

Analisis patahan veneer indirek resin komposit yang direkatkan pada email menggunakan dua resin semen berbeda

Octarina

Bagian Material Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

Yosi Kusuma Eriwati

Bagian Material Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

Andi Soufyan

Bagian Material Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

Abstrak

Restorasi veneer indirek resin komposit (VIRK) digunakan sebagai restorasi estetik gigi anterior dan Umumnya direkatkan pada email menggunakan resin semen *multi-step* (MS). Baru-baru ini material *self-adhesive dual-cured resin cement* (SADRC) satu tahap mulai diperkenalkan. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kegagalan perekatan VIRK yang direkatkan pada email menggunakan resin semen *Multi-step* dan SADRC. Dua puluh spesimen gigi premolar manusia dipoles menggunakan silikon karbida no. 2000. Spesimen VIRK berdiameter 3 mm, tinggi 3 mm, disinar dalam Solidilite (Shofu, Japan) selama 3 menit. Spesimen VIRK dibagi menjadi 2 grup: Grup I direkatkan dengan resin semen *Multi-step* (n=10) dan Grup II: direkatkan dengan SADRC (n=10). Setelah 24 jam dalam inkubator (37°C), dilakukan uji kuat rekat geser menggunakan *Universal Testing Machine* (Shimadzu AG5000). Analisis patahan diperiksa dengan *Stereomicroscope* (Nikon, Japan) dan *Scanning Electron Microscope* (JEOL JSM 6510LA, Japan). Data dianalisis menggunakan *t-Test* Tidak Berpasangan ($p < 0,05$). Rerata kuat rekat geser grup VIRK+*Multi-step* ($16,97 \pm 7,67$ MPa) lebih tinggi dari grup VIRK+SADRC ($7,17 \pm 3,67$ MPa). Grup resin semen VIRK+*Multi-step* umumnya memiliki kegagalan perekatan berupa *mixed failure*, sedangkan grup VIRK+SADRC kegagalannya berupa *adhesive failure*. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kegagalan perekatan *mixed failure*

Korespondensi:

Octarina

Bagian Ilmu Material Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia
Email: rina.dentist@gmail.com

menunjukkan kuat rekat geser VIRK yang lebih tinggi terhadap email dengan resin semen *multi step*.

Kata Kunci: Resin semen *Multi-step*, SADRC, Kegagalan Perekatan

Failure Analysis of Composite Resin Indirect Veneer Bonded to Enamel Using Two Different Resin Cements

Abstract

Indirect resin composite veneer restoration (VIRK) is used as esthetic restoration for anterior teeth. Attachment between restoration and enamel surface was obtained using multi-step (MS) resin cement. Recently, a one step self-adhesive dual-cured resin cement (SADRC) was introduced. Determine failure analysis of VIRK bonded to enamel using MS resin cement and SADRC. Twenty specimens of buccal surface of enamel premolar were used. The specimens were flattened using silicon carbide no.2000. VIRK cylindrical specimens (diameter 3mm, thickness 3mm), were light-cured in Solidilite chamber (Shofu, Japan) for 3 minutes. VIRK specimens were then divided into: Group I with Multi-step resin cement (n=10) and Group II with SADRC (n=10). After 24h in incubator (37°C), Shear Bond Strength (SBS) were tested using Universal Testing Machine (Shimadzu AG5000). Failure analysis was determine using Stereomicroscope (Nikon, Japan) and Scanning Electron Microscope (JEOL JSM 6510LA, Japan). Data were analyzed using Independent Sample T-Test ($p < 0.05$). The average SBS value of group VIRK+MS was (16.97 ± 7.67 MPa) higher than VIRK+SADRC (7.17 ± 3.67 MPa). VIRK+Multi-step group has mixed failure, while VIRK+SADRC group has adhesive failure. Mixed failure shows strong bond between VIRK and enamel using Multi-step resin cement.

Key words: Resin Cement *Multi-step*, SADRC, Failure analysis

Pendahuluan

Restorasi *veneer* digunakan untuk melapisi bagian labial gigi vital maupun non vital yang mengalami kerusakan, perubahan

warna, fraktur sebagian gigi, gigi displasia maupun hipoplasia.^{1,2}

Restorasi *veneer* indirek umumnya dibuat dari material keramik atau resin komposit yang dikerjakan di laboratorium.

Restorasi indirek *veneer* dengan menggunakan resin komposit memiliki beberapa keunggulan, antara lain dapat menghasilkan estetika dengan bentuk anatomi dan morfologi menyerupai gigi asli, menghasilkan batas tepi yang baik, serta cukup kuat untuk menahan beban kunyah. Apabila terjadi fraktur pada restorasi *veneer* indirek resin komposit, potensi perbaikan lebih mudah dilakukan dibandingkan dengan keramik, karena dapat langsung diperbaiki di dalam mulut pasien.³⁻⁵

Komposisi yang dimiliki restorasi *veneer* indirek resin komposit (VIRK) sama dengan resin komposit yang digunakan sebagai tumpatan langsung berwarna gigi, yaitu terdiri dari campuran matriks resin organik, *filler* anorganik dan *coupling agent*. Material indirek resin komposit untuk *veneer* memiliki sifat fisik dan mekanik yang lebih baik dibandingkan dengan resin komposit untuk restorasi direk. Perbedaan ini dapat disebabkan karena material indirek resin komposit dibuat dengan teknik yang kompleks meliputi, kombinasi proses panas, tekanan vakum dan intensitas sinar yang tinggi.^{2,4}

Dalam bidang kedokteran gigi dibutuhkan perekatan yang kuat antara permukaan gigi dengan restorasi *veneer* indirek resin komposit agar tidak mudah lepas. Perekatan ini umumnya menggunakan bahan adhesif. Resin semen merupakan bahan adhesif yang paling sering digunakan untuk melekatkan *inlay*, *onlay*, *veneer*, *crown* yang terbuat dari material keramik, logam maupun resin komposit.^{6,7}

Kemampuan perekatan dari bahan adhesif resin semen ini dipengaruhi oleh banyak faktor antara lain yang berhubungan dengan bahan itu sendiri, seperti komposisi monomer, kandungan *filler*, cara polimerisasi dan juga dapat dipengaruhi dari tipe permukaan substrat, seperti email, dentin, logam, keramik dan komposit.⁸

Kekuatan rekat antara bahan adhesif resin semen dengan permukaan substrat

dapat dinilai dengan menggunakan uji kuat rekat geser. Pengujian kuat rekat geser dilakukan secara invitro dengan melakukan geseran sampai bahan yang direkatkan terlepas. Setelah pengujian kuat rekat dapat dianalisis kegagalan perekatannya. Kegagalan perekatan dapat dibagi menjadi tiga tipe, yaitu *adhesive failure*, *cohesive failure* dan *mixed failure*. Bentuk kegagalan perekatan merupakan analisis penunjang, karena sebagai parameter yang penting untuk mengetahui bagaimana kekuatan rekat suatu bahan adhesif terjadi.^{9,10}

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis kegagalan perekatan yang terjadi pada *veneer* indirek resin komposit (VIRK) yang direkatkan pada permukaan email menggunakan resin semen *Multi-step* (MS) dan SADRC (*self-adhesive dual-cured resin cement*).

Metode penelitian

Sebanyak 20 gigi premolar manusia yang telah diekstraksi dan disimpan dalam larutan *saline* digunakan dalam penelitian ini dan telah mendapat persetujuan dari Komisi Etik Penelitian FKG UI. Bagian bukal gigi premolar kemudian diratakan menggunakan kertas silikon karbida no. 2000, sebanyak 0,3-0,5 mm, menggunakan alat *Struers LaboPol-21, Germany*. Selanjutnya gigi dipotong 2 mm di bawah *cemento-enamel junction* menggunakan *carborundum disc*, dan bagian mahkota ditanam dalam resin dekoratif pada PVC yang berukuran diameter 2 cm dan tinggi 1 cm. Dua puluh spesimen *veneer* indirek resin komposit dibuat dengan cetakan silinder berdiameter 3 mm dan tinggi 3 mm, kemudian dipolimerisasi dengan sinar dalam alat *Solidilite* (Shofu, Japan) selama 3 menit dengan 4 lampu halogen intensitas sinar 800 mW/cm² (Tab. 1), kemudian spesimen dibagi menjadi 2 grup (Tab. 1).

Grup 1. Spesimen *veneer* indirek resin komposit yang direkatkan pada permukaan

email menggunakan resin semen *multi-step* (Variolink N, Ivoclar Vivadent, Schaan Liechtenstein) sesuai petunjuk pabrik.

Grup 2. Spesimen *veneer* indirek resin komposit yang direkatkan pada permukaan email menggunakan SADRC (Breeze, Pentron, USA) sesuai petunjuk pabrik.

Ketika telah direkatkan, seluruh spesimen direndam dalam larutan *saline* pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam, dilakukan uji kuat rekat geser (*shear bond strength*) menggunakan *Universal Mechanical Testing Machine* (Shimadzu

AG5000E, Japan) dengan *crosshead speed* 0,5 mm/min dengan beban 50 kgf hingga spesimen lepas. Kegagalan perekatan dilihat dengan menggunakan *Stereomicroscope* SMZ 1000/SMZ 800 (Nikon, Japan) dan *Scanning Electron microscope* (JEOL JSM 6510LA, Japan). Kegagalan perekatan dapat diklasifikasikan menjadi: *Adhesive failure* (kegagalan perekatan terjadi pada antarmuka antara resin semen dan substrat email atau VIRK), *Cohesive failure* (kegagalan perekatan yang muncul pada substrat email atau bahan adhesif atau pada VIRK) dan *Mixed failure*

Tabel 1. Material Yang Digunakan Beserta Komposisi Dan Prosedur Aplikasi

| Material | Merk | Manufaktur | Komposisi | Prosedur Aplikasi |
|--|------------------|--|--|---|
| Veneer Indirek Resin Komposit | Ceramage Body | Shofu, Kyoto, Japan | Zirconium silate filler (amorphous), UDMA dan lainnya | Spesimen dibuat dengan mold silindris berukuran 3x3 mm kemudian dimasukkan dalam alat curing Solidilite selama 3 menit |
| Resin Semen Multi-Step | Total Etch | Ivoclar Vivadent, Schaan Liechtenstein | 37% phosphoric acid | 1. Aplikasikan <i>total etch</i> pada permukaan email selama 15 detik, cuci dengan air mengalir selama 5 detik dan keringkan. |
| | Excite F DSC | Ivoclar Vivadent, Schaan Liechtenstein | HEMA, dimethacrylate, phosphoric acid acrylate, highly dispersed silicone dioxide, initiator, stabilizer dan potassium fluoride dalam larutan alkohol | 2. Aplikasi <i>Excite F DSC</i> pada permukaan email, gerakkan kuas secara beraturan selama 10 detik kemudian semprot dengan udara secara perlahan. |
| | Monobond-S | Ivoclar Vivadent, Schaan Liechtenstein | Larutan alkohol dalam silane methacrylate | 3. Aplikasi <i>Monobond-S</i> pada permukaan restorasi indirek resin komposit selama 60 detik kemudian semprot dengan udara secara kuat. |
| | Variolink N Base | Ivoclar Vivadent, Schaan Liechtenstein | Monomer: Bis-GMA, urethane dimethacrylate dan triethylene glycol dimethacrylate. Filler inorganic: barium glass, ytterbium trifluoride, Ba-Al-fluorosilicate glass dan spheroid mixed oxide. Bahan tambahan: initiator, stabilizer dan pigmen. | 4. Aplikasi <i>Variolink N Base</i> pada permukaan preparasi dan restorasi, tekan selama 3-4 detik. Light curing selama 40 detik dengan intensitas sinar 500 mW/cm ² . |
| Self Adhesive Dual Cure Resin Cement (SADRC) | Breeze | Pentron, USA | BisGMA, UDMA, TEGDMA, HEMA, 4-MET, Silane treated barium glass, silica (amorphous), minor additive, Ca-Al-F silicate, curing system | Aduk kedua pasta dalam mixing tip, aplikasi pada permukaan, light curing 40 detik. |

(kegagalan perekatan terjadi pada sebagian adhesif dan sebagian kohesif). Data yang diperoleh kemudian dianalisis dengan Uji t-test tidak berpasangan (*SPSS for Windows versi 17.0*) untuk melihat perbedaan kekuatan rekat geser dari kedua grup ($p < 0,05$).

Hasil penelitian

Hasil pengujian kekuatan rekat geser VIRK dengan email menggunakan resin semen *multi-step* dan SADRC dapat dilihat pada Tabel 2.

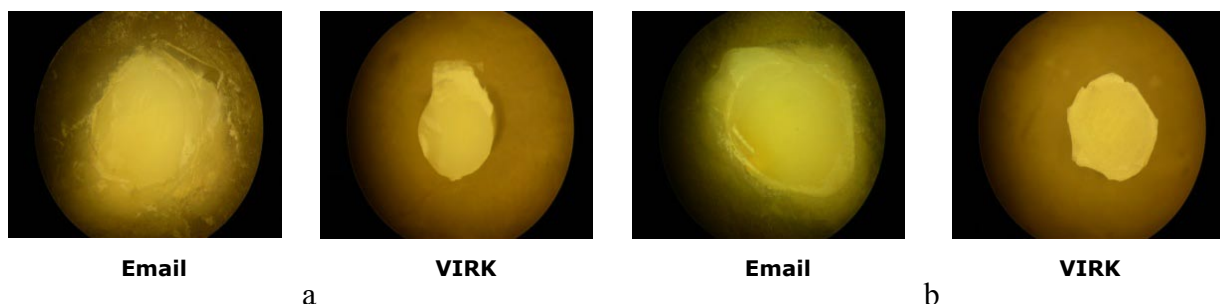
Tabel 2. Nilai rerata dan standart deviasi kuat rekat geser veneer indirek resin komposit menggunakan resin semen *multi-step* dan sadrc dengan analisa statistik uji *t-Test* tidak berpasangan

| Sampel VIRK | Nilai Kuat Rekat Geser (MPa) | |
|-----------------|--------------------------------|-------------------------------|
| | Resin Semen <i>Multi-step</i> | SADRC |
| 1 | 36,20 | 7,73 |
| 2 | 10,68 | 3,09 |
| 3 | 20,02 | 12,60 |
| 4 | 11,79 | 11,10 |
| 5 | 13,01 | 3,75 |
| 6 | 19,77 | 7,84 |
| 7 | 14,50 | 10,75 |
| 8 | 12,21 | 2,64 |
| 9 | 19,56 | 3,68 |
| 10 | 12,00 | 8,56 |
| Rerata \pm SD | 16,97 \pm 7,67 ($p=0,002$) | 7,17 \pm 3,67 ($p=0,002$) |

Pada Tabel 2 terlihat bahwa nilai rerata kekuatan rekat geser VIRK menggunakan resin semen *multi-step* (16,97 \pm 7,67 MPa) secara umum memiliki nilai rerata kuat rekat geser yang lebih tinggi dibandingkan VIRK dengan SADRC (7,17 \pm 3,67 MPa). Analisis Uji t-test Tidak berpasangan menunjukkan pula bahwa nilai rerata kekuatan rekat geser VIRK dengan resin semen *multi-*

step memiliki perbedaan bermakna apabila dibandingkan dengan rerata kuat grekat geser VIRK+SADRC ($p < 0,05$).

Analisis patahan dilakukan dengan menggunakan *stereomicroscope* perbesaran 20 x diikuti dengan *scanning electron microscope* pada permukaan email dan VIRK yang menggunakan dua resin semen yang berbeda.



Gambar 1. Bentuk Kegagalan Perekatan Menggunakan *Stereomicroscope Optic* Dengan Perbesaran 20 X (A) Permukaan Email Dan Virk Menggunakan Resin Semen *Multi-step*. Terlihat Kegagalan Perekatan Berupa *Mixed Failuer* (B) Permukaan Email Dan VIRK Menggunakan Sadrc. Terlihat Kegagalan Perekatan Berupa *Adhesive Failure*.

Octarina: Analisa patahan veneer indirek resin komposit yang direkatkan pada email

Tabel 3. Bentuk Kegagalan yang dilihat dengan Stereomicroscope

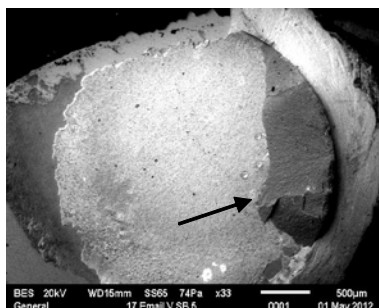
| GRUP | N | Failure Mode | | |
|-------------------|----|--------------|---------------|---------------|
| | | Mixed | Adhesif-Email | Kohesif-Email |
| Multi-step | 10 | 8 | | 2 |
| SADRC | 10 | | 10 | |

Ket : M (Mixed): kegagalan perekatan terjadi pada sebagian bahan resin semen , sebagian email dan sebagian VIRK; AE(Adhesif-Email): kegagalan perekatan terjadi pada antarmuka bahan resin semen dan permukaan email; KE (Kohesif-Email): kegagalan perekatan terjadi keseluruhan pada substrat email

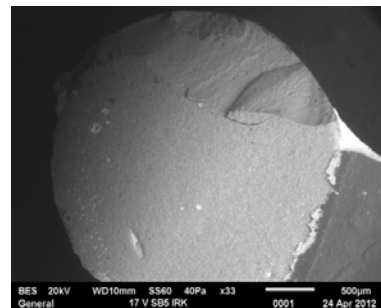
Terlihat dari Tabel 3, bahwa bentuk kegagalan perekatan pada grup VIRK dengan resin semen *multi-step*, hasil patahan

umumnya berupa *mixed failure* (Gbr 1a dan 2). *Mixed failure* merupakan kegagalan perekatan dengan sebagian patahan pada resin semen dan sebagian pada permukaan VIRK dan email. Pada Gambar 2(a) pada sisi pinggir permukaan email tampak ada VIRK yang menempel (panah hitam) dan juga resin semen pada permukaannya. Gambar 2(b) tampak VIRK yang patah (panah hitam) membentuk cekungan.

Pada grup VIRK yang direkatkan menggunakan SADRC keseluruhan kegagalan perlekatan terletak pada antarmuka bahan adhesif dan permukaan email (AE) (Gbr 1b dan 3b). Gambar 3(a), terlihat ada garis-

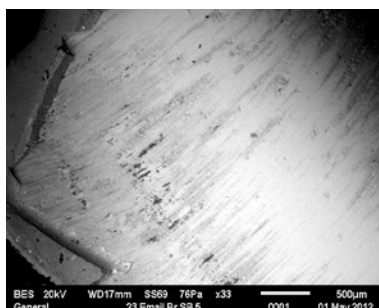


a

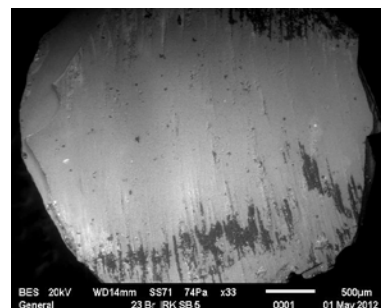


b

Gambar 2. Hasil SEM dari kegagalan perekatan spesimen yang menggunakan resin semen multi-step. (a) permukaan email, (b) permukaan VIRK.



a



b

Gambar 3. Hasil SEM perbesaran....x dari kegagalan perekatan spesimen yang menggunakan resin semen SADRC (a) permukaan email (b) permukaan VIRK.

garis kehitaman pada permukaan email yang ditimbulkan dari hasil poles. Gambaran yang sama tampak pada permukaan VIRK, yaitu keseluruhan resin semen menempel pada permukaan VIRK, disertai juga garis-garis kehitaman gambar 3(b).

Pembahasan

Mekanisme adhesi memegang peranan penting dalam bidang kedokteran gigi yaitu untuk mempertahankan suatu restorasi pada permukaan gigi agar tidak mudah

terlepas. Adhesi pada material berbahan dasar resin secara umum meliputi tiga mekanisme dasar yang penting, yaitu (1) Perlekatan mikromekanik, yang didapat dari ikatan resin semen dengan email dengan menggunakan teknik etsa-asam. (2) Adhesi secara kimia pada email atau dentin dengan menggunakan *coupling agent* atau semen yang mengandung *polyacid*. (3) Mekanisme adhesi yang meliputi pembasahan, penetrasi dan pembentukan lapisan perekat pada antarmuka restorasi dan substrat.¹¹

Dalam penelitian ini, pemilihan resin semen *Multi-step* atau SADRC untuk merekatkan VIRK pada permukaan email sangat berperan pada hasil uji kuat rekat geser dan gambaran *failure mode*nya. Nilai rerata kuat rekat geser yang dihasilkan resin semen *Multi-step* tampak lebih tinggi dan berbeda bermakna dibandingkan dengan resin SADRC. Hal ini terlihat pada analisis statistik dengan Uji t-Test Tidak Berpasangan ($p < 0,05$) (Tab 2).

Tahapan aplikasi resin semen *Multi-step* terdiri dari *etsa*, *prime* dan *bonding* yang dilakukan pada permukaan email. Perlakuan *etsa* dilakukan dengan aplikasi asam fosfat 37% pada email, yang akan membuka pori-pori dan menghilangkan *smear layer* sehingga permukaan email menjadi bersih. Permukaan email yang bersih menyebabkan energi permukaannya meningkat sehingga memudahkan bahan adhesif untuk membasahi, melekat dan berpenetrasi ke dalam pori-pori email untuk membentuk *resin tag* setelah di polimerisasi. Terbentuknya *resin tag* menyebabkan terjadinya ikatan mikromekanik yang kuat antara resin semen dan email.¹² Bahan *priming* dan *bonding* pada penelitian ini dengan komposisi yang mengandung *2-hydroxyethyl methacrylate* (HEMA). HEMA memiliki sifat hidrofilik, dan merupakan monomer yang dapat meningkatkan adhesi karena meningkatkan pembasahan pada struktur gigi. HEMA ditambahkan di dalam bahan adhesif

juga dapat berfungsi sebagai pelarut.¹³

Tingginya kuat rekat geser VIRK dengan resin semen MS dibandingkan dengan grup SADRC dimungkinkan pula karena adanya pra-perlakuan restorasi VIRK dengan aplikasi *silane*. *Silane* yang diaplikasikan pada permukaan VIRK bertindak sebagai *coupling agent*. *Silane* merupakan molekul bifungsional yang berperan sebagai bahan pengikat antara partikel anorganik VIRK dengan bahan adhesif resin semen. *Silane* memiliki struktur kimia $R'-Si(OR)_3$, dengan R' adalah kelompok organofungsional, yang akan bereaksi dengan bahan adhesif resin semen golongan metakrilat dengan menciptakan ikatan ganda setelah polimerisasi. Kelompok alkil (OR) pada tahap hidrolisis akan menjadi sianolol (SiOH), dan menciptakan ikatan kovalen dengan partikel anorganik silikon (Si-O-Si) guna melengkapi proses ikatan.² Tabatabaei dkk¹² menyatakan bahwa aplikasi *silane* pada restorasi indirek resin komposit dapat meningkatkan kekuatan rekat geser.

Hasil kuat rekat geser yang lebih tinggi pada resin semen *multi-step* dapat dievaluasi dengan melihat hasil kegagalan perekatan. Kegagalan perekatan permukaan VIRK dan email dapat dianalisis dengan *stereomicroscope* perbesaran 20x (Gbr 1a) maupun dengan SEM (Gbr 1). Pada penelitian ini VIRK yang direkatkan dengan email dengan resin semen *Multi-step*. Kegagalan perekatan yang terjadi pada umumnya berupa *mixed failure* (Tab 3).

Kegagalan perekatan berupa *mixed failure* merupakan kombinasi kegagalan perekatan yang terjadi pada sebagian bahan adhesif resin semen, sebagian pada permukaan VIRK dan sebagian pada permukaan email. Gambar 2a dan 2b mewakili gambaran SEM yang berupa *mixed failure*. Dalam penelitian ini, *mixed failure* kemungkinan disebabkan karena resin semen dapat berikatan dengan baik pada email maupun VIRK. Kuatnya ikatan dengan email kemungkinan disebabkan karena adanya pra perlakuan

pada permukaan email dengan *etsa*, *priming* dan *bonding* sedangkan ikatan yang kuat pada pra perlakuan permukaan VIRK aplikasi *silane*. Sesuai dengan pernyataan Kitayama S dkk¹³ bahwa kegagalan perekatan *mixed failure* menunjukkan adanya ikatan yang kuat antara resin semen dengan permukaan email dan restorasi.¹⁵

Prosedur aplikasi *Self-adhesive dual-cured resin cement* (SADRC) pada permukaan email adalah satu tahapan tanpa etsa dan tanpa aplikasi bahan *bonding*. Pada penelitian ini SADRC yang digunakan memiliki komposisi *HEMA*, *silane*, *4-methacryloyloxyethyl trimellitic acid (4-MET)* dan tanpa adanya kandungan asam. Seperti yang telah disebutkan, *HEMA* berfungsi sebagai bahan hidrofilik yang berperan dalam meningkatkan pembasahan, sedangkan *silane* mempunyai peran sebagai *coupling agent*. Kandungan *4-MET* di dalam SADRC juga berperan dalam meningkatkan adhesi, terutama untuk pembasahan pada restorasi logam.¹³ Pada komposisi SADRC ini tidak terlihat adanya kandungan asam. Tanpa adanya kandungan asam, tidak terjadinya demineralisasi dan *smear layer* akan tertinggal pada permukaan email. *Smear layer* yang tertinggal ini akan menghalangi resin semen untuk berpenetrasi lebih dalam ke permukaan email. Hal ini yang mempengaruhi kuat rekat gesernya menjadi lebih rendah.¹²

Gambaran evaluasi kegagalan perekatan VIRK yang direkatkan dengan email dengan menggunakan SADRC terlihat pada Gambar 1b dan 3. Pada gambar 3a, permukaan email tampak tidak adanya proses demineralisasi, sehingga masih tampak bekas proses poles dan *grinding*. Pada gambaran ini keseluruhan permukaan email tampak bersih dan tidak tertutup resin semen serta tidak terbentuk ikatan mikromekanik. Keseluruhan resin semen SADRC menempel pada permukaan VIRK (Gbr 3b). Hasil yang

serupa didapatkan pada penelitian Lin J dkk¹⁴ yang menggunakan resin semen *one step application* pada permukaan email menghasilkan kekuatan rekat geser yang rendah (7 MPa) dan dengan hasil patahan terdapat pada antarmuka bahan adhesif dan permukaan email. Sedangkan perlakuan pada permukaan email dengan etsa dan *one step self-etch adhesive* memberikan nilai kekuatan rekat geser yang lebih besar (14 MPa).¹⁶ Peneliti lainnya juga mendapatkan hasil juga mendapatkan hasil yang sama, yaitu analisis kegagalan perekatan restorasi indirek pada permukaan email dengan SADRC menunjukkan kegagalan bahan adhesif resin semen untuk melekat pada permukaan email.¹⁷ Kegagalan perekatan ini menunjukkan kurang kuatnya ikatan antara resin semen dan permukaan email. Menurut Ozkurt dkk¹⁵, kegagalan pada bahan adhesif tidak akan terjadi bila ada ikatan yang kuat antara resin semen dan permukaan email.

Keseluruhan SADRC terlihat menempel pada VIRK (Gbr. 3b). Hal ini kemungkinan dapat disebabkan karena SADRC dan VIRK memiliki komposisi bahan kimia yang sama yaitu *urethane dimethacrylate* (UDMA). Komposisi yang sama ini menyebabkan terjadinya ikatan kimia yang erat diantara SADRC dan VIRK. Van Landuyt dkk¹⁵ menyatakan bahwa untuk membentuk suatu ikatan yang kuat antara resin semen dan resin komposit, bahan resin semen sebaiknya memiliki monomer yang hampir sama dengan yang dimiliki oleh resin komposit yang digunakan untuk restorasi indirek.

Simpulan

Analisis kegagalan perekatan berupa *mixed failure* menunjukkan ikatan yang kuat antara VIRK terhadap email dengan menggunakan resin semen *multi-step*. Ikatan yang kuat ini akan menghasilkan nilai

kuat rekat geser yang lebih tinggi pada grup resin semen *multi-step* apabila dibandingkan dengan grup SADRC.

Ucapan terima kasih

Laboratorium IMKG FKG UI, Hans Lab, Kiang Multi Corp.

Daftar pustaka

- Dietschi D, Devigus A. Clinical approach to anterior adhesive restorations using resin composite *veneer*. *Eur J Esthetic Dent* 2011;6(2):178-87.
- Mangani F, Cerutti A, Putignano A, Bollero R, Madini L. Prefabricated composite veneers: historical perspective, indications and clinical application. *Eur J Esthetic Dent* 2007;2(2):188-209.
- Barone A, Derchi G, Rossi A, Marconcini S. Longitudinal clinical evaluation of Bonded composite inlay: A 3 year study. *J Quintessence Int* 2008;39(1):65-71.
- Soares CJ, Soares PV, Pereira JC, Fonseca RB. Surface treatment protocols in the cementation process of ceramic and laboratory-processed composite restoration: A literature review. *J Esthet Restor Dent* 2005;17:224-35.
- Passos SP, Ozan M, Vanderlei AD, Leite FPP, Kimpara ET, Bottino MA. Bond strength durability of direct and indirect composite system following surface conditioning to repair. *J Adhes Dent* 2007;9:443-7.
- Capa N, Ozkurt Z, Canpolat C, Kazazoglu E. Shear bond strength of luting agent to fixed prosthodontic restorative core materials. *Austral Dent J* 2009;54:334-40.
- Papazoglou E, Rahiotis C, Kakaboura A, Loukidis M. Curing efficacy of a photo and dual cured resin cement polymerized through 2 ceramics and resin composite. *Int J Prosthodont* 2006;19:34-6.
- Al-asaaf K, Chakmakchi M, Palaghias G, Karanika-Kouma A, Eliades G. Interfacial characteristic of adhesive luting resin and composite with dentin. *Dent Mater* 2007;23:829-39.
- Mccabe JF, Walls AWG. *Applied dental materials*. Blackwell 9th ed. 2008. h. 225,240-1.
- Duarte Jr S, Sartori N, Sadan A, Phark JH. Adhesive resin cement to bonding esthetic restorations: A review. *Quintessence of Dental Technology (QDT)* 2011;34:40-66.
- Van Landuyt KL, Snauwaert J, Munck JD, Pneumans M, Yoshida Y, Poitevin A, dkk. Systematic review of the chemical composition of the contemporary dental adhesive. *Science Direct. Biomaterial* 2007;28:3757-85.
- Tabatabaei MH, Alizade Y, Taalim S. Effect of various surface treatment on repair strength of composite resin. *J Dent TUMS* 2004;1(4):5-11.
- Kitayama S, Nikaido T, Maruoka R, Zhu L, Ikeda M, Watanabe A, Foxton RM, Miura H, Tagami J. Effect of an internal coating technique on tensile bond strength of resin cement to zirconia. *Dent Mater J* 2009;28(4):446-53.
- Lin J, Shinya A, Gomi H, Shinya A. Bonding of self-adhesive resin cements to enamel using different surface treatment: bond strength and etching pattern evaluation. *Dent Mater J* 2010;29(4):425-32.
- Ozkurt Z, Kazazoglu E, Unal E. In vitro evaluation of shear bond strength of veneering ceramics to zirconia. *Dent Mater J* 2010;29(2):138-46.
- Luhrs AK, Guhr S, Gunay S, Geurtsen W. Shear bond strength of self adhesive resin compared to resin cements with etch and rinse adhesive to enamel and dentin invitro. *Clin Oral Inves* 2010;14: 193-9.
- Power JM, Sakaguchi RL. *Restorative Dental Materials*. 12th ed. St Louis: Mosby 2006. h. 213-31.