

PERBEDAAN KEKUATAN GESER ANTARA SEMEN IONOMER KACA MODIFIKASI RESIN DENGAN *SMART DENTIN REPLACEMENT* SEBAGAI BASIS PADA RESTORASI SANDWICH

Rezki Budiarta¹, Erma Sofiani²

¹Mahasiswa Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, FKIK, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

²Bagian Konservasi Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, FKIK, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Intisari

Perlekatan yang baik antara resin komposit dengan semen ionomer kaca modifikasi resin sangat menentukan kesuksesan suatu restorasi *sandwich*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekuatan geser pada perlekatan restorasi *sandwich* resin komposit dengan semen ionomer kaca modifikasi resin dan *Smart Dentin Replacement*. Subjek penelitian ini menggunakan 10 buah spesimen. Spesimen ini dibagi menjadi 2 kelompok, yang terdiri dari kelompok semen ionomer kaca modifikasi resin dan kelompok *Smart Dentin Replacement*. Setiap kelompok terdiri dari 5 spesimen, yang dicetak menggunakan *mold* dari bahan fiber dengan diameter 6,5 mm dengan tinggi 2,5 mm, berbentuk silinder. Penempatan spesimen resin komposit menggunakan *mold fiber* dengan diameter 6,5 mm dengan tinggi 3 mm. Spesimen disimpan dalam inkubator selama 24 jam dengan suhu 36°C. Selanjutnya semua spesimen penelitian diuji kekuatan geser dengan alat *universal testing machine* dengan kecepatan 0,5 mm/ menit. Hasil penelitian diperoleh nilai rata-rata besarnya gaya geser yang dibutuhkan untuk melepas spesimen semen ionomer kaca modifikasi resin terhadap resin komposit sebesar 8,864 MPa. Besarnya gaya geser untuk melepas *Smart Dentin Replacement* terhadap resin komposit sebesar 27,558 MPa. Hasil ini menunjukkan perbedaan perlekatan yang signifikan antara penggunaan semen ionomer kaca modifikasi resin dengan *Smart Dentin Replacement* pada tumpatan *sandwich* resin komposit berdasarkan uji *Independent Sample t Test* ($p < 0,05$). Kekuatan geser pada *Smart Dentin Replacement* lebih besar daripada semen ionomer kaca modifikasi resin terhadap resin komposit.

Kata kunci : Resin komposit, semen ionomer kaca modifikasi resin, *Smart Dentin Replacement*, restorasi *sandwich*, kekuatan geser perlekatan.

Abstract

Background : A good attachment between composite resin with resin modified glass ionomer cement is very establish in sandwich restoration. **Objective :** The aim of this study is to examines the amount of shear bond strength differences on the attachment of composite resin in sandwich restorations to resin modified glass ionomer cement and *Smart Dentin Replacement*. **Materials and Methods :** The subjects of this study using 10 pieces of specimens. The specimen was divided into 2 groups, consisting of the resin modified glass ionomer cement group and the *Smart Dentin Replacement* group. Each group consisted of 5 specimens, which are printed using a mold made from fiber with a diameter of 6.5 mm with a height of 2.5 mm, cylindrical. Resin composite specimens using a fiber mold with a diameter of 6.5 mm with a height of 3 mm. Specimens stored in incubator for 24 hours at 36°C. Furthermore, all specimens are tested by sliding force using a universal testing machine with a speed of 0.5 mm/minute. **Results :** The results obtained by the average magnitude of shear force required to remove the resin modified glass ionomer cement and *Smart Dentin Replacement* specimens of composite resins of 8.864 MPa and 27.558 MPa. These results indicate a significant difference adhesions between the use of resin modified glass ionomer cement and *Smart Dentin Replacement* in sandwich restoration based on *Independent Sample t Test* ($p < 0.05$). The shear bond strength of the *Smart Dentin Replacement* is greater than the resin modified glass ionomer cements to the resin composite..

Keyword : composite resin, resin modified glass ionomer cement, *Smart Dentin Replacement*, sandwich restoration, shear bond strength.

PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan penyakit utama di bidang kedokteran gigi hingga saat ini¹. Salah satu perawatan untuk karies gigi adalah dengan tumpatan. Tumpatan terbagi menjadi dua jenis bahan tumpatan, yaitu tumpatan gigi *anterior* dan *posterior*. Tumpatan pada gigi *anterior* mengutamakan fungsi estetika, sedangkan tumpatan pada gigi *posterior* mengutamakan fungsi pengunyahan². Menurut Pitt Ford¹, syarat tumpatan yang ideal yaitu dapat menunjang fungsi pengunyahan dan estetika serta memiliki sifat biokompatibel yang baik pada jaringan sekitarnya.

Salah satu tumpatan yang dikembangkan adalah teknik restorasi *sandwich*, yaitu restorasi dengan bahan semen ionomer kaca sebagai lapisan pengganti dentin dan resin komposit sebagai tumpatan akhir³. Menurut McLean dkk⁴, teknik restorasi *sandwich* dapat mengurangi terjadinya *mikroleakage* pada daerah *gingival* dengan pemakaian semen

ionomer kaca sebagai basis dan meningkatkan kekuatan tumpatan sebagai fungsi pengunyahan dengan pemakaian resin komposit di permukaan yang berkontak dengan *oklusal*. Pemakaian resin komposit sebagai tumpatan akhir untuk mendapatkan hasil estetika dan fungsional yang baik. Semen ionomer kaca sebagai basis yang dapat berikatan dengan dentin melalui proses ikatan ionik dapat mengurangi terjadinya kebocoran tepi⁵.

Teknik restorasi *sandwich* dibagi menjadi *open-sandwich* dan *closed-sandwich*. Teknik *open-sandwich* mengaplikasikan lapisan pengganti dentin sampai berbatasan dengan tepi *cavo-surface* kavitas, karena tepi *cavo-surface* pada kavitas kelas II dan kelas V batas gingivalnya telah mencapai *cemento enamel junction* (CEJ). Teknik *closed-sandwich* digunakan pada kavitas yang masih memiliki email pada semua tepi *cavo-surface* kavitas, sehingga aplikasi lapisan pengganti dentin pada teknik ini tidak berbatasan dengan tepi *cavo-surface*

kavitas⁶.

Bahan lapisan pengganti dentin yang dapat digunakan dalam teknik *sandwich* adalah material yang berbahan dasar polialkenoat seperti semen ionomer kaca konvensional, semen ionomer kaca modifikasi resin, dan kompomer. Secara kimiawi semen ionomer kaca memiliki kemampuan mengikat struktur dentin dan email serta bersifat antikariogenik karena dapat melepaskan *fluoride*. Bahan ini tidak mengalami penyusutan setelah pengerasan, karena reaksi asam-basa pada proses pengerasan bahan memblokir polimer secara total. Tekanan penyusutan pengerasan bahan ini sangat rendah, disebabkan semen ini melewati tahap *rubbery* (fleksibel menyerupai karet) selama proses pengerasan terjadi⁷.

Kekurangan bahan semen ionomer kaca yaitu, kekuatan mekanis dan *tensile* kurang baik, sehingga semen ionomer kaca mudah mengalami erosi, abrasi dan fraktur⁸. Beberapa ahli juga berpendapat bahwa perlekatan semen ionomer kaca

terhadap resin komposit sangat terbatas. Ikatan semen ionomer kaca konvensional dengan resin komposit sangat lemah, karena kekuatan kohesi yang lemah dari semen ionomer kaca, dan *bonding* kimiawi yang minimal pada semen ionomer kaca sehingga dibutuhkan bahan lain yang mempunyai ikatan lebih baik dengan resin komposit⁹.

Pada semen ionomer kaca terdapat penambahan komponen anorganik berupa *vinyl monomer* yang berguna untuk menurunkan kerapuhan dan meningkatkan resistensi pemakaian. Penambahan ini kemudian dikenal dengan semen ionomer kaca modifikasi resin¹⁰. Penambahan komponen anorganik seperti monomer pada semen ionomer kaca yang dimodifikasi ini dapat meningkatkan perlekatan dengan resin komposit dan meningkatkan sifat fisik dari semen ionomer kaca⁹. Menurut Wilson¹¹, pencampuran antara *polyalkanoate* yang merupakan bahan dasar dari semen ionomer kaca dengan resin *photocuredable*

menghasilkan kekuatan perlekatan kohesi yang lebih baik antara semen ionomer kaca dengan bahan resin komposit.

Tekanan penyusutan polimerisasi pada semen ionomer kaca modifikasi resin berkisar antara 2-3 MPa, lebih kecil dibandingkan pada resin komposit yang mencapai 15-18 MPa. Perbedaan tekanan polimerisasi pada kedua bahan ini disebabkan karena adanya perbedaan jumlah monomer dimana jumlah monomer pada resin komposit adalah 30%-50%, sedangkan pada semen ionomer kaca modifikasi resin hanya 6% sehingga dibutuhkan bahan resin komposit yang dapat dijadikan sebagai basis pada restorasi *sandwich*⁷.

Smart Dentin Replacement merupakan salah satu alternatif bahan basis restorasi yang mulai dikembangkan. Komposisi dasar dari *Smart Dentin Replacement* adalah komposit *flowable* yang mudah diaplikasikan pada kavitas. *Smart Dentin Replacement* merupakan komponen tunggal yang mengandung

fluoride, memerlukan penyinaran, dan material resin komposit yang radiopak¹².

Smart Dentin Replacement adalah komposit *posterior* pertama untuk menggantikan dentin yang tekanan pengkerutannya rendah. *Smart Dentin Replacement* dapat digunakan sebagai basis tumpatan kelas I dan tumpatan kelas II yang menggunakan teknik restorasi *sandwich*. *Smart Dentin Replacement* memberikan keuntungan bagi dunia kedokteran gigi pada tumpatan *posterior* dengan kualitas yang baik dan hemat biaya. Penggunaan *Smart Dentin Replacement* sebagai basis pada restorasi *sandwich* dapat diaplikasikan bertahap hingga ketebalan 4 mm dan ditutup dengan resin komposit¹².

Perlu dilakukan uji laboratoris untuk mengetahui besarnya kekuatan perlekatan antara resin komposit dengan semen ionomer kaca modifikasi resin dan resin komposit dengan *Smart Dentin Replacement*. Kekuatan geser adalah salah satu uji kekuatan perlekatan yang dapat

digunakan pada bidang kedokteran gigi. Kekuatan geser dapat diukur dengan cara memberikan gaya aksial pada salah satu spesimen untuk memisahkan perlekatan bahan satu dengan yang lain menggunakan alat *Universal Testing Machine*. Besarnya gaya yang diberikan pada spesimen diukur dalam satuan *kilogramforce* (kgf) dan dihitung dalam satuan megapaskal (MPa) melalui rumus :

$$P = F/A$$

Satuan P merupakan kekuatan perlekatan (kg/mm^2), sedangkan F merupakan gaya maksimal untuk melepaskan subyek penelitian dalam satuan kilogram, A adalah luas penampang subyek (mm^2) yang berbentuk lingkaran dengan rumus $3,14 \times r^2$, dan r adalah $\frac{1}{2}$ diameter atau jari-jari dari lingkaran¹³.

Mengenai ilmu pengetahuan, Allah SWT berfirman diantaranya dalam surat Al-Alaq (96) ayat 1-5 dan surat Thaahaa (20) ayat 114 : Allah mengajari manusia dalam segala hal yang belum diketahui dan ingin menambah ilmu¹⁴. Dari kutipan ayat

tersebut dan dari penjelasan latar belakang yang diuraikan diatas, maka perlu dilakukan penelitian mengenai perbedaan kekuatan geser antara penggunaan semen ionomer kaca modifikasi resin dengan *Smart Dentin Replacement* sebagai basis pada restorasi *sandwich*.

METODE PENELITIAN

Subyek penelitian pada penelitian ini yaitu 10 buah spesimen yang dibagi menjadi 5 buah spesimen semen ionomer kaca modifikasi resin (Fuji II LC, GC, Japan), 5 buah spesimen *Smart Dentin Replacement* sebagai basis dan 10 buah spesimen resin komposit (*Esthet, Dentsply*) sebagai tumpatan akhir yang dicetak menggunakan *mold fiber*. Jumlah spesimen yang digunakan pada penelitian ini masing-masing kelompok 5 sampel.

Mold yang digunakan terbuat dari bahan fiber dengan bentuk dasar silindris berlubang, yang mempunyai diameter dalam sebesar 6,5 mm dengan tinggi 3 mm untuk tumpatan resin komposit, sedangkan

pada semen ionomer kaca modifikasi resin dan *Smart Dentin Replacement* diameter dalamnya sebesar 6,5 mm dengan tinggi 2,5 mm.

Penelitian ini diawali dengan pembuatan spesimen dari semen ionomer kaca modifikasi resin dan *Smart Dentin Replacement* pada *mold fiber* dengan diameter 6,5 mm dan tinggi 2,5mm, berbentuk silindris yang telah dibuat. Pada semen ionomer kaca modifikasi resin dan *Smart Dentin Replacement* dilakukan fotopolimerisasi menggunakan *light cured* selama 20 detik. Setelah basis spesimen terpolimerisasi, dilakukan pemberian bahan etsa asam selama 20 detik, di angin-anginkan selama 5 detik dan disemprotkan air. Kemudian spesimen dikeringkan lalu diulaskan *bonding XP BOND (Dentsply)*, di angin-anginkan selama 5 detik, kemudian dilakukan fotopolimerisasi menggunakan *light cured* selama 20 detik.

Mold resin komposit diletakkan tepat diatas spesimen semen ionomer kaca modifikasi resin dan *Smart Dentin*

Replacement yang telah dibuat, kemudian resin komposit (*Esthet, Dentsply*) dimasukkan ke dalam *mold* dengan instrumen plastis dan dikondensasi hingga penuh. Setelah *mold* terisi penuh, kemudian ditutup dengan fiber untuk meminimalisasi porositas dan membuat permukaan spesimen menjadi halus. selanjutnya dilakukan fotopolimerisasi menggunakan *light cured* selama 20 detik. Spesimen yang telah jadi kemudian dikeluarkan dari *mold* dan disimpan dalam *saline* steril ($36^{\circ}\text{C}\pm 1^{\circ}\text{C}$) selama 24 jam.

Uji perlekatan dilakukan menggunakan *Universal Testing Machine*, caranya dengan memasukan spesimen kedalam alat fiksasi yang telah dibuat agar sampel spesimen tidak bergerak saat dilakukan pengujian dengan alat *Universal Testing Machine*. Setelah sampel terfiksasi dengan baik, mesin dihidupkan sehingga beban dari alat *Universal Testing Machine* akan bergerak turun perlahan dan menggeser resin komposit dengan kecepatan 0,5 mm/menit. Ujung alat

Universal Testing Machine diletakkan 1 mm dari permukaan sampel. Pada monitor alat *Universal Testing Machine* akan menampakkan besarnya gaya geser yang digunakan untuk menggeser resin komposit sehingga dapat terlepas dari spesimen semen ionomer kaca modifikasi resin dan *Smart Dentin Replacement*. Perhitungan kekuatan perlekatan geser menurut Powers dan Sakaguchi¹² adalah :

$$P = (F/A)$$

Keterangan :

P = kekuatan perlekatan (kg/mm²)

F = gaya maksimal untuk melepaskan subyek penelitian (kg)

A = luas penampang subyek (mm²)

A = 3,14 x r², r = ½ diameter

Data yang dihasilkan, diolah dan dianalisis menggunakan analisis *Independent Sample t Test*. Tingkat kepercayaan yang digunakan dalam analisis statistik hasil penelitian ini sebesar 95% (p = 0,05).

HASIL PENELITIAN

Data mengenai perbedaan kekuatan geser perlekatan antara semen ionomer kaca modifikasi resin dengan *Smart Dentin Replacement* pada restorasi *sandwich* diperoleh dengan uji laboratoris kekuatan geser perlekatan.

Tabel 1. Kekuatan gaya geser antara semen ionomer kaca modifikasi resin dan *Smart Dentin Replacement* terhadap resin komposit (dalam satuan MPa).

No	SIKMR	SDR
1	9,48	27,48
2	9,36	27,22
3	8,42	27,74
4	8,40	28,05
5	8,66	27,30
Mean	8,8640	27,5580
Sd	0,51950	0,33988

Keterangan,
 SIKMR : semen ionomer kaca modifikasi resin
 SDR : *Smart Dentin Replacement*
 Mean : rata-rata hasil tiap kelompok
 Sd : standar deviasi / derajat bebas

Pada tabel 1 diperoleh hasil rata-rata dari uji kekuatan geser 5 spesimen semen ionomer kaca modifikasi resin dan

5 spesimen *Smart Dentin Replacement* dengan resin komposit adalah 8,864 dan 27,558. Pada uji kekuatan geser, *Smart Dentin Replacement* memiliki kekuatan lebih besar dibandingkan dengan semen ionomer kaca modifikasi resin sehingga terlepasnya spesimen *Smart Dentin Replacement* terhadap resin komposit lebih sulit (kekuatan geser lebih baik).

Tabel 2. Uji normalitas kekuatan geser perlekatan antara semen ionomer kaca modifikasi resin dengan *Smart Dentin Replacement* pada restorasi *sandwich*.

Bahan	Shapiro-Wilk		
	Statistik	df	Sig.
Semen Ionomer Kaca Modifikasi Resin	0,827	5	0,131
<i>Smart Dentin Replacement</i>	0,937	5	0,642

Uji normalitas yang digunakan pada penelitian ini adalah *Shapiro-Wilk*. Berdasarkan nilai *Shapiro-Wilk* untuk kekuatan geser perlekatan antara semen ionomer kaca modifikasi resin dan resin komposit adalah 0,131 ($p > 0,05$), kekuatan geser perlekatan antara *Smart Dentin Replacement* dan resin komposit adalah 0,642 ($p > 0,05$) sehingga dapat dikatakan kriteria normal. Untuk mengetahui uji perbedaan kekuatan geser antara semen ionomer kaca modifikasi resin dengan *Smart Dentin Replacement* maka digunakan uji parametrik *Independent Sample t Test*.

Tabel 3. Hasil uji perbedaan kekuatan geser perlekatan antara semen ionomer kaca modifikasi resin dengan *Smart Dentin Replacement* pada restorasi *sandwich*.

variansi	t	Df	p
hasil	-67,334	8	0,000

Dari hasil tabel dapat diketahui terdapat perbedaan signifikan kekuatan

geser perlekatan antara semen ionomer kaca modifikasi resin dengan *Smart Dentin Replacement* pada restorasi *sandwich* ($p < 0,05$). Data hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan kekuatan geser antara keduanya dimana perlekatan *Smart Dentin Replacement* terhadap resin komposit (Mean = 27,5580, Sd = 0,33988) lebih baik dari pada perlekatan semen ionomer kaca modifikasi resin terhadap resin komposit (Mean = 8,8640, Sd = 0,51950).

PEMBAHASAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekuatan geser pada perlekatan restorasi *sandwich* resin komposit dengan penggunaan semen ionomer kaca modifikasi resin dan *Smart Dentin Replacement* sebagai basis.

Penggunaan semen ionomer kaca modifikasi resin, yaitu Fuji II LC pada teknik *sandwich* terhadap kekuatan geser berkisar antara 8,40 MPa hingga 9,48 MPa. Hal ini sesuai dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh

Adhidarma dkk.⁵. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa gaya geser perlekatan yang diperlukan untuk melepaskan spesimen semen ionomer kaca modifikasi resin terhadap resin komposit berkisar antara 8,896 MPa hingga 9,424 MPa. Kekuatan geser semen ionomer kaca modifikasi resin pada teknik *sandwich* yang lebih rendah disebabkan karena tekanan penyusutan polimerisasinya berkisar antara 2-3 MPa, lebih kecil dibandingkan pada resin komposit yang mencapai 15-18 MPa. Perbedaan tekanan polimerisasi pada kedua bahan ini disebabkan karena adanya perbedaan jumlah monomer dimana jumlah monomer pada resin komposit adalah 30%-50%, sedangkan pada semen ionomer kaca modifikasi resin hanya 6%⁷.

Pada penelitian ini perlekatan *Smart Dentin Replacement* menghasilkan perlekatan kimiawi yang sangat maksimal terhadap resin komposit, yaitu berkisar antara 27,22 MPa hingga 28,05 MPa. Hal ini disebabkan karena komposisi dasar dari

Smart Dentin Replacement adalah komposit *flowable* yang tekanan pengkerutannya rendah¹². Salah satu komposisi dari resin komposit adalah *coupling agent*. *Coupling agent* diperoleh dari ikatan antara *Smart Dentin Replacement* dengan resin komposit. Aplikasi *coupling agent* yang tepat dapat meningkatkan sifat mekanis dan fisik serta memberikan kestabilan hidrolitik dengan mencegah air menembus sepanjang *interface* bahan pengisi dan resin, sehingga *Smart Dentin Replacement* memiliki kekuatan geser yang besar terhadap resin komposit¹⁵.

Semen ionomer kaca dapat digunakan sebagai pengganti struktur dentin pada restorasi *sandwich*, walaupun memiliki sifat estetik yang kurang baik dan sifat mekanis yang buruk terhadap abrasi, pada penggunaan klinis semen ionomer kaca masih sering digunakan. Hal ini dikarenakan semen ionomer kaca mempunyai kemampuan untuk melepaskan fluor dan dapat melekat pada

jaringan gigi¹⁶. Keberhasilan suatu restorasi tumpatan *sandwich* menggunakan semen ionomer kaca sebagai tumpatan basis yang diikuti penempatan resin komposit di atasnya sangat dipengaruhi oleh perlekatan antara kedua bahan tersebut⁵.

Semen ionomer kaca yang digunakan pada penelitian ini adalah semen ionomer kaca modifikasi resin. Semen ionomer kaca modifikasi resin merupakan salah satu bahan basis restorasi *sandwich* yang memiliki ikatan antar monomer yang baik pada saat polimerisasi dengan komposit. Perlekatan yang cukup baik terhadap resin komposit terjadi karena adanya monomer HEMA dan grup metakrilat dari semen ionomer kaca yang dapat terpolimerisasi dengan resin komposit sehingga mendapatkan suatu perlekatan cukup kuat yang disebut dengan ikatan *kovalen*⁵.

Suatu restorasi semen ionomer kaca modifikasi resin akan memiliki suatu lapisan yang disebut *inhibited layer* yang

mengandung monomer HEMA atau *unpolimerized Hydroxyethyl Methacrylate*¹⁷. Permukaan ini meningkatkan kapabilitas ikatan bahan *bonding* sehingga perlekatannya dengan resin komposit sebagai tumpatan di atasnya akan meningkat⁵.

Smart Dentin Replacement merupakan salah satu alternatif bahan basis restorasi yang mulai dikembangkan. Komposisi dasar dari *Smart Dentin Replacement* adalah komposit *flowable* yang mudah diaplikasikan pada kavitas. *Smart Dentin Replacement* merupakan komponen tunggal yang mengandung fluoride, memerlukan penyinaran, dan material resin komposit yang radiopak. *Smart Dentin Replacement* adalah komposit *posterior* pertama yang digunakan untuk menggantikan struktur dentin yang tekanan pengkerutannya rendah. *Smart Dentin Replacement* dapat digunakan sebagai basis tumpatan kelas I dan tumpatan kelas II yang menggunakan teknik restorasi *sandwich*. Penggunaan

Smart Dentin Replacement sebagai basis pada restorasi *sandwich* dapat diaplikasikan bertahap hingga ketebalan 4 mm dan ditutup dengan resin komposit¹².

Hasil penelitian yang dilakukan menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kekuatan geser antara semen ionomer kaca modifikasi resin (Fuji II LC, GC, Japan) dengan *Smart Dentin Replacement (Dentsply)*. Hasil perlekatan signifikan yang didapat pada penelitian ini menunjukkan penggunaan *Smart Dentin Replacement* lebih dianjurkan sebagai pengganti dentin pada suatu restorasi tumpatan *sandwich* resin komposit daripada semen ionomer kaca dengan modifikasi resin karena *Smart Dentin Replacement* memiliki kekuatan geser yang lebih baik, aplikasi lebih mudah, bersifat *flowable* yang dapat mengalir ke celah kosong, memiliki ikatan adhesive yang baik pada dentin sehingga dapat mengurangi kebocoran tepi dan memiliki nilai estetik yang baik.

KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang dilakukan mengenai perbedaan besarnya gaya geser perlekatan antara semen ionomer kaca modifikasi resin dan *Smart Dentin Replacement* terhadap resin komposit maka dapat ditarik kesimpulan bahwa terdapat perbedaan kekuatan geser perlekatan antara semen ionomer kaca modifikasi resin dengan *Smart Dentin Replacement* terhadap resin komposit. *Smart Dentin Replacement* dapat melekat lebih baik pada resin komposit daripada semen ionomer kaca modifikasi resin.

SARAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, penulis mengajukan saran : perlunya penelitian lebih lanjut mengenai besarnya gaya geser yang diperlukan untuk melepaskan tumpatan resin komposit dari semen ionomer kaca modifikasi resin dan *Smart Dentin Replacement* dengan jumlah sampel yang lebih banyak untuk mendukung akurasi data, penelitian lebih

lanjut mengenai ketebalan spesimen dan jenis bahan baru yang berbeda dengan penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Pitt Ford, T.R. (1993). *Restoration of Teeth. Restorasi Gigi* (terj)., 2nd. ed., EGC, Jakarta.
2. Baum, L., Philips, R.W., & Lund, M.R. (1995). *Textbook of Operative Dentistry* (3rd. ed). WB Saunders Company, Philadelphia.
3. Al Saif, K. M. (1992). Application of the Double Laminated Technique in Restoring Cervical Lesions. *The Saudi Dental Journal*, Vol. 4, No. 2, 75-78.
4. McLean, J.W., Prosser H.J., dan Wilson, A.D. (1985). The Use of Glass Ionomer Cement in Bonding Composite Resin to Dentin. *Br. Dent. J.*, Vol.158: 410-414.
5. Adhidarma, T., Hadriyanto, W., dan Bernard, O. (2011). Perbedaan Kekuatan Geser Perlekatan Rrestorasi *Sandwich* Resin Komposit dengan Semen Ionomer Kaca Konvensional dan Modifikasi Resin. *J Ked Gigi*, Vol. 2, No. 4, 299-304.
6. Brucia, J. 2009. *Adhesive Dentistry : Materials and Technique Simplified*. http://dentalxp.com/xperts/100/hand_out_2009.pdf.
7. Wiryo, D., Mulyawati, E., dan Halim, H.S. (2011). Perbedaan Kebocoran Tepi Restorasi *Open-sandwich* Kavitas Kelas V Menggunakan Resin Komposit dengan Semen Ionomer Kaca Konvensional, Semen Ionomer Kaca Modifikasi Resin dan Kompomer sebagai Lapisan Pengganti Dentin. *J Ked Gigi*, Vol. 2, No. 4, 236-240.
8. Mali, P., Deshpande, S., Singh, A. (2006). Microleakage of Restorative Material : An In Vitro Study. *J Indian Soc Pedo Prev Dent*, 24: 15 – 18.
9. Li, J., Liu, J., Soremark, R., dan Sundstrom, I. (1996). Flexure Strength of Resin- modified Glass Ionomer Cement and Their Strength to Dental Composite. *Acta. Odontol. Scand*, Vol. 1 : 55-58.
10. McKinney, J.E., dan Antonucci, J.M. (1986). Wear and Microhardness of Two experimental Dental Composite. *J dent Rest*. Vol. 65 : 846
11. Wilson, A.D. (1990). Resin Modified Glass Ionomer Cement. *Int Jour. Prost.*, Vol 3: 425-429.
12. Saveanu, C.O., & Dragos, O. (2012). In Vitro Study of Dentin Hybrid Layer of a New Resin Composite Material : Comparison Between the Use of Diamond and ER, CR : YSGG Laser Cavity Preparation. *Digest Journal of Nanomaterials and Biostructures*, Vol. 7, No. 3, October-December 2012, 1473-1480.
13. Powers, J.M. dan Sakaguchi, R.L. (2006). *Craig's Restorative Dental Material*. Edisi 12, Mosby, St. Louise.
14. Al-Qur'an surat *Al-Alaq* (96) ayat 1-5 dan surat *Thaahaa* (20) ayat 114.
15. Anusavice, K. J. dan Phillips (2003). *Science of Dental Material, Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi* ; alih bahasa, Johan Arief Budiman, Susi Purwoko ; editor edisi bahasa Indonesia, Lilian Juwono. – edisi 10 – Jakarta : EGC, 27 ; 62 ; 231 ; 452.
16. Smith, G.E. dan Soderholm, K.J. (1988). The Effect of Surface Morphology on the Shear Bond Strength of Glass Ionomer to Resin. *Op Dent*. Vol. 13 : 168-72.

17. Kerby, R.E. dan Knobloch, L. (1992). The Relative Shear Bond Strength of Visible Light-curing and Chemically Curing Glass-ionomer Cement to Composite Resin. *Quintessence Int J*, Vol. 23 : 641-4.