

PENGARUH WAKTU POLISHING DAN ASAM SITRAT TERHADAP MICROLEAKAGE PADA TUMPATAN RESIN KOMPOSIT NANOFILLER AKTIVASI LIGHT EMITING DIODE - *In Vitro*

Dhurohmah*, Rochman Mujayanto**, Siti Chumaeroh**

ABSTRACT

Keywords:

Nanofiller Resin Composites, Polishing Time, Citric Acid, Microleakage

Background: The objective of this research is to investigate influence of polishing time and citric acid on microleakage in nanofiller composite resin restoration (Z350XT,3M). **Method:** The research was conducted on a class V restoration amount sample 24 on bovine teeth. The first group restoration was polished immediately after curing then was soaked in distilled water. The second group was polished immediately after curing and then was soaked in citric acid. The third group was polished after 24 hours of curing and then was soaked in distilled water. The fourth group was polished after 24 hours of curing then was soaked in citric acid. Samples were immersed for 7 days and then were soaked in methylene blue for 1 day and were split longitudinally and were observed using mikroskopstereo and were measured using calipers. **Result:** Data were analyzed by Kruskal-wallis with the result of $p > 0,05$, there is a significant difference in group I, II, III, and IV. Mann-Whitney test results the difference between the data. **Conclusion:** The conclusion is there were significant differences between the groups which immersed with citric acid of distilled water and there is no significant difference between groups which polished immediately and polished 24 hours later.

PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan penyakit pada jaringan keras gigi yaitu pada email, dentin, dan sementum yang mengalami demineralisasi oleh adanya aksi fermentasi karbohidrat oleh mikroorganisme pada lingkungan asam. Empat faktor penting yang dapat menyebabkan terjadinya karies gigi adalah plak gigi, diet (terutama gula), host, dan waktu¹. Restorasi gigi dapat dilakukan dengan bahan tambal seperti amalgam, GIC atau resin komposit².

Resin komposit merupakan bahan tumpatan atau restorasi yang memiliki sifat tidak mudah larut, memiliki warna yang mirip dengan warna gigi, tidak peka terhadap dehidrasi, dan relatif mudah untuk dimanipulasi³. Resin komposit nanofiller memiliki keunggulan yaitu dalam hal *polishing* dan *gloss retention*.

Nanofiller memiliki kekurangan yaitu penyerapan saliva yang tinggi ($8.04 \pm 0.77 \mu\text{g}/\text{cm}^3$), bahkan lebih tinggi dari resin komposit *hybrid* ($6.87 \pm 0.31 \mu\text{g}/\text{cm}^3$)⁴. Penyerapan cairan dalam rongga mulut dapat mempengaruhi stabilitas warna dan daya tahan pakai resin komposit⁵. Penyerapan air juga dapat menyebabkan *microleakage*⁶.

Microleakage merupakan celah mikroskopik antara dinding kavitas dan tumpatan yang dapat dilalui mikroorganisme, cairan, molekul dan⁷. *Microleakage* dapat disebabkan oleh beberapa faktor yaitu, penyusutan akibat polimerisasi, kontraksi termal, penyerapan air, rongga mulut yang asam, mekanikal stress dan perubahan dimensi pada struktur gigi^{6,8}.

Finishing dan *polishing* merupakan tahap terakhir dalam restorasi komposit⁹. Proses *finishing* dan *polishing* dapat

*Program Pendidikan Dokter Gigi UNISSULA, **FKG Universitas Islam Sultan Agung
Korespondensi: Dhurohmah (uhu.lieve.meisje@yahoo.com)

mempengaruhi perlekatan marginal dari resin komposit^{10,11}. Pendapat pertama mengemukakan disarankan untuk melakukan segera *polishing* setelah *curing* karena *hygroscopic expansion* akan meningkatkan adaptasi marginal dengan cara menutup gap yang dibentuk oleh *polimerization shrinkage* dan prosedur *finishing* atau *polishing*^{10,12}. Sedangkan pendapat kedua menyarankan untuk menunda *polishing* selama 24 jam agar proses polimerisasi dan *hygroscopic expansion* atau pemuaihan karena penyerapan air selama setting selesai terlebih dahulu¹¹.

BAHAN DAN METODE

Jenis penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian eksperimental murni. Rancangan penelitian yang digunakan adalah post test dengan kelompok kontrol (*Post test Only Control Group Design*). Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini dihitung dengan menggunakan rumus Ferderer $(n-1)(t-1) \geq 15$, sehingga didapat subjek penelitian yang berjumlah 24 buah dibagi menjadi 4 kelompok dengan masing-masing kelompok terdiri dari 6 sampel.

Prosedur pelaksanaan penelitian ini adalah membuat kavitas kelas V pada gigi incisivus dengan dengan lebar mesio-distal 3 mm, panjang oklusal-servikal 2 mm, dan kedalaman 1,5 mm. Kemudian dilakukan esta selama 20 detik, cuci dan

keringkan sampai kering. Selanjutnya dilakukan *bonding* dan *curing* selama 15 – 20 detik dan diaplikasikan resin komposit nanofiller, curing selama 20 detik. Setelah itu dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan, yaitu : kelompok I : dipolish segera setelah curing kemudian direndam *aquadest*; kelompok II : dipolish segera setelah curing kemudian direndam asam sitrat; kelompok III : dipolish setelah 24 jam curing kemudian direndam *aquadest*; kelompok IV : dipolish setelah 24 jam curing kemudian direndam asam sitrat.

Teknik *finishing* dan *polishing* yang dilakukan pada sample pertama-tama dimulai dengan *fine diamond bur* kemudian dengan *aluminium oxide disk medium* selama 10 detik, dilanjutkan dengan *aluminium oxide disk fine* selama 20 detik terakhir dengan dengan *aluminium oxide disk extrafine* selama 20 detik. Selama perendaman, subjek penelitian disimpan dalam inkubator suhu 37° C. Sampel direndam dalam asam sitrat selama 7 hari. Setelah itu sampel dicuci dengan *aquadest* dan direndam kedua kelompok dengan *methylene Blue* selama 24 jam. Kemudian belah secara longitudinal (mesiodistal) dengan menggunakan *low speed diamond* dan diamati dengan mikroskopstereo dengan perbesaran 20 X dan dihitung panjang penetrasi dye kedalam gigi dengan jangka sorong dalam ukuran milimeter.

sampel	Delayed (aquadest)		jumlah	Delayed (asam sitrat)		jumlah	Immediate (aquadest)		jumlah	Immediate (asam sitrat)		Jumlah
	mesial	distal		mesial	Distal		mesial	distal		mesial	distal	
	1.	0,09	0,37	0,46	0,40	0,13	0,53	0,42	0,46	0,88	0,45	0,94
2.	0,27	0,37	0,64	0,77	0,65	1,42	0,55	0,65	1,20	0,85	0,73	1,58
3.	0,68	0,43	1,11	0,76	0,70	1,46	0,20	1,00	1,20	0,70	0,90	1,60
4.	0,67	0,67	1,34	0,76	0,81	1,57	0,57	0,71	1,28	0,87	0,96	1,83
5.	0,87	0,59	1,46	0,70	1,00	1,70	0,67	0,67	1,34	0,70	0,87	1,57
6.	0,65	0,90	1,55	0,91	0,99	1,90	0,82	0,85	1,67	1,34	1,40	2,74

Tabel 1. *Microleakage* tumpatan resin komposit setelah dilakukan perendaman

Analisis hasil menggunakan program SPSS. Uji normalitas yang digunakan adalah Shapiro-Wilk, selanjutnya diuji homogenitasnya dengan *Levene's test*. Dikarenakan data yang diteliti tidak berdistribusi normal dan tidak terkait satu dengan lainnya maka untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara empat kelompok data akan dilakukan pengujian non-parametrik menggunakan Uji *Kruskal-Wallis* untuk semua kelompok data dan Uji *Mann-Whitney* untuk membandingkan antar kelompok.

HASIL PENELITIAN

Penelitian dengan metode diatas, didapatkan hasil pengukuran *microleakage* pada tambalan resin komposit nanofiller aktivasi sinar sebagai berikut:

Hasil pengukuran *microleakage* pada tumpatan resin komposit sesudah dilakukan perendaman, diperoleh hasil yang berbeda. Pengaruh waktu polishing dan perendaman dalam asam sitrat diketahui dengan pertama-tama melakukan uji normalitas dan homogenitas. Uji normalitas yang digunakan adalah *Shapiro-Wilk*, selanjutnya diuji homogenitasnya dengan *Levene's test*. Hasil uji normalitas didapatkan kelompok data tidak berdistribusi normal, hal ini

ditunjukkan oleh probabilitas (P) uji *Shapiro-Wilk* pada kelompok I 0,347, Kelompok II 0,114, Kelompok III 0,668 dan Kelompok IV 0,018 yang kurang dari 0,05. Selanjutnya data di uji homogenitasnya untuk mengetahui sebaran datanya. Dari hasil uji homogenitas keseluruhan menunjukkan p lebih dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa varian data homogen.

Dikarenakan data yang diteliti tidak berdistribusi normal dan tidak terkait satu dengan lainnya maka untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara empat kelompok data akan dilakukan pengujian non-parametrik menggunakan Uji *Kruskal-Wallis* untuk semua kelompok data dan Uji *Mann-Whitney* untuk membandingkan antar kelompok.

Data yang akan dilakukan pengujian *Kruskal-Wallis* adalah kolom jumlah pada setiap kelompok data dan didapatkan nilai $p > 0,05$ yaitu sebesar 0,32 maka dapat diambil kesimpulan bahwa ada perbedaan atau ketidaksamaan dari kelompok data penelitian dikarenakan hipotesa H_0 ditolak. Dikarenakan data yang diuji berdistribusi tidak normal, tidak ada keterkaitan (independen) serta non-parametrik maka digunakan metode pengujian *Mann-Whitney*. Berikut, hasil pengujian data dengan *Mann-Witney* :

Perlakuan	Asymp. Sig.
<i>Delayed</i> (aquades) dengan <i>delayed</i> (asam sitrat)	.128
<i>Delayed</i> (aquades) dengan <i>immediate</i> (aquadest)	.688
<i>Delayed</i> (aquades) dengan <i>immediate</i> (asam sitrat)	.010
<i>Delayed</i> (asam) dengan <i>immediate</i> (aquadest)	.149
<i>Delayed</i> (asam sitrat) dengan <i>immediate</i> (asam sitrat)	.378
<i>immediate</i> (aquades) dengan <i>immediate</i> (asam sitrat)	.025

Tabel 2. Hasil analisa *Mann-Witney*

Tabel diatas menunjukkan masing-masing perlakuan mendapatkan nilai p 0,128, 0,688, 0,010, 0,149, 0,378 dan 0,25. Tabel diatas menunjukkan dengan perlakuan polishing yang berbeda tidak didapatkan perbedaan pada *microleakage*. Perlakuan *delayed* (aquadest) dengan

immediate (aquadest) dan *delayed* (asam sitrat) dengan *immediate* (asam sitrat) tidak ditemukan perbedaan, hal ini menunjukkan dengan perlakuan yang berbeda dengan perendaman cairan yang sama tidak ditemukan perbedaan. Sehingga dari tabel di atas didapatkan

kesimpulan terdapat perbedaan antara kelompok *delayed aquadest* dengan *immediate* asam sitrat dan kelompok *immediate aquadest* dengan *immediate* asam sitrat.

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk meneliti adanya pengaruh waktu *polishing* dan perendaman asam pada resin komposit nanofiller ativasi LED. Hasil penelitian menunjukkan bahwa, perendaman dalam asam sitrat menghasilkan perbedaan yang signifikan pada *microleakage*. Hal ini terkait dengan sifat – sifat resin komposit yang terdiri dari sifat fisik dan mekanik. Sifat fisik resin komposit antara lain : penyusutan akibat polimerisasi, sifat termal, dan penyerapan air. Sedangkan sifat mekanik resin komposit adalah : kekuatan tekan, kekuatan tarik, dan kekerasan resin¹³.

Resin komposit memiliki kemampuan menyerap air, sehingga resin komposit juga mampu menyerap cairan lain dalam rongga mulut⁵. Partikel yang berukuran mikro memiliki penyerapan air yang lebih besar dari pada komposit dengan partikel yang lebih besar¹⁴. Asam sitrat merupakan suatu asam organik yang dapat menghasilkan tingkat erosi yang tinggi terhadap gigi. Erosi diketahui menyebabkan demineralisasi jaringan keras gigi dan mempengaruhi restorasi¹⁵. Asam sitrat tersebut dapat mengakibatkan degradasi resin komposit. Proses degradasi ini diakibatkan matriks yang dapat melemah dan secara mikroskopis terbentuk lubang – lubang kasar yang menggambarkan bahan pengisi lepas ketika resin komposit terpapar oleh suatu zat kimia atau makanan tertentu¹⁶. Fenomena degradasi dalam jangka panjang dapat mempengaruhi stabilitas ikatan perekat antara dentin dan bahan restoratif⁶.

Proses penyerapan cairan terjadi ketika bagian positif molekul cairan berikatan dengan molekul negatif oksigen dari cairan lainnya kemudian terbentuk

jembatan hidrogen. Ikatan intermolekul ini mengakibatkan cairan terus berdifusi dan diserap oleh resin komposit. Molekul yang sangat kecil dari cairan akan masuk diantara molekul – molekul polimer dari resin matriks. Selanjutnya, dengan larutan asam yang memiliki ion hidrogen yang tinggi (H⁺), sehingga pemutusan ikatan lebih banyak terjadi yang mengakibatkan degradasi resin dengan adanya pemendekan ikatan rantai polimer yang kemudian berubah menjadi oligomer, kemudian kembali menjadi monomer¹⁷.

Pada penelitian sebelumnya juga dikemukakan bahwa konsumsi minuman asam mengakibatkan erosi pada gigi. Erosi gigi dapat juga terjadi karena faktor intrinsik seperti *gastric reflux* atau *bulimia*. Erosi tidak hanya membuat kerusakan pada email, tapi juga pada restorasi. Pada penelitian tersebut dijelaskan bahwa *microleakage* dapat terjadi pada semua bahan restorasi akibat terpapar larutan asam yang didapat dari jus lemon. Resin komposit nanofiller memiliki ketahanan terhadap erosi paling tinggi dibandingkan dengan GIC, RMGIC dan amalgam¹⁵.

Pada penelitian ini juga menunjukkan bahwa, waktu *polishing* tidak berpengaruh secara signifikan. Waktu *polishing* baik ditunda 24 jam setelah *curing* maupun segera setelah *curing* tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan. Polimerisasi pada resin komposit berlangsung setelah material terpapar cahaya dengan panjang gelombang 450 – 500 nm. Penyusutan akibat polimerisasi resin komposit dapat mengakibatkan gaya kontraksi yang dapat merusak ikatan dengan dinding kavitas sehingga mengakibatkan *microleakage*⁶. *Microleakage* juga dipengaruhi teknik *polishing* dan *finishing* karena panas yang ditimbulkan oleh instrumen putar selama prosedur¹⁶.

Beberapa peneliti merekomendasikan menunda minimal 24 jam sebelum dilakukan *finishing*. Jika *finishing* dilakukan segera setelah penempatan, komposit dapat lebih mudah mengalami deformasi plastis yang disebabkan oleh panas yang dihasilkan selama prosedur, karena

hanya 75 % dari material yang mengeras setelah 10 menit. Resin komposit nampak mengeras setelah paparan curing unit, tetapi polimerisasi terus berlangsung selama 24 jam. Jika restorasi direndam dalam air sebelum prosedur *finishing*, ekspansi yang diakibatkan penyerapan air akan mengimbangi kontraksi dan dengan demikian akan meningkatkan adaptasi. Untuk itu disarankan untuk menunda *finishing* dan *polishing* setelah 24 jam setelah *curing*¹¹.

Pendapat lain mengemukakan bahwa, disarankan untuk melakukan prosedur *finishing* dan *polishing* segera setelah *curing*, karena *higroscopic expansion* akan meningkatkan adaptasi marjinal dengan cara menutup gap yang terjadi karena *polimerization shrinkage* dan prosedur *finishing* dan *polishing*¹². Proses *polishing* dan *finishing* yang segera setelah *curing* tidak memberikan pengaruh negatif terhadap *microleakage*. *Immediate polishing* juga lebih direkomendasikan, karena mengurangi jumlah kunjungan klinik sehingga lebih nyaman bagi pasien¹⁰.

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang pengaruh waktu *polishing* dan asam sitrat terhadap *microleakage* pada tambalan resin komposit nanofiller aktivasi *Light Emitting Diode* (in vitro), maka dapat disimpulkan :

1. Terdapat pengaruh perendaman asam sitrat terhadap *microleakage* tambalan resin komposit nanofiller.
2. Waktu *polishing* baik dilakukan segera maupun ditunda selama 24 jam tidak memberikan pengaruh terhadap *microleakage* resin komposit nanofiller.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kidd, E.A.M., Joyston-Bechal, S., 1991, *Dasar-dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya*, alih bahasa Narlan Sumawinata, EGC: Jakarta
2. O'Brien, W.J., 2002, *Dental Materials and Their Selection* (3th Ed), Kanada : Quintessence Publishing Co, Inc, 113-131
3. Anusavice, K.J., 2004, *Phillip's Science of Dental Material*, Philadelphia: W.B. Saunders Company, 227-262
4. Da Silva, E.M., Almeida, G.S., Poskus, L.T., Guimaraes, J.G.A., 2008, *Relationship Between the Degree of Confersion, Solubility and Salivary Sorption of a Hybrid and Nanofilled Resin Composite Influence of the Light-Activation Mode*, J Appl Oral Sci, 16(2): 161-166
5. Van Noort, R., 2002, *Introduction to Dental Material* (3th ed), London: Mosby Elsevier, 99-120
6. Fabianelli, A., Pollington, S., Davidson, C. L., Cagidiaco, M. C., Goracci, C., 2007, *The Relevance of Micro-leakage Studies*, International Dentistry SA, 9(3)
7. Nguyen, C., 2007, *A New In Vitro Method for the Study of Microleakage of Dental Restorative Materials*, School of Dentistry The Unievrstity of Adelaide
8. Hermina, T.M., 2003, *Perbaikan Restorasi Resin Komposit Klas I*, Fakultas Kedokteran Gigi Bagian Pedodonsia Universitas Sumatra Utara
9. Mopper, K.W., 2011, *Contouring, Finishing, and Polishing Anterior Composites*, Inside dentistry
10. Venturini, D., Cenci, M.S., Demarco, F.F., Camacho, G.B., Powers, J.M., 2006, *Polishing Techniques and Time on Surface Roughness, Hardness and Microleakage of Resin Composite Restorations*, J. Operative Dentistry, 11-17, 31-31
11. Lopes, G.C., Franke, M., Maia, H.P., 2002, *Effect of Finishing Time and Techniques on Marginal Sealing Ability of Two Composite Restorative Materials*, J Prosthet Dent, 88(1): 32-36
12. Yap, A.U.J., Wee, K.E.C., 2002, *Effect of Cyclic Temperature Changes on Water Sorption and Solubility of Composite Restoratives*, J. Operator Dentistry 27: 147-153
13. Powers, J.M., R.L. Sakaguchi, 2006, *Craig's Restorative Dental Materials* (6th ed), New York: Mosby Elsevier