

APLIKASI *CHLORHEXIDINE* 2% DAN ASAM POLIAKRILAT 10% TERHADAP KEKUATAN TARIK *ADHESIVE SELF-ETCH* RESTORASI RESIN KOMPOSIT

Anindita Diptya Kartika¹, Noor Hafida Widyastuti^{1*}

¹Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta

ABSTRAK

Resin komposit merupakan bahan restorasi adhesif yang dapat berikatan dengan jaringan keras gigi melalui sistem *bonding*. Prosedur preparasi menghasilkan *smear layer* yang terdiri dari bakteri, hidroksiapatit dan kolagen yang terdenaturasi. *Smear layer* dapat menghalangi proses terjadinya perlekatan yang sempurna bahan *adhesive* terhadap struktur gigi. *Chlorhexidine* dan asam poliakrilat 10% merupakan molekul kation yang biasanya digunakan sebagai bahan *cavity cleanser* dan dapat menghapuskan *smear layer*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbandingan aplikasi *chlorhexidine* 2% dan asam poliakrilat 10% terhadap kekuatan tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit. Penelitian ini menggunakan sampel 32 gigi premolar permanen. Sampel dibagi menjadi dua kelompok. Kelompok pertama diaplikasikan resin komposit dengan *chlorhexidine* 2% sebagai *cavity cleanser*, kelompok kedua diaplikasikan resin komposit dengan asam poliakrilat 10% sebagai *cavity cleanser*. Sampel direndam dalam saliva buatan selama 24 jam dan diinkubasi pada suhu 37°C. Sampel kemudian dilakukan *thermocycling* dengan suhu 60° C dan 4°C selama 1 menit setiap suhu, diulang 25 kali. Kekuatan tarik resin komposit diukur menggunakan *Universal Testing Machine*. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *Independent t-test*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa antara kedua kelompok penelitian tersebut terdapat perbedaan nilai kekuatan tarik yang signifikan yakni $p=0,000$ ($P<0,05$) sehingga dapat disimpulkan bahwa aplikasi asam poliakrilat 10% sebagai *cavity cleanser* memiliki kekuatan tarik yang lebih tinggi dibandingkan dengan aplikasi *chlorhexidine*.

Kata kunci : asam poliakrilat, *chlorhexidine*, kekuatan tarik, resin komposit, *self-etch*,

ABSTRACT

Composite resin was restorative material adhesive that can bond to hard tissue of teeth through bonding systems. The preparation procedure produces smear layer consisting of bacteria, hydroxyapatite and denatured collagen. The smear layer may block the process of attaching the perfect adhesive material to the tooth structure. Chlorhexidine and polyacrylic acid was cation molecule which is normally used as material cavity cleanser and can eliminate the smear layer. The purpose of this study was to compare the application of 2% chlorhexidine and 10% polyacrylic acid on the tensile strength of self-etch adhesive system composite resin restorations. This study used 32 samples of permanent premolar maxillary. Samples divided into 2 groups, first group were treated composite resin with 2% chlorhexidine as cavity cleanser, the second one composite resin with 10% polyacrylic acid as cavity cleanser. Samples were submerged into synthetic saliva for 24 hours within 37°C incubation. Samples were put on thermocycling under 60°C and 4° C temperature, 1 minute for each, repeated 25 times. Tensile strength of composite resin calculated using Universal Testing Machine. The data gained were analyzed by Independent t-test. The study showed that between two treatment groups there were significant differences of tensile strength of $p=0.000$ ($p<0.05$) so it can be concluded that application of 10% polyacrylic acid as cavity cleanser has tensile strength which is higher than application of chlorhexidine.

Keywords: chlorhexidine, polyacrylic acid, resin composite, self-etch, tensile strength

PENDAHULUAN

Penggunaan resin komposit sudah sangat umum dalam bidang Kedokteran Gigi, karena berkaitan dengan meningkatnya kebutuhan terhadap restorasi yang estetis dan kekuatan sifat mekanis yang adekuat.^[1] Tumpatan resin komposit untuk mempertahankan restorasi sehingga bertahan lama didalam rongga mulut harus didukung dengan ikatan mekanik yang baik dari bahan tumpatan tersebut.^[2]

Kelebihan resin komposit yaitu pada tahap preparasi tidak membuang jaringan gigi terlalu banyak, oleh karena perlekatannya secara adhesif dan mempunyai nilai estetis yang baik.^[3] Resin komposit tidak dapat berikatan secara alami dengan struktur gigi sehingga diperlukan suatu bahan adhesif agar resin komposit dapat berikatan baik dengan struktur gigi, ikatan ini diperoleh melalui ikatan secara mikromekanik dengan menggunakan sistem adhesif atau *bonding system*.^[4] Bahan *adhesive* mempunyai dua mekanisme adhesi yaitu pembentukan *resin tag* pada email dan lapisan hybrid pada dentin.^[5] Etsa asam pada email akan membentuk mikroporositas pada permukaan email yang dapat diisi dengan *bonding agent*, sehingga terbentuk ikatan mikromekanis antara resin komposit dengan email (*resin tag*). *Bonding* pada dentin bisa terjadi karena adanya ikatan kimiawi antara resin dan komponen organik atau anorganik. Dentin mempunyai kandungan organik lebih besar yaitu adanya *smear layer* sehingga harus dibersihkan. *Smear layer* terdiri dari bakteri, hidroksiapatit dan kolagen yang terdenaturasi, yang dihasilkan sepanjang prosedur preparasi.^[6]

Salah satu bahan penghilang *smear layer* adalah asam dengan konsentrasi rendah, antara lain asam sitrat, hydrogen peroksida, dan asam poliakrilat 10%. Asam poliakrilat telah digunakan sebagai dentin kondisioner yang berfungsi menghilangkan lapisan *smear layer*, meningkatkan kelembaban permukaan dentin, melarutkan sebagian ion kalsium dan fosfat dari struktur hidroksiapatit dan meningkatkan kekuatan ikatan. Bahan conditioning melarutkan *smear layer* melalui proses demineralisasi dan ikut terbuang saat dilakukan pembilasan bahan conditioning dari permukaan gigi.^[7]

Cavity cleanser merupakan pembersih kavitas yang dapat menghilangkan debris, sisa dentin yang dipreparasi, darah, bakteri, serta denaturasi kolagen yang terbentuk karena preparasi gigi. Beberapa *cavity cleanser* yang biasa dipakai adalah hydrogen peroksida (H_2O_2) 3%, NaOCl 3%, EDTA 15% dan *chlorhexidine digluconate* 2%.^[8]

Chlorhexidine digluconate (CHX) merupakan molekul kation yang biasanya digunakan sebagai bahan *cavity cleanser*, irigasi endodontik dan medikamen. Bahan ini memiliki aktivitas antimikrobal spektrum luas sehingga dapat membunuh berbagai jenis bakteri gram positif maupun negatif, spora bakteri, virus lipofilik, *yeast* dan dermatopita.^[9] Prinsip kerja *chlorhexidine digluconate* dengan cara berikatan dengan membran sel bakteri kemudian memicu terjadinya ketidakseimbangan osmotik dan presipitasi sitoplasma yang berujung pada kematian sel bakteri.^[10]

Terdapat beberapa jenis *chlorhexidine*, namun bentuk yang paling efektif adalah *chlorhexidine digluconate*. Aksi optimasi larutan *chlorhexidine digluconate* dapat dicapai pada kisaran pH 5,5 hingga 7,0. *Chlorhexidine digluconate* dapat mencegah proses pertumbuhan mikroorganisme, membersihkan kavitas dari debris dan bakteri, serta mengurangi rasa nyeri akibat aktivitas bakteri.^[11] Beberapa peneliti juga menyatakan bahwa *Chlorhexidine digluconate* 2% dapat memelihara kuat rekat geser dentin dengan cara menghambat enzim *matrix metalloproteinases* (MMP) yang berperan terhadap degradasi ikatan resin *adhesive*-dentin, enzim ini dapat teraktivasi oleh bahan etsa pada sistem adesif *total etch* dan *self-etch*.^[12]

Salah satu kriteria menilai kekuatan *bonding* pada restorasi resin komposit dengan jaringan keras gigi adalah kemampuannya untuk menghasilkan kekuatan perlekatan yang optimal pada gigi. Kekuatan pelekatan dapat diukur dengan uji kekuatan tarik (*tensile*), tarik mikro (*microtensile*), dan *shear bond test* atau uji kekuatan geser pelekatan.^[13] Sehingga peneliti ingin melihat perbandingan aplikasi *Chlorhexidine* 2% dan Asam Poliakrilat 10% terhadap kekuatan tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian *true eksperimental laboratories*

*) Noor Hafida Widyastuti.

E-mail: noorhafida.drg@gmail.com

Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping,
Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia

Submisi : April 2020; Revisi : April 2020;

Penerimaan : Mei 2020

dengan desain penelitian *posttest only group desain*. Objek penelitian yang digunakan yaitu 32 gigi premolar permanen maksila utuh, bebas karies, tidak mengalami abrasi, belum dilakukan restorasi. Gigi dipreparasi klas V dengan ukuran 2 mm jarak oklusogingival, 3 mm jarak mesiodistal, serta kedalamannya 2 mm, kemudian ditanam dalam cetakan resin katalis. Sampel dikelompokkan ke dalam dua kelompok perlakuan. Masing-masing dari perlakuan yaitu 16 sampel. Kelompok pertama diaplikasikan resin komposit dengan *chlorhexidine* 2% sebagai *cavity cleanser*, kelompok kedua diaplikasikan resin komposit dengan asam poliakrilat 10% sebagai *cavity cleanser*.

Objek penelitian diaplikasi bahan *adhesive self-etch* dengan menggunakan *microbrush*. Bahan *adhesive* digenangkan selama 20 detik sesuai petunjuk pabrik. Aplikasi resin komposit nanofill menggunakan teknik *layering* dengan waktu penyinaran masing-masing lapisan 20 detik. Penempatan kavitas dengan resin komposit nanofill dibuat meninggi dari permukaan gigi dengan tebal 2 mm.

Objek penelitian direndam dalam saliva buatan selama 24 jam dan diinkubasi pada suhu 37°C. Sampel kemudian dilakukan *thermocycling* dengan suhu 60° C dan 4°C selama 1 menit setiap suhu, diulang 25 kali. Kekuatan tarik resin komposit diukur menggunakan *Universal Testing Machine*. Data hasil penelitian dianalisis menggunakan uji *Independent t-test* dengan tingkat kepercayaan 95%.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran yang terlihat pada monitor *Universal Testing Machine* adalah besar dari gaya tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit yang diperlukan untuk lepas dari permukaan gigi dalam satuan Newton (N). Hasil pengukuran kekuatan tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit dengan aplikasi *chlorhexidine* 2% dan asam poliakrilat 10% di tampilkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Nilai rerata dan standar deviasi kekuatan tarik (MPa)

Kekuatan Tarik	n	\bar{x}	SD
Asam Poliakrilat	16	30.13	1.83
<i>Chlorhexidine</i>	16	23.40	1.50

Keterangan: n (jumlah sampel), \bar{x} (Rerata), SD (Standar Deviasi)

Tabel 1 menunjukkan bahwa nilai rerata kekuatan tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi

resin komposit dengan aplikasi asam poliakrilat 10% lebih tinggi dari kelompok kekuatan tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit dengan aplikasi *chlorhexidine* 2%. Berdasarkan hasil uji normalitas (*Shapiro-Wilk*) kelompok kekuatan tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit dengan aplikasi *chlorhexidine* diperoleh $p > 0,05$ dan kelompok kekuatan tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit dengan aplikasi asam poliakrilat 10% di peroleh $p > 0,05$. Hasil tersebut menunjukkan bahwa data penelitian kedua kelompok ini terdistribusi normal. Hasil uji homogenitas dengan *Levene's test* diketahui terdapat homogenitas variansi data ($p > 0,05$), hal ini menunjukkan bahwa data yang didapatkan adalah homogen atau terdapat kesamaan varian pada data masing-masing kelompok.

Dalam uji parametrik, terdapat tiga syarat yang perlu diperhatikan, yaitu skala pengukuran harus variabel numerik, distribusi data harus normal, varians data atau homogenitas harus homogen kemudian dapat dilakukan uji *Independent t-test* untuk mengetahui perbandingan kekuatan tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit dengan aplikasi *chlorhexidine* dan asam poliakrilat 10%, dengan taraf signifikansi 95% ($\alpha = 0,05$) yang ditunjukkan pada Tabel 2.

Tabel 2. Hasil uji *Independent t-test*

	t	Df	Sig.
Asam poliakrilat	11.342	30	.000
<i>Chlorhexidine</i>			

Keterangan: t (Hasil uji *independent t-test*), Sig. (Signifikansi)

Hasil uji *Independent t-test* menunjukkan nilai signifikansi uji-t adalah 0,000 ($p < 0,05$) yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna pada kedua kelompok perlakuan. Hasil tersebut sesuai dengan hipotesis, bahwa aplikasi asam poliakrilat 10% sebagai *cavity cleanser* memiliki kekuatan tarik yang lebih tinggi dibandingkan dengan *chlorhexidine* sebagai *cavity cleanser* pada bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit ($p < 0,05$).

Berdasarkan penelitian perbandingan aplikasi *chlorhexidine* 2% dan asam poliakrilat 10% terhadap kekuatan tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit didapatkan hasil bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara hasil rerata kekuatan tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit dengan aplikasi

chlorhexidine 2% dan asam poliakrilat 10%. Hasil rerata kekuatan tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit dengan aplikasi *chlorhexidine* 2% juga memberikan hasil yang lebih rendah daripada yang menggunakan asam poliakrilat 10%. Hasil tersebut sesuai dengan hipotesis penelitian yang menyatakan bahwa kekuatan tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit dengan *chlorhexidine* 2% memiliki kekuatan tarik yang lebih rendah dibandingkan dengan asam poliakrilat 10% pada bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit.

Perlekatan resin komposit dengan struktur gigi melalui ikatan mekanik mikro menggunakan sistem *adhesive* atau *bonding system*. Sistem *adhesive* yang digunakan dalam penelitian ini adalah sistem *adhesive self-etch*. Sistem *adhesive self-etch* memiliki tahapan aplikasi yang lebih sederhana dengan menggabungkan bahan etsa dan primer dalam satu kemasan sehingga mengurangi periode waktu manipulasi. Bahan etsa pada sistem *adhesive self-etch* menghasilkan demineralisasi yang superfisial dan tidak perlu dibilas, hal ini menyebabkan *smear layer* tetap dipertahankan dan menjadi bagian dari lapisan hibrida sehingga meminimalkan nyeri sensitivitas pasca restorasi.^[14]

Hasil data pengukuran kekuatan tarik yang telah dilakukan, data hasil penelitian memiliki nilai kekuatan tarik yang normal, homogen dan hasilnya menunjukkan bahwa pada kelompok sampel kekuatan tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit dengan aplikasi asam poliakrilat 10% memberikan rerata hasil kekuatan tarik yang lebih besar dibandingkan dengan kekuatan tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit dengan aplikasi *chlorhexidine* 2%.

Asam poliakrilat 10% sebagai *dentin conditioner* berasal dari kemampuannya dalam menghilangkan *smear layer*, membuka tubulus dentinalis, mendemineralisasi dentin, menyisakan *smear plug* dan hidroksi apatit di sekitar serat kolagen. Konsentrasi bahan *conditioner* yang semakin tinggi menyebabkan *smear layer* yang larut semakin banyak, sehingga pelekatan yang didapatkan lebih baik karena tidak terhalangi oleh *smear layer*. Kemampuan asam poliakrilat 10% sebagai *dentin conditioner* dikarenakan asam poliakrilat merupakan asam kuat yang apabila berkontak dengan permukaan dentin, akan menyebabkan terurainya hidroksiapatit, sehingga ion-ion Ca^{2+} dan HPO_4 akan terlepas

dan larut dalam air, kemudian akan terjadi proses demineralisasi.^[15]

Hal tersebut berbeda dengan kekuatan tarik *chlorhexidine* 2% sebagai *cavity cleanser* pada bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit dimana desinfektan itu diterapkan, dapat membersihkan sebagian *smear layer* dan beberapa tubulus dentin yang sedikit terbuka. Kehadiran *smear layer* dapat menghalangi proses terjadinya perlekatan yang sempurna bahan *adhesive* terhadap struktur gigi sehingga bisa memperlemah ikatan antara bahan *adhesive* dan struktur gigi.^[16]

Larutan *chlorhexidine* 2% mengandung air sebagai komposisi terbanyak sehingga aplikasinya pada permukaan dentin setelah etsa asam dapat membuat permukaan basah secara berlebihan sehingga kontrol terhadap pembasahan setelah aplikasi harus dilakukan secara hati-hati dengan metode semprotan udara ringan.^[17]

Penelitian *in vitro* yang telah dilakukan menyebutkan bahwa kondisi dentin yang terlalu basah dapat memberi pengaruh buruk sehingga dapat mengurangi kekuatan perlekatan bahan *adhesive* pada dentin. Faktor lain yang dapat mempengaruhi efektivitas *chlorhexidine* dalam kekuatan ikatan antara perekat dan dentin adalah jenis dari *chlorhexidine* yang digunakan.^[18]

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian tentang perbandingan aplikasi *chlorhexidine* 2% dan asam poliakrilat 10% terhadap kekuatan tarik bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit, maka dapat disimpulkan bahwa aplikasi asam poliakrilat 10% sebagai *cavity cleanser* memiliki kekuatan tarik yang lebih tinggi dibandingkan dengan *chlorhexidine* sebagai *cavity cleanser* pada bahan *adhesive self-etch* restorasi resin komposit.

Dari hasil penelitian yang didapat peneliti menyarankan untuk melakukan penelitian lebih lanjut mengenai berbagai konsentrasi *chlorhexidine* dan asam poliakrilat untuk mengetahui konsentrasi manakah yang paling efektif dalam meningkatkan kekuatan tarik pada restorasi resin komposit dan pengaruhnya terhadap jaringan pulpa.

DAFTAR PUSTAKA

1. Putriyanti, F., Herda, E., Soufyan, A., 2012, Strength Micro Fine Hybrid Resin Composite yang Diredam dalam Minuman

- Isotonic, *Jurnal PDGI*, Vol. 61(1): 43–48.
2. Domingos, P. A. D. S., Garcia, P. P. N. S., de Oliveira, A. L. B. M., Palma-Dibb, R. G., 2011, Composite Resin Color Stability: Influence of Light Sources and Immersion Media. *Journal of Applied Oral Science: Revista FOB*, Vol. 19(3): 204–211.
 3. Apsari, A., Munadzirah, E., 2009, Perbedaan Kebocoran Tepi Tumpatan Resin Komposit Hybrid yang Menggunakan Sistem Bonding Total Etch dan Self etch, *IDJ*, Vol. 58(3): 1–7.
 4. Saraswathi, M.V, Jacob, G, Ballal, N.V., 2012, Evaluation of The Influence of Flowable Liner and Two Different Adhesive Systems on The Microleakage of Packable Composite Resin. *Journal of Interdisciplinary Dentistry*, Vol. 2(2): 98-104.
 5. Gladwin, M., Bagby, M., 2008, *Clinical Aspects of Dental Materials Theory, Practice and Cases*, Philadelphia, Wolters Kluwer, Hal: 60-65.
 6. Heasman, P., 2013, *Master Dentistry: Restorative Dentistry, Paediatric Dentistry, and orthodontics*, UK, Elsevier.
 7. Ferracane, J.L., 2001, *Materials in dentistry principles and applications*, Philadelphia, Lippincott Williams & Wilkins, Hal: 204-205, 213-215.
 8. Agustin, W.D., 2005, Perbedaan Khasiat Antibakteri Bahan Irigasi Antara Hidrogen Peroksida 3% dan Infusum Daun Sirih 20% Terhadap Bakteri, *Mix Dent J*, Vol. 38(1):45–47.
 9. Lessa, F.R.C., Aranha, A.M.F., Nogueira, I., GiroI, E.M.A., Hebling, J., Costa, C.A.S., 2010, Toxicity of Chlorhexidine on Odontoblast-like cells, *J Appl Oral Sci*, Vol. 18(1).
 10. Kaplowitz, G.J., Cortell, M., 2007, Chlorhexidine: A Multifunctional Antimicrobial Drug. *RDH*, Vol. 27:1-7.
 11. Mohammed, R.A., 2008, The Effects of Acetic Acid and Chlorhexidine Gluconate as a Cavity Cleanser on The Shear Bond Strength of Compomer Restorations, *J Bagh College Dentistry*, Vol. 20.
 12. Hiraishi, A., Yiu, C.K.Y., King, N.M., Tay, F.R., 2009, Effect of 2% Chlorhexidine on Dentin Microtensile Bond Strengths and Nanoleakage of Luting Cements, *Journal of Dentistry*, Vol. 37: 440–448.
 13. Craig, R.G, 2008, *Restorative dental material*, St. Louis, Mosby.
 14. Albaladejo, A., Osorio, R., Toledano, M., Ferrari, M., 2010, Hybrid Layers of Etch and Rinse versus Self-Etching Adhesive Systems. *Med Oral Patol Oral Ci Bucal*, Vol. 15(1): 112-118.
 15. Wulandari, E., 2006, Efektifitas Ekstrak Air Asam Jawa dan Hidrogen Peroksida Sebagai Bahan Irigasi terhadap Toksisitas Fibroblas dan Pembersih Lapisan Smear Layer Dinding Saluran Akar, *skripsi*, Universitas Airlangga.
 16. Castro, F., Andrade, M., Junior, S., Vaz, L., Ahid, F., 2003, Effect of 2% Chlorhexidine on Microtensile Bond Strength of Composite to Dentin, *J Adhes Dent*, Vol. 5: 129–138.
 17. Boruziniat, A., Babazadeh, M., Gifani, M., 2013, Effect of Chlorhexidine Application on Bond Durability of a Filled-Adhesive System, *J Dent Mater Tech*, Vol. 2(1):6-10.
 18. Chandki, R., Kala, M., 2011, Total Etch Vs Self Etch: Still A Controversy In The Science Of Bonding, *J Oral Sci & Research*, Vol. 1(1): 38-42.