Aplikasi klorheksidin glukonat 2% pada dentin tidak mempengaruhi kuat rekat geser komposit resin yang menggunakan sistem adesif *self etch* (2% *Chlorhexidine gluconate application on dentine does not affect bond strength of resin composite using self etch adhesive system*)

¹Dewi Puspitasari, ²Andi Soufyan, ²Ellyza Herda

¹Peserta Program Magister Ilmu Kedokteran Gigi Dasar

²Departemen Ilmu Material Kedokteran Gigi

Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia
Jakarta, Indonesia

ABSTRACT

Composite resin is a widely used aesthetic restoration. The restoration can fail due to secondary caries. Chlorhexidine gluconate 2% is used as a cavity disinfectant to eliminate microorganisms on the prepared cavity and to prevent the secondary caries. The purpose of this study was to analyze the effect of chlorhexidine gluconate 2% to the bond strength of composite resin with self etch system adhesive on dentine. Sixteen specimens of buccal dentine of premolars crown are divided into 2 different groups. Group I: Clearfil SE Bond self-etch primer was applied for 20 seconds, Clearfil SE Bond bonding was applied for 5 seconds and polymerized for 10 seconds. Composite resin was constructed incrementally and polymerized for 20 seconds. Group II: prior to self etch primer application as in group I, chlorhexidine gluconate 2% was applied for 15 seconds. Shear bond strength was tested using Testing machine and analyzed with unpaired T test. The highest shear bond strength was obtained by applying chlorhexidine gluconate 2%. The study concludes that chlorhexidine gluconate 2% application to dentine did not affect significantly to the bond strength composite resin using self etch adhesive systems.

Key word: dentin, self etch adhesive system, chlorhexidine gluconate 2%, shear bond strength

ABSTRAK

Meskipun resin komposit merupakan restorasi estetik yang banyak digunakan dewasa ini, namun restorasi ini dapat mengalami kegagalan yang disebabkan salah satunya oleh karies sekunder. Klorheksidin glukonat 2% digunakan sebagai disinfektan kavitas untuk mengurangi jumlah mikroorganisme di dalam kavitas yang telah dipreparasi dan untuk mencegah karies sekunder. Penelitian ini dilakukan untuk menganalisis pengaruh klorheksidin glukonat 2% terhadap kuat rekat geser komposit resin dengan sistem adesif *self etch* pada dentin. Sebanyak 16 spesimen dentin bukal dari mahkota gigi premolar, dibagi menjadi 2 kelompok. Kelompok I: diaplikasi primer *Clearfil SE Bond* selama 20 detik kemudian aplikasi bonding *Clearfil SE Bond* selama 10 detik dan polimerisasi dengan sinar selama 10 detik. Resin komposit diaplikasikan secara inkremental dan polimerisasi selama 20 detik. Kelompok II: sebelum aplikasi primer *Clearfil SE Bond* seperti pada kelompok I, kavitas diberi perlakuan klorheksidin glukonat 2% selama 15 detik. Kuat rekat geser diuji menggunakan *testing machine* dan dianalisis dengan uji-t tidak berpasangan. Rerata kuat rekat geser tertinggi pada kelompok sistem adesif *self etch* dengan aplikasi klorheksidin glukonat 2%. Disimpulkan bahwa aplikasi klorheksidin glukonat 2% pada dentin tidak mempengaruhi secara bermakna terhadap kuat rekat geser komposit resin yang menggunakan sistem adesif *self etch*.

Kata kunci: dentin, sistem adesif *self etch*, klorheksidin glukonat 2%, kuat rekat geser

Koresponden: Dewi Puspitasari, Departemen Ilmu Material Kedokteran Gigi FKG UI, Jl. Salemba Raya No.4 Jakarta Pusat 10430, Indonesia. E-mail: dewident@gmail.com

PENDAHULUAN

Resin komposit merupakan bahan restorasi estetik yang paling banyak digunakan secara luas saat ini.¹ Kelebihan yang dimiliki, selain estetik yang baik, adalah sifat adesif, preparasi kavitas yang minimal sehingga lebih mendukung untuk mempertahankan jaringan gigi sehat yang tersisa, namun restorasi resin komposit masih menunjukkan tingkat kegagalan yang lebih tinggi bila dibandingkan dengan restorasi amalgam. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa kegagalan restorasi resin komposit paling banyak disebabkan oleh karies sekunder.² Karies sekunder

dapat disebabkan oleh bakteri yang terdapat dalam kavitas yang telah dipreparasi dan juga bakteri yang masuk melalui celah yang terbentuk karena adanya *polymerization shrinkage* sehingga terjadi kebocoran mikro pada tepinya.³ Pemeriksaan histologi dan bakteri menunjukkan bahwa hanya sebagian kecil gigi yang steril setelah preparasi kavitas. Berdasarkan asumsi tersebut, aplikasi disinfektan pasca preparasi kavitas sangat penting dilakukan untuk meniadakan risiko karies sekunder karena aktivitas bakteri.³

Telah banyak hasil penelitian yang menyatakan bahwa larutan antibakteri seperti sodium hipoklorit,

klorheksidin glukonat, dan bensalkonium klorida dapat digunakan sebagai disinfektan kavitas. Larutan yang sering digunakan sebagai disinfektan kavitas adalah klorheksidin glukonat 2%.⁴ Klorheksidin glukonat 2% telah direkomendasikan oleh banyak peneliti sebagai bahan yang efektif untuk desinfeksi dentin dan juga mengurangi jumlah *S.mutans* yang terdapat pada permukaan dentin. Beberapa peneliti juga menyatakan bahwa klorheksidin glukonat 2% dapat memelihara kuat rekat geser dentin dengan cara menghambat enzim *matrix metalloproteinases* (MMP) yang berperan terhadap degradasi ikatan resin adesif-dentin; enzim ini dapat teraktivasi oleh bahan etsa pada sistem adesif *total etch* dan *self etch*.⁵⁻⁷ Peneliti lain menyatakan bahwa aplikasi bahan disinfektan dapat menyebabkan kerugian bila cairan disinfektan mempengaruhi ikatan sistem adesif ke dentin. Kuat rekat geser sistem adesif diyakini dapat menurun jika klorheksidin glukonat 2% mengganggu kemampuan monomer hidrofilik sehingga dapat menginfiltrasi dentin dengan baik. Efek ini akan lebih terlihat pada sistem adesif *self etch* bila dibandingkan dengan sistem adesif *total etch*, oleh karena sistem adesif *self etch* lebih banyak mengandung komponen hidrofilik.³ Penelitian-penelitian sebelumnya tentang pengaruh klorheksidin glukonat 2% terhadap sistem adesif *total etch* dan *self etch* menunjukkan kuat rekat geser yang menurun, sedangkan penelitian lain menunjukkan bahwa kuat rekat geser komposit resin yang mendapat perlakuan klorheksidin glukonat 2% tidak berbeda bermakna dengan kelompok kontrol atau tanpa perlakuan.^{5, 8}

Perkembangan sistem adesif yang terakhir lebih tertuju kepada prosedur aplikasi yang lebih sederhana sehingga dikembangkan sistem adesif *self etch*. Sistem adesif *self etch* makin diminati karena lebih banyak memberikan keuntungan dibandingkan *total etch*, yaitu dapat mengurangi sensitivitas gigi pasca operatif, jumlah aplikasi yang lebih sederhana dan waktu yang lebih singkat.⁹ Penelitian-penelitian yang pernah dilakukan lebih banyak pada sistem adesif *total etch* dan sebaliknya masih sedikit penelitian

tentang pengaruh aplikasi klorheksidin glukonat terhadap sistem adesif *self etch*.⁹ Untuk itu perlu dilakukan penelitian terhadap pengaruh klorheksidin glukonat 2% pada kuat rekat geser sistem adesif *self etch*.

BAHAN DAN METODE

Penelitian jenis eksperimen laboratorium ini menggunakan subjek penelitian gigi premolar yang berasal dari pasien berusia 20-30 tahun, yang dicabut karena indikasi perawatan ortodontik, serta tidak terdapat karies, retak dan fraktur pada mahkota. Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Material Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia (FKG UI), pada bulan Maret hingga April 2014. Jumlah spesimen yang digunakan adalah 16 gigi yang dibagi menjadi 2 kelompok. Bahan adesif dan komposit resin yang digunakan, komposisi dan prosedur aplikasinya tertera pada tabel 1.

Spesimen gigi premolar yang sesuai dengan kriteria dan telah disetujui kelayakannya oleh Komisi Etik Penelitian FKG UI (No.19/ethical clearance/FKGUI/IV/2014) direndam di dalam larutan salin hingga saat digunakan untuk pengujian. Akar gigi dipotong kemudian mahkota gigi ditanam dalam resin dekoratif dengan bagian bukal menghadap ke bagian dasar *mould*, permukaan bukal diasah hingga didapatkan permukaan dentin dengan area diameter 3 mm dengan menggunakan kertas silika karbida nomor 600 untuk menghasilkan ketebalan *smear layer* yang seragam.⁵ Daerah yang akan diperiksa ditandai menggunakan matriks plastik yang memiliki diameter sama dengan cetakan resin akrilik *self cured* berbentuk silinder berukuran 3 mm dan tinggi 3 mm sebagai *mould* komposit resin. Matriks plastik lalu diletakkan pada daerah dentin, kemudian di sekelilingnya diulasi dengan bahan cat kuku untuk menandai daerah aplikasi adesif.

Kelompok I yang berjumlah 8 gigi merupakan kelompok kontrol (tidak diaplikasi klorheksidin glukonat 2%), tahapannya adalah aplikasi sistem

Tabel 1 Komposisi dan prosedur aplikasi dari bahan adesif dan komposit resin

Bahan	Pabrik	Komposisi dan nomor <i>batch</i>	Prosedur aplikasi
Clearfil SE Bond	Kuraray	Primer+ Etsa: 10-MDP, HEMA, hydrophilic dimethacrylate, photoinitiator, air (01225A)	-Aplikasi primer (20 detik)
		Bonding: 10-MDP, HEMA, Bis-GMA, hydrophobic dimethacrylate, photoinitiator, silanated colloidal silica (01850A)	-Semprot udara ringan (5 detik) -Aplikasi bonding (10 detik) -Semprot udara ringan (5 detik) -Polimerisasi dengan sinar (10 detik)
Consepsis	Ultra dent	Klorheksidin glukonat 2% (E 097)	Diulas dengan aplikator tip (15 detik) dan semprot udara ringan (10 detik)
Filtek Z-350	3M ESPE	Bis-GMA, UDMA, BIS-EMA, nanosilica filler, zirconia/silica nanocluster (493568)	Aplikasi dan polimerisasi (20 detik)

Tabel 2 Rerata kuat rekat geser (MPa) komposit resin dengan sistem adesif *self etch*

Perlakuan	n	Rerata $\pm$ SD (MPa)	Perbedaan rerata (95% CI)	p
Tanpa klorheksidin glukonat 2%	8	10,93 $\pm$ 1,31	0,94 (0,82-3,06)	0,24
Aplikasi klorheksidin glukonat 2%	8	12,05 $\pm$ 2,20		

Uji-t tidak berpasangan; $p < 0,05$ = bermakna

adesif *Clearfil SE Bond* sesuai dengan petunjuk dari pabrik menggunakan *microbrush* dengan tekanan terkendali sebesar 3 g. Tekanan 3 g sebanding dengan tekanan kuas aplikator dengan posisi kuas mendatar atau membentuk sudut 0° pada permukaan dentin untuk menghasilkan kuat rekat geser maksimal.¹⁰ Pada kelompok II diaplikasi klorheksidin glukonat 2% (*Consepsis*) serta dibiarkan selama 15 detik, lalu dikeringkan dengan semprotan udara ringan selama 10 detik dan aplikasi *Clearfil SE Bond* seperti pada kelompok 1. Komposit resin *nanofiller* Filtek Z-350 warna A3 diaplikasikan secara inkremental, ditutup dengan *mylar strip* resin dan polimerisasi menggunakan *light curing* LED MAX Hilux 450 (Benlioglu) dengan intensitas 600 mW cm^{-2} selama 20 detik. Selanjutnya spesimen direndam dalam larutan salin dan disimpan dalam inkubator dengan temperatur 37°C selama 24 jam. Seluruh spesimen kemudian diuji kuat rekat gesernya menggunakan *universal testing machine* (Shimadzu AG-5000E, Jepang) dengan beban maksimalnya 50 kgF dan kecepatan 0,5 mm/menit. Hasil uji yang diperoleh dihitung menggunakan rumus *shear bond strength* (SBS) = F / r^2 untuk mendapatkan nilai kuat rekat geser. Data selanjutnya dianalisis secara statistik menggunakan uji-t tidak berpasangan.

Gambar 1 Bentuk spesimen dan uji kuat rekat geser pada spesimen

HASIL

Nilai kuat rekat geser komposit resin dengan sistem adesif *self etch* pada dentin yang telah diberi perlakuan klorheksidin glukonat 2% dan tanpa diberi perlakuan klorheksidin glukonat 2% dapat dilihat pada tabel 2. Hasil penelitian menunjukkan bahwa aplikasi klorheksidin glukonat 2% setelah preparasi dan sebelum aplikasi sistem adesif tidak berbeda bermakna pada kuat rekat geser komposit resin bila dibandingkan dengan kelompok kontrol ($p=0,24$).

PEMBAHASAN

Perlekatan resin komposit dengan struktur gigi melalui ikatan mekanik mikro dengan menggunakan

sistem adesif/*bonding system*.¹¹ Sistem adesif yang digunakan dalam penelitian ini adalah *Clearfil SE Bond* merupakan sistem adesif generasi keenam yang terdiri dari dua tahap aplikasi sehingga disebut sistem adesif *two-step self-etch*.¹² Sistem adesif *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 adesif *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 operasi.¹³ Oleh karena tahap pembilasan tidak dilakukan, proses etsa dapat berhenti karena proses gugus asam berikatan dengan kalsium gigi sehingga asam tersebut menjadi netral bersamaan dengan infiltrasi monomer resin pada primer.¹⁴ *Smear layer* terdiri dari bakteri, hidroksiapatit dan kolagen yang terdenaturasi, yang dihasilkan sepanjang prosedur preparasi. *Smear layer* yang dihilangkan oleh bahan etsa dapat menyebabkan aliran cairan tubuli dentin meningkat sehingga menyebabkan nyeri.¹⁵ Monomer asam yang bergabung dengan bahan primer dapat menembus *smear layer* dan mencapai dentin yang kaya kalsium kemudian membentuk lapisan hibrida yang terdiri dari fibril kolagen, *smear layer* dan monomer resin adesif. *Clearfil SE Bond* yang bahan dasarnya 10-methacryloyloxy decyl dihydrogen phosphate (MDP).¹¹ Monomer ini dianggap sebagai monomer fungsional *gold standard* untuk bahan *bonding* sehingga menghasilkan interaksi kimia yang baik dengan jaringan keras gigi.^{12,16} Monomer MDP yang diaplikasi pada dentin akan membentuk garam MDP-kalsium.¹⁶ Interaksi demikianlah yang membuat kuat rekat geser komposit resin ke dentin dianggap relatif tinggi karena ikatan sistem adesif dengan dentin lebih sulit terjadi bila dibandingkan dengan email, oleh karena dentin mengandung komponen air dan organik yang lebih tinggi. Oleh karena itu sistem adesif pada permukaan dentin mutlak membutuhkan monomer hidrofilik untuk menghasilkan kuat rekat geser yang tinggi.⁹

Pada penelitian ini kuat rekat geser komposit resin pada kelompok kontrol sebesar 10,93 MPa. Nilai rerata ini tidak berbeda jauh dengan nilai rerata kelompok kontrol pada penelitian Herenio dkk yang menguji kuat rekat geser komposit resin

dengan merk dagang sistem adesif yang sama *Clearfil SE Bond*, yaitu 12,6 MPa.¹⁷ Akan tetapi, nilai rerata kuat rekat geser pada penelitian ini jauh lebih rendah bila dibandingkan dengan penelitian Vanajasab dkk dengan sistem adesif yang sama yang diuji dengan kuat rekat tarik mikro (39 MPa). Hal ini disebabkan oleh karena berbagai macam faktor, salah satunya luas area spesimen. Area permukaan mempengaruhi secara signifikan kuat rekat geser pada sistem adesif *two step self etch*. Kuat rekat dihitung berdasarkan beban yang dikenakan hingga patah dibagi dengan area dari permukaan *bonding*. Terdapat hubungan yang berbanding terbalik antara kuat rekat geser dan area permukaan. Kuat rekat geser spesimen dapat menjadi lebih rendah dengan area yang semakin luas oleh karena jumlah defek yang dihasilkan lebih besar.¹⁸ Castro dkk menggunakan spesimen dentin dengan luas area permukaan 1 mm dan rerata kuat rekat geser yang dihasilkan lebih besar dari hasil penelitian ini.

Akan tetapi, nilai kuat rekat pada penelitian ini sebanding dengan hasil penelitian Braga dkk yang menunjukkan bahwa nilai rerata kuat rekat geser sistem adesif *self etch* adalah 5-12 MPa, sedangkan kuat rekat tarik mikro bisa mencapai hingga 60 MPa. Meskipun uji kuat rekat mikro dengan spesimen yang berukuran kurang dari 1 mm semakin banyak diteliti tetapi uji kuat rekat geser makro masih banyak digunakan dengan pertimbangan mudah dilakukan, membutuhkan peralatan yang minimal dan persiapan spesimen minimal.¹⁹ Selain itu usia, media dan waktu penyimpanan, kedalaman dentin, variasi morfologi, derajat mineralisasinya, kekerasan mikro, ketebalan *smear layer* yang dihasilkan dan modulus elastisitas dentin dapat mempengaruhi kuat rekat adesif dentin.²⁰ Pada penelitian ini, gigi disimpan di dalam media larutan salin. Oleh Jaffer dkk²¹ dan Scherrer dkk²² dinyatakan bahwa larutan salin termasuk media yang efektif digunakan sebagai media penyimpanan gigi karena tidak mempengaruhi kekuatan rekat geser komposit resin.

Kuat rekat geser dentin menurun dengan kedalaman dentin yang semakin meningkat karena kepadatan tubuli dentin yang makin rendah, selain karena perbedaan diameter tubuli disebutkan juga dapat mempengaruhi kuat rekat geser.²⁰

Aplikasi larutan klorheksidin glukonat dilakukan sebelum atau sesudah prosedur etsa pada sistem adesif *total etch* dan sebelum prosedur *priming* pada sistem adesif *self etch*.⁹ Boruziniat dkk menyatakan bahwa klorheksidin glukonat 2% dapat mengganggu prosedur *bonding* dan mengurangi kuat rekat pada sistem adesif karena klorheksidin glukonat 2% mengikat gugus fosfat dari kristal apatit di dalam

smear layer atau di permukaan dentin yang dapat mengganggu infiltrasi dari resin. Larutan klorheksidin glukonat 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.⁷ Pernyataan tersebut menguatkan hasil penelitian ini, nilai kuat rekat geser kelompok perlakuan klorheksidin glukonat 2% adalah 12,05 MPa, yang berarti tidak berbeda bermakna secara statistik dibandingkan dengan grup kontrol (10,93 MPa) oleh karena aplikasi dilakukan sebelum prosedur etsa dan *priming* kemudian sisa air dihilangkan dengan cara semprotan udara ringan selama 10 detik.

Suyama²³ menyatakan bahwa *smear layer* dapat mengganggu interaksi *Clearfil SE Bond* terhadap dentin; klorheksidin glukonat 2% dapat diserap oleh *smear layer* dan residu klorin mempengaruhi secara kimia perlekatan sistem adesif ke dentin sehingga kuat rekat geser menurun. Namun penelitian lain,²⁴ menyatakan bahwa ketebalan *smear layer* tidak mempengaruhi kuat rekat geser *Clearfil SE Bond*.

Penelitian ini menggunakan *Consepsis* yang mengandung klorheksidin glukonat 2%. Berdasarkan hasil penelitian Campos dkk, disimpulkan bahwa konsentrasi yang lebih rendah dari 2% membuat kuat rekat geser menurun dan tidak dapat memelihara kuat rekat geser pada jangka panjang.²⁵ Sedangkan penelitian lainnya menyatakan bahwa konsentrasi klorheksidin glukonat 2% tidak mempengaruhi kuat rekat geser.⁷ Hasil penelitian ini sesuai dengan pernyataan tersebut.

Selain itu juga diperkuat oleh penelitian Castro dkk yang menyatakan bahwa klorheksidin glukonat 2% yang diaplikasikan sebelum atau sesudah etsa pada sistem adesif dengan merek *Prime & Bond NT*, *Single Bond*, atau *Clearfil SE Bond* tidak mempengaruhi kuat rekat tarik mikro.²⁶

Hasil penelitian ini berlawanan dengan hasil penelitian Celik dkk tentang pengaruh aplikasi klorheksidin glukonat 2% (*Cavity cleanser*) terhadap kuat rekat sistem adesif *self etch* yang menunjukkan bahwa nilai kuat rekat geser kelompok aplikasi klorheksidin glukonat 2% lebih rendah dari kelompok kontrol.²⁷ Begitu juga dengan penelitian Sharma dkk, bahwa nilai kuat rekat geser *Clearfil* dengan aplikasi klorheksidin glukonat 2% selama 20 detik (16,89 MPa) lebih rendah bila dibandingkan dengan nilai kuat rekat geser grup kontrol (20,99 MPa).²⁸ Herenio dkk juga menunjukkan bahwa nilai kuat rekat geser kelompok tanpa aplikasi klorheksidin

glukonat 2% (12,6 MPa) lebih tinggi dari kelompok dengan aplikasi klorheksidin glukonat 2% (6,1MPa). Klorheksidin glukonat 2% dapat mempengaruhi kuat rekat geser pada dentin dikaitkan dengan merk sistem adesif yang digunakan dan juga teknik aplikasinya; sebelum atau sesudah aplikasi *self etch primer*. Aplikasi klorheksidin glukonat 2% sesudah aplikasi *self etch primer* dapat mengganggu ikatan adesif pada substrat gigi.¹⁷ Interaksi antara klorheksidin glukonat 2% dan komponen adesif dapat mengurangi pembasahan dan tingkat etsa dentin. Juga telah ditunjukkan bahwa kation klorheksidin glukonat 2% dapat berikatan dengan gugus fosfat dan kalsium dari hidroksiapatit membentuk garam fosfat. Kation yang masih tersisa dapat membentuk ikatan dengan anion fosfat dari molekul MDP yang diaplikasikan sehingga dapat mengganggu kemampuan *bonding* monomer ini pada kalsium dentin dan menyebabkan nilai kuat rekat geser menjadi lebih rendah.^{29,30}

Pada penelitian ini, lama aplikasi klorheksidin glukonat 2% adalah 15 detik; hal tersebut didasarkan pada penelitian Luddin dkk³¹ dan Vianna³² pada uji efektivitas antibakteri yang menunjukkan bahwa larutan klorheksidin glukonat 2% membutuhkan waktu 15-30 detik untuk membunuh bakteri terutama *S. mutans* dan *E. faecalis*.

Hingga saat ini belum ada ketentuan pasti berapa lama aplikasi Klorheksidin glukonat 2% sehingga banyak penelitian-penelitian yang menggunakan aplikasi dengan waktu yang bervariasi. Collares dkk³³ menyatakan bahwa lamanya masa aplikasi dapat mempengaruhi kuat rekat geser, tetapi Kang³⁴ tidak

sependapat. Ia menyatakan bahwa waktu aplikasi 5 detik, 15 detik, 30 detik, 45 detik dan 60 detik tidak mempengaruhi secara bermakna kuat rekat geser sistem adesif ke dentin.

Mekanisme kerja klorheksidin glukonat sebagai antimikroba adalah molekul klorheksidin glukonat bermuatan positif pada pH yang fisiologis mampu menghasilkan ikatan dengan membran fosfolipid bakteri yang bermuatan negatif, sehingga dapat berpenetrasi masuk ke dalam sitoplasma bakteri. Selanjutnya, keseimbangan osmotik bakteri akan terganggu dengan keluarnya komponen intrasel, yaitu potasium dan fosfor sehingga terjadi kematian sel.⁹ Klorheksidin glukonat sering direkomendasikan oleh para peneliti sebagai bahan yang efektif untuk desinfeksi dentin, yaitu mengurangi jumlah *S. mutans* pada permukaan akar yang mengalami karies.³⁵ Penelitian terbaru juga menunjukkan klorheksidin glukonat dapat memelihara kuat rekat geser dentin dengan menghambat enzim MMP. Pelepasan dan aktivasi MMP selama prosedur *bonding* berpengaruh terhadap degradasi dari fibril kolagen pada lapisan hibrida pada komposit resin.^{9,35}

Berdasarkan hasil penelitian disimpulkan bahwa aplikasi klorheksidin glukonat konsentrasi 2% sebagai disinfektan kavitas tidak mempengaruhi kuat rekat geser komposit resin dengan sistem adesif *self etch*. Untuk itu, disarankan aplikasi klorheksidin glukonat 2% sebagai disinfektan kavitas dapat menjadi salah satu bagian penting pada protokol penempatan restorasi resin komposit dengan tujuan untuk mencegah karies sekunder.

DAFTAR PUSTAKA

1. Karaarslan ES, Bulbul M, Yildiz E, Secilmis A, Sari F, Usumez A. Effects of different polishing methods on color stability of resin composites after accelerated aging. *Dent Mater J* 2013;32:58-67.
2. Demarco FF, Corrêa MB, Cenci MS, Moraes RR, Opdam NJM. Longevity of posterior composite restorations: Not only a matter of materials. *Dent Mater* 2012; 28: 87-101.
3. Sharma V, Nainan MT, Shivanna V. The effect of cavity disinfectants on the sealing ability of dentin bonding system: an in vitro study. *J Conserv Dent* 2009; 12 (3):109-13.
4. Darabi F, Eftekhari M. Effect of chlorhexidine on microleakage of composite restorations. *J Dent* 2009;6(1):16-22.
5. Hiraishi N, Yiu CKY, King NM, Tay FR. Effect of 2% chlorhexidine on dentin microtensile bond strengths and nanoleakage of luting cements. *J Dent* 2009; 37: 440-8.
6. Loguercio AD, Stanislawczuk R, Polli LG, Costa JA, Michel MD, Reis A. Influence of chlorhexidine digluconate concentration and application time on resin-dentin bond strength durability. *Eur J Oral Sci* 2009;117:587-96.
7. Boruziniat A, Babazadeh M, Gifani M. Effect of Chlorhexidine Application on Bond Durability of a Filled-Adhesive System. *J Dent Mater Tech* 2013;2(1):6-10.
8. Sharma V, Rampal P, Kumar S. Shear Bond Strength of Composite Resin to Dentin after Application of Cavity Disinfectants – Sem Study. *Contemp Clin Dent* 2011;2(3):155-59.
9. Chaharom MEE, Ajami AA, Kimyai S, Abbasi A. Effect of Chlorhexidine on the Shear Bond Strength of Self-Etch Adhesives To Dentin. *African Journal of Biotechnology* 2011;10(49):10054-57.
10. Jaya F, Triaminingsih S, Soufyan A, Eriwati YK. Shear bond strength of self-adhering flowable composite on dentin surface as a result of scrubbing pressure and duration. *Media Dental Journal* 2012;45(3):167-71.
11. Perdigão J, Reis A, Loguercio AD. Dentin Adhesion and MMPs: A Comprehensive Review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* 2013;25(4):219-41.
12. Perdigão J. New Developments in Dental Adhesion. *Dent Clin N Am* 2007;51:333-57.

13. Albaladejo A, Osorio R, Toledano M, Ferrari M. Hybrid Layers of Etch and Rinse versus Self-Etching Adhesive Systems. *Med Oral Patol Oral Ci Bucal* 2010;15(1):112-18.
14. Prasad M, Mohamed S, Nayak K, Shetty SK, Talapaneni AK. Effect of moisture, saliva, and blood contamination on the shear bond strength of brackets bonded with a conventional bonding system and self-etched bonding system *J Nat Sc Biol Med* 2014;5:123-9.
15. Perdigão J. Dentin bonding-Variables related to the clinical situation and the substrate treatment. *Dental Materials* 2010;26:e24–e37.
16. Feitosa VP, Pomacónдор-Hernández C, Ogliari FA, Leal F, Correr AB, Sauro S. Chemical interaction of 10-MDP(methacryloyloxi-decyl-dihydrogen-phosphate) in zinc-doped self-etch adhesives. *Journal of Dentistry* 2014;42:1-7.
17. Herênio SS, Carvalho NMP, Lima DM. Influence of chlorhexidine digluconate on bond strength durability of a self-etching adhesive system. *RSBO* 2011;8(4):417-24.
18. Vanajasan P P, Dhakshinamoorthy M, V. SRC. Factors affecting the bond strength of self-etch adhesives: A meta-analysis of literature. *J Conserv Dent* 2011;14:62-7.
19. Braga RR, Meira JBC, Boaro LCC, Xavier TA. Adhesion to tooth structure: A critical review of “macro” test methods. *dental materials* 2010;26:e38-e49.
20. Tulunoglu O, Tulunoglu I. Resin-dentin interfacial morphology and shear bond strengths to primary dentin after long-term water storage: An in vitro study. *Quintessence International* 2008;39(5):427-37.
21. Jaffer S, Oesterle LJ, Newman SM. Storage media effect on bond strength of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2009;136(1):83-6.
22. Scherrer SS, Cesar PF, Swain MV. Direct comparison of the bond strength results of the different test methods: A critical literature review. *Dental Materials* 2010;26:e78–e93.
23. Suyama Y, Lührs AK, De Munck J, Mine A, Poitevin A, Yamada T, et al. Potential smear layer interference with bonding of self-etching adhesives to dentin. *J Adhes Dent* 2013;15(4):317-24.
24. Borges AB, Silva MAd, Werkman C. Microshear Bond Strength of Self-etching Bonding Systems to Ultrasound Diamond Bur-prepared Dentin. *J Adhes Dent* 2011;13:433–38.
25. Campos EAD, Correr GM, Leonardi DP, Pizzatto E, Morais EC. Influence of chlorhexidine concentration on microtensile bond strength of contemporary adhesive systems. *Braz Oral Res* 2009;23(3):340-5.
26. Castro FLA, Andrade MF, SLLD J, Vaz LG, FJM A. Effect of 2 % Chlorhexidine on Microtensile Bond strength of Composite to Dentin. *J Adhes Dent* 2003;5:129-38.
27. Celik C OY, Ba i B, Erkut S. Effect of laser irradiation and cavity disinfectant application on the microtensile bond strength of different adhesive systems. *Photomed Laser Surg* 2010;28(2):267-72.
28. Sharma V, Rampal P, Kumar S. Shear bond strength of composite resin to dentin after application of cavity disinfectants – SEM study. *Contemp Clin Dent* 2011;2(3):155-59.
29. Singh H, Kapoor P, Kapoor D. Role Of Different Concentrations Of Chlorhexidine In Enhancing The Bond Strength Of Etch And Rinse Dentin Bonds. *Indian Journal of Dental Sciences* 2012;4(2):19-21.
30. Shafiei F, Alikhani A, Alavi AA. Effect of chlorhexidine on bonding durability of two self-etching adhesives with and without antibacterial agent to dentin. *Dental Research Journal* 2013;10(6):795-801.
31. Luddin N, Ahmed HMA. The Antibacterial Activity of Sodium Hypochlorite and Chlorhexidine Against Enterococcus Faecalis: A Review on Agar Diffusion and Direct Contact Methods. *J Conserv Dent* 2013;16(1):9-16.
32. Vianna ME, Gomes BPFA, Berber VB, Zaia AA, Ferraz CCR, Souza-Filho FJd. In vitro evaluation of the antimicrobial activity of chlorhexidine and sodium hypochlorite. *Pathol Oral Radiol Endod* 2004;97(1):79-84.
33. Collares FM, Rodrigues SB, Leitune VCB, Celeste RK, Araújo FBd, Samuel SMW. Chlorhexidine Application in Adhesive Procedures: A Meta-Regression Analysis. *J Adhes Dent* 2013;15:11-18.
34. Kang HJ, Moon HJ, Shin DH. Effect of Different Chlorhexidine Application Times on Microtensile Bond Strength to Dentin In Class I Cavities. *Restor Dent Endod* 2012;37(1):9-15.
35. Singla M, Aggarwal V, Kumar N. Effect of Chlorhexidine Cavity Disinfection on Microleakage in Cavities Restored With Composite Using A Self-Etching Single Bottle Adhesive. *J Conserv Dent* 2011;14(4):374-77.