



[JDS]
**JOURNAL OF SYIAH KUALA
DENTISTRY SOCIETY**

Journal Homepage : <http://jurnal.unsyiah.ac.id/JDS/>



EVALUASI ADAPTASI MARGINAL BAHAN PENUTUPAN PIT DAN FISURA MELALUI GAMBARAN SCANNING ELECTRON MICROSCOPE (SEM)

Iin Sundari¹, Diana Setya Ningsih¹, Misra Hanum²

¹ Staf Pengajar Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala

² Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala

Abstract

Pit and fissure are varies in shape and depth. Tooth with deep and narrow pit and fissure are susceptible for food and baterial retention that leads to caries formations, so it needs prevention treatment with more effective method such pit and fissure sealant. This study aimed to obtain information about marginal adaptation as mean value of distance between enamel surface and pit and fissure sealant by using Scanning Electron Microscope (SEM). Samples were 4 maxillary premolars with deep and narrow pit and fissure which were applied composite resin (3M ESPE Clinpro) and GIC (Fuji VII) as sealants. Specimens were stored for 24 hours and 1 month in incubator with temperature of 37°C and were immersed in 5% methylene blue solution for 24 hours, then were observed under SEM. Analysis result showed mean value of distance between enamel surface and pit and fissure sealants resin based were $1.79 \pm 0.026 \mu\text{m}$ after 24 hours application and $1.37 \pm 0.004 \mu\text{m}$ after 1 month application while on GIC based were $33.37 \pm 1.520 \mu\text{m}$ after 24 hours application and $3.6925 \pm 0.710 \mu\text{m}$ after 1 month application. Conclusion of this study, there were a difference mean value of distance between enamel surface and sealants composite resin based and GIC based, where smaller distance was showed after 1 month application than 24 hours application.

Keywords: pit and fissure sealants, marginal adaptation, and Scanning Electron Microscope (SEM).

PENDAHULUAN

Pit dan fisura gigi memiliki bentuk dan kedalaman yang bervariasi. Pit dan fisura gigi yang dalam dan sempit sulit untuk dilakukan tindakan pemeliharaan kebersihan yang tepat serta kurangnya akses saliva ke dalam pit dan fisura sehingga proses remineralisasi pada pit dan

fisura menurun serta proses deposisi dan remineralisasi fluor menjadi minimal dibandingkan dengan permukaan gigi yang halus.^{1,2,3}

Pit dan fisura yang dalam dan sempit diperlukan tindakan pencegahan seperti kontrol plak bakteri dan aplikasi fluor secara topikal.⁴ Tindakan tersebut hanya memberikan sedikit pengaruh terhadap pencegahan terjadinya karies pada pit dan

- Corresponding author

Email address : rh_iin@unsyiah.ac.id

fisura gigi, sehingga diperlukan tindakan pencegahan dengan metode yang lebih efektif seperti penutupan pit dan fisura.⁵ Penutupan pit dan fisura dapat dilakukan dengan bahan berbasis resin komposit dan Glass Ionomer Cement (GIC).² Retensi dan resistensi bahan penutupan pit dan fisura yang kurang baik pada permukaan gigi dapat menyebabkan kebocoran mikro.⁶

Efisiensi bahan penutupan pit dan fisura ditentukan oleh salah satu faktor utama, yaitu adaptasi marginal. Adaptasi marginal dapat dinilai dengan jarak yang terdapat di antara bahan penutupan pit dan fisura dan permukaan gigi pada gambaran Scanning Electron Microscope (SEM).^{7,8}

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk meneliti perbandingan adaptasi marginal antara bahan penutupan pit dan fisura berbasis resin komposit dan GIC dan permukaan gigi berdasarkan gambaran SEM dengan evaluasi in-vitro setelah aplikasi 24 jam dan 1 bulan.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratoris dengan desain penelitian Post-test Only Design yang dilakukan di ruang Skill's Laboratorium Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala, Laboratorium FKIP Biologi Universitas Syiah Kuala dan Laboratorium Fakultas Teknik Mesin Universitas Syiah Kuala pada bulan September 2016. Sampel yang digunakan adalah 4 gigi premolar rahang atas yang memiliki pit dan fisura yang dalam dan sempit serta tidak terdapat karies. Gigi premolar rahang atas dibersihkan dengan air dan direndam dalam larutan saline. Gigi dibagi menjadi 2 kelompok dengan 2 gigi pada tiap kelompoknya.

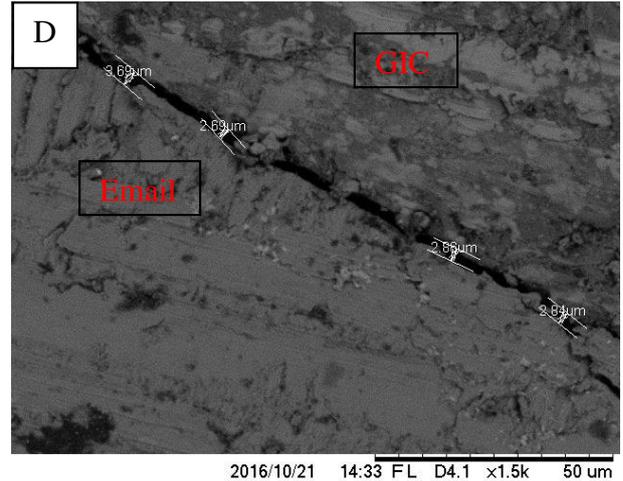
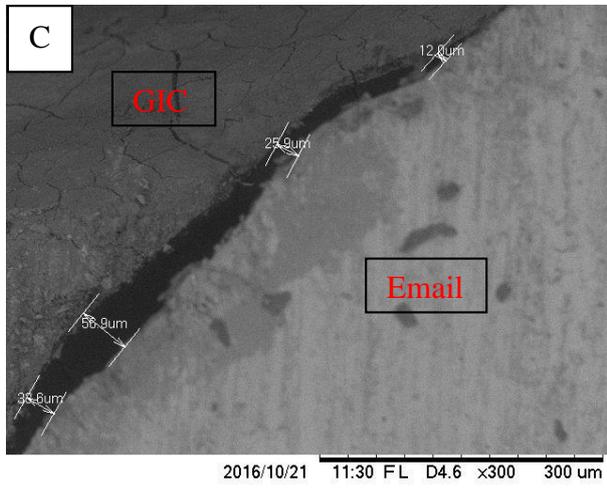
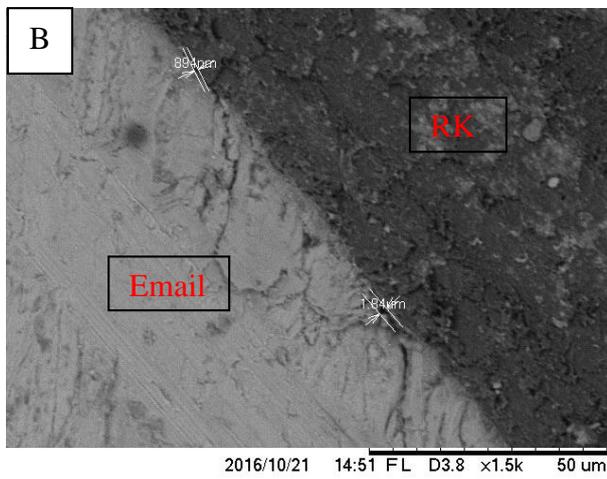
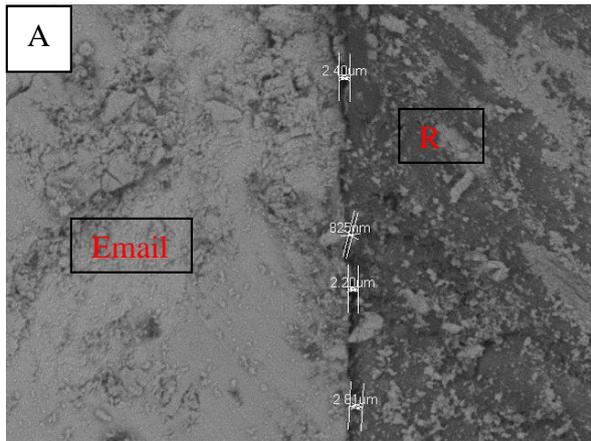
Pada kelompok 1, gigi dietsa dengan menggunakan phosphoric acid 37% selama 20 detik.^{1,11} Selanjutnya dibersihkan dengan menggunakan semprotan air dan dikeringkan dengan menggunakan semprotan angin selama 10 detik. Selanjutnya resin komposit diaplikasikan dan disinari selama 20 detik dengan alat light curing.¹¹

Pada kelompok 2, gigi diaplikasikan dentin conditioner (polyacrylic acid 10%) dan dibiarkan selama 20 detik, kemudian dikeringkan dengan menggunakan kapas agar permukaan gigi tetap lembab.¹² Bahan GIC dengan merek Fuji VII dimanipulasi komposisi pengadukan powder dan liquid 1:1 selama 20 detik dan waktu kerja selama 2 menit 10 detik dan setting time selama 3 menit, kemudian dioleskan selapis tipis GC Fuji varnish setelah tampilan GIC tidak lagi glossy.¹²

Selanjutnya gigi diletakkan di dalam vial plastik di atas kapas basah dan disimpan dalam inkubator selama 24 jam dan 1 bulan pada suhu 37°C. Selanjutnya, seluruh gigi direndam dalam larutan methylene blue 5% selama 24 jam, kemudian gigi dicuci dan dikeringkan dengan semprotan angin kemudian dibelah menggunakan carborundum disc dengan arah bukolingual sehingga diperoleh 8 spesimen.¹³

Delapan spesimen terlebih dahulu divakum selama 1 menit. Selanjutnya, dilakukan pengamatan adaptasi marginal dengan magnifikasi yang disesuaikan, yaitu 300 x dan 1.500 x.⁸ Diletakkan panah penanda pada area yang berjarak kemudian jarak paling kecil dan paling besar ditambahkan dan dibagi dua untuk mendapatkan jarak rata-rata dan dinyatakan dalam satuan μm .⁸

HASIL PENELITIAN



Gambar 1. Adaptasi marginal bahan penutupan pit dan fisura (A) Resin komposit setelah aplikasi 24 jam (pembesaran 1.500x), (B) Resin komposit setelah aplikasi 1 bulan (pembesaran 1.500x), (C) GIC setelah aplikasi 24 jam (pembesaran 300x), (D) GIC setelah aplikasi 1 bulan (pembesaran 1.500x).

Tabel 1. Nilai Rerata Jarak Adaptasi Marginal pada Kelompok 1 dan 2 dilihat dari Gambaran Scanning Electron Microscope (SEM).

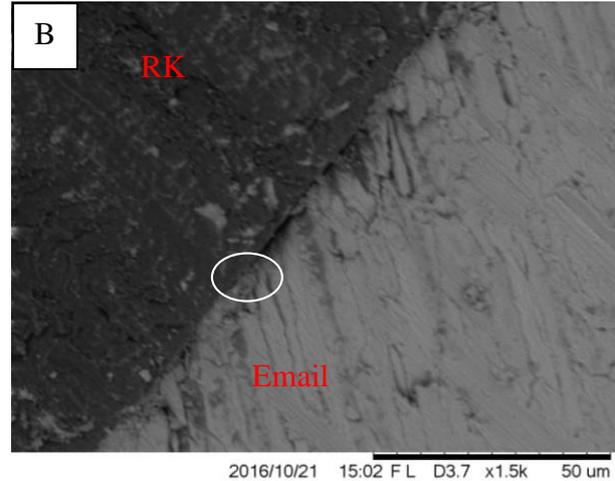
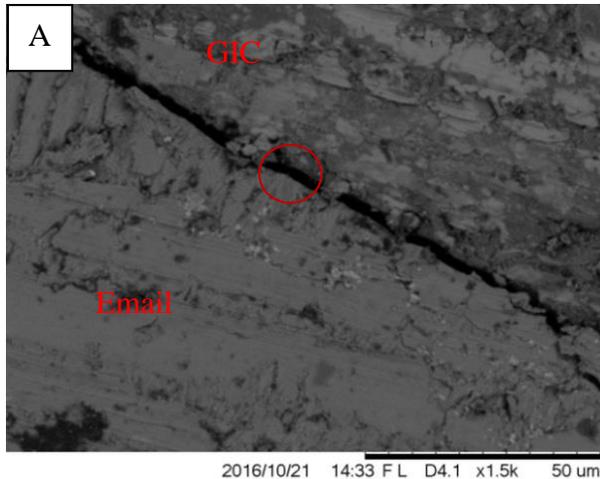
Bahan Penutupan Pit dan Fisura	n	Rerata Jarak Adaptasi Marginal (µm)	
		24 Jam (x ± SD)	1 Bulan (x ± SD)
Resin Komposit (3M ESPE Clinpro)	4	1,7985 ± 0,026	1,3705 ± 0,00495
GIC (Fuji VII)	4	33,3750 ± 1,520	3,6925 ± 0,710

Data tersebut menunjukkan bahwa adaptasi marginal bahan penutupan pit dan fisura berbasis resin komposit lebih baik dibandingkan dengan bahan berbasis GIC, baik setelah aplikasi 24 jam maupun 1 bulan. Pada bahan penutupan pit dan fisura dengan GIC setelah aplikasi 1 bulan memiliki jarak adaptasi marginal yang lebih kecil yaitu 3,69 ± 0,710 µm dibandingkan dengan setelah aplikasi 24 jam, yaitu 33,37 ± 1,520 µm. Sedangkan pada bahan penutupan pit dan fisura dengan resin komposit setelah 1 bulan tidak memiliki perbedaan jarak adaptasi marginal yang besar, yaitu 1,36 ± 0,019 µm

dibandingkan dengan aplikasi setelah 24 jam yaitu $1,79 \pm 0,026 \mu\text{m}$.

PEMBAHASAN

Penelitian tentang adaptasi marginal pada bahan penutupan fisura dengan menggunakan 16 spesimen gigi premolar rahang atas yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok 1 resin komposit (3M ESPE Clinpro) dan kelompok 2 GIC (Fuji VII) dan dikondisikan di dalam inkubator pada temperatur 37°C selama 24 jam dan satu bulan. Hasil pengamatan dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) dengan pembesaran $300 \times - 1.500 \times$ pada perlekatan antara bahan penutupan pit dan fisura dan permukaan gigi tampak jarak seperti pada Gambar 1. Area gelap diantara permukaan gigi dan bahan penutupan pit dan fisura menunjukkan adanya celah yang dalam pada area tersebut. Area tersebut menjadi indikator bahwa terdapat jarak antara permukaan gigi dan bahan penutupan pit dan fisura.



Gambar 2 (A) Lingkaran merah pada gambar menunjukkan ukuran partikel material GIC yang lebih besar dibandingkan dengan (B) bahan resin komposit yang lebih halus tanpa bahan pengisi yang ditunjukkan oleh panah putih sehingga mampu mengisi mikroporositas pada email gigi dan membentuk *resin tag* yang ditunjukkan oleh lingkaran putih.

Gambar 2 A tidak terlihat perbedaan warna yang begitu kontras antara email dan GIC. Hal ini diduga karena GIC (Fuji VII) yang digunakan pada penelitian ini terdiri atas partikel gelas inorganik seperti silika (SiO_2), aluminium oksida (Al_2O_3), kalsium fluorida (CaF_2), kriolit (Na_3AlF_6), dan aluminium fosfat (AlPO_4) yang memiliki nomor atom yang lebih tinggi dibandingkan hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$). Gambar 2 B menunjukkan area email yang lebih terang dibandingkan area RK. Hal ini diduga karena bahan resin komposit (3M ESPE Clinpro) yang digunakan pada penelitian ini tersusun atas matriks organik berupa Bis-GMA ($\text{C}_{29}\text{H}_{36}\text{O}_8$) dan TEGDMA ($\text{C}_{38}\text{H}_{50}\text{N}_2\text{O}_{15}$) sehingga memiliki nomor atom lebih rendah dibandingkan dengan struktur email gigi yang terdiri dari mineral hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$).

Hasil analisa deskriptif menunjukkan bahwa terdapat rerata jarak adaptasi marginal yang lebih besar antara permukaan gigi dan GIC setelah aplikasi 24 jam yaitu $33,37 \pm 1,520 \mu\text{m}$ dibandingkan dengan setelah aplikasi 1 bulan yaitu $3,69 \pm 0,710 \mu\text{m}$. Pada

permukaan bahan resin komposit dan permukaan gigi juga terdapat jarak yang lebih besar setelah aplikasi 24 jam yaitu $1,79 \pm 0,026 \mu\text{m}$ dibandingkan dengan setelah aplikasi 1 bulan yaitu $1,37 \pm 0,004 \mu\text{m}$.

Bahan penutupan fisura resin komposit (3M ESPE Clinpro) secara fisik terlihat lebih *flowable* atau mudah mengalir dibandingkan dengan bahan penutupan fisura GIC (Fuji VII). Perbedaan ini menyebabkan jarak adaptasi marginal antara permukaan gigi dan bahan penutupan fisura resin komposit (3M ESPE Clinpro) lebih kecil dibandingkan dengan GIC (Fuji VII).

Resin komposit (3M ESPE Clinpro) berikatan secara kimia dan mikromekanik dengan struktur gigi. Baik atau tidaknya ikatan yang dibentuk oleh bahan penutupan fisura terhadap struktur gigi menentukan efisiensi penutupan pit dan fisura. Resin komposit (3M ESPE Clinpro) yang digunakan pada penelitian ini telah mengandung molekul *sodium monofluoro phosphate* ($\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$). Menurut Veiga dkk., kandungan *sodium monofluoro phosphate* ($\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$) pada resin komposit menyebabkan ikatan kimia resin komposit lebih baik dibandingkan resin komposit yang tidak mengandung fluor.²

Kandungan *sodium monofluoro phosphate* ($\text{Na}_2\text{PO}_3\text{F}$) pada polimer matriks resin komposit diduga dapat meningkatkan ikatan kimia antara resin komposit dan permukaan gigi karena dapat melepaskan ion fluor (F^-). Ion fluor yang dilepaskan akan berikatan dengan hidroksi apatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) pada permukaan gigi dengan cara ion F^- yang dilepaskan dari *sodium monofluoro phosphate* membentuk ikatan ionik dengan ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) yang telah melepaskan molekul ($\text{OH})_2$ sehingga terbentuk molekul baru yang disebut fluor apatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$).^{2,3} Resin komposit yang digunakan pada penelitian ini diduga juga berikatan secara mikromekanik. Ikatan mikromekanik diperoleh setelah pengaplikasian etsa asam pada permukaan email gigi. Etsa asam dengan menggunakan *phosphoric acid* 37% akan menyebabkan

hidroksiapatit larut yang menghasilkan mikroporositas pada permukaan email yaitu tempat kemana resin akan mengalir bila ditempatkan pada permukaan gigi. Resin komposit akan mengisi mikroporositas yang terbentuk setelah pengaplikasian etsa asam sehingga membentuk *resin tag* yang membuat resin komposit memiliki retensi dan ikatan yang kuat pada permukaan gigi yang dalam dan sempit.¹⁵

Bahan penutupan pit dan fisura GIC juga dapat melepaskan fluor secara terus menerus. Fluor yang dilepaskan bahan penutupan fisura GIC menyebabkan bahan penutupan fisura GIC sangat baik dalam mencegah terjadinya karies gigi. Bahan penutupan fisura GIC juga dapat membentuk ikatan kimia dengan struktur gigi seperti resin komposit. Hal tersebut karena GIC juga memiliki kandungan *fluoro alumino silicate glass* sehingga GIC juga dapat melepaskan ion fluor yang akan berikatan dengan hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) pada permukaan gigi. Ion fluor (F^-) yang dilepaskan dari *fluoro alumino silicate glass* membentuk ikatan ionik dengan ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) yang telah melepaskan molekul ($\text{OH})_2$ sehingga terbentuk molekul baru yang disebut fluorapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$).

Ikatan antara struktur gigi dan GIC dikondisikan dengan bantuan dentin *conditioner*. Komposisi *dentin conditioner* yang digunakan pada penelitian ini adalah *polyacrylic acid* 10%. Hal tersebut diduga dapat membantu meningkatkan kekuatan ikatan GIC pada gigi. *Dentin conditioner* berperan menghilangkan *smear layer* tanpa membuka prisma email sehingga dapat meningkatkan ikatan atau adhesi ke permukaan gigi, terutama permukaan email.¹⁵ Namun, GIC Fuji VII yang digunakan pada penelitian ini secara fisik terlihat lebih kental jika dibandingkan dengan resin komposit. Bahan penutupan fisura GIC yang kental sulit mengalir pada pit dan fisura gigi yang dalam dan sempit karena semakin kental suatu bahan maka semakin sulit untuk mengalir. Kemampuan mengalir bahan penutupan fisura GIC pada permukaan pit dan fisura gigi yang

dalam dan sempit menjadi kurang baik karena sifatnya yang lebih kental. Hal ini dapat mempengaruhi perlekatan GIC dengan permukaan gigi. Semakin kental bahan penutupan fisura semakin tidak baik perlekatannya dan semakin besar jaraknya dengan permukaan gigi.

Jarak antara permukaan gigi dan bahan GIC lebih kecil setelah aplikasi 1 bulan dibandingkan dengan 24 jam diduga karena GIC terus menerus melepaskan fluor dan proses maturasi GIC yang terus berlanjut hingga beberapa bulan. Pertukaran ion bahan penutupan fisura GIC yang terus berlanjut selama satu bulan menyebabkan terjadinya difusi ion secara terus menerus antara permukaan gigi dengan bahan penutupan fisura GIC sehingga peningkatan kekuatan ikatan setelah satu bulan aplikasi bahan penutupan fisura lebih baik dibandingkan setelah 24 jam. Peningkatan ikatan antara struktur gigi dengan bahan penutupan fisura GIC tidak dapat dilihat menggunakan SEM. Berdasarkan hasil penelitian ini peningkatan kekuatan ikatan GIC dengan struktur gigi diduga tidak begitu berperan menurunkan nilai rerata jarak antara permukaan gigi dan GIC. Hal ini menyebabkan jarak antara permukaan gigi dan GIC lebih besar jika dibandingkan dengan resin komposit.

Bahan berbasis resin komposit terlihat perbedaan rerata jarak yang lebih besar antara permukaan gigi dan bahan penutupan pit dan fisura berbasis resin komposit setelah aplikasi 24 jam dibandingkan setelah aplikasi 1 bulan. Hal tersebut diduga karena pada penelitian ini resin komposit (3M ESPE Clinpro) yang digunakan tidak memiliki bahan pengisi. Bahan pengisi pada resin komposit berfungsi untuk menurunkan penyerapan air dan *polymerization shrinkage*. *Polymerization shrinkage* dapat menghasilkan *polymerization stress* yang dapat menyebabkan tegangan antara permukaan gigi dan resin komposit sehingga menimbulkan jarak di antara keduanya.²⁰

Jarak yang lebih kecil terlihat pada spesimen setelah perlakuan 1 bulan, diduga

karena kemampuan resin komposit untuk menyerap air telah menyebabkan terjadinya peregangan matriks. Pada spesimen setelah pengkondisian di atas kapas basah selama 1 bulan diduga telah terjadi penyerapan air sehingga terbentuk jarak yang lebih kecil antara permukaan resin komposit dan permukaan gigi dibandingkan pada pengkondisian selama 24 jam. Penyerapan air ini juga diduga karena monomer resin komposit yang memiliki sifat hidrofilik yaitu Bis-GMA dan TEGDMA. Hal ini didukung oleh penelitian yang dilakukan oleh El-Nawawy dkk., yang menyatakan bahwa jarak adaptasi marginal yang dilihat dari gambaran SEM pada beberapa bahan restorasi resin komposit menjadi lebih kecil setelah 3 minggu aplikasi yang disebabkan oleh penyerapan air pada matriks resin komposit.¹⁰

SIMPULAN

- Terdapat perbedaan pada adaptasi marginal antara resin komposit dan GIC sebagai bahan penutupan pit dan fisura, yaitu rerata jarak pada adaptasi marginal resin komposit lebih rendah dibandingkan GIC setelah aplikasi selama 24 jam dan 1 bulan.
- Terdapat perbedaan pada adaptasi marginal bahan penutupan pit dan fisura berbasis GIC setelah aplikasi selama 24 jam dan 1 bulan, yaitu rerata jarak pada adaptasi marginal setelah aplikasi selama 24 jam lebih besar dibandingkan 1 bulan.
- Terdapat perbedaan pada adaptasi marginal bahan penutupan pit dan fisura berbasis resin komposit setelah aplikasi selama 24 jam dan 1 bulan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Markovic D, Petrovic B, Peric T, Blagojevic D. Mikroleakage, adaptation ability and clinical efficacy of two fluoride releasing fissure sealants. *Vojnosanit Pregl Journal* 2012;69(4):320-5.
2. Veiga NJ, Ferreira PC, Correia PI, Carlos M. Fissure sealants: a review of their

- importance in preventive dentistry. Health Sciences Department-Universidade Católica Portuguesa Journal 2014;13(4):350-5.
3. Ninawe N, Ullal NA, and Khandelwal. A 1-year clinical evaluation of fissure sealant on permanent first molars. *Contemp Clin Dent J* 2012;3(1):54-9.
 4. Bahar A. The use of holmium-yttrium aluminium garnet laser as pit and fissure. *Cleaner Dental Journal* 2009;42(3):147-5.
 5. Simonsen RJ, Neal RC. A review of the clinical application and performance of pit and fissure sealants. *Australian Dental Journal* 2011;56(1):45-58.
 6. Khoroushi M, Keshani F. A review of glass ionomers: from conventional glass-ionomer to bioactive glass-ionomer. *Den Res J* 2013;10(4):1-98.
 7. Gunjal S, Nagesh L, Raju HG. Comparative evaluation of marginal integrity of glass ionomer and resin based fissure sealants using invasive and non invasive technique: an in vitro study. *Indian Journal of Dental Research* 2012;23(3):320-5.
 8. Jayadi D. Perbandingan tingkat kebocoran mikro antara resin komposit dan glass ionomer cement (gic) sebagai bahan penutupan fisura. Banda Aceh: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala. 2008. p.25. Skripsi.
 9. El-Nawawy M, Koraitim L, Abouelatta O, Hegazi H. Marginal adaptation of nanofilled, packable and hybrid dental composite resin stored in artificial saliva. *American Journal Biomechanical Engineering* 2012;2(3):105-14.
 10. Clinpro Sealant. <http://www.multimedia.3m.com/mws/media/clinpro>, 25 Maret 2016.
 11. Oral Health CRC. <http://www.oralhealthcrc.org.au/content/fuji-vii-ep-glass-ionomer-cement>, 30 Maret 2016.
 12. Hamouda IM, Elkader HA, Badawi MF. Microleakage of nanofilled composite resin restorative material. *Biomaterial and Nanobiotechnology Journal* 2011;2(1):329-34.
 13. Hitachi. Hitachi Tabletop Microscope TM3000 and Swift ED3000. <http://www.hitachi-hitec.com/global/em>, 31 Maret 2016.
 14. Anusavice, Kenneth J. Philip's science of dental material. 11th ed. St.Louis: Elsevier Saunders, 2007 & 2012. p. 402-28.