

***THE EFFECT OF PROLONGED TOTAL-ETCH BONDING APPLICATION TO
HYBRID RESIN COMPOSITE SHEAR BOND STRENGTH ON DENTIN***

***PENGARUH LAMA APLIKASI BAHAN BONDING TOTAL-ETCH TERHADAP
KEKUATAN GESER RESIN KOMPOSITIIBRID
PADA DENTIN***

Nurakhvi Rizky Ramadhana¹ drg. Yusrini Pasril Sp.KG²

Mahasiswa PSPDG FKIK UMY¹ Dosen PSPDG FKIK UMY²

ABSTRACT

Hybrid resin composite is a composite resin that is good both in strength and aesthetic, but resin needs bonding and primer in order to bond to the teeth. Total-etch bonding is a bonding agent which requires etching on application process, where this bonding type has better adhesion strength in dentin than self-etch bonding, in practice the application of bonding material takes time to reach the goal to achieve adhesion between the hydrophobic resin composite and hydrophilic dentin. One type of resin composite that is popular, has a mechanical strength and has good aesthetic is hybrid resin composite.

This study aims to determine the effect application time of total-etch bonding to the shear bond strength of the adhesion hybrid composite resin on dentin. This study is experimental laboratory. This study used 24 samples of maxillary and mandible premolar post-extraction. The research sample was given four different treatment, namely the application time total-etch bonding material (5 seconds, 10 seconds, 15 seconds, 20 seconds). The data is processed using one-way ANOVA and post-hoc LSD test with 95% significance level ($P < 0.05$).

The results showed that there were significant application time of total etch bonding material to the shear bond strength of the hybrid composite resin on dentin. Analysis of one-way ANOVA test result shows that there is a significant influence on the shear bond strength of the adhesion of the hybrid composite resin applied to dentin with total-etch bonding material in a variety of time is a significant $p < 0.05$.

It can be concluded from this study is there are significant applications time of total-etch bonding material to the shear bond strength of the adhesion hybrid composite resin in dentin, the best shear bond strength is the application time of a total-etch bonding material for 20 seconds.

Keywords: *Shear bond strength, Total-etch Bonding, Resinhybridcomposite, Dentin,*

ABSTRAK

Resin komposit hibrid adalah komposit yang memiliki kekuatan dan estetis yang baik, akan tetapi resin membutuhkan *bonding* dan *Primer* agar bisa melekat di gigi. *Bonding total-etch* adalah jenis *bonding* yang masih membutuhkan etsa pada pengaplikasiannya, dimana jenis *bonding* ini mempunyai kekuatan perlekatan yang lebih baik dari jenis *self-etch* pada dentin, dalam praktiknya pengaplikasian bahan *bonding* membutuhkan waktu untuk mencapai tujuannya dalam meraih perlekatan antara resin komposit yang bersifat hidrofobik dan dentin yang bersifat hidrofilik, salah satu jenis resin komposit yang sangat populer digunakan dan mempunyai kekuatan mekanis serta estetis yang bagus adalah jenis resin komposit *hybrid*.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh lama aplikasi bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan geser resin komposit *hybrid* pada dentin. Desain penelitian ini adalah eksperimental laboratorium. Penelitian ini menggunakan 24 sampel gigi premolar rahang atas dan bawah *post-ekstraksi*. Sampel penelitian diberi 4 perlakuan berbeda, yaitu lama aplikasi bahan *bonding total-etch* (5 detik, 10 detik, 15 detik, 20 detik). Data diolah menggunakan *one-way ANOVA* dan Uji *post-hoc* LSD dengan tingkat kemaknaan 95% ($p < 0,05$).

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terdapat pengaruh lama aplikasi bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan geser resin komposit *hybrid* pada dentin. Analisis uji *one-way ANOVA* diperoleh hasil bahwa terdapat pengaruh yang bermakna pada kekuatan geser perlekatan resin komposit *hybrid* pada dentin yang diaplikasikan bahan *bonding total-etch* dalam berbagai variasi waktu dengan signifikansi $p < 0,05$.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat pengaruh lama aplikasi bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan geser resin komposit *hybrid* pada dentin, dengan kekuatan geser terbaik pada aplikasi bahan *bonding total-etch* selama 20 detik.

Kata kunci: Kekuatan geser, *Bonding total-etch*, Resin komposit *hybrid*, Dentin, *Shear Bond Strength*

PENDAHULUAN

Karies adalah penyakit infeksius disebabkan oleh beberapa faktor seperti mikroba atau bakteri, substrat karbohidrat, dan gigi itu sendiri yang dipengaruhi oleh waktu. Mikroba adalah penyebab utama dari karies tersebut. Karies dicirikan sebagai kerusakan jaringan keras gigi yang berkelanjutan, melalui dekalsifikasi dari komponen mineral dan proteolysis dari komponen organik dalam waktu tertentu sehingga mendapatkan kavitas pada gigi tersebut. Treatment yang dapat dilakukan salah satunya adalah dengan melakukan tumpatan berdasarkan diagnosis¹.

Bahan restorasi atau tumpatan yang populer saat ini adalah resin komposit. Resin komposit diperkenalkan dan dikembangkan pada akhir tahun 1940 dan awal 1950 sebagai larutan gugus hidroksil yang relatif mudah dimanipulasi serta baik dalam segi estetis². Kemajuan besar diperoleh Bowen yang menemukan bahan komposit baru yang berupa bisfenol A-glisidil metakrilat (Bis-GMA). Resin

komposit dibedakan beberapa jenis berdasarkan filler seperti Resin Komposit Makrofil (Konvensional), Mikrofil, Hibrida dan Nanohibrida. Resin komposit hibrida adalah resin komposit dengan gabungan *filler* makrofil dan mikrofil. *Coupling agent* menggabungkan resin dengan partikel *filler* yang sebelumnya tidak bisa berikatan satu sama lain. Partikel *filler* lebih kecil bertujuan untuk kemudahan coating permukaan dan polishing³.

Struktur resin komposit tidak bisa berikatan secara kimia dengan gigi, sehingga beresiko terjadi *microleakage* yang memicu *marginal stain* dan karies sekunder. Oleh karena itu, resin komposit membutuhkan bonding sebagai perlekatan pada permukaan jaringan keras gigi². Teknik pengaplikasian *bonding* di bagi menjadi 2 kelompok: *total-etch* dan *self-etch*. *Bonding total-etch* merupakan suatu bahan *adhesive* yang dalam pengaplikasiannya memerlukan pencucian pada permukaan yang di etsa, sedangkan

bonding self-etch tanpa memerlukan pencucian⁴. Pengolesan bonding sangat penting untuk kesuksesan mekanisme adhesi. Adhesi tidak dapat membentuk *micromechanical Interlock*, ikatan kimia, atau interpenetrasi dengan permukaan kecuali menyentuh permukaan itu secara intim, disebar ke seluruh permukaan dan mengisi ruang-ruang mikroskopis dan submikroskopis yang disertai pengolesan etsa asam untuk membentuk ruang sebagai tempat *interlocking*².

Dari uraian diatas, adhesi perlekatan resin komposit dengan gigi akan menjadi salah satu faktor yang menentukan kekuatan tumpatan dimana akan menentukan kualitas dari tambalan resin komposit itu sendiri. Perlu dilakukan peninjauan ulang terhadap bahan-bahan yang dipakai dalam praktek dokter gigi sehari – hari. Hal tersebut dilakukan dengan cara melakukan uji kekuatan tarik, geser, dan tekan pada gigi yang telah direstorasi⁵.

BAHAN DAN CARA

1. Pembuatan Sampel

24 bahan gigi premolar rahang atas dan bawah di potong secara vertical sampai kedalaman dentin kemudian difiksasi dalam akrilik dengan ukuran 1,2cm x 1,5cm menggunakan cetakan fiber glass. Setelah fiksasi, permukaan dentin di etsa selama 15 detik di semua kelompok untuk menghilangkan smear layer dan demineralisasi jaringan hidroksi apatit. Setelah diberikan etsa asam, permukaan dentin akan lebih terbuka untuk masuknya bonding kedalam peritubuler dentin dan bereaksi dengan kolagentersebut. Terdapat 4 kelompok perlakuan pembasahan bonding terhadap dentin yaitu kelompok I(5 detik), kelompok II(10 detik), kelompok III(15 detik) dan kelompok IV(20 detik) sebelum penyinaran. Resin komposit ditumpat dengan

menggunakan cetakan fiberglass dengan diameter 3mm dan tebal 2mm di setiap sampel yang telah di fiksasi dan dilakukan penyinaran menggunakan sinar LED selama 20 detik.

2. Uji Kekuatan Geser

Sampel diuji kekuatan gesernya menggunakan universal testing machine dalam satuan Mpa dengan kecepatan 0,5mm/detik. Besar gaya diperoleh dalam satuan Newton dikonversi menggunakan rumus sebagai berikut:

$$\sigma(\text{MPa}) = \frac{F(N)}{A(\text{cm}^2)} \times 0,09807$$

HASIL PENELITIAN

Tabel 1. Nilai Rata-rata masing-masing kelompok penelitian.

Kelompok	Means ± Standard Deviation
5 detik	11,9017±1,02895
10 detik	14,9433±0,96039
15 detik	17,0700±,93737
20 detik	18,5967±1,40356

Berdasarkan data rata-rata tersebut dapat dilihat bahwa rata-rata disetiap kelompok akan meningkat seiring dengan semakin lamanya perlakuan yang diberikan pada sampel

Tabel 2. Uji normalitas data kekuatan geser resin komposit hibrid.

Lama Aplikasi Bonding	Saphiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
5 Detik	,937	6	,636
10 detik	,921	6	,515
15 detik	,962	6	,833
20 detik	,988	6	,985

Tabel 2 menunjukkan bahwa signifikansi pada kolom Shapiro-wilk berdasarkan kelompok-kelompok tersebut terdistribusi normal karena masing-masing nilai lebih dari 0,05 . Syarat terpenuhi dan dilanjutkan uji One-Way ANOVA

Tabel 3. Uji homogenitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
,382	3	20	,767

Tabel 3 menunjukkan hasil uji homogenitas dengan nilai signifikansi 0,767 yang artinya lebih dari 0,05 maka

berarti masing-masing kelompok lama aplikasi bonding total-etch mempunyai variasi yang sama(homogen). Sehingga hasil ini menunjukkan syarat homogenitas terpenuhi.

Tabel 4. Hasil Uji ANOVA

	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig</i>
Antar Kelompok	152,294	3	50,865	42,126	,000
Sesama kelompok	24,149	20	1,207		
Total	176,743	23			

Tabel 4 menunjukkan nilai signifikansi 0,000 yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna antara satu kelompok dengan yang lainnya yang berarti pengaruh lama aplikasi bahan bonding total-etch terhadap kekuatan geser resin komposit hibrid pada dentin. Untuk mengetahui perbedaan tiap kelompok akan dilanjutkan dengan uji Post-hoc LSD_{0,05}.

Tabel 5. Tabel ringkas uji LSD_{0,05} beda nilai rata-rata kekuatan geser resin komposit hibrid pada tiap kelompok.

LSD _{0,05}	5 Detik	10 Detik	15 Detik	20 Detik
5 Detik	-	-3,0416	-5,2316	-6,6950
10 Detik	3,0416	-	-2,1900	-3,6533

15 Detik	5,23167	2,19000	-	-1,4633
20 Detik	6,69500	3,65333	1,46333	-

Berdasarkan tabel 5 diatas, dapat diketahui bahwa semua nilai signifikansi kurang dari 0,05 yang artinya semua kelompok menunjukkan perbedaan bermakna antara satu dengan yang lain.

PEMBAHASAN

Peningkatan kekuatan geser resin komposit hibrid dipengaruhi akibat lamanya pembasahan dentin dengan bonding sehingga memberikan kesempatan *Primer/Adhesive* yang berpenetrasi kedalam intertubuler dentin dan bereaksi dengan kolagen dalam sebelum penyinaran⁵. Primer berfungsi sebagai perantara dari sifat hidrofilik dentin dan hidrofobik resin komposit dan menggabungkan dua material yang berbeda. *Primer* mempunyai gugus *Methacrylate* yang nantinya akan bertemu dengan resin komposit, gugus *Spacer* sebagai fleksibilitas bahan pengikat kepada

gugus terakhir yang dinamakan gugus *Reactive* yang nantinya akan berbaaur dengan molekul polar dalam dentin seperti gugus hidroksi apatit dan amino dalam kolagen.

Kekuatan perlekatan bonding pada dentin dilakukan secara mekanis dan kimia. Kekuatan mekanis datang dari penetrasi bahan bonding kedalam peritubuler dentin sebagai cengkraman. Kekuatan kimiawi datang dari gugus primer yang berikatan dengan gugus amino dalam kolagen dentin yang dinamakan dengan *Hybrid Layer*³. Oleh karena itu, pemberian bonding ke dentin harus dalam keadaan moist atau lembab⁶. Penggunaan waktu yang tepat dapat meningkatkan kekuatan geser aplikasi bahan bonding total-etch, karena resin berinfiltrasi secara sempurna dan tidak meninggalkan kolagen secara terbuka.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh lama plikasi bahan bonding total-etch terhadap kekuatan geser resin

komposit hibrid pada dentin, dapat disimpulkan:

1. Lama aplikasi bahan bonding total-etch berpengaruh terhadap kekuatan geser resin komposit hibrid pada dentin
2. Lama aplikasi bahan bonding total-etch pada restorasi resin komposit hibrid pada dentin selama 20 detik menunjukkan kekuatan geser yang terbaik

SARAN

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai gambaran mikroskopis *hybrid layer* yang terjadi saat mekanisme *bonding total-etch*.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai lama aplikasi bahan *bonding total-etch* terhadap kekuatan geser dengan menggunakan jenis resin komposit yang lain.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brenna, Franco et al. 2009.
Restorative Dentistry.
2. Anusavice, K.J..
2004.*Phillips' Science of Dental Materials*. 10th ed. Jakarta: EGC.
3. McCabe, F.J. & Walls, A.W.G, 1984.
Applied Dental materials. 9th ed.
USA: Blackwell Scientific Publications, p.231.
4. Kakar, S., Goswami, M. & Kanase, A., 2011. *Dentin Bonding Agents I: Complete Classification- A Review*.
World Journal of Dentistry, pp.367-70.
5. Geetha, K.V., Thomas, E. & Bhabu, P., 2013. *A Comparative Shear Bond Strength Evaluation of Three Tooth Colored Restorative Materials Used in Primary Teeth –An In Vitro Study*.
Ijcr, 5, pp.62-65.
6. Roberson, T.M., Heymann, H.O. & Swift, E.J., 2006. *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry*.
5th ed. Philadelphia: Elsevier.