

**PENGARUH DURASI APLIKASI BAHAN ADHESIF *SELF-ETCH* TERHADAP
KEBOCORAN MIKRO PADA TUMPATAN RESIN KOMPOSIT KELAS V**

NASKAH PUBLIKASI

Disusun untuk dipublikasikan pada jurnal ilmiah
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Muhammadiyah Surakarta



Disusun oleh:
Rani Indri Hapsari
J5200110053

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2015**

HALAMAN PENGESAHAN

NASKAH PUBLIKASI

**PENGARUH DURASI APLIKASI BAHAN ADHESIF *SELF-ETCH*
TERHADAP KEBOCORAN MIKRO PADA TUMPATAN
RESIN KOMPOSIT KELAS V**

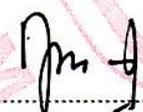
Disusun oleh :

Rani Indri Hapsari

J520110053

Telah disetujui dan dipertahankan dihadapan dewan penguji skripsi Fakultas
Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta, pada hari Selasa,
3 Maret 2015

Penguji

Nama : drg. Lasmi Dewi N., Sp.KGA (.....)

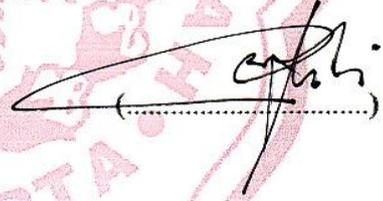
NIP/NIK : DTT 1447

Pembimbing Utama

Nama : drg. Noor Hafida W., Sp.KG (.....)

NIP/NIK : 100.14 74

Pembimbing Pendamping

Nama : drg. Nanang Krisnawan (.....)

NIP/NIK : DTT 1443

**Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Muhammadiyah Surakarta**



drg. Soefomo Nawawi, DPH.Dent. Sp.Perio(K)

NIK : 400.1295

THE EFFECT OF SELF-ETCH ADHESIVE APPLICATION TIME ON MICROLEAKAGE CLASS V COMPOSITE RESTORATION

Rani Indri Hapsari¹, Noor Hafida W², Nanang Krisnawan²

ABSTRACT

Microleakage was one of the major concerns associated with composite restoration. One of the ways to prevent microleakage was prolonged self-etch adhesive application time. The aim of this study was to evaluate the effect of self-etch adhesive application time on microleakage class V composite restoration.

This research was a laboratory experimental study using posttest only control group design. 27 premolar teeth were prepared for class V cavity and were divided into 3 self-etch adhesive application time groups: group I (20 seconds), group 30 (30 seconds), and group III (40 seconds), then cured by light curing and the cavities were restored with composite resin. Specimens were thermocycled, immersed in methylene blue 2% then centrifuged. Teeth were sectioned and evaluated using a stereomicroscope at 120x magnification.

Statistical analysis was performed with Kruskal-Wallis ($p < 0,05$) and Mann-Whitney test. The results showed that there was no significant different between group I & II. Significant difference was seen between group II&III and group I&III. Conclusion: self-etch adhesive application time had effect on microleakage class V composite restoration.

Keyword : Self-Etch, Microleakage, Application Time

¹ *Student of Dentistry Faculty, Muhammadiyah University of Surakarta*

² *Lecturer Staff of Dentistry Faculty, Muhammadiyah University of Surakarta*

PENGARUH DURASI APLIKASI BAHAN ADHESIF *SELF-ETCH* TERHADAP KEBOCORAN MIKRO PADA TUMPATAN RESIN KOMPOSIT KELAS V

Rani Indri Hapsari¹, Noor Hafida W², Nanang Krisnawan²

INTISARI

Kebocoran mikro merupakan salah satu masalah utama tumpatan resin komposit. Salah satu cara untuk mencegah kebocoran mikro adalah dengan memperpanjang durasi aplikasi bahan adhesif *self-etch*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh durasi aplikasi bahan adhesif *self-etch* terhadap kebocoran mikro pada tumpatan resin komposit kelas V.

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental murni laboratorium dengan metode *posttest only control group design*. 27 gigi premolar dipreparasi kelas V dan dibagi menjadi 3 kelompok durasi aplikasi *self-etch* yaitu kelompok I (20 detik), kelompok II (30 detik), kelompok III (40 detik) kemudian disinari dengan *light curing* dan ditumpat dengan resin komposit. Gigi dithermocycling dan direndam *methylene blue* 2% kemudian disentrifugasi. Gigi dibelah kemudian dievaluasi menggunakan *stereomikroskop* dengan pembesaran 120 x.

Analisis data dilakukan dengan uji *Kruskall-Wallis* ($p < 0,05$) dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*. Hasil analisis data menunjukkan bahwa kelompok I & II tidak signifikan, sementara kelompok II&III dan kelompok I&III signifikan. Dari penelitian yang telah dilakukan disimpulkan bahwa durasi aplikasi bahan adhesif *self-etch* berpengaruh terhadap kebocoran mikro pada tumpatan resin komposit kelas V.

Kata kunci : *Self-Etch*, Kebocoran Mikro, Durasi Aplikasi

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

²Dosen Pembimbing Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muhammadiyah Surakarta

PENDAHULUAN

Restorasi dengan bahan resin komposit sering mengalami perubahan warna tepi. Salah satu penyebab perubahan warna tepi yaitu karena adanya penetrasi bakteri dan cairan rongga mulut¹.

Kualitas bonding menjadi salah satu penyebab kebocoran mikro restorasi resin komposit². Bahan bonding dapat meningkatkan ikatan mekanis dengan membentuk *resin tag* yang optimum pada permukaan gigi. Daerah yang sangat rentan terhadap kebocoran mikro yaitu bagian dinding gingival pada restorasi kelas V. Ketika restorasi terletak di bawah CEJ (Cemento Enamel Junction) dan pada bagian servikal tidak memiliki enamel, maka kualitas perlekatan pada bagian marginal akan berkurang³.

Penggunaan bahan adhesif dapat meminimalkan kebocoran mikro. Bahan adhesif yang paling baru yaitu *self-etch*. Kelebihan dari bahan adhesif *self-etch* yaitu waktu manipulasi dapat lebih cepat karena tahapan etsa, primer, dan bonding dilakukan pada waktu yang bersamaan. Prosedur pengerjaan yang singkat ini dapat mengurangi kesalahan prosedural⁴.

Kekuatan ikat bahan adhesif dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti ketebalan *smear layer*, jumlah lapisan dan waktu aplikasi bahan adhesif. Waktu aplikasi yang tepat berpengaruh pada penghilangan pelarut (*solvent*) yang terkandung dalam bahan *self-etch*. Jika bahan pelarut (*solvent*) belum hilang dengan sempurna maka akan mengurangi kekuatan ikat bahan adhesif⁵.

Infiltrasi bahan adhesif dan penghilangan bahan pelarut (*solvent*) dapat dicapai dengan memperpanjang durasi aplikasi bahan adhesif pada permukaan dentin. Infiltrasi yang optimal merupakan salah satu faktor penting dalam pembentukan ikatan yang baik, ikatan antara resin dan dentin dapat terbentuk bila bahan primer dan resin mampu

berpenetrasi melalui *smear layer* dan berinteraksi dengan permukaan dentin⁶.

Dari penjelasan diatas maka peneliti ingin melakukan penelitian untuk mengetahui pengaruh durasi aplikasi bahan adhesif *self-etch* terhadap kebocoran mikro pada tumpatan resin komposit kelas V.

METODOLOGI PENELITIAN

Penelitian yang dilakukan merupakan penelitian ekperimental murni laboratoris. Metode penelitian yang digunakan adalah *posttest only control group design*.

27 gigi tanpa karies, fraktur, *cracking*, dan akar telah terbentuk sempurna, di preparasi kavitas kelas V (panjang x lebar x dalam = 3mm x 2mm x 2mm). Bahan adhesif *self-etch* diaplikasikan ke gigi yang sudah dipreparasi. Sampel tersebut dibagi menjadi 3 kelompok : Kelompok I (20 detik); Kelompok II (30 detik); Kelompok III (40 detik). Kelompok I,II, dan III diaplikasikan bahan adhesif dengan menggunakan *microbrush* sebanyak 1 tetes pada dinding oklusal, dinding mesial, dinding distal, dinding gingival, dan dinding aksial, kemudian ditunggu selama 20 detik. Permukaan gigi yang telah diberi bahan adhesif disemprotkan dengan *three way syringe* selama 5 detik dengan tekanan 0,2 MPa dan jarak 5 cm, kemudian pada bagian permukaan bukal disinari dengan *light curing unit* selama 10 detik. Resin komposit diaplikasikan selapis demi selapis (teknik *layering*) pada permukaan bukal yang telah di preparasi. Setiap lapisan disinari selama 20 detik dengan jarak sekitar 0-1 mm. Restorasi dihaluskan dengan menggunakan bur *polishing* dan *finishing*.

Gigi disimpan dalam larutan saliva buatan selama 24 jam di dalam inkubator dengan suhu 37°C, kemudian dilakukukan *thermocycling* 25 kali pada suhu 4°C dan 60°C selama 1 menit pada masing-masing suhu. Seluruh permukaan gigi dilapisi dengan 2 lapis cat kuku kecuali permukaan restorasi dan 1 mm di sekitar tepi restorasi,

dibiarkan mengering di udara terbuka hingga tidak terasa lengket dan *apex* seluruh sampel ditutupi dengan *sticky wax*. Semua sampel direndam dalam larutan *methylene blue* 2% selama 24 jam dengan suhu 37°C. Setelah perendaman dilakukan sentrifugasi dengan kecepatan 3000 rpm selama 5 menit. Kemudian gigi dibersihkan dari zat warna pada air mengalir dan dikeringkan. Semua sampel dipotong dengan menggunakan *diamond disc* dari arah vertikal tepat pada bagian tengah restorasi, sehingga gigi terbelah menjadi bagian mesial dan distal.

Pengamatan kebocoran mikro dilakukan dengan melihat penetrasi zat

warna *methylene blue* 2% pada tepi restorasi melalui *stereomikroskop* dengan pembesaran 120 kali. Kedalaman penetrasi *methylene blue* 2% diukur dengan garis-garis dibawah lensa okuler yang terlihat pada saat pengamatan. Banyaknya garis yang diamati kemudian dikaliberasi dalam satuan mikrometer (μm) Tiap garis yang terlihat pada mikroskop perbesaran 120 kali mewakili 60 μm . Pengukuran penetrasi *methylene blue* 2% akan diperoleh dua nilai pengukuran tiap restorasi, yaitu pengukuran pada belahan mesial dan belahan distal. Data kebocoran mikro adalah rerata dari kedua nilai pengukuran.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel I. Rerata dan simpangan baku hasil pengukuran kedalaman kebocoran mikro dengan durasi aplikasi bahan adhesif *self-etch* selama 20,30, dan 40 detik pada tumpatan resin komposit kelas V.

Kelompok Perlakuan	N	Rerata(μm) \pm Simpangan Baku
Kelompok I	9	1770,0 \pm 729,8
Kelompok II	9	1258,3 \pm 458,9
Kelompok III	9	778,3 \pm 205,8

Tabel II. Hasil Uji *Kruskal-Wallis*

Kebocoran mikro	
Chi-Square	9,545
Df	2
Asymp.Sig.	,008

Keterangan : Sig = Signifikansi

Tabel III. Hasil Uji *Mann-Whitney* pada kelompok I,II, dan III

	Kel. I	Kel. II	Kel. III
Kel. I		0,102	0,010*
Kel. II	0,102		0,019*
Kel. III	0,010*	0,019*	

Keterangan : * = terdapat perbedaan yang bermakna atau signifikan ($p < 0,05$)

Dapat dilihat pada tabel I, yang memiliki kebocoran paling besar yaitu kelompok I, kemudian kelompok II dan yang paling kecil adalah kelompok III.

Hasil uji *Kruskal-Wallis* pada tabel II menunjukkan nilai signifikansi sebesar 0,008. Oleh karena nilai $p < 0,05$ artinya

terdapat perbedaan yang signifikan antar 3 kelompok perlakuan terhadap kebocoran mikro, kemudian dilakukan

Hasil Uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa kelompok I & II tidak signifikan karena nilai $p > 0,05$. Kelompok II & III menunjukkan nilai yang signifikan, dengan

nilai sebesar 0,019. Kelompok I & III menunjukkan perbedaan yang signifikan dengan nilai signifikansi 0,01.

Bahan adhesif *self-etch* yang digunakan pada penelitian ini yaitu merek *Coltene*. Produk ini mengandung bahan *solvent* berupa etanol dan air. Durasi aplikasi bahan adhesif yang dianjurkan oleh pabrik adalah 20 detik, sehingga durasi 20 detik pada penelitian ini berperan sebagai kelompok kontrol. Durasi aplikasi yang telah dianjurkan pabrik tersebut ditambahkan menjadi 30 dan 40 detik, yang berarti 30 dan 40 detik merupakan kelompok eksperimen.

Pada hasil uji statistik *Kruskal-Wallis* menunjukkan hasil signifikansi sebesar 0,008 ($p < 0,05$), artinya peningkatan durasi aplikasi bahan adhesif *self-etch* memberi pengaruh terhadap kedalaman kebocoran mikro. Hal ini sesuai dengan teori yang diambil dari Tsuchiya *et al.* (2010) bahwa peningkatan waktu aplikasi bahan adhesif *self-etch* dapat mempengaruhi perlekatan bahan adhesif ke permukaan gigi⁷.

Uji *Mann-Whitney* pada kelompok I dan III menghasilkan nilai signifikansi sebesar 0,010 yang berarti memiliki perbedaan yang sangat signifikan atau bermakna. Hal ini membuktikan teori yang dikemukakan oleh El Zohairy *et al.*, (2005) yaitu ketika durasi aplikasi bahan adhesif dari pabrik dilipatgandakan maka akan meningkatkan kekuatan ikat⁸.

Bahan *self-etch* mengandung monomer asam yang digabungkan dengan monomer hidrofilik sehingga etsa dan primer bekerja secara bersamaan. Bahan primer yang terkandung didalam bahan adhesif dapat berpenetrasi langsung ke dalam tubuli dentin bersamaan dengan asam dan resin bonding. Unsur-unsur yang terkandung di dalam bahan primer berpolimerisasi di dalam tubuli dentin dan bergabung dengan debris di dalam saluran (*smear plug*)⁹.

Menurut Tsuchiya *et al.* (2010), ketika durasi aplikasi bahan adhesif *self-etch* dari

pabrik diperpanjang, kandungan air di dalam bahan *self-etch* akan menguap lebih banyak, sehingga dapat menyebabkan bahan adhesif tersebut memiliki sifat mekanik dan kekuatan ikat yang lebih tinggi terhadap permukaan gigi⁷. Yoon *et al.* (2012) mengatakan bahwa apabila kandungan air masih tertinggal di lapisan adhesi, maka dapat menyebabkan berkurangnya kekuatan ikat dan meningkatkan kebocoran pada tumpatan⁵.

Berkurangnya kekuatan ikat dapat terjadi karena adanya *solvent* yang masih tertinggal pada bahan bonding yang telah diaplikasikan. Chiba *et al.* (2006) mengatakan bahwa memperpanjang durasi pengeringan dalam aplikasi bahan adhesif sangat disarankan agar *solvent* atau bahan pelarut yang terkandung dalam bahan adhesif *self-etch* dapat menguap dengan sempurna¹⁰.

Penelitian yang dilakukan oleh El Zohairy *et al.* (2005) dengan menggunakan SEM, ketika durasi aplikasi bahan adhesif anjuran pabrik dilipatgandakan, *hybrid layer* yang terbentuk pada permukaan gigi lebih tebal dari pada *hybrid layer* yang dihasilkan oleh durasi anjuran pabrik⁸.

Hasil uji *Mann-Whitney* pada kelompok I dan II tidak menghasilkan perbedaan yang signifikan yang artinya kelompok dengan durasi 20 detik (kontrol) dan 30 detik (eksperimen) memiliki hasil data yang tidak jauh berbeda, sehingga ketika diuji statistik menghasilkan nilai yang tidak bermakna. Penelitian sebelumnya yang telah dilakukan oleh El Zohairy *et al.* (2005), mengatakan bahwa ketika data kedua kelompok tersebut tidak bermakna dikarenakan perbedaan ketebalan *hybrid layer* yang dihasilkan oleh kedua kelompok tersebut hampir sama⁸. Erhardt *et al.* (2009) mengatakan bahwa ketika durasi aplikasi ditingkatkan namun tidak memberikan efek yang bermakna karena diduga bahan *solvent* yaitu etanol dan air yang terkandung di dalam bahan adhesif tersebut belum

menguap secara sempurna, sehingga dapat menurunkan kekuatan ikat pada bahan adhesif⁶. Ketika durasi 20 detik ditingkatkan ke 30 detik kemungkinan bahan adhesif *self-etch* belum berinfiltrasi dengan sempurna dan bahan *solvent* belum menguap seluruhnya, sehingga belum dapat meningkatkan kekuatan ikat bahan adhesif ke permukaan gigi.

Hasil uji *Mann-Withney* kelompok II (30 detik) dan III (40 detik) menghasilkan perbedaan yang signifikan. Hal ini terjadi karena nilai kelompok I dan II tidak jauh berbeda, sehingga ketika durasi 20 dan 30 detik dibandingkan dengan data 40 detik menghasilkan nilai yang signifikan.

Hasil penelitian ini membuktikan bahwa durasi aplikasi bahan adhesif *self-etch* berpengaruh terhadap kebocoran mikro, terutama pada durasi 40 detik. Meskipun dalam pengaplikasiannya memang dibutuhkan waktu yang lebih lama dari waktu yang telah dianjurkan oleh pabrik, namun dapat meminimalkan kebocoran mikro pada gigi. Bila kebocoran mikro terminimalisir maka dapat mencegah terjadinya karies sekunder, perubahan warna pada tepi tumpatan, sensitivitas pasca perawatan, dan inflamasi pulpa.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian mengenai pengaruh durasi aplikasi bahan adhesif *self-etch* terhadap kebocoran mikro tumpatan resin komposit kelas V dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat pengaruh durasi aplikasi bahan adhesif *self-etch* terhadap kebocoran mikro tumpatan resin komposit kelas V.
2. Semakin lama durasi aplikasi bahan adhesif *self-etch* semakin kecil nilai kebocoran mikronya.

DAFTAR PUSTAKA

1. Mirmohammadi, H., Khosravi, K., Kashani, K., Kleverlaan CJ., and Feilzer, AJ., Influence of filler existence on microleakage of a self-etch adhesive system, *J Conserv Dent*, 2014; 17 : 175-8.
2. Chandurkar, AM., Metgud, SS., Yakub, SS., and Kalburge, VJ., Evaluation of Microleakage in Class V Composite Restoration using Different Techniques of Polymerization, *IJPRD*, 2012; 2(1) : 10-5.
3. Poggio, C., Chiesa, M., Scribante, A., Mekler, J., and Colombo, M., Microleakage in Class II composite restorations with margins below the CEJ: In vitro evaluation of different restorative techniques, *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 2013; 18 (5):e793-8.
4. Baygin, O., Korkmaz, FM., and Arslan, I., 2012, Effects of different types of adhesive systems on the microleakage of compomer restorations in Class V cavities prepared by Er,Cr:YSGG laser in primary teeth, *Dent Mater J*, 2012; 31(2): 206–214.
5. Yoon, L., and Jeong, WP., Effect of moisture and drying time on the bond strength of the one-step self-etching adhesive system, *Restor Dent Endod*, 2012; 37(3):155-9.
6. Erhardt, MC., Osorio, R., Proenca, JP., Aguilera, FS., Osorio, E., Breschi, L., and Toledano, M., Effect of Double Layering and Prolonged Application Time on MTBS of Water/ Ethanol-based Self-etch Adhesives to Dentin, *Oper Dent*, 2009; 34-5: 571-7.
7. Tsuchiya, H., Tsubota, K., Ando, MI., Miyazaki, M., and Platt, JA., 2010, Influence of Adhesive Application Time on Enamel Bond Strength of Single-step Self-etch Adhesive Systems, *Oper Dent*, 2010; 35-1: 77-83.

8. El Zohairy, AA., Geaa, AJD., Mohsenb, AA., Feilzera, AJ., Effect of conditioning time of self-etching primers on dentin bond strength of three adhesive resin cements, *Dent Mater*, 2005; 21: 83–93.
9. Sundari, I., Triaminingsih, S., and Soufyan, A., Kekuatan Rekat Restorasi Komposit Resin Pada Permukaan Dentin Dengan Sistem Adhesif Self-Etch Dalam Berbagai Temperatur, *Indonesian Journal of Dentistry*, 2008; 15 (2): 254-260.
10. Chiba, Y., Yamaguchi, K., Tsubota, MMK., Takamizawa, T., and Moore, BK., Effect of Air-drying Time of Single-application Self-etch Adhesives on Dentin Bond Strength, *Oper Dent*, 2006; 31-2 : 233-9.