

***THE DIFFERENCES OF COMPRESSIVE STRENGTH BETWEEN  
FLOWABLE COMPOSITE RESIN WITH TOTAL ETCH AND  
SELF ADHERING FLOWABLE COMPOSITE  
IN A DEPTH OF DENTIN***

**Annisa Aulia Firdani <sup>1</sup>  
drg. Nia Wijayanti, Sp.KG <sup>2</sup>  
<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi Kedokteran Gigi UMY  
<sup>2</sup>Dosen Pembimbing Prodi Kedokteran Gigi UMY**

***ABSTRACT***

*The development of composite resin was increased dramatically in the few last decades because of the aesthetic advantage. The rapid development of composite resin demanding the dentist to determine the best material for the treatment. The mechanical properties of dental materials are a crucial factor for their clinical performance. One of method to evaluate the quality of a material is determined through compressive strength. Compressive strength is most useful for comparing the brittle and generally weak in tension. The aim of this study was to find out the compressive strength of flowable resin composite with total etch and self adhering flowable composite.*

*A total 20 of extracted first premolars were used in this study, those subjects were divided into two groups (n=10). Group one was restored using flowable composite resin and total etch, and group two was restored using self adhering flowabe composite. Both of group were cured for 40s with LED. The compressive strength were measured using Universal Testing Machine and the force at the fracture was noted on Mpa.*

*Data were analyzed using Man Withney Test. T output from the statistic test is 0,162 ( $\geq 0,5$ ), it can be concluded that the difference of compressive strength between flowable composite resins with total etch and self-adhering flowable composite in a depth of dentin was not significant.*

*Keywords : composite resin, compressive strength, self adhering flowable composite*

**PERBEDAAN KEKUATAN TEKAN ANTARA RESIN KOMPOSIT  
FLOWABLE DENGAN TOTAL ETCH DAN SELF ADHERING  
FLOWABLE COMPOSITE PADA KAVITAS  
KEDALAMAN DENTIN**

**Annisa Aulia Firdani <sup>1</sup>**  
**drg. Nia Wijayanti, Sp.KG <sup>2</sup>**  
**<sup>1</sup>Mahasiswa Prodi Kedokteran Gigi UMY**  
**<sup>2</sup>Dosen Pembimbing Prodi Kedokteran Gigi UMY**

**INTISARI**

Resin komposit telah berkembang dengan pesat pada dekade terakhir dikarenakan keunggulan estetikanya. Perkembangan ini menuntut dokter gigi untuk dapat menentukan bahan terbaik yang akan digunakan pada saat merawat pasien. Kekuatan mekanik merupakan faktor yang penting dalam performa klinik suatu bahan restorasi. Salah satu cara untuk mengevaluasi kualitas suatu bahan restorasi adalah dengan menguji kekuatan tekannya. Uji kekuatan tekan merupakan salah satu cara yang sering digunakan untuk membandingkan kerapuhan dan kelemahan suatu restorasi terhadap daya tekan. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui kekuatan tekan dari resin komposit *flowable* dengan *total etch* dan *self adhering flowable composite*.

Dua puluh gigi premolar pertama paska pencabutan dipakai pada penelitian ini, dari semua subyek tersebut dibagi menjadi dua kelompok (n=10). Kelompok pertama telah direstorasi dengan menggunakan resin komposit *flowable* dan *total etch*, sedangkan kelompok kedua telah direstorasi dengan menggunakan *self adhering flowable composite*. Kedua kelompok kemudian di sinar menggunakan LED selama 40 detik. Uji kekuatan tekan telah dilakukan dengan menggunakan *Universal Testing Machine*, dengan satuan hasil dalam Mpa.

Data telah dianalisa dengan menggunakan *Man Withney test*. Hasil *T output* dari uji statistik adalah 0,162 ( $\geq 0,5$ ), dari hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa perbedaan kekuatan tekan antara resin komposit *flowable* dengan *total etch* dan *self adhering flowable composite* pada kavitas kedalaman dentin adalah tidak signifikan.

Kata kunci : resin komposit, kekuatan tekan, *self adhering flowable composite*

## Pendahuluan

Rusaknya bagian gigi karena karies dapat diatasi dengan perawatan restorasi<sup>(1)</sup>. Restorasi merupakan istilah umum bagi perawatan gigi yang dimaksudkan untuk menciptakan gigi yang stabil dan sehat serta berfungsi dengan baik<sup>(2)</sup>. Resin komposit merupakan salah satu bahan restorasi yang dapat digunakan untuk mengganti bagian gigi yang hilang, bahan ini memiliki nilai estetik yang tinggi karena dapat dimodifikasi sesuai dengan warna dan kontur gigi<sup>(3)</sup>.

Ketidakmampuan resin komposit untuk melekat secara langsung dengan email ataupun dentin, membuat resin komposit memerlukan suatu bahan perekat pembantu. Bahan bonding (*adhesive system*) adalah bahan yang digunakan untuk membantu perlekatan antara resin komposit dengan dentin atau email<sup>(4)</sup>. Bahan bonding generasi I mulai diperkenalkan pada tahun 1950, yang kemudian terus dikembangkan hingga munculnya bonding generasi V pada tahun 1990. Bonding generasi ini biasa disebut dengan "*total etch*". Bonding ini terdiri dari dua botol aplikasi, etsa dan *primer-adhesive*. Kemudian pada tahun 2009, telah dikenalkan perkembangan baru yaitu bonding generasi VIII. Bonding generasi ini biasa disebut dengan "*self adhering flowable composite*", dimana sediaan bonding telah menyatu dengan resin komposit *flowable*, hal ini tentu membuat prosedur restorasi menjadi lebih praktis<sup>(5)</sup>.

Pengevaluasian kekuatan dan kualitas bahan restorasi dapat dilakukan dengan berbagai cara, baik yang telah distandarkan secara nasional maupun internasional<sup>(6)</sup>. Kekuatan tekan merupakan salah satu kekuatan mekanis yang biasa digunakan untuk membandingkan kualitas dari berbagai bahan restorasi<sup>(3)</sup>. Kekuatan tekan adalah besarnya resistensi maksimum suatu bahan material terhadap terjadinya fraktur dibawah suatu tekanan<sup>(7)</sup>. Kekuatan ini dapat ditentukan dengan cara mengaplikasikan muatan kompresif pada luas penampang silinder atau persegi<sup>(8)</sup>.

Tujuan umum dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya perbedaan kekuatan tekan antara resin komposit *flowable* dengan *total etch* dan *self adhering flowable composite* pada kavitas kedalaman dentin.

## Bahan dan Cara

Dua puluh gigi premolar pertama bebas dari karies akan dipakai pada penelitian ini. Dari seluruh sampel yang ada kemudian dibagi menjadi dua kelompok, dengan jumlah masing-masing kelompok 10 gigi. Akar gigi dari semua subyek dipreparasi sampai bagian servik dan bagian oklusal gigi dipreparasi datar hingga bagian dentin. Serbuk akrilik *self cure* dicampurkan dengan cairannya, kemudian diaduk. Selanjutnya adonan resin akrilik *self cure* dimasukkan kedalam cetakan logam sampai penuh kemudian gigi premolar yang telah dipreparasi ditanam kedalam cetakan yang telah berisi resin akrilik tersebut dengan bagian oklusal menghadap keatas. Setelah resin akrilik *self cure* kering cetakan dilepas. Cetakan dari bahan polietilen dipasang pada permukaan oklusal gigi dan spesimen siap dilakukan perlakuan.

Pada penelitian ini bahan material yang digunakan adalah resin komposit *flowable Z350* dan *total etch* (3M) pada kelompok pertama, dan *dyad flow* (Kerr) untuk kelompok kedua.

Untuk kelompok pertama bagian oklusal yang telah dipreparasi akan ditumpat dengan Z350 dengan *total etch*. Daerah oklusal gigi yang telah dipreparasi dan dipasang cetakan polietilen, diolesi bahan etsa (asam fosfat 37%) sebanyak 1 kali oles menggunakan *mikrobrush*, kemudian ditunggu selama 15 detik. Spesimen dicuci menggunakan air dari three-way syringe secara perlahan-lahan selama 10 detik, setelah itu angin-anginkan selama 10 detik dengan menggunakan bus-bus pada jarak 2 mm dari permukaan gigi, dengan ketentuan jangan sampai terlalu kering (*moist*). *Total etch* dioleskan pada permukaan spesimen yang telah teretsa sebanyak satu kali oles menggunakan *mikrobrush*, kemudian dikeringkan menggunakan bus-bus, dengan

jarak 2 mm dari permukaan spesimen selama 2 detik kemudian disinari menggunakan *light curing unit* pada jarak 2 mm dari spesimen dan tegak lurus bidang preparasi selama 10 detik. Sample ditumpat menggunakan resin komposit *flowable Z350*, dengan cara memasukkan bahan resin *flowable* tersebut kedalam cetakan polietilen sampai penuh, kemudian disinari menggunakan *light curing unit* selama 40 detik dengan jarak setebal pita seluloid.

Sedangkan untuk kelompok kedua daerah oklusal gigi yang telah dipreparasi akan ditumpat dengan *dyad flow*. Daerah ini akan dipasang cetakan polietilen, kemudian diaplikasikan *dyad flow* hingga penuh. Setelah itu dilakukan penyinaran menggunakan *light curing unit* selama 40 detik.

Uji kekuatan tekan akan dilakukan dengan menggunakan alat uji *Tokyo Universal Testing Machine* hingga restorasi mengalami fraktur. Layar monitor yang tersambung dengan *Tokyo Universal Testing Machine* akan menunjukkan angka yang menyatakan besarnya gaya yang diberikan kepada subjek, hingga subjek akan mengalami fraktur pada tumpatannya. Hasil pengukuran uji kekuatan tekan adalah berupa angka dalam satuan Mpa. Data tersebut selanjutnya dianalisa dengan uji statistik.



**Gbr.1 Universal Testing Machine**

## Hasil penelitian

Setelah dilakukan penelitian didapatkan data sebagai berikut :

**Tabel 1. Data hasil penelitian pengukuran perbedaan kekuatan tekan antara resin komposit *flowable (z350)* dengan *total etch* dan *self adhering flowable composite (Dyad Flow)***

|    | Kekuatan Tekan ( Mpa) |                  |
|----|-----------------------|------------------|
|    | <i>Z350</i>           | <i>Dyad Flow</i> |
| 1  | 187,35                | 281,53           |
| 2  | 279,53                | 195,55           |
| 3  | 273,93                | 174,55           |
| 4  | 200,35                | 160,96           |
| 5  | 224,54                | 174,55           |
| 6  | 195,95                | 170,76           |
| 7  | 179,35                | 249,74           |
| 8  | 159,96                | 251,93           |
| 9  | 201,95                | 159,96           |
| 10 | 261,93                | 152,36           |

Dari data diatas kemudian dilakukan uji normalitas data, karena jumlah data dari penelitian ini adalah 20 sampel ( $\leq 50$ ) maka uji normalitas yang dipakai adalah dengan metode *Shapiro-Wilk*.

**Tabel.2 Hasil Uji Normalitas**

| Grup                              | Shapiro-Wilk |    |      |
|-----------------------------------|--------------|----|------|
|                                   | Statistic    | df | Sig. |
| Nil Z350 dan ai <i>total etch</i> | ,828         | 10 | ,032 |
| <i>Dyad Flow</i>                  | ,905         | 10 | ,248 |

Dari hasil uji normalitas dapat dilihat bahwa distribusi data pada grup z350 dan

*total etch* adalah tidak normal, sedangkan distribusi data pada grup *dyad flow* adalah normal. Sehingga analisis data akan dilakukan dengan menggunakan metode analisis statistik *Mann Whitney Test*.

|                                | Nilai   |
|--------------------------------|---------|
| Mann-Whitney U                 | 31,500  |
| Wilcoxon W                     | 86,500  |
| Z                              | -1,400  |
| Asymp. Sig. (2-tailed)         | ,162    |
| Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)] | ,165(a) |

**Tabel.3 Hasil Uji Statistik *Man Whitney Test***

Dari tabel diatas dapat dilihat bahwa hasil T output adalah 0,162 ( $\geq 0,5$ ), sehingga dapat disimpulkan bahwa perbedaan kekuatan tekan antara Resin Komposit *Flowable* dengan *Total Etch* dan *Self Adhering Flowable Composite* pada kavitas kedalaman dentin adalah tidak signifikan.

### Diskusi

Dari penelitian yang telah dilakukan, didapatkan hasil bahwa perbedaan kekuatan tekan antara tumpatan resin komposit *Flowable* dengan *Total Etch* dan *Self Adhering Flowable Composite* pada kavitas kedalaman dentin adalah tidak signifikan, sehingga hipotesis yang telah dibuat oleh penulis tidak diterima.

Tidak adanya perbedaan kekuatan tekan yang signifikan pada penelitian ini disebabkan karena samanya *size particle* pada kedua kelompok penelitian. Faktor yang mempengaruhi kekuatan tekan dari suatu bahan restorasi resin komposit salah satunya adalah *size particle* dari *inorganic filler* resin komposit itu sendiri<sup>(9)</sup>. Komponen *inorganic filler* pada resin komposit *flowable* memiliki ukuran partikel antara 0,4 sampai 3,0  $\mu\text{m}$ <sup>(3)</sup>. Z350 memiliki ukuran rata-rata partikel 0,6 - 1,6  $\mu\text{m}$ <sup>(13)</sup>. Ukuran *filler* pada *dyad flow* memiliki rata-rata 1  $\mu\text{m}$  tiap partikelnya<sup>(5)</sup>. Berdasarkan ukuran partikel yang telah

disebutkan di atas, maka kedua kelompok pada penelitian ini sama-sama masuk kedalam katagori resin komposit *flowable* dengan dengan *range* ukuran partikel antara 0,4 sampai 3,0  $\mu\text{m}$ . Sehingga *size particle* dari *inorganic filler* dapat menjadi salah satu faktor dari tidak adanya perbedaan kekuatan tekan yang signifikan diantara kedua kelompok penelitian.

Berdasarkan penyebaran *size partikel*-nya resin komposit dibagi menjadi tiga kategori, yaitu resin komposit *hybrids*, *microhybrids*, dan *nanohybrids*. Berdasarkan klasifikasi ini Z350 masuk ke dalam kategori resin komposit *hybrids*, sedangkan *dyad flow* masuk ke dalam kategori *microhybrids*. Menurut Raffiee (2009), besarnya jarak penyebaran *size partikel* akan meningkatkan muatan *filler* yang ada. Dengan peningkatan muatan *filler* ini akan menambah kekuatan dari restorasi itu sendiri. Raffiee juga menjelaskan bahwa resin komposit *hybrids* maupun *microhybrids* sama-sama memiliki jarak penyebaran *size partikel* yang baik. Hal ini menegaskan bahwa baik Z350 maupun *dyad flow* sama-sama memiliki jarak penyebaran *size partikel* yang besar/baik, sehingga kekuatan mekanis yang dimiliki kedua kelompok tersebut sama-sama mengalami peningkatan. Hal ini juga dapat menjadi faktor dari tidak adanya perbedaan kekuatan tekan yang signifikan di antara kedua kelompok penelitian.

Manoela (2009), juga menjelaskan bahwa karakteristik dari *Light Cure* yang digunakan dalam proses penempatan berpengaruh pada kekuatan tekan suatu restorasi resin komposit. Karakteristik yang dimaksud di antaranya adalah jenis *lightcuring unit* yang digunakan, metode penggunaan *light cure*, dan durasi penyinaran menggunakan *light cure*. Pada penelitian ini jenis *light cure* yang digunakan pada kedua kelompok adalah sama, yaitu *Light Emitting Diode* (LED) (350/Mw/cm<sup>2</sup>), metode penggunaan *light cure* pada kedua kelompok adalah sama yaitu dengan metode *continuous light-curing*, selain itu penyinaran pada setiap kelompok memiliki durasi yang sama yaitu selama 40 detik. Dari penjelasan di atas dapat dilihat bahwa karakteristik *light*

*cure* yang digunakan pada kedua kelompok adalah sama pada semua aspek, sehingga hal ini juga dapat menjadi faktor dari tidak adanya perbedaan kekuatan tekan yang signifikan di antara kedua kelompok penelitian.

Raffiee (2009) juga menjelaskan, selain tipe kandungan *filler* dan karakteristik *light cure* yang digunakan, terdapat faktor lain yang dapat mempengaruhi kekuatan tekan suatu bahan restorasi, di antaranya seperti kondisi rongga mulut pasien. Faktor ini merupakan salah satu faktor penting yang dapat berpengaruh terhadap kekuatan tekan suatu restorasi, karena kandungan air dan kimia di dalam rongga mulut dapat mengurangi kekuatan mekanis suatu restorasi. Sedangkan pada penelitian ini kedua kelompok mendapat perlakuan yang sama, yaitu dengan tidak merendam seluruh subyek pada cairan mulut atau cairan kimia apapun. Sehingga samanya perlakuan terhadap kedua kelompok pada penelitian ini juga dapat menjadi faktor dari tidak adanya perbedaan kekuatan tekan yang signifikan di antara keduanya.

Bias yang dapat terjadi pada penelitian ini adalah ukuran sampel yang tidak sama antara satu dengan yang lainnya. Pada saat pengaplikasian bahan restorasi, terdapat beberapa sampel yang mengalami kelebihan ataupun kekurangan pengaplikasian bahan, sehingga terdapat beberapa sampel yang memiliki permukaan yang sedikit cembung maupun cekung. Hasil permukaan yang tidak rata ini dapat disebabkan oleh penempatan ujung *syringe* yang kurang tepat pada saat pengaplikasian bahan. Menurut Aguiar (2012) rumus perhitungan kekuatan tekan adalah sebagai berikut :

$$\text{Compressive Strength (Mpa)} = 4F/\pi d^2$$

Dimana *F* adalah kekuatan tekan maksimum, dan *d* adalah diameter subyek. Dari rumus diatas dapat disimpulkan bahwa diameter atau ukuran dari sampel sangat berpengaruh terhadap hasil kekuatan tekan. Sehingga dapat

disimpulkan bahwa adanya bias penelitian berupa subyek yang tidak berukuran sama juga dapat menjadi faktor dari tidak adanya perbedaan kekuatan tekan yang signifikan di antara kedua sampel kelompok penelitian.

Hasil rerata kekuatan tekan dari kedua kelompok tersebut, dapat menunjukkan bahwa kekuatan tekan yang dimiliki oleh kelompok Z350 dengan *Total Etch* (216,49 Mpa) adalah lebih besar jika dibandingkan dengan kekuatan tekan yang dimiliki oleh kelompok *dyad flow* (197,19 Mpa). Salah satu hal yang sangat berpengaruh dalam meningkatkan kekuatan mekanis (kekuatan tekan) dari suatu bahan restorasi adalah kandungan *filler* yang dimiliki bahan restorasi itu sendiri<sup>(10)</sup>.

*Filler* pada resin komposit *flowable* yang digunakan pada penelitian ini merupakan kombinasi dari *non-agglomerated/non-aggregated 20 nm silica filler, non-agglomerated/non-aggregated 4 to 11 nm zirconia filler, and aggregated zirconia/silica cluster filler (comprised of 20 nm silica and 4 to 11 nm zirconia particles)*. Dengan ukuran rata-rata tiap partikel adalah 0,6-1,6 mikron<sup>(13)</sup>. Sedangkan *filler* pada *dyad flow* yang digunakan pada penelitian ini memiliki empat kandungan yaitu *prepolymerized filler, 1-micron barium glass filler, nano-sized colloidal silica, dan nano-sized Ytterbium fluoride*, dengan ukuran rata-rata dari tiap partikel adalah satu mikron<sup>(5)</sup>.

Dalam penelitiannya Raffiee (2009) menjelaskan, tingginya kekuatan tekan dari Z350 disebabkan oleh adanya kandungan *aggregated zirconia/silica cluster filler* pada bahan *fillernya*. Selain itu kepadatan *zirconia* pada Z350 juga cukup tinggi, yaitu 11 nm *zirconia particles*. Hal ini juga menjadi faktor tingginya kekuatan tekan yang dimiliki oleh Z350. Sedangkan pada kelompok *dyad flow* tidak dijumpai adanya kandungan *aggregated zirconia/silica cluster filler*, hal inilah yang membuat kelompok Z350 memiliki kekuatan tekan yang lebih tinggi jika dibandingkan dengan kelompok *dyad flow*.

## Kesimpulan

Tidak terdapat perbedaan kekuatan tekan yang signifikan antara resin komposit *Flowable* dengan *Total Etch* dan *Self Adhering Flowable Composite* pada kavitas kedalaman dentin.

## Saran

Bisa dilakukan penelitian selanjutnya dengan membandingkan bahan material pada penelitian ini dengan bahan material yang lain.

## Daftar Pustaka

1. Barclay, S. 2003. Conservative Dentistry. In P. Heasman, *Mater Dentistry* (p. 101). Philadelphia: Churchill Livingstone.
2. Harty, F. J., & Ogston, R. 2012. *Kamus Kedokteran Gigi*. Jakarta: EGC.
3. Powers, J. M., & Sakaguchi, R. L. 2006. *Craig's Restorative Dental Material*, Missouri: Mosby Elsevier
4. Powers, J. M., & Wataha, J. C. 2008. *Dental Material : Properties and Manipulation*. Missouri: Mosby.
5. Kerr. 2010. Technical Bulletin: Dyad Flow Self-Adhering Flowable Composite.
6. McCabe, J. F., & Walls, A. W. 2008. *Applied Dental Material*. Oxford: Blacwell.
7. Babbush, C. A., Fehrenbach, M. J., Emmons, M., & Nunez, D. W. 2008. *Dental Dictionary*. Missouri: Mosby.
8. Fraunhofer, A. V. 2010. *Dental Material at a Glance*. West : Willey-Blackwell.
9. Manoela, H., Degeratu, S., Deva, D., Coles, E., & Draghici, E. 2009. Contribution On The Study of The Compressive Strength of The Light-Cured Composite Resin. *Current Health Sciences Journal*; 35(1):60-64.
10. Noort, R. v. 2002. *Introduction to Dental Materials*. London: Mosby.
11. Rafiee, M., & Rafiee, J. 2009. Strength Properties of Light-Cured Dental Restorative Composites. *IEEE* .
12. Hedge, M., Hedge, P., Bhandary, S., Deepika, K. 2011. *An Evaluation of Compressive Strngth of Newer Nanocomposie : An Invitro Study*. J Conserv Dent.
13. 3M. 2009. Technical Procedure Profile. *Filtex Z350 Universal Retoration*.