

EFEK LAMA PENYINARAN TERHADAP KEBOCORAN TEPI TUMPATAN RESIN KOMPOSIT FLOWABLE

(The Effects Of Exposure Duration Of Light Activated Towards Microleakage Of Restoration Flowable Composit Resin)

Sri Lestari

Bagian Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

ABSTRACT

Exposure duration of light activated composite resin is one of the factors which influenced polymerization level. Polymerization level correlated with the evidence of microleakage. The aim of this study was to evaluate the effect of Exposure Duration Of Light Activated Towards Microleakage Of Restoration Flowable Composit Resin. The samples were made of light activated flowable composite resin (Tetric Flow) and the exposure duration was 20 seconds, 40 seconds, 60 seconds. Each group contained of 8 samples of flowable composite resin filling of middle third buccal surface premolar teeth, immersed in methylene blue solution, cut across linguo-buccal and subsequently observed on its edge microleakage using binocular microscope indicated with the depth of methylene blue penetration. The result showed that edge microleakage from the lowest up to the highest were 40 seconds, 60 seconds, 20 seconds. Mann Whitney U statistical analysis only showed significant differences among the 20 seconds group towards 40 seconds group.

Keywords: *microleakage, restoration, flowable composit resin, exposure duration*

Korespondensi (correspondence): Sri Lestari. Bagian Konservasi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Jl. Kalimantan 37 Jember

Semakin berkembangnya pemakaian klinis resin komposit sebagai bahan tumpatan yang bersifat estetik, para ahli berusaha untuk menyempurnakan resin komposit tersebut melalui beberapa penelitian, sehingga penggunaannya tidak hanya untuk kepentingan estetik pada gigi anterior saja, tetapi juga digunakan untuk gigi posterior¹. Keuntungan penggunaan resin komposit untuk restorasi gigi posterior adalah bahan tersebut mudah dimanipulasi, memiliki sifat mekanik yang baik, tahan terhadap keausan. Beberapa kekurangan bahan tumpatan resin komposit antara lain adalah adaptasi dengan tepi kavitas yang kurang baik, *wear resistance*, porositas, dan terjadinya kontraksi polimerisasi². Perbaikan adaptasi marginal dilakukan dengan memperbaiki teknik perawatan dan pengembangan material yang baru seperti resin komposit *flowable* yang dikenalkan pada akhir 1996. Resin komposit *flowable* mempunyai dua karakter manajemen klinis menguntungkan yaitu tidak lengket dan mudah diinjeksikan³.

Resin komposit *flowable* telah direkomendasikan oleh pabrik untuk jangkauan luas, tetapi penggunaan paling umum sebagai tambahan pada dinding gingiva restorasi resin komposit klas II gigi poster. Kebocoran tepi restorasi resin komposit hybrid lesi klas II lebih kecil dibandingkan dengan gigi yang direstorasi dengan resin komposit *flowable*³. Resin komposit *flowable* mempunyai viskositas rendah dan *flow* komposit yang tinggi, oleh karena itu dianjurkan untuk berbagai aplikasi seperti resin restorasi preventif, cavity liner,

perbaikan restorasi dan restorasi pada servikal.

Komposit *flowable* dikemas dalam bentuk syringe. Komposit ini dapat digunakan untuk aplikasi langsung pada kavitas atau permukaan gigi. Meskipun pengaplikasiannya mudah dengan menekan syringe dan kelebihan bahan tampak nyata. Bahan ini juga dapat dideposit dari syringe ke permukaan paper pad dan kemudian diaplikasikan ke permukaan gigi dengan menggunakan aplikator balltipped atau mikrobush. Lamanya penetrasi resin komposit harus seminimal mungkin dibandingkan dengan pengisian komposit⁴. Resin komposit *flowable* mempunyai sifat fisik yang lebih rendah dibandingkan dengan restorasi komposit. Sifat *flow* yang tinggi memudahkan pengaplikasian resin komposit ini untuk merestorasi kavitas fissure, lesi servikal restorasi pada anak-anak dan restorasi yang kecil, restorasi penahan tekanan rendah, restorasi klas V tanpa lesi karies yang dikarenakan oleh abrasi sikat gigi, erosi asam, atau tekanan oklusal seperti bruxisme, yang memicu pengasahan gigi abrasi⁵. Komposit *flowable* ini mengerut lebih banyak saat berpolimerisasi daripada komposit hibrid karena resin komposit *flowable* ini lebih encer.

Penyebab utama kebocoran mikro pada tepi kavitas restorasi komposit resin karena komposit tidak dapat menutup bagian tepi dengan sempurna akibat terjadinya penyusutan (*shrinkage*) dan kontraksi pada saat polimerisasi komposit resin ditambah kontaminasi dengan air ludah maupun cairan jaringan sehingga adaptasi pada dinding kavitas berkurang. Polimerisasi

untuk bahan restorasi resin komposit sinar tampak sangat dipengaruhi oleh unit kuring. Untuk mendapatkan polimerisasi maksimal harus digunakan unit sinar dengan intensitas tinggi dan intensitas sinar harus dievaluasi secara periodik. Ujung sinar harus diletakkan sedekat mungkin pada permukaan resin dengan waktu pemaparan kurang dari 40 detik dan ketebalan resin antara 2,0-2,5 mm².

Pabrik merekomendasikan lama penyinaran sedikitnya 20 detik, lama penyinaran harus paling sedikit 40-60 detik bila komposit diaplikasikan sebagai restorasi yang luas. Memperpanjang lama penyinaran tidak berarti kedalaman *cure* menjadi lebih besar. Lama penyinaran lebih dari 60 detik cenderung tidak efisien. Dari interval yang direkomendasikan pabrik tersebut maka dilakukan penelitian peningkatan lama penyinaran terhadap resin komposit flowable untuk mendapatkan lama penyinaran yang efektif dalam menimbulkan kebocoran tepi minimal.

BAHAN DAN METODE

A. Persiapan sampel

Elemen gigi premolar yang baru dicabut dan sudah dibersihkan dengan alkohol, tidak karies, tidak terdapat restorasi dan tidak fraktur sebanyak 24 buah, disusun pada 3 balok gips, masing – masing balok berisi 8 elemen. Gigi ditanam pada gips dengan posisi seluruh akar terendam gips sampai setinggi servikal gigi, serta permukaan bukal dan palatal pada posisi yang sama. Selanjutnya membuat desain preparasi berbentuk lingkaran berdiameter 3 mm pada sepertiga tengah permukaan bukal mahkota gigi dengan pensil. Preparasi gigi dengan menggunakan diamond bur bentuk bulat dilanjutkan dengan bentuk *fissure silindris flat end*, sampai diperoleh kavitas berbentuk lingkaran diameter 3 mm, kedalaman 2 mm dengan dasar kavitas rata, dinding kavitas tegak, serta dibevel pada cavo surface enamel margin. Pengecekan kavitas menggunakan sonde tumpul. Kavitas dibersihkan dari debris preparasi menggunakan semprotan udara, selanjutnya dirigasi dengan aquades steril dan dikeringkan dengan *cotton pellet*. Balok I dipersiapkan untuk restorasi resin komposit *flowable* 20 detik. Balok II dipersiapkan untuk restorasi resin komposit *flowable* 40 detik. Balok III dipersiapkan restorasi resin komposit *flowable* 60 detik.

B. Tahap Penempatan Kavitas

Membersihkan kavitas dengan aquadest steril, H₂O₂ 3%, aquadest steril, dan dikeringkan. Mengulasi kavitas yang telah kering dengan bahan bonding *Xeno III* secara merata menggunakan *brush*, ditunggu 20 detik, disemprot pelan-pelan dengan *air syringe*, disinari selama 10 detik. Selanjutnya mengaplikasikan bahan resin komposit

flowable ke dalam kavitas menggunakan sonde dengan ketebalan 1 mm dan disinari masing kelompok selama 20 detik, 40 detik, dan 60 detik. Selanjutnya diulangi lagi penempatan bahan resin komposit *flowable* ke dalam kavitas menggunakan sonde sampai kavitas penuh dan disinari masing kelompok selama 20 detik, 40 detik, dan 60 detik. Kelebihan bahan tumpatan dirapikan dengan skalpel. Selanjutnya gigi yang sudah ditumpat dilepas dari balok gips dilapisi malam perekat dengan menyisakan 1 mm melingkari tumpatan.

C. Tahap Perlakuan

Masing-masing kelompok sampel ditempatkan dalam tabung beker yang telah diisi larutan methylene blue, direndam selama 3 hari, diinkubasi pada inkubator suhu 37° C. Sampel selanjutnya dikeluarkan dari tabung beker, dibersihkan dari malam perekat dengan pisau model, dicuci dengan air mengalir, dan dikeringkan dengan semprotan udara. Kemudian sampel dipotong arah bukalpalatal melewati pertengahan tumpatan menggunakan *carborudum disc*.

D. Tahap Pengamatan

Setelah sampel dipotong arah bukalpalatal, diperoleh dua permukaan potongan yaitu sebelah distal dan mesial. Kebocoran tepi restorasi SIK diamati dengan cara mengukur kedalaman penetrasi methylen blue pada daerah interface dari permukaan restorasi ke arah dasar kavitas, interface bagian oklusal dan servikal, diambil penetrasi methylene blue yang terdalam. Pengamatan menggunakan mikroskop binokuler dengan pembesaran 40X, diukur dengan program beta 4.0.3 Scion Image for Windows dengan 3 kali pengulangan oleh tiga pengamat. Hasil yang diperoleh dari 3 pengamat diambil rata-ratanya. Hasil yang diperoleh dianalisa dengan uji *Kruskal- Wallis* dilanjutkan dengan Uji Mann-Whitney U.

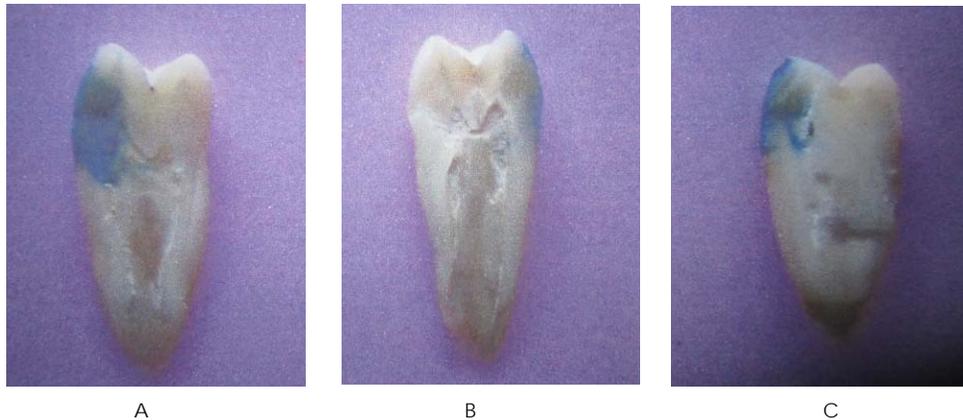
HASIL PENELITIAN

Dari hasil penelitian didapatkan rerata kebocoran tepi restorasi resin komposit flowable yang dapat dilihat dari kedalaman penetrasi cairan *methylene blue* kedalam interface, yang dilihat dengan mikroskop binokuler. Hasil dapat dilihat pada tabel 1.

Tabel 1. Rerata Kebocoran Tepi Restorasi Resin Komposit Flowable Dengan Penyinaran 20, 40, dan 60 Detik.

Penyinaran	Jumlah Sampel	Rerata
20 detik	8	1,2763
40 detik	8	0,3388
60 detik	8	0,7225

Gambar 1 berikut menunjukkan Potongan melintang kebocoran tepi restorasi resin komposit *flowable* yang diamati dengan mikroskop binokuler.



Gambar 1. Potongan melintang kebocoran tepi restorasi restorasi resin komposit *flowable*: (A) Potongan melintang arah Buko-palatal lama penyinaran 20 detik; (B) Potongan melintang arah Buko-palatal lama penyinaran 40 detik; (C) Potongan melintang arah Buko-palatal lama penyinaran 60 detik

Secara berurutan rerata kebocoran tepi Restorasi Resin Komposit *Flowable* dari kecil ke besar adalah dengan lama penyinaran 40 detik, 60 detik dan 20 detik (tabel 1). Selanjutnya data diuji normalitas dengan Uji *Kolmogorov-Smirnov*, menunjukkan data terdistribusi normal, dilanjutkan dengan uji homogenitas *Levene* dan hasilnya data tidak homogen. Oleh karena itu data dianalisa dengan uji *Kruskal-Wallis* dengan nilai $p=0,034$ ($p<0,05$) artinya bahwa terdapat perbedaan antar kelompok penyinaran. Untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda bermakna, dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney U*. Hasilnya dapat dilihat pada tabel 2.

Tabel 2. Hasil Uji Mann-Whitney U Kebocoran Tepi Restorasi Resin Komposit *Flowable* dengan Penyinaran 20, 40, dan 60 Detik.

Penyinaran	20 detik	40 detik	60 detik
20 detik	-	0,015	0,105
40 detik	0,015	-	0,279
60 detik	0,105	0,279	-

Tabel 2 menunjukkan bahwa kelompok kebocoran tepi Restorasi Resin Komposit *Flowable* yang berbeda bermakna adalah antara lama penyinaran 20 detik dan 40 detik, dengan $p=0,015$ ($p<0,05$).

DISKUSI

Hasil penelitian secara berurutan menunjukkan rerata kebocoran tepi restorasi kebocoran tepi Restorasi Resin Komposit *Flowable* dari kecil ke besar adalah dengan lama penyinaran 40 detik, 60 detik dan 20 detik. Hal ini kemungkinan karena Resin komposit *flowable* yang disinari selama 20 detik menyebabkan panas yang dihasilkan oleh curing unit tidak sampai berpenetrasi ke dalam sehingga proses polimerisasi menjadi tidak sempurna. Resin komposit *flowable* yang

disinari selama 60 detik menyebabkan panas yang dihasilkan tinggi sehingga polimerisasi terjadi pada permukaan sedangkan bagian dalam tidak terpolimerisasi, rantai polimer yang terbentuk pendek dan menyebabkan terjadinya kebocoran tepi tumpatan. Sedangkan resin komposit *flowable* yang disinari selama 40 detik menyebabkan panas yang dihasilkan optimal sehingga proses polimerisasi menjadi sempurna karena rantai polimer yang terbentuk panjang sehingga kebocoran tepi yang terjadi kecil. Melihat hasil penelitian diketahui bahwa memperpanjang lama penyinaran tidak berarti kedalaman *cure* menjadi lebih besar. Lama penyinaran lebih dari 60 detik cenderung tidak efisien⁶.

Kebocoran tepi restorasi disebabkan adanya pembentukan celah terutama pada tepi gingival dan keretakan mikro pada tepi kavitas restorasi komposit resin akibat adanya tepi email yang kurang ditunjang jaringan dentin yang sehat. Selain itu juga karena adanya perbedaan koefisien penyebaran suhu pada komposit resin dengan struktur gigi. Usaha untuk mengurangi kebocoran tepi dengan mengetsa dentin juga belum dapat memberikan hasil yang memuaskan. Etsa yang dilakukan pada dentin dapat menghilangkan smear layer dan memperlebar tubulus dentin, tetapi dapat membahayakan jaringan pulpa⁷. Kontraksi polimerisasi resin untuk restorasi komposit di dalam kavitas gigi menyebabkan terbentuknya celah pada bagian tepi atau fraktur bila perlekatan kurang optimal. Selain itu ikatan bahan pengikat dengan jaringan dentin tidak menghasilkan ikatan yang maksimal, karena bahan pengikat bereaksi secara kimiawi dengan smear layer tetapi bukan dengan dentin.

Komposit *flowable* berisi dimethyl acrylate resin dan bahan pengisi inorganik dengan ukuran partikel 0.7 sampai 3.0 µm dan muatan bahan pengisi 42% -53% ukuran

volume Komposit mikrofill membutuhkan penyinaran lebih lama daripada komposit mikrohibrid karena partikel pengisinya kecil membiaskan banyak sinar. Pengerutan yang terjadi pada saat polimerisasi dapat dikompensasi dengan penyinaran selapis demi selapis pada kavitas yang dalam⁹. Adanya peningkatan lama penyinaran, kalori yang dihasilkan meningkat, akan tetapi energi tersebut tidak sesuai dengan energi yang dibutuhkan untuk mengaktifkan bahan inisiator. Hal ini disebabkan oleh karena penyinaran yang berkurang sehingga pembentukan radikal bebas juga akan berkurang. Pembentukan radikal bebas berkurang akan mempengaruhi polimerisasi resin komposit yang terbentuk pendek sehingga tumpatan menjadi tidak rapat yang mengakibatkan terjadinya kebocoran tepi tumpatan. Stress yang terjadi akibat kontraksi saat polimerisasi dari resin komposit akan menyebabkan integritas tepi tumpatan akan menjadi terganggu, akibatnya terjadi kebocoran tepi tumpatan⁹.

KESIMPULAN

Kebocoran tepi Restorasi Resin Komposit *Flowable* dari kecil ke besar adalah dengan lama penyinaran 40 detik, 60 detik dan 20 detik. Lama penyinaran yang paling efisien dalam menghasilkan kebocoran tepi minimal adalah 40 detik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Perwitasari, D., Gunawan, J. A. Perbedaan Kebocoran Mikro Tepi Restorasi Resin Komposit pada Kavitas Klas V dengan dan Tanpa Lining Semen, *Majalah Ilmiah FKG UGM Ceril IX*, 2004; 244
2. Anusavice, K. J., Phillips. Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi. Edisi ke-10. Alih Bahasa: Johan Arief Budiman dari Phillips' Science of Dental Materials. Jakarta: EGC. 2004; 244.
3. Malmstrom, M. M., Schueter, T. R., Moss, M. E. Effects of Thickness of Flowable Resin on Marginal Leakage in Class II Composite Restoration. *Operative Dentistry*, 2002; 374-375
4. Craig, R. G., Power, J. M. Restorative Dental Materials. Ed 11. Toronto, London: The mosby co, 2002; 212.
5. Hatrick, Carol Dixon. Dental Materials: Clinical Application for Dental Assistant and Dental Hygienist. USA : Saunders. 2003 :65.
6. Lestari, S. Lama Penyinaran dan Perendaman dalam Saliva Buatan terhadap Monomer Sisa Methyl Methacrylate dari Resin Komposit Sinar Tampak dan Toksisitasnya. Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Airlangga Surabaya. 2003;16.
7. Sidharta, W. Pengaruh Etsa dan Gerinda pada Semen Glass Ionomer terhadap Ikatannya dengan Resin Komposit (Laporan Penelitian). KPPIKG Universitas Indonesia. Oktober,1991: 4; 105.
8. Baum,Phillips dan Lund, Buku ajar Konservasi Gigi. Alih bahasa : Rasinta Tarigan dari Textbook of Operative Dentistry 3 ed. Jakarta: EGC, 1997; 265
9. Irawan ,B. Karakteristik Komposit Resin Berkemampuan Mengalir. *Indonesian journal of dentistry*. 2005;12 (1); 38.