang baik.⁴ Menurut Klautau dkk. penentuan besar kekuatan perlekatan yang dihasilkan tergantung pada bahan adhesif yang digunakan yaitu sistem adhesif *silorane* dan kurang berpengaruh pada pengerutan yang terjadi pada resin komposit.⁵

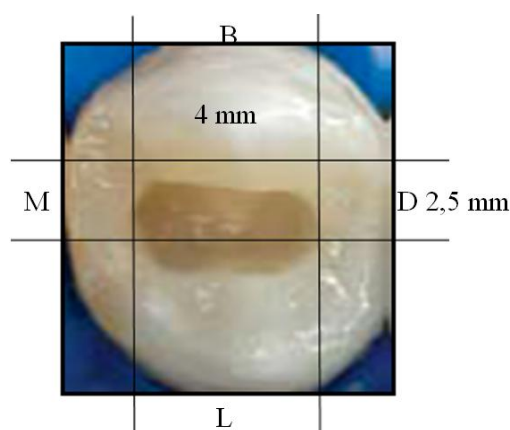
Dari uraian di atas diketahui bahwa, resin komposit berbasis *silorane* dirancang khusus menggunakan sistem adhesif *silorane (self-etch two-step)* untuk baik. Namun, belum ada penelitian yang dilakukan untuk mengetahui *tensile bond strength* resin komposit berbasis *silorane* dengan menggunakan sistem adhesif yang berbeda pada restorasi klas I.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan *tensile bond strength* resin komposit berbasis *silorane* dengan menggunakan sistem adhesif *self-etch two-step* yang berbeda (*Silorane System Adhesive* dan *Adper SE Plus*) pada restorasi klas I.

BAHAN DAN METODE

Sampel sebanyak 32 buah gigi premolar satu dan dua rahang bawah merupakan gigi yang diekstraksi untuk keperluan ortodonti. Gigi yang dijadikan sampel harus tidak ada fraktur dan belum pernah direstorasi, mahkota masih utuh dan tidak karies serta foramen apikalnya sudah tertutup sempurna dan akar telah terbentuk sempurna. Semua sampel dimasukkan kedalam larutan *saline*, lalu dibagi menjadi 2 kelompok, dengan masing-masing kelompok berjumlah 16 sampel. Kelompok I adalah restorasi kavitas klas I dengan resin komposit berbasis *silorane (Filtek™ Silorane (3M ESPE))* dan sistem adhesif *self-etch two-step (Silorane System Adhesive (3M ESPE))*. Kelompok II adalah restorasi kavitas klas I dengan resin komposit berbasis *silorane (Filtek™ Silorane (3M ESPE))* dan sistem adhesif *self-etch two-step (Adper SE Plus (3M ESPE))*. Kemudian sampel ditanam pada balok gips.

Prosedur kerja selanjutnya yakni preparasi sampel. *Outline form* desain restorasi klas I digambar pada permukaan oklusal seluruh sampel dengan bantuan jangka dan mistar untuk mendapatkan ukuran yang akurat. Preparasi dilakukan dengan menggunakan *diamond* bur berkecepatan tinggi berbentuk *pear*. Mata bur ditandai terlebih dahulu untuk mendapatkan kedalaman preparasi sebesar 3 mm.



Gambar 1. Diagram preparasi klas I

Permukaan oklusal yang telah dipreparasi, dicuci dan dikeringkan. Pada kelompok I dilakukan pengetsaan dengan sistem adhesif *self-etch two-step* (*Silorane System Adhesive* (3M ESPE)), kemudian diaplikasikan bahan etsa dan primer dengan menggunakan kuas selama 15 detik, dikeringkan dengan semprotan udara selama 10 detik, light cure selama 10 detik, selanjutnya aplikasikan bahan *bonding* menggunakan kuas, dikeringkan dengan semprotan udara selama 10 detik, lalu *light cure* selama 10 detik. Kelompok II dilakukan pengetsaan dengan sistem adhesif *self-etch two-step* (*Adper SE Plus* (3M ESPE)), etsa dan bahan primer diaplikasikan selama 20 detik, lalu dikeringkan dengan semprotan udara selama 10 detik, aplikasi resin *bonding* lalu dikeringkan dengan semprotan udara selama 10 detik dan *light cure* kembali selama 10 detik.

Pada kelompok I dan kelompok II diaplikasikan resin komposit berbasis *silorane* (*Filtek™ Silorane* (3M ESPE)) kedalam kavitas, dan disinari selama 40 detik. Penempatan kavitas dengan resin komposit dibuat lebih tinggi dari permukaan gigi $\pm 1,5$ mm kemudian restorasi dipolis dengan menggunakan bur *polish*.

Seluruh sampel yang telah direstorasi dimasukkan kedalam larutan *saline* selama 24 jam. Setelah itu, dilakukan proses *thermocycling* sebanyak 200 putaran dengan waktu 30 detik pada setiap temperatur 5°C dan 55°C .

Setelah seluruh sampel dipolis, sampel dipotong sampai 1/3 batas servikal dengan *disc bur* sehingga tinggal bagian mahkota sampai 1/3 akar. Cetakan sampel dibuat dari tabung *syringe* plastik 5 ml yang dipotong dengan panjang 1,5 cm menggunakan *disc bur*. Cetakan tersebut dilubangi pada 1/3 panjang dengan paku yang dipanasi untuk tempat paku yang berfungsi sebagai retensi uji tarik.

Cetakan sampel yang telah dibuat dan paku ukuran 2 inchi diolesi *vaseline*. Kemudian bubuk *self curing acrylic* dan *liquid* diaduk dengan per-

bandingan 2 : 1, dimasukkan kedalam cetakan *syringe*. Sampel kemudian ditanam kedalam cetakan *syringe* dengan permukaan palatal menghadap keatas. Paku digerakkan keluar masuk lubang hingga akrilik mengeras agar paku dapat dilepas setelah akrilik mengeras, permukaan akrilik diolesi dengan *vaseline* tanpa mengenai permukaan gigi.

Setelah sampel ditanam, kemudian dibuat sampel antagonis. Dibutuhkan cetakan yang sama seperti membuat cetakan sebelumnya (tabung *syringe* plastik 5 ml). Paku diolesi *vaseline* dan dimasukkan kedalam lubang yang telah dibuat pada cetakan *syringe*. Cetakan antagonis ini disatukan dengan cetakan gigi yang sudah jadi sebelumnya. Kemudian diisi akrilik dengan perbandingan antara *liquid* dan *powder* 1 : 2 sesuai petunjuk pabrik, sambil paku digerakkan keluar masuk lubang agar paku dapat dilepas setelah akrilik mengeras. Sampel dimasukkan dalam air selama 3 menit hingga akrilik mengeras. Setelah akrilik mengeras, paku dicabut dari lubang.

Pengukuran *tensile bond strength* dilakukan di Laboratorium Uji Mekanis Fakultas MIPA USU. Sampel dipasang pada tabung baja pembantu sedemikian rupa sehingga sampel dapat dipegang oleh grip alat uji tarik. Uji tarik menggunakan alat *Torsee's Universal Testing Machine* dengan beban maksimal 200 kgf, dengan kecepatan tarik 1 mm/detik. Data yang diperoleh dipindahkan kedalam satuan *Newton*.

HASIL

Pada sampel-sampel yang diuji terlihat ada restorasi resin komposit yang tetap utuh, lepas sebagian, dan lepas seluruhnya. Persentase restorasi utuh pada kelompok I yaitu 62,5% lebih tinggi dibanding kelompok II yaitu 50%. Restorasi lepas sebagian pada kelompok I yaitu 25% dan persentase kelompok II lebih rendah yaitu 18,75%. Persentase restorasi lepas seluruhnya pada kelompok I yaitu 12,5% dan pada kelompok II lebih tinggi yaitu 27,78% (Tabel 1).

Tabel 1. Kondisi restorasi setelah uji tarik

Kelompok	Kondisi restorasi			Jumlah
	Utuh (%)	Lepas sebagian (%)	Lepas seluruhnya (%)	
I	10 (62,5)	4 (25,0)	2 (12,50)	16
II	8 (50,00)	3 (18,7)	5 (27,78)	16

Keterangan:

Kelompok I : *Silorane system adhesive* + resin komposit *silorane*

Kelompok II : *Adper SE Plus* + resin komposit *silorane*

Hasil analisis *t-test* terlihat *tensile bond strength* antara kelompok I (*Silorane System Adhesive* de-

ngan *Filtek P₉₀*) dan kelompok II (*Adper SE Plus* dengan *Filtek P₉₀*) berbeda secara signifikan ($p < 0,05$).

Tabel 2. Hasil Analisis Uji T

Kelompok	N	Kekuatan tarik perlekatan (<i>Newton</i>)	p
		$\bar{x} \pm SD$	
<i>Silorane System Adhesive</i>	16	552,96 $\pm$ 109,88	0,043
<i>Adper SE Plus</i>	16	478,48 $\pm$ 87,67	

PEMBAHASAN

Dari hasil penelitian terlihat bahwa restorasi pada sampel kelompok II (*Adper SE Plus*) lebih banyak yang lepas dibandingkan dengan kelompok I (*Silorane System Adhesive*). Hal ini membuktikan bahwa bahan adhesif *self-etch* (*Silorane System Adhesive*) dapat menghasilkan perlekatan yang lebih baik terhadap resin komposit *silorane* dibandingkan dengan bahan adhesif *self-etch* (*Adper SE Plus*), karena bahan adhesif *self-etch* (*Silorane System Adhesive*) dirancang sesuai dengan komposisi resin komposit *silorane*.⁵ Berbeda dengan *self-etch* (*Adper SE Plus*) yang komposisinya disesuaikan dengan resin komposit *methacrylate*.

Pada Tabel 1 terlihat bahwa pada kedua kelompok, restorasi yang lepas sebagian lebih banyak daripada restorasi yang lepas seluruhnya. Hal ini disebabkan adanya retensi mekanis saat preparasi kavitas. Bahan restorasi resin komposit tertahan di bawah jaringan gigi, sehingga menyebabkan restorasi lepas sebagian, di mana daerah fraktur berada pada bahan restorasi (*cohesive failure*). Seharusnya fraktur yang dihasilkan adalah akibat *adhesive failure* di mana daerah fraktur berada pada daerah interfisial antara permukaan gigi dan sistem adhesif (restorasi lepas seluruhnya).

Pada sampel yang restorasi lepas seluruhnya, selalu terjadi fraktur pada jaringan gigi. Retensi mengakibatkan dinding kavitas menjadi tipis sehingga ikut terlepas dari gigi bersama seluruh bahan restorasi akibat beban tarik yang diberikan. Selain itu, pengaruh retensi menyebabkan besar nilai *tensile bond strength* yang didapatkan, tidak murni disebabkan oleh perlekatan yang dihasilkan sistem adhesif. Seharusnya retensi mekanis dibuat di antara bahan restorasi dan akrilik (cetakan), yaitu pada bahan restorasi yang meninggi di atas kavitas.

Sebagai kesimpulan, ada perbedaan *tensile bond strength* resin komposit berbasis *silorane* dengan menggunakan bahan adhesif *self-etch two-step* yang berbeda *Silorane System Adhesive* dan *Adper SE Plus*.

Daftar Pustaka

1. Noerdin A, Novinka N, Nursasongko B, Sutrisno G. Pengaruh penggunaan beberapa bahan bonding adhesif terhadap kebocoran tepi tumpatan resin komposit. *dentika Dent J* 2006; 11(2) suppl: 256-60.
2. Verawaty. Efek polimerisasi terhadap kualitas restorasi resin komposit. *dentika Dent J* 2006; 11(2): 251-5
3. 3M ESPE. Filtek silorane. <http://multimedia3m.com> (20 November 2010).
4. Joshi P, Chitnis R. Silorane composite system. *J Scientific* 2008; 2: 1-4.
5. Al-Boni R, Raja OM. Microleakage evaluation of silorane based composite versus methacrylate based composite. *J Conservative Dentistry* 2010; 13(3): 152-5.
6. Klautau EB, Carneiro KK, Lobato MF, Machado SMM, Junior MHS. Low Shrinkage composite resins: influence on sealing ability in unfavorable C-factor cavities. *J Braz Dent* 2011; 25(1): 5-12.
7. Purnami DT. Pengaruh kondisi permukaan dentin terhadap kekuatan perlekatan bahan bonding. *JKGM* 2003; 1(3): 95-101.