

**PENGARUH APLIKASI EDTA 17 % SEBAGAI CAVITY  
CLENSER TERHADAP KEBOCORAN TEPI RESIN  
KOMPOSIT**



**Disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan Program Studi Strata I  
pada Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi**

**Oleh:**

**RASDINA NURSALWA**

**J 520 130 022**

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN DOKTER GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PENGARUH APLIKASI EDTA 17 % SEBAGAI *CAVITY CLENSER*  
TERHADAP KEBOCORAN TEPI RESIN KOMPOSIT**

**PUBLIKASI ILMIAH**

oleh:

**RASDINA NURSALWA**  
**J 520 130 022**

Telah diperiksa dan disetujui untuk diuji oleh:

Dosen  
Pembimbing



**Drg. Noor Hafida W, Sp.KG**  
**NIK/NIDN : 1474/0601038402**

## HALAMAN PENGESAHAN

### NASKAH PUBLIKASI

#### **PENGARUH APLIKASI EDTA 17 % SEBAGAI *CAVITY CLEANSER* TERHADAP KEBOCORAN TEPI RESIN KOMPOSIT**

Oleh :

Rasdina Nursalwa  
J520130022

Telah disetujui dan dipertahankan di depan dewan penguji skripsi  
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

Pada hari Senin, 25 Juni 2018  
dan dinyatakan telah memenuhi syarat

Dewan Penguji:

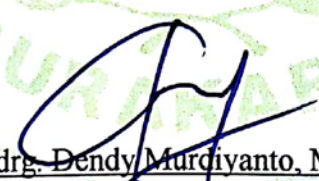
1. drg. Noor Hafida W., Sp.KG  
(Ketua Dewan Penguji)
2. drg. Ariyani Faizah, MDSc  
(Anggota I Dewan Penguji)
3. drg. SE. Yuletnawati, MDSc  
(Anggota II Dewan Penguji)

(.....)

(.....)

(.....)

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Muhammadiyah Surakarta

  
drg. Dendy Murdiyanto, MDSc  
NIK/NIDN: 1238/0629127903

## **PERNYATAAN**

Dengan ini saya menyatakan bahwa dalam naskah publikasi ini tidak terdapat karya yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu perguruan tinggi dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali secara tertulis diacu dalam naskah dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Apabila kelak terbukti ada ketidakbenaran dalam pernyataan saya di atas, maka akan saya pertanggungjawabkan sepenuhnya.

Surakarta, 25 Juni 2018

Penulis



**RASDINA NURSALWA**  
**J 520 130 022**

## **PENGARUH APLIKASI EDTA 17 % SEBAGAI CAVITY CLENSER TERHADAP KEBOCORAN TEPI RESIN KOMPOSIT**

### **Abstrak**

Resin komposit memiliki banyak jenis, salah satu jenis resin komposit yang berkembang saat ini adalah resin komposit *nanofiller* yang memiliki kelebihan yaitu mempunyai sifat kekuatan dan ketahanan hasil poles yang sangat baik serta menghasilkan estetik yang tinggi, namun resin komposit ini tetap memiliki kelemahan yaitu tetap ada terjadinya pengerutan selama polimerisasi yang menyebabkan terbentuknya celah mikroskopik dan mengakibatkan terjadinya kebocoran tepi, akan tetapi ada beberapa cara untuk mencegah atau meminimal terjadinya kebocoran tepi yaitu dengan cara memberikan bahan EDTA sebagai *cavity cleanser* yang kegunaannya bisa membersihkan *smear layer* sehingga membuat perlekatan antara bahan dan struktur gigi lebih kuat. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh penambahan EDTA 17% sebagai *cavity cleanser* terhadap penurunan kebocoran tepi resin komposit. Penelitian ini menggunakan desain penelitian post test-only control design yang mengukur kebocoran tepi resin komposit tanpa penambahan EDTA sebagai *cavity cleanser* dan dengan penambahan EDTA sebagai *cavity cleanser*. Objek penelitian adalah resin komposit *nanofiller* sebanyak 32 sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan perlakuan. Hasil Independent t-test menunjukkan terdapat perbedaan rata-rata yang signifikan ( $<0,05$ ) dengan rata-rata kelompok perlakuan 67,893 MPa dan kontrol 147,506 MPa. Sehingga dapat disimpulkan bahwa penambahan EDTA sebagai *cavity cleanser* berpengaruh terhadap penurunan kebocoran tepi resin komposit *nanofiller*.

**Kata kunci :** EDTA 17%, Kebocoran tepi, Resin komposit *nanofiller*

### **Abstract**

Composite resin has many types, one type of composite resin that being developed today is a *nanofiller* composite resin that has advantages which have excellent strength, resilience polish results and resulting a high aesthetic, but this composite resin still has some weakness which is the occurrence of shrinkage during polymerization causing microscopic gap and resulting mikroleakage, but there are several ways to prevent or minimize the occurrence of mikroleakage by giving EDTA as a *cavity cleanser* which can cleanse the *smear layer* to make the attachment between the material and the tooth structure stronger. This study aims to determined the effect of addition of EDTA 17% as *cavity cleanser* to decrease mikroleakage of composite resin. This study used a post test-only design study that measured the mikroleakage of a composite resin edge without the addition of EDTA as *cavity cleanser* and with the addition of EDTA as a *cavity cleanser*. The object of this research was *nanofiller*

composite resin of 32 samples divided into 2 groups; control and treatment group. The Independent t-test results showed a significant mean difference ( $<0.05$ ) with the average in both treatment group was 67.893 MPa and control was 147,506 MPa. So it can be concluded that the addition of EDTA as *cavity clenser* had an effect on decrease of *nanofiller* composite resin mikroleakage.

**Keywords:** EDTA 17%, mikroleakage, Reinforced composite *nanofiller*

## 1. PENDAHULUAN

Bahan restorasi yang mempunyai nilai estetis tinggi merupakan keinginan banyak orang saat ini. Penggunaan resin komposit sebagai bahan restorasi di bidang kedokteran gigi semakin meningkat. Bahan restorasi resin komposit menjadi pilihan banyak orang karena memiliki warna yang mirip dengan warna gigi asli dan kekuatan yang baik karena dapat berikatan dengan gigi secara mikromekanis.<sup>1</sup> Beberapa jenis resin komposit yang berkembang saat ini adalah resin komposit *nanofiller*. Resin komposit *nanofiller* memiliki sifat kekuatan dan ketahanan hasil poles yang sangat baik. Resin komposit *nanofiller* yang dikembangkan dengan teknik nanotechnology mempunyai sifat hasil poles yang sama seperti resin komposit mikro tetapi memiliki kekuatan dan tingkat keausan seperti pada resin komposit hybrid. Kelebihan resin komposit yaitu memiliki estetik yang tinggi.<sup>2</sup> Kelemahan resin komposit adalah terjadinya pengerutan selama polimerisasi. Pengerutan polimerisasi dapat menyebabkan terbentuknya celah dan mengakibatkan kebocoran tepi.<sup>3</sup>

Kebocoran tepi didefinisikan sebagai celah mikroskopik antara dinding kavitas dan tumpatan yang dapat dilalui mikroorganisme, cairan, molekul dan ion. Kebocoran tersebut akan mengakibatkan berbagai keadaan seperti karies sekunder, diskolorasi gigi, reaksi hipersensitif, bahkan dapat mempercepat kerusakan tumpatan itu sendiri. Terjadinya kebocoran tepi merupakan akibat kegagalan adaptasi tumpatan terhadap dinding kavitas. Kegagalan restorasi resin komposit dapat disebabkan oleh perbedaan masing-masing koefisien thermal ekspansi diantara resin komposit, dentin dan enamel, penggunaan oklusi, pengunyahan yang normal, kesulitan karena adanya

kelembapan mikroflora yang ada, dan lingkungan mulut bersifat asam.<sup>4</sup> Kebocoran tepi dapat dicegah dengan berbagai cara, salah satunya menggunakan bahan adhesif dentin bonding agents yang efektif untuk mengurangi kebocoran tepi, tetapi bahan ini tidak dapat mengeliminasi kebocoran tepi seluruhnya.<sup>5</sup> Dentin mempunyai kandungan organik lebih besar yaitu karna adanya *smear layer* sehingga harus dibersihkan.<sup>6</sup> Pembersihan *smear layer* dilakukan salah satunya dengan pemberian bahan EDTA 17% yang bertujuan menghilangkan lapisan smear dari dinding kavitas agar meningkatkan perlekatan pada bahan restorasi adhesif dan juga mencegah penetrasi mikroorganisme ataupun bahan-bahan yang dapat mengiritasi jaringan pulpa sehingga menghalangi daya adhesi.<sup>7</sup>

Penggunaan EDTA digunakan untuk menghilangkan *smear layer* melalui aksinya yang mampu membuat kelasi ion kalsium. *Smear layer* dihilangkan maka akan memfasilitasi suatu bahan untuk berpenetrasi ke dalam struktur dentin.<sup>8</sup> Waktu yang efektif untuk menghilangkan *smear layer* adalah 1-5 menit.<sup>9</sup> EDTA memiliki kemampuan untuk meningkatkan kekuatan perlekatan dari bahan adhesif dan membuat hybrid layer menjadi lebih kuat dan homogen, sehingga ikatan antara dentin dan bahan adhesif dapat terbentuk oleh ikatan kimia yaitu antara kalsium dengan monomer dari bahan adhesif tersebut. Hal ini juga dapat mencegah dan mengurangi proses terjadinya kebocoran tepi.<sup>10</sup>

## 2. METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental laboratoris dengan desain penelitian posstest-only control design. Bahan yang digunakan dalam pembuatan sampel penelitian adalah resin komposit *nanofiller* dan bahan EDTA 17%. Ukuran sampel yang digunakan yaitu ( panjang x lebar x dalam: 3mm x 2mm x 2mm ).Jumlah sampel sebanyak 32 dengan jumlah 2 kelompok perlakuan. Kelompok pertama yaitu sebanyak 16 sampel resin komposit *nanofiller* dengan penambahan EDTA 17% dan kelompok kedua yaitu sebanyak 16 sampel resin komposit *nanofiller* tanpa penambahan EDTA 17%

Persiapan penelitian melakukan preparasi kelas v pada gigi premolar 1 atas dengan ukuran 3mm x 2mm x 2mm yang dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok pertama dilakukan pemberian bahan EDTA 17% dan kelompok kedua tidak dilakukan pemberian bahan EDTA 17%. Langkah selanjutnya yaitu pemberian bahan adhesif *self etch* dan penumpatan menggunakan resin komposit *nanofiller*. Sampel yang telah disiapkan dilakukan Thermocycling pada 4°C dan 60°C setiap 1 menit, tiap suhu diulang sebanyak 25 kali. Seluruh permukaan gigi dilapisi dengan 2 lapis cat kuku kecuali permukaan restorasi dan 1 mm di sekitar tepi restorasi dan apex sampel ditutupi dengan sticky wax. Pewarnaan gigi dalam larutan methylene blue pada suhu 37°C selama 24 jam kemudian dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 5 menit. gigi dibelah dengan diamond disc dari arah vertikal tepat pada bagian tengah sehingga terbelah antara bagian mesial dan distal gigi. Pengamatan kebocoran tepi dilakukan dengan stereomikroskop pembesaran 100x. Hasil yang terlihat pada stereomikroskop terbagi antara bagian mesial dan distal, kemudian diamati kebocoran tepi yang terpanjang. Angka yang terlihat pada bagian mesial dan distal gigi dilakukan penjumlahan kemudian hasilnya di rata-rata.

### 3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Pengamatan hasil kebocoran tepi pada stereomikroskop di dapatkan dalam satuan mikrometer ( $\mu\text{m}$ ). Hasil pengamatan kebocoran tepi pada restorasi resin komposit dengan EDTA 17% dan restorasi resin komposit tanpa EDTA 17% dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rerata dan standar deviasi kebocoran tepi ( $\mu\text{m}$ )

| Kelompok   | N  | $\bar{X}$ | $\pm$ | SD    |
|------------|----|-----------|-------|-------|
| Kelompok 1 | 16 | 67, 893   | $\pm$ | 3,902 |
| Kelompok 2 | 16 | 147, 506  | $\pm$ | 4,406 |

Keterangan:

Kelompok 1: Resin komposit dengan EDTA

Kelompok 2: Resin komposit tanpa EDTA

n : jumlah sampel

$\bar{X}$  : rerata



SD : standar deviasi

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rerata kelompok resin komposit dengan EDTA( $67,893 \pm 3,902$ ) lebih rendah dari kelompok resin komposit tanpa EDTA( $147,506 \pm 4,406$ ). Jumlah sampel pada penelitian ini kurang dari 50, maka uji normalitas pada data penelitian menggunakan *Shapiro-Wilk* yaitu untuk mengetahui data populasi terdistribusi normal atau tidak (Tabel 2).

Tabel 2. Uji normalitas *Shapiro-Wilk*

| Kelompok   | Shapiro-Wilk |    |       |
|------------|--------------|----|-------|
|            | Statistik    | n  | Sig.  |
| Kelompok 1 | 0,918        | 16 | 0,154 |
| Kelompok 2 | 0,935        | 16 | 0,294 |

Keterangan:

Kelompok 1: Resin komposit dengan EDTA

Kelompok 2: Resin komposit tanpa EDTA

n: jumlah sampel

Sig.: tingkat signifikansi uji normalitas *Shapiro-Wilk*

Berdasarkan hasil uji normalitas *Shapiro-Wilk* pada Tabel 2 bahwa kelompok resin komposit dengan EDTA 17% dan resin komposit tanpa EDTA 17% diperoleh  $p > 0,05$ . Hasil uji tersebut menunjukkan bahwa kedua data kelompok penelitian terdistribusi normal. Data penelitian selanjutnya dilakukan uji homogenitas untuk mengetahui apakah sampel homogen atau tidak menggunakan *Levene's test* (Tabel 3).

Tabel 3. Uji homogenitas *Levene's test*

| Levene's Test |       |
|---------------|-------|
| Sig.          | 0,964 |

Keterangan:

Sig. : nilai signifikansi/probabilitas

Analisis dari hasil uji homogenitas menunjukkan bahwa data yang didapatkan homogen yaitu terdapat homogenitas variansi data ( $p > 0,05$ ). Syarat yang perlu diperhatikan dalam uji parametrik ada tiga, yaitu skala pengukuran variabel numerik, distribusi data normal, dan variansi data homogen. Tiga syarat tersebut telah terpenuhi untuk dilakukan uji *independent t-test*, maka uji ini dapat dilakukan untuk mengetahui perbedaan kebocoran tepi resin komposit dengan EDTA dan resin komposit tanpa EDTA, dengan taraf signifikansi 95% ( $\alpha = 0,05$ ) yang ditunjukkan pada tabel 4.

Tabel 4. Hasil uji *independent t-test*

| Kelompok   | Sig.  |
|------------|-------|
| Kelompok 1 | 0,000 |
| Kelompok 2 |       |

Keterangan:

Kelompok 1: Resin komposit dengan EDTA

Kelompok 2: Resin komposit tanpa EDTA

Sig. : signifikansi/probabilitas

Hasil uji *independent t-test* menunjukkan nilai signifikansi uji-t adalah 0,000 ( $p < 0,05$ ) yang artinyaterdapat perbedaan yang bermakna pada kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Hasil tersebut sesuai dengan hipotesis bahwa EDTA 17% sebagai *cavity clenser* berpengaruh terhadap penurunan kebocoran tepi resin komposit secara signifikan ( $p < 0,05$ ).

Penambahan EDTA 17% dapat berpengaruh untuk menurunkan kebocoran tepi karena bahan EDTA tersebut mempunyai kemampuan untuk menghilangkan *smear layer* yang dapat memperkuat perlekatan antara struktur gigi dengan bahan restorasi resin komposit sehingga dapat meminimalkan terjadinya kebocoran tepi sedangkan kebocoran tepi yang terjadi pada restorasi resin komposit tanpa penambahan aplikasi EDTA 17% memiliki kebocoran tepi lebih tinggi, hal tersebut dikarenakan bahan *adhesif self etch* yang digunakan tidak bisa membersihkan seluruh *smear layer*

sehingga perlekatan antara struktur gigi dan bahan restorasi resin komposit menjadi lemah dan menyebabkan kebocoran tepi lebih tinggi.<sup>11</sup>

Kebocoran tepi pada dasarnya terjadi pada tepi kavitas restorasi resin komposit hal ini disebabkan resin komposit tidak dapat menutup bagian tepi dengan sempurna sehingga terjadinya penyusutan (*shrinkage*) dan kontraksi saat polimerisasi resin komposit selain itu kontaminasi dengan air saliva maupun cairan jaringan lainnya yang membuat adaptasi pada dinding kavitas berkurang.<sup>12</sup> Menurut dari hasil penelitian yang menunjukkan bahwa penggunaan EDTA dapat menurunkan kebocoran tepi secara signifikan pada penggunaan *self etch*. Hal ini disebabkan kandungan dari EDTA yaitu asam karboksilat yang memiliki kemampuan untuk membersihkan *smear layer*.<sup>13</sup>

*Smear layer* adalah suatu lapisan debris yang terbentuk saat preparasi kavitas gigi yang tersusun dari komponen organik dan non organik. Lapisan *smear layer* dapat menghalangi proses perlekatan restorasi adhesif. Pembersihan *smear layer* dapat dilakukan dengan EDTA 17% dengan cara membersihkan *smear layer* bagian luar sehingga membantu ikatan restorasi adhesif.<sup>14</sup> Pembersihan *smear layer* dengan bahan EDTA 17% yang memiliki kemampuan menyelektif lapisan *smear layer* bagian dalam yang harus dibuang atau beberapa lapisan *smear layer* yang harus sedikit tersisa untuk menutup tubuli dentin sehingga dapat mencegah penetrasi mikroorganisme yang dapat mengiritasi pulpa.<sup>15</sup>

EDTA memiliki kemampuan untuk meningkatkan kekuatan perlekatan dari bahan adhesif dan membuat hybrid layer menjadi lebih kuat dan homogen, sehingga ikatan antara dentin dan bahan adhesif dapat terbentuk oleh ikatan kimia yaitu antara kalsium dengan monomer dari bahan adhesif tersebut. Hal ini juga dapat mencegah dan mengurangi proses terjadinya kebocoran tepi. Penggunaan EDTA dapat meningkatkan kekuatan marginal lebih dari 90% dan hal ini dapat meningkatkan daya tahan perlekatan antara dentin dan adhesif.<sup>16</sup> Kebocoran tepi dalam penelitian ini hampir terjadi pada semua restorasi resin komposit yang menggunakan bahan EDTA 17% maupun tanpa EDTA 17% , artinya tidak ada satupun tumpatan yang terbebas

dari kebocoran tepi resin komposit. Bahan EDTA yang digunakan hanya mampu meminimalkan proses terjadinya kebocoran tepi restorasi resin komposit. Penelitian ini membenarkan sesuai dengan hipotesis yang diharapkan bahwa penggunaan EDTA 17% sebagai *cavity clenser* terdapat pengaruh penurunan terjadinya kebocoran tepi restorasi resin komposit.<sup>17</sup>

## DAFTAR PUSTAKA

1. Putriyanti, F., Herda, E., and Soufyan, A., 2012, Pengaruh saliva buatan terhadap diametral tensile strength micro fine hybrid resin composite yang direndam dalam minuman isotonic, *Jurnal PDGI*, 60 (1) : 43-47.
2. Mirmohammadi, H., Khosravi, K., Kashani, K., Kleverlaan CJ., and Feilzer, AJ., 2014, Influence of filler existence on microleakage of a self-etch adhesif system, *J Conserv Dent*, 17 : 175-8.
3. Nugrohowati, Wianto D. Penggunaan bahan flowable untuk restorasi. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Kedokteran Gigi*, 2003; 1(2);146-7.
4. Mukuan, T., Abidjulu, J., Wicaksono, D. A. 2013. Resin Komposit Pada Mahasiswa Program Studi. *Jurnal E-Gigi*, 1, 115–118.
5. Nurhapsari A. 2016. Perbandingan Kebocoran Tepi antara Restorasi Resin Komposit Tipe Bulk-Fill dan Tipe Packable dengan Penggunaan Sistem Adhesif Total Etch dan *Self etch*. *Odonto dental journal.*, Volume 3, Nomer 1.
6. Heasman, P, 2013, Master dentistry: Restorative Dentistry, Peadiatric Dentistry, and orthodontics, UK, Elsevier.
7. Tarigan Rasinta. 2004. Perawatan Pulpa Gigi (Endodontic), Ed. Ke-2, EGC Jakarta.
8. Kambara K., Nakajima M., Hosaka K., Takahashi M., Thanatvarakorn O., Ichinose S., Foxton R., dan Tagami J., 2012, *Dental materials journal*, 31(6): 980-987.

9. Hargreaves, K.M., dan Goodis, H.E., 2002, Seltzer and Bender's: *Dental Pulp*, Quintessence Publishing Co. Inc, Chicago, hlm. 63-79.
10. Shafiei F. and Memarpour M., 2008, Effect of EDTA Conditioning on Microleakage of Four Adhesive System in Composite Restoration, *Journal of Dentistry*, Vol.5 No.3.
11. Miyasaka K, Nakabayashi N. Effect of Phenyl-P/HEMA acetone primer on wet bonding to EDTA-conditioned dentin. *Dent Mater* 2001 Nov;17(6):499-503.
12. Fatimatu Zahro N., 2015, Perubahan Histologi Jaringan Pulpa, *J.K.G Unej*, Vol.12 No.1: 5-10.
13. Osorio R, Erhardt MC, Pimenta LA, Osorio E, Toledano M. EDTA treatment improves resin-dentin bonds' resistance to degradation. *J Dent Res* 2005 Aug;84(8):736-40.
14. Lestari S., 2012, Efek Lama Penyinaran Terhadap Kebocoran Tepi Resin Komposit Flowable, *J.K.G Unej*, Vol.9 No.3: 110-113.
15. Saskia Y., Lestari S., Setyorini D. 2012. Efektifitas Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) 100% dalam Membersihkan Smear Layer pada Dentin Mahkota. *E Jurnal Pustaka Kesehatan*, Vol 1(01), 04.
16. Torii Y, Hikasa R, Iwate S, Oyama F, Itou K, Yoshiyama M. Effect of EDTA conditioning on bond strength to bovine dentin promoted by four current adhesives. *Am J Dent* 2003 Dec;16(6): 395-400.
17. Frankenberger N., Tay F. *Self etch V Etch and Rinse Adhesives*. 2005. Effects of Thermo Mechanical Fatigue Loading on Marginal Quality of Bonded Resin Composite Restorations. *Dent Mater*, May; 21(5): 397-412.