



**PERBEDAAN KEBOCORAN TEPI RESTORASI RESIN KOMPOSIT  
*BULK-FILL DENGAN SISTEM *BONDING TOTAL*-,  
SELF- DAN SELECTIVE ETCH***

**MAKALAH KARYA ILMIAH**

Disusun Oleh :

**RINA PERMATASARI  
RAFITA MILCA BIANCA JANIS**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
ILMU KEDOKTERAN GIGI  
JAKARTA**

**2021**



**PERBEDAAN KEBOCORAN TEPI RESTORASI RESIN KOMPOSIT  
BULK-FILL DENGAN SISTEM BONDING TOTAL-,  
SELF- DAN SELECTIVE ETCH**

**MAKALAH KARYA ILMIAH**

Disusun Oleh :

**RINA PERMATASARI  
RAFITA MILCA BIANCA JANIS**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
ILMU KEDOKTERAN GIGI  
JAKARTA**

**2021**

**PERPUSTAKAAN  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS PROF DR MOESTOPO (BERAGAMA)**

---

**UCAPAN TERIMA KASIH**  
**001/P/FKG/VIII/2021**

Kepada Yth,

1. Dr. Rina Permatasari, drg., Sp.KG
2. Rafita Milca Bianca Janis

Dengan hormat,

Bersama ini kami sampaikan terima kasih bahwa bagian Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Prof. Dr. Moestopo (Beragama), sudah menerima Laporan Penelitian dengan baik dengan judul :

**"PERBEDAAN KEBOCORAN TEPI RESTORASI RESIN KOMPOSIT BULK-FILL  
DENGAN SISTEM BONDING TOTAL-SELF- DAN SELECTIVE ETCH"**

Atas perhatian dan kerjasamanya, kami mengucapkan terima kasih.

Jakarta, 12 Agustus 2020

Fakultas Kedokteran Gigi  
Univ. Prof. Dr. Moestopo (Beragama)  
Kepala Bagian Perpustakaan



Sinta Deviyanti, drg., M.Biomed

# **PERBEDAAN KEBOCORAN TEPI RESTORASI RESIN KOMPOSIT**

## ***BULK-FILL DENGAN SISTEM BONDING TOTAL-, SELF- DAN SELECTIVE ETCH***

**Rina Permatasari<sup>1</sup>, Rafita Milca Bianca Janis<sup>2</sup>**

<sup>1</sup>Staff Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Univ. Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta

<sup>2</sup>Program Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Univ. Prof. Dr. Moestopo (Beragama), Jakarta

**Korespondensi:** [rinapermatasari@gmail.com](mailto:rinapermatasari@gmail.com)

## **ABSTRAK**

**Latar Belakang:** Resin komposit memiliki kelemahan yaitu penyusutan polimerisasi. Penyusutan polimerisasi dapat menyebabkan terbentuknya celah pada tepi. Teknik inkremental digunakan untuk mengurangi kebocoran tepi yang kemudian dikembangkan menjadi komposit *bulk fill*. Resin komposit *bulk fill* memungkinkan penambalan hingga 4 mm sehingga menghemat waktu. Sistem *bonding* juga merupakan salah satu cara yang efektif untuk meningkatkan perlekatan mekanis antara resin dan gigi. Saat ini terdapat beberapa metode sistem *bonding* yaitu, *total etch*, *self etch*, dan *selective etch*. **Tujuan:** Menjelaskan perbedaan kebocoran tepi restorasi resin komposit *bulk fill* dengan sistem *bonding total etch*, *self etch* dan *selective etch*. **Metode:** Pada penelitian ini digunakan 30 gigi premolar rahang bawah. Gigi tersebut dibagi menjadi tiga kelompok, *total etch*, *self etch*, dan *selective etch*. Etsa dan *bonding* diaplikasikan sesuai dengan kelompok dan ditambal dengan resin komposit *bulk fill*. Gigi direndam di dalam biru metilen selama 7 hari dan diseparasi. Gigi diamati dengan menggunakan mikroskop cahaya. **Hasil:** Analisis data *Kruskal Wallis* menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan dengan nilai  $p=0.041$  ( $p<0.05$ ). **Kesimpulan:** Kebocoran tepi restorasi resin komposit *bulk fill* dipengaruhi oleh jenis sistem *bonding*. *Total etch* mempunyai kebocoran tepi paling rendah dibandingkan sistem *bonding self* dan *selective etch*.

**Kata Kunci:** *Self etch*, *total etch*, *selective etch*, resin komposit *bulk fill*, kebocoran tepi

## **ABSTRACT**

**Background:** Composite resin has a disadvantage, its polymerization shrinkage. Polymerization shrinkage can cause microleakage. Incremental technique is used to reduce microleakage, which then developed into bulk fill composite. Bulk fill composite resin enables restoration up to 4 mm, so it saves time. Bonding system is also one of the most effective way to increase the mechanical bond between composite and teeth. There are several bonding systems methods, total etch, self etch, and selective etch. **Purpose:** The aim of this study is to explain the microleakage difference between total etch, self etch and selective etch bonding systems on bulk fill composite resin restoration. **Material and methods:** In this study, 30 mandibular first premolars were used. The teeth were divided into three groups, total etch, self etch, and selective etch. Etsa and bonding were applied according to the group and restored with bulk fill composite. The teeth were soaked in methylene blue for 7 days and sectioned. The microleakage was analysed using light microscope. **Result:** The Kruskal Wallis test showed that there is a significant difference with  $p= 0.041(p<0.05)$ . **Conclusion:** The microleakage in composite resin restoration was affected by variations of the bonding systems. Total etch had the lowest microleakage compared to self etch and selective etch.

**Keyword:** Self etch, total etch, selective etch, bulk fill composite resin, microleakage

## PENDAHULUAN

Resin komposit digunakan untuk menggantikan struktur gigi yang hilang dengan estetika yang mirip dengan gigi asli.<sup>1</sup> Namun, komposit memiliki kelemahan yang sudah lama diketahui, yaitu penyusutan polimerisasi. Ketika komposit mengalami penyusutan maka akan terbentuk celah pada tepi. Komposit juga tidak memiliki mekanisme pertahanan instrinsik terhadap karies, maka apabila sudah terbentuk celah selanjutnya kebocoran mikro akan terjadi, sehingga bakteri dan saliva dapat masuk. Hal ini dapat menyebabkan terjadinya karies sekunder. Selain itu celah yang terdapat di antara restorasi dan dentin dapat meningkatkan sensitivitas pasca operatif karena efek hidrodinamik.<sup>2,3</sup>

Terdapat beberapa strategi untuk mengatasi penyusutan polimerisasi, salah satunya adalah dengan aplikasi bahan secara inkremental dan setiap *increment* disinar sebelum *increment* yang berikutnya. Teknik ini disebut sebagai *incremental build-up*.<sup>2</sup> Kemudian dikembangkan komposit *bulk fill*, yang memungkinkan untuk membuat restorasi dalam lapisan tebal hingga 4 mm. Teknik ini lebih sederhana dan menghemat waktu dibandingkan teknik inkremental.<sup>1</sup>

Selain itu, teknik etsa asam juga merupakan salah satu cara yang paling efektif untuk meningkatkan perlekatan mekanis antara resin dan email serta menutup tepi. Dengan demikian dapat membantu dalam perubahan warna di bagian tepi yang terjadi akibat kebocoran tepi.<sup>4</sup>

Sistem *bonding* yang umum digunakan adalah *total etch* atau dikenal juga sebagai *etch and rinse*, sistem ini dilakukan dengan *etching*, *priming*, dan *bonding* dengan aplikasi yang terpisah. Aplikasi etsa asam fosfat dilakukan pada email dan dentin, disertai pembilasan asam dan sedikit mengeringkan gigi agar dentin tetap lembap.<sup>5,6</sup>

Kemudian terdapat sistem *self etch*, yang merupakan sistem yang menggabungkan *conditioning*, *priming* dan *bonding* pada 1 tahap. Teknik ini mengurangi waktu penggeraan dan memiliki kemungkinan sensitif yang lebih kecil. Namun, terdapat kemungkinan bahwa kedalaman penetrasi sistem ini kurang dibanding sistem lainnya.<sup>7</sup> Selanjutnya adalah sistem *bonding selective etch* yang dilakukan dengan mengetsa bagian tepi email gigi yang telah dipreparasi dan dibilas. Dentin kemudian diberi kondisioner dengan primer asam. Metode ini seperti *etch and rinse* tetapi hanya pada bagian email.<sup>8</sup>

Menurut Dahniar dkk, berdasarkan penelitian dengan resin komposit *packable* dan resin komposit *flowable* sebagai *intermediate layer* pada dinding gingival didapat bahwa *total*

*etch* menunjukkan tingkat kebocoran lebih kecil dibandingkan dengan *self etch*. Hal ini dikarenakan *total etch* menghasilkan ikatan mikromekanik pada email yang lebih besar dan menghasilkan porositas yang banyak sehingga interaksi kimia dan *interlocking* yang terjadi cukup besar.<sup>9</sup> Selain itu, berdasarkan studi yang dilakukan Nurhapsari dengan menggunakan resin komposit *bulk fill* dan *packable*, juga menunjukkan bahwa kelompok sistem *bonding total etch* menunjukkan kebocoran tepi yang lebih rendah dari kelompok *self etch*.<sup>10</sup> Sebelumnya belum ada studi yang membahas kebocoran tepi restorasi resin komposit *bulk fill* dengan sistem *bonding total etch*, *self etch*, dan *selective etch*.

## METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorik. Sampel penelitian yang digunakan adalah 30 gigi premolar permanen rahang bawah yang telah di ekstraksi dan dibagi menjadi tiga kelompok, yaitu *total etch*, *self etch*, dan *selective etch*. Gigi premolar dipreparasi dengan desain kavitas Kelas I kedalaman 4 mm menggunakan bur pear. Kavitas dietsa dengan menggunakan sistem *bonding total etch*, dan *selective etch* pada 2 kelompok sampel, kemudian dibilas dan keringkan sesuai petunjuk pabrik. Pada kelompok sampel ketiga, diaplikasikan bahan bonding dengan sistem *bonding self etch*, kemudian dikeringkan. Aplikasi bonding 20 detik pada sampel dengan sistem *bonding total etch* dan *selective etch*, lalu dikeringkan dengan blower untuk penguapan bahan pelarut lalu dilakukan penyinaran selama 20 detik. Aplikasi resin komposit *bulk fill* kedalaman kavitas dengan sekali tumpat, dan kondensasi, dilakukan penyinaran selama 20 detik dan dilanjutkan pemolesan. Spesimen kemudian dipersiapkan untuk evaluasi kebocoran tepi dengan cara menutupi ujung akar dengan *sticky wax* dan melapisi seluruh permukaan gigi cat kuku transparan, kecuali 1 mm pada tepi restorasi. Semua kelompok sampel direndam dalam larutan *methylene blue* 0,2% selama 7 hari. Setelah dikeluarkan dari larutan *methylene blue*, semua sampel dicuci dibawah air mengalir dan dibersihkan. Sampel dibelah menggunakan mikromotor dengan carborundum disk arah buco-lingual. Sampel diamati dibawah mikroskop dan dievaluasi berdasarkan penetrasi dari larutan biru metilen. Analisis data dilakukan menggunakan uji *Kruskal-Wallis* karena dibutuhkan uji non-parametrik untuk menentukan adakah perbedaan signifikan secara statistik antara dua atau lebih kelompok variabel independen pada variabel dependen dengan skala ordinal.

## HASIL PENELITIAN

Pada Tabel 1 dari total 30 sampel terdapat 5 sampel yang tidak mengalami kebocoran tepi, 3 sampel yang mengalami kebocoran tepi dengan skor 1, 6 sampel dengan skor 2, 1 sampel dengan skor 3, dan 15 sampel dengan skor 4. Berdasarkan Gambar 1 kebocoran tepi dengan skor 0 dan skor 1 paling banyak terjadi pada kelompok *total etch*, kebocoran tepi dengan skor 2 paling tinggi pada *kelompok selective etch*, kebocoran tepi dengan skor 3 hanya terdapat pada kelompok *total etch*, dan kebocoran tepi dengan skor 4 paling banyak terjadi pada kelompok *self etch*.

Hasil uji *Kruskall-Wallis* (Tabel 2) menunjukkan  $p<0.05$ , maka terdapat perbedaan tingkat kebocoran tepi restorasi resin komposit *bulk fill* yang signifikan diantara sistem *bonding total etch*, *self etch*, dan *selective etch*. Untuk mengetahui perbedaan antara 2 kelompok dilakukan uji *Mann-Whitney U* (Tabel 3).

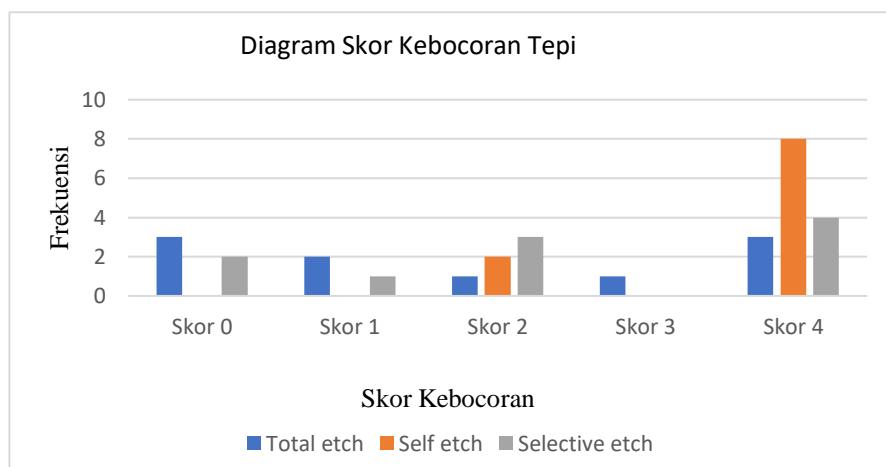
Hasil uji *Mann-Whitney U* menunjukkan nilai  $p= 0.016$  ( $p<0.05$ ) pada perbandingan sistem *bonding total etch* dan *self etch*, dan nilai  $p= 0.047$  ( $p<0.005$ ) pada perbandingan sistem *bonding self etch* dan *selective etch* terhadap kebocoran tepi. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan. Pada perbandingan sistem *bonding total etch* dan *selective etch* terhadap kebocoran tepi didapatkan nilai  $p= 0.557$  ( $p>0.005$ ), maka hasil menunjukkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan.

Kesimpulan hasil penelitian ini adalah berdasarkan uji *Kruskal Wallis* didapat nilai  $p= 0.041$  ( $p<0.005$ ) untuk kebocoran tepi diantara sistem *bonding total etch*, *self etch*, dan *selective etch*, sehingga terdapat perbedaan yang signifikan. Berdasarkan uji *Mann-Whitney U* didapat nilai  $p=0.016$  ( $p<0.005$ ) pada perbandingan sistem *bonding total etch* dan *self etch*, dan nilai  $p= 0.047$  ( $p<0.005$ ) pada perbandingan sistem *bonding self etch* dan *selective etch* terhadap kebocoran tepi, maka terdapat perbedaan yang signifikan antara kebocoran tepi pada sistem *bonding self etch* dengan *total etch* dan *selective etch*. Pada perbandingan sistem *bonding total*

*etch* dan *selective etch* terhadap kebocoran tepi didapatkan nilai  $p=0.557$  ( $p>0.005$ ) yang menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan.

**Tabel 1.** Distribusi Skor Kebocoran Tepi Sistem *Bonding Total Etch*, *Self Etch*, dan *Selective Etch*

No	<i>Bonding</i>	Skor					<b>Total Sampel (n)</b>
		0	1	2	3	4	
<b>1</b>	<i>Total Etch</i>	3	2	1	1	3	10
<b>2</b>	<i>Self Etch</i>	-	-	2	-	8	10
<b>3</b>	<i>Selective Etch</i>	2	1	3	-	4	10
<b>Jumlah</b>		5	3	6	1	15	30



**Gambar 1.** Diagram skor kebocoran tepi

**Tabel 2.** Hasil Uji *Kruskal Wallis*

Kebocoran Tepi	<i>P</i>
<i>Total etch :Self etch: Selective etch</i>	<b>0.041</b>

**Tabel 3.** Hasil Uji Mann-Whitney U

Kebocoran Tepi	P
Total etch : Self etch	0.016
Total etch : Selective etch	0.557
Self etch : Selective etch	0.047

## PEMBAHASAN

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa kebocoran tepi restorasi resin komposit *bulk fill* dengan sistem bonding *total etch*, *self etch*, dan *selective etch* terdapat perbedaan yang bermakna. Menurut Dahniar dkk, berdasarkan penelitian didapat bahwa *total etch* menunjukkan tingkat kebocoran lebih kecil dibandingkan dengan *self etch*. Hal ini dikarenakan etsa selain dapat mengangkat *smear layer* pada permukaan email juga menghasilkan ikatan mikromekanik pada email yang lebih besar dan menghasilkan porositas yang banyak sehingga interaksi kimia dan *interlocking* yang terjadi cukup besar. Pada sistem *bonding self etch* proses penghembusan dengan udara pada saat aplikasi akan menguapkan bahan pelarut yang terdapat dalam material *bonding* sehingga viskositas akan meningkat menyebabkan terganggunya penghantaran gugus asam pada permukaan gigi, serta adanya proses polimerisasi dengan menggunakan sinar menyebabkan monomer primer akan terpolimerisasi sehingga proses penghantaran gugus asam pada permukaan gigi terhenti.<sup>8</sup>

Sistem *bonding self etch* memiliki kekurangan yang berhubungan dengan ikatan ke email. Secara umum, kekuatan ikatan *self etch* lebih kecil dari yang didapatkan dengan menggunakan sistem *bonding total etch*. Untuk mengatasi kekurangan ini maka email dietsa terlebih dahulu.<sup>11</sup> Menurut Junior, berdasarkan penelitian didapat bahwa *selective* email merupakan langkah yang efisien untuk mendapatkan integritas margin yang lebih baik.<sup>12</sup>

Ikatan ke dentin lebih sulit dibandingkan ikatan ke email, hal ini dikarenakan adanya perbedaan morfologi dan komposisi dari dentin dan email. Email terdiri dari 95% hidroksiapatit inorganik, sedangkan dentin hanya memiliki 50%. Dentin mengandung lebih banyak air daripada email, sehingga cairan di tubuli dentin seringkali bergerak keluar, ini dapat menyebabkan berkurangnya ikatan ke resin komposit. Dentin juga merupakan struktur yang sensitif karena terdiri dari tubuli dentin yang berkaitan dengan pulpa dan odontoblast. Kristal hidroksiapatit di email mempunyai pola yang lebih teratur dibandingkan dentin; kristal

hidroksiapatit secara acak tersusun di matriks organik. Aplikasi etsa pada email dapat menghasilkan *micropores* yang merupakan tempat *interlocking* mekanis dengan resin.<sup>13</sup>

Hasil penelitian pada Tabel 2 berdasarkan uji statistik *Kruskall Wallis* didapat  $p = 0.016$  interpretasinya ( $p < 0.05$ ) menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada sistem *bonding total etch*, *self etch*, dan *selective etch* terhadap kebocoran tepi. Pada Tabel 3 berdasarkan uji statistik *Mann Whitney U* didapat interpretasi menunjukkan nilai ( $p < 0.005$ ) pada perbandingan sistem *bonding self etch* dan *selective etch* juga antara *self etch* dengan *total etch* terhadap kebocoran tepi, yang menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara sistem *bonding self etch* dengan dua sistem *bonding* lainnya. Sedangkan antara sistem *bonding total etch* dan *selective etch* tidak ditemukan perbedaan yang signifikan ( $p = 0.557$ ). Ini menunjukkan tingkat kebocoran tepi sistem *bonding total etch* setara dengan *selective etch*, yang lebih rendah dibanding sistem *bonding self etch*. Dengan demikian sistem *bonding selective etch* memiliki keuntungan yang lebih dibanding *total etch*, dengan tingkat kebocoran yang setara dengan *total etch* namun dengan resiko sensitivitas yang lebih rendah dibanding *total etch* karena dentin tidak dietsa. Berdasarkan perbandingan sistem *bonding total*, *self etch* dan *selective etch*, hipotesis penelitian ini diterima, yaitu terdapat perbedaan tingkat kebocoran tepi restorasi resin komposit *bulk fill* yang ditumpat menggunakan sistem *bonding total*, *self* dan *selective etch*.

## **KESIMPULAN DAN SARAN**

Berdasarkan hasil penelitian ini, maka dapat ditarik beberapa kesimpulan, yaitu terdapat perbedaan kebocoran tepi restorasi resin komposit *bulk fill* yang ditumpat menggunakan sistem *bonding total etch*, *self etch*, dan *selective etch*, kebocoran tepi paling tinggi ditemukan pada kelompok sistem *bonding self etch*, dan kebocoran tepi paling rendah ditemukan pada kelompok sistem *bonding total etch* dan *selective etch*, serta terdapat pengaruh jenis sistem *bonding* terhadap kebocoran tepi resin komposit *bulk fill*. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui tingkat kebocoran tepi pada kondisi kavitas gigi yang berbeda.

## **UCAPAN TERIMA KASIH**

Terima kasih kepada pihak 3M Indonesia yang telah memberikan bantuan berupa bahan penelitian.

## **DAFTAR PUSTAKA**

1. Sakaguchi R, Ferracane J, Powers J. *Craig's Restorative Dental Materials 14<sup>th</sup> ed.* New York, St.Louis Missouri: Mosby. 2018: 77,135-54.
2. Bonsor S, Pearson G. *A Clinical Guide to Applied Dental Materials.* London: Churchill Livingstone. 2012: 77-8.
3. Noort RV. *Introduction to Dental Materials Third Edition.* New York, St.Louis Missouri Mosby. 2007: 99, 108-10.
4. Anusavice KJ. *Phillips Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi.* Alih bahasa: Budiman, S Purwoko. Jakarta: EGC. 2004: 25.
5. Sakaguchi R, Ferracane J, Powers J. *Craig's Restorative Dental Materials 14<sup>th</sup> ed.* New York, St.Louis Missouri: Mosby. 2018: 275.
6. Eakle WS, Hatrick C. *Clinical Applications for Dental Assistants and Dental Hygienists.* Saunders. 2015: 50-1.
7. Bonsor S, Pearson G. *A Clinical Guide to Applied Dental Materials.* London: Churchill Livingstone. 2012: 151.
8. Manappallil JJ. *Basic Dental Material 3<sup>rd</sup> Edition.* New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers. 2010; (11): 173.
9. Dahniar A, Santosa P, Daradjat S. Perbedaan Kebocoran Mikro Restorasi Resin Komposit Packable Menggunakan Bonding Total Etch, Self Etch dan Self Adhesive Flowable dengan Resin Komposit Flowable sebagai Intermediate Layer pada Dinding Gingival Kavitas Kelas II. *J Ked Gi* 2014; 5(1): 21-8.
10. Nurhapsari A. Perbandingan Kebocoran Tepi Antara Restorasi Resin Komposit Tipe Bulk-Fill dan Tipe Packable dengan Penggunaan Sistem Adhesif Total Etch dan Self Etch. *Dental Journal.* 2016; 1(3): 8-13.
11. Freeman G. *Contemporary Esthetic Dentistry.* St. Louis, Missouri: Elsevier. 2012: 201
12. Junior EJ, Prieto LT, Araujo CTP. Selective Enamel Etching: Effect on Marginal Adaptation of Self Etch LED-Cured Bond Systems in Aged Class I Composite Restorations. *Operative Dentistry.* 2012; (2): 195-204.
13. Garg N, Garg A. *Texbook of Operative Dentistry 3<sup>rd</sup> Edition.* New Delhi: Jaypee. 2015: 236-38.