



**PERBANDINGAN TINGKAT KEBOCORAN MIKRO ANTARA RESIN KOMPOSIT DAN GLASS IONOMER CEMENT SEBAGAI BAHAN PENUTUPAN FISURA
(EVALUASI *IN-VITRO* SETELAH SATU BULAN APLIKASI)**

**COMPARISON OF MICROLEAKAGE BETWEEN COMPOSITE RESIN AND GLASS IONOMER CEMENT (GIC) AS FISSURE SEALANT MATERIAL THROUGH *IN VITRO*
(*IN-VITRO* EVALUATION AFTER ONE MONTH APPLICATION)**

Iin Sundari, Viona Diansari, Eka Julianti

Fakultas Kedokteran Universitas Syiah Kuala
Correspondence email to: rh_iin@yahoo.com

ABSTRAK

Penutupan fisura merupakan metode pencegahan non-invasif yang efektif pada permukaan gigi dengan pit dan fisura yang dalam dan sempit untuk mencegah terjadinya karies. Bahan penutupan fisura yang sering digunakan adalah resin komposit dan *Glass Ionomer Cement* (GIC). Penelitian ini bertujuan untuk mendapatkan informasi tentang perbandingan tingkat kebocoran mikro antara resin komposit dan GIC sebagai bahan penutupan fisura melalui evaluasi *in vitro* setelah satu bulan aplikasi. Spesimen penelitian berjumlah 16 gigi premolar rahang atas dengan pit dan fisura yang dalam dan sempit. Spesimen ini dikelompokkan menjadi 2 kelompok perlakuan. Kelompok pertama menggunakan resin komposit (3M ESPE Clinpro) dan kelompok kedua menggunakan GIC (Fuji VII). Spesimen dilakukan pengkondisian selama satu bulan didalam inkubator dan direndam dalam larutan *methylene blue* 5% selama 24 jam. Spesimen kemudian diamati dengan menggunakan stereo mikroskop dan diukur tingkat kebocorannya. Skor kebocoran mikro menggunakan penetrasi *dye* dengan tiga kriteria skor yaitu 0, 1, dan 2. Data dianalisis menggunakan statistik nonparametrik (uji *Mann Whitney*). Hasil analisis menunjukkan terdapat perbedaan skor kebocoran mikro yang signifikan antara bahan penutupan fisura resin komposit dan GIC ($p < 0,05$). Kelompok penutupan fisura dengan resin komposit memiliki rerata skor kebocoran mikro lebih kecil (0,25) dibandingkan kelompok penutupan fisura dengan GIC (1,875) setelah penutupan fisura satu bulan.

Kata Kunci : Penutupan fisura, resin komposit, GIC.

ABSTRACT

Fissure sealant is non-invasive method of prevention which effective of a tooth that has pits and fissures of teeth deep and narrow to prevent dental caries. Fissure sealant materials used are composite resin material and GIC. Purpose of this study was to obtain information about comparison of microleakage between composite resin and glass ionomer cement (GIC) as fissure sealant material through *in vitro* evaluation after one month application. Specimens were 16 maxillary premolars with deep and narrow pits and fissures. Specimens divided into two treatment groups. First group uses composite resin (3M ESPE Clinpro) and second group uses GIC (Fuji VII). Specimens were conditioning for one month in incubator and immersed in 5% methylene blue solution for 24 hours. Specimens research observed using stereo microscope and measured levels of microleakage. Scores microleakage using *dye* penetration with three criteria score was 0, 1, and 2. Data analyzed using nonparametric statistics (*Mann Whitney* test). Analysis results showed that significant difference scores between the microleakage of fissure sealant material composite resin and GIC ($p < 0.05$). Group fissure sealant with composite resin had a smaller mean score of microleakage (0.25) compared with group fissure sealant with GIC (1.875) after sealant fissure for one month.

Keywords: fissures sealant, composite resin, GIC.

LATAR BELAKANG

Penelitian Kristina G (2015) menyatakan bahwa karies pada permukaan oklusal mencapai 90%.¹ Karies permukaan oklusal yang tinggi dihubungkan dengan morfologi pit dan fisura gigi yang dalam dan sempit karena dapat menjadi tempat retensi sisa makanan dan bakteri serta sulit untuk dilakukan tindakan pemeliharaan kebersihan.^{2,3} Bentuk dan morfologi pit dan fisura gigi yang dalam dan sempit juga dapat menyebabkan menurunnya akses saliva ke dalam pit dan fisura sehingga proses remineralisasi pada pit dan fisura menurun.^{4,5} Menurunnya akses saliva ke dalam pit dan fisura dapat menjadi faktor predisposisi karies pada area tersebut sehingga membutuhkan tindakan pencegahan.⁵

Tindakan pencegahan karies pada area pit dan fisura adalah penutupan fisura.² Penutupan fisura sangat direkomendasikan karena mempunyai kemampuan untuk membentuk lapisan pelindung fisik dan dapat mencegah terjadinya akumulasi plak pada pit dan fisura gigi serta menghambat pertumbuhan mikroorganisme kariogenik.^{5,6}

Bahan yang ideal untuk penutupan fisura harus memiliki kemampuan retensi dan resistensi yang baik pada permukaan gigi, biokompatibilitas yang baik, metode aplikasi yang sederhana dan viskositas yang rendah untuk mendapatkan penetrasi lebih baik pada pit dan fisura gigi yang dalam dan sempit serta tingkat kelarutan yang rendah dalam rongga mulut.⁷⁻⁸ Bahan penutupan fisura yang paling sering digunakan adalah *sealant* berbasis resin dengan komposisi utama *bisphenol A-glycidyl methacrylate* (bis-GMA) dan *Glass Ionomer Cement* (GIC).⁷

Keberhasilan teknik penutupan fisura tergantung pada cara mendapatkan dan mempertahankan adaptasi bahan penutupan fisura terhadap permukaan gigi seperti penutupan bagian tepi.⁹ Penutupan yang kurang baik dapat menyebabkan kebocoran mikro melalui permukaan di antara bahan penutup fisura dan gigi sehingga dapat menyebabkan terjadinya karies di bawah restorasi dan terjadi kegagalan perawatan.^{8,9}

Penelitian sebelumnya yang dilakukan Jayadi (2015) mengenai evaluasi *in-vitro* kebocoran mikro pada bahan penutupan fisura berbasis resin komposit dan GIC, menunjukkan bahwa skor kebocoran mikro

bahan penutupan fisura GIC lebih tinggi dibandingkan dengan resin komposit setelah aplikasi selama 24 jam, resin komposit memiliki rerata skor kebocoran mikro lebih kecil yaitu 0,13 sedangkan kelompok penutupan fisura dengan GIC memiliki rerata skor kebocoran mikro lebih besar yaitu 1,63.¹⁰ Proses maturasi GIC terjadi setelah 24 jam, namun peningkatan kekuatan ikatan dan *modulus young's* berlanjut selama beberapa bulan karena terjadi difusi kation menuju lokasi asam. Peningkatan nilai kekuatan ikatan GIC setelah satu bulan diperkirakan dapat menurunkan nilai kebocoran mikro.¹¹ Penelitian Baygin dkk, (2011) menyatakan bahwa terdapat hasil kebocoran mikro yang signifikan pada resin komposit dengan menggunakan berbagai *surface treatment* setelah satu bulan.¹²

Berdasarkan uraian di atas, maka penulis tertarik untuk meneliti perbandingan tingkat kebocoran mikro antara resin komposit dan GIC sebagai bahan penutupan fisura setelah satu bulan pengkondisian di dalam inkubator pada temperatur 37°C.

BAHAN DAN METODE

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratoris dengan metode *Post-test Only Design* yang dilakukan di ruang Skill's Laboratorium Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Syiah Kuala dan Laboratorium FKIP Biologi Universitas Syiah Kuala pada bulan September 2016. Spesimen yang digunakan adalah gigi premolar rahang atas yang memenuhi kriteria yaitu gigi premolar rahang atas yang memiliki pit dan fisura dalam dan sempit serta tidak terdapat karies.¹³ Gigi kemudian direndam dalam larutan saline sampai saat dilakukan penelitian. Jumlah spesimen penelitian dihitung dengan menggunakan rumus Eksperimental Laboratoris menurut Federer. Spesimen berjumlah 16 gigi yang dibagi menjadi dua kelompok yaitu kelompok 1 (resin komposit) dan kelompok 2 (GIC) dengan masing-masing kelompok terdiri dari 8 gigi.

Gigi premolar rahang atas dibersihkan dengan air dan direndam dalam larutan *saline*. Gigi kemudian diperiksa dengan menggunakan sonde untuk menentukan kedalaman pit dan fisuranya. Gigi yang memiliki pit dan fisura yang dangkal dan lebar tidak akan menyangkut

apabila sonde dijalankan disepanjang pit dan fisura gigi, namun pada gigi yang memiliki pit dan fisura gigi yang dalam dan sempit sonde akan menyangkut saat dijalankan.

Gigi kemudian dibersihkan dengan *polishing brush low speed*. Gigi dibagi menjadi dua kelompok dengan 8 gigi pada tiap kelompoknya. Kelompok 1 diaplikasikan bahan penutupan fisura resin komposit. Gigi dietsa dengan menggunakan asam fosfat 37% selama 20 detik.^{1,14} Gigi yang telah dietsa selanjutnya dibersihkan dengan menggunakan semprotan air dan dikeringkan dengan menggunakan semprotan angin selama 10 detik.²⁸ Gigi yang telah bersih kemudian diaplikasikan resin komposit dan disinari selama 20 detik dengan alat *curing*.^{1,15}

Kelompok 2 diaplikasikan bahan penutupan fisura GIC. Gigi diberi aplikasi dentin conditioner (*polyacrylic acid* 10%) dan dibiarkan selama 20 detik.^{1,16} Gigi yang telah diaplikasikan dentin conditioner dibersihkan dengan semprotan air dan dikeringkan dengan kapas selama 20 detik.¹⁷ Bahan GIC dengan merek Fuji VII dimanipulasi pada *paper pad* yang diletakkan diatas *mixing slab* dengan komposisi pengadukan powder dan liquid 1:1 selama 25 detik, waktu kerja selama 2 menit 10 detik dan waktu pengerasan selama 3 menit. Bahan GIC diaplikasikan menggunakan semen spatula plastik, lalu dioleskan selapis tipis GC Fuji varnish.^{12,16}

Gigi yang telah diaplikasikan bahan penutupan fisura diletakkan dalam wadah plastik diatas kapas basah dan disimpan dalam inkubator selama satu bulan pada suhu 37°C dipertahankan kelembabannya agar tetap seperti keadaan dalam rongga mulut. Kelembaban dapat dijaga dengan mempertahankan keadaan kapas agar tetap dalam keadaan basah. Kapas basah diganti pada hari ke-15. Isolasi daerah kerja dilakukan setelah satu bulan pengkondisian spesimen dalam inkubator pada suhu 37°C. Gigi diisolasi dengan cara diolesi varnish kuku diseluruh permukaan gigi kecuali pada bahan penutupan fisura lebih kurang 1 mm disekelilingnya.^{2,18} Gigi selanjutnya direndam dalam larutan *methylene blue* 5% selama 24 jam.¹ Gigi kemudian dicuci dan dikeringkan. Gigi dibelah menggunakan *carborundum disc* dengan arah buko-lingual melewati penutupan fisura menjadi dua bagian.¹⁸

Pemeriksaan spesimen dilakukan dengan melihat tingkat kebocoran mikro pada kedua sisi gigi yang telah dibelah menggunakan stereo mikroskop.¹⁹ Hasil pengujian diukur berdasarkan penetrasi *dye* menurut Hevinga dkk. sit Christiono S. (2011) skor penetrasi *dye* dikriteriakan menjadi tiga yaitu;¹⁸ skor 0 : Tidak ada penetrasi dari larutan pewarna, skor 1 : Penetrasi larutan pada bagian setengah dari bagian permukaan antara penutupan fisura dan struktur gigi, dan skor 2 : Penetrasi larutan pewarna lebih dari setengah dari seluruh permukaan penutupan fisura.

Hasil pengujian tingkat kebocoran mikro pada bahan penutupan fisura dianalisis menggunakan *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS) dengan uji *Mann-Whitney*.

HASIL

Hasil pengukuran rerata skor kebocoran mikro pada kelompok 1 yaitu penutupan fisura dengan bahan resin komposit (3M ESPE Clinpro) dan kelompok 2 yaitu penutupan fisura dengan bahan GIC (Fuji VII). (Tabel 1)

Tabel 1. Hasil pengukuran skor kebocoran mikro tiap spesimen setelah satu bulan pengkondisian di dalam inkubator pada temperatur 37°C

No Spesimen	Kelompok 1 Resin Komposit)	Kelompok 2 (GIC)
1A	0	2
1B	0	2
2A	0	2
2B	0	2
3A	0	2
3B	0	2
4A	0	2
4B	0	2
5A	0	2
5B	2	2
6A	0	2
6B	0	2
7A	0	2
7B	2	2
8A	0	1
8B	0	1

Hasil analisis uji *Mann-Whitney* menunjukkan bahwa adanya perbedaan skor kebocoran mikro yang signifikan antara penutupan fisura dengan bahan resin komposit dan bahan GIC dengan nilai $p=0,000$ ($p<0,05$).

Kelompok penutupan fisura dengan resin komposit memiliki rerata skor kebocoran mikro lebih kecil yaitu 0,25 sedangkan kelompok penutupan fisura dengan GIC memiliki rerata skor kebocoran mikro lebih besar yaitu 1,875 (Tabel 2). Data tersebut menunjukkan bahwa skor kebocoran mikro pada kelompok penutupan fisura dengan resin komposit lebih kecil daripada kelompok penutupan fisura dengan GIC.

Tabel 2. Persentase dan rerata skor kebocoran mikro pada kelompok 1 Resin Komposit dan 2 GIC setelah satu bulan pengkondisian di dalam inkubator pada temperatur 37°C.

Kelompok	Skor Kebocoran Mikro			n	Rerata skor kebocoran mikro $\bar{x} \pm SD$
	0	1	2		
Kelompok 1 RK (%)	87,5	0	12,5	16	0,25 ± 0,68313
Kelompok 2 GIC (%)	0	12,5	87,5	16	1,875 ± 0,34157
Total	87,5	12,5	100	32	

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil uji statistik non parametrik *Mann-Whitney* untuk melihat perbandingan tingkat kebocoran mikro antara bahan penutupan fisura berbasis resin dan GIC setelah satu bulan aplikasi bahan penutupan fisura melalui evaluasi *in vitro* didapatkan hasil yang menunjukkan adanya perbedaan kebocoran mikro yang signifikan antara kelompok 1 yang menggunakan bahan penutupan fisura resin komposit dan kelompok 2 yang menggunakan GIC sebagai bahan penutupan fisura dengan $p < 0,05$.

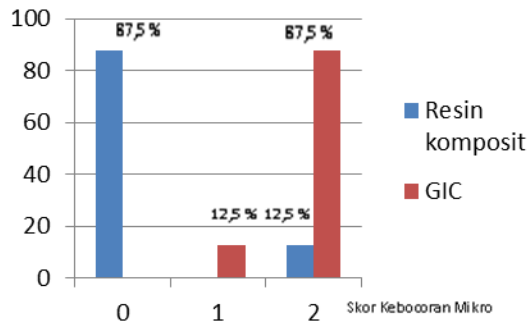
Penutupan fisura dengan bahan resin komposit memiliki tingkat kebocoran mikro yang lebih rendah dibandingkan GIC setelah satu bulan pengkondisian. Rerata kebocoran mikro resin komposit yaitu 0,25 dan rerata kebocoran mikro GIC yaitu 1,875. Perbedaan rerata skor kebocoran mikro yang signifikan diduga karena perbedaan sifat kedua bahan penutupan fisura tersebut. Penelitian sebelumnya telah dilakukan Jayadi (2015) mengenai evaluasi *in-vitro* kebocoran mikro

pada bahan penutupan fisura berbasis resin komposit dan GIC setelah aplikasi selama 24 jam, menunjukkan bahwa skor kebocoran mikro bahan penutupan fisura resin komposit yaitu 0,13 sedangkan GIC yaitu 1,63.¹⁰ Berdasarkan hasil tersebut dapat dilihat bahwa nilai kebocoran mikro bahan penutupan fisura resin komposit dan GIC mengalami peningkatan setelah satu bulan. Bahan penutupan fisura resin komposit mengalami peningkatan hampir dua kali lipat sebesar 0,12 sedangkan bahan penutupan fisura GIC mengalami sedikit peningkatan sebesar 0,245.

Peningkatan nilai kebocoran mikro GIC yang kecil 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 stereomikroskop. Berdasarkan hasil penelitian ini peningkatan kekuatan ikatan GIC dengan struktur gigi diduga tidak begitu berperan menurunkan nilai kebocoran mikro GIC. Hal ini menyebabkan skor kebocoran mikro GIC lebih besar dibandingkan dengan resin komposit.

Peningkatan nilai kebocoran mikro resin komposit lebih besar dibandingkan kebocoran mikro setelah 24 jam, disebabkan karena resin komposit 3M ESPE Clinpro mengalami penurunan retensi setelah satu bulan. Hal ini diduga dapat meningkatkan nilai kebocoran mikro bahan penutupan fisura resin komposit. Nilai kebocoran mikro resin komposit tersebut tetap memiliki nilai yang lebih kecil dibandingkan dengan nilai kebocoran mikro GIC. Persentase skor kebocoran mikro bahan penutupan fisura setelah satu bulan aplikasi fisura dapat dilihat pada bar diagram. Skor kebocoran mikro resin komposit (3M ESPE Clinpro) yaitu skor 0 sebesar 87,5% dan skor 2 sebesar 12,5%. Skor kebocoran mikro GIC (Fuji VII) yaitu skor 1 sebesar 12,5% dan skor 2 sebesar 87,5%.



Gambar 1. Diagram Persentase Skor Kebocoran Mikro Resin Komposit dan Glass Ionomer Cement (GIC)

Bahan penutupan fisura resin komposit (3M ESPE Clinpro) bersifat lebih *flowable* atau mudah mengalir dibandingkan dengan bahan penutupan fisura GIC (Fuji VII). Perbedaan sifat ini jelas menyebabkan tingkat kebocoran mikro bahan penutupan fisura resin komposit (3M ESPE Clinpro) lebih rendah dibandingkan dengan GIC (Fuji VII). Hal ini menyebabkan resin komposit memiliki retensi dan resistensi yang baik karena dapat mengalir dengan mudah ke pit dan fisura yang dalam dan sempit. Resin komposit (3M ESPE Clinpro) berisi Bis-GMA (*Bisphenol A Diglycidyl methacrylate*) dan TEGDMA (*Triethylene glycol dimethacrylate*) serta tanpa bahan pengisi. Kandungan TEGDMA (*Triethylene glycol dimethacrylate*) yang lebih banyak menyebabkan resin komposit ini bersifat lebih encer dan mudah mengalir.⁵ Retensi dan resistensi bahan penutupan fisura resin komposit membuat resin komposit memiliki ketahanan untuk tetap berada di permukaan pit dan fisura gigi dengan membentuk perlekatan di antara bahan penutupan fisura dan permukaan gigi, di sisi lain morfologi pit dan fisura gigi yang dalam dan sempit memungkinkan resin komposit tetap berada di permukaan pit dan fisura gigi walaupun terkena beban kunyah. Penelitian Joshi K (2013) mengatakan bahwa bahan penutupan fisura berbasis resin komposit (Heliocore) yang tidak memiliki bahan pengisi merupakan material paling baik sebagai bahan penutupan fisura dibandingkan dengan yang lainnya yaitu compomer (*Compoglass flow*) yang mengandung bahan pengisi dan GIC.⁵

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* ($\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{F}$). Menurut Veiga dkk., (2014) kandungan *sodium monofluoro phosphate* ($\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{F}$) pada resin komposit menyebabkan ikatan kimia resin komposit lebih baik dibandingkan resin komposit yang tidak mengandung fluor.¹

Kandungan *sodium monofluoro phosphate* ($\text{Na}_2\text{P}_2\text{O}_7\text{F}$) 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 fluoro apatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$).⁵

Resin komposit yang digunakan pada penelitian ini diduga berikatan secara mikromekanik. Ikatan mikromekanik diperoleh setelah pengaplikasian etsa asam pada permukaan email gigi. Etsa asam dengan menggunakan asam phosphate 37% akan menyebabkan hidroksiapatit larut. Hal tersebut berpengaruh terhadap hilangnya prisma email dibagian tepi, inti prisma dan menghasilkan bentuk yang tidak spesifik dari struktur prisma. Kondisi tersebut menghasilkan pori-pori kecil pada permukaan email yaitu tempat resin komposit akan mengalir bila ditempatkan pada permukaan gigi. Resin komposit akan mengisi mikroporositas yang terbentuk setelah pengaplikasian etsa asam membentuk resin tag sehingga membuat resin komposit memiliki retensi dan ikatan sangat kuat pada permukaan gigi yang dalam dan sempit.⁵ Resin komposit (3M ESPE Clinpro) dipolimerisasi dengan alat *visible light cure* (VLC) dengan sinar LED.

Proses polimerisasi resin komposit dengan aktivasi cahaya terjadi selama penyinaran (*light reaction*) dan setelah penyinaran (*dark reaction*). *Light reaction* terjadi ketika unit penyinaran berpenetrasi pada permukaan resin komposit sedangkan *dark reaction* atau *post-polymerization* dimulai

segera setelah penyinaran dan terus berlanjut hingga 24 jam. *Dark reaction* sebagian besar terjadi selama 10-15 menit setelah penyinaran. Hasil penelitian Lange dkk., (1980) menyatakan bahwa *dark reaction* dapat meningkatkan kekerasan resin komposit yang diaktivasi oleh cahaya antara waktu 1 dan 24 jam. Kekerasan maksimum resin komposit didapat dalam waktu 24 jam karena polimerisasi maksimum resin komposit terjadi selama 24 jam menurut Lange dkk Cit. Mohammad dkk (2007).¹⁹ Polimerisasi cahaya resin komposit (3M ESPE Clinpro) memiliki keuntungan yaitu proses pengerasan yang cepat dan dapat dikontrol sehingga dapat menyebabkan peningkatan sifat fisik dan mekanik resin komposit dibandingkan GIC. Hal ini diduga dapat menyebabkan kebocoran mikro resin komposit lebih rendah dibandingkan GIC yang mengalami maturasi sempurna setelah beberapa bulan. Polimerisasi cahaya resin komposit dapat menyebabkan pengkerutan (*shrinkage*) yang dapat memicu kebocoran mikro pada penutupan fisura menurut Santos dkk (2006), namun berdasarkan penelitian ini hanya sedikit yang mengalami kebocoran mikro.²⁰

Resin komposit 3M ESPE Clinpro merupakan resin komposit yang tidak mengandung bahan pengisi (*unfilled*). Bahan pengisi pada resin komposit berfungsi untuk menurunkan penyerapan air dan koefisien termal ekspansi resin komposit. Tidak adanya bahan pengisi pada resin komposit ini menyebabkan penyerapan air dan koefisien termal ekspansi resin komposit lebih tinggi sehingga kemungkinan terjadinya kebocoran mikro, namun berdasarkan hasil penelitian ini kebocoran mikro bahan penutupan fisura resin komposit 3M ESPE Clinpro hanya sedikit.

GIC juga dapat digunakan sebagai bahan penutupan fisura walaupun pada uji kebocoran mikro GIC memperoleh nilai kebocoran mikro lebih tinggi.

Bahan penutupan fisura GIC dapat melepaskan fluor secara terus menerus sehingga memiliki sifat biokompatibilitas sangat baik dibandingkan dengan bahan penutupan fisura resin komposit. 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 *fluor-oalumino silicateglass* sehingga GIC juga dapat melepaskan ion fluor yang akan berikatan dengan hidroksi apatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) pada permukaan gigi. Ion fluor (F^-) yang dilepaskan dari *fluoro-alumino silicateglass* 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 ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$).

Ikatan antara struktur gigi dan GIC dikondisikan dengan bantuan dentin *conditioner*. Komposisi dentin *conditioner* yang digunakan pada penelitian ini adalah *polyacrylic acid* 10%. Dentin *conditioner* diaplikasikan selama 20 detik sesuai petunjuk penggunaan dan kemudian dibilas dengan air. Hal itu diduga dapat membantu meningkatkan kekuatan ikatan GIC pada gigi. Dentin *conditioner* berperan menghilangkan *smear layer* dan kontaminasi permukaan (kotoran) tanpa membuka tubulus dentin sehingga dapat meningkatkan ikatan atau adhesi ke permukaan gigi, terutama permukaan dentin berdasarkan penelitian Mazaheri dkk (2015).²¹ Bahan penutupan fisura juga dilindungi dari kontaminasi cairan rongga mulut dengan aplikasi varnish setelah ditumpatkan pada pit dan fisura gigi. Varnish juga berperan menjaga GIC agar tidak mengalami dehidrasi selama proses pengerasan sehingga GIC tetap memiliki sifat fisik yang baik.

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.

SIMPULAN

Terdapat perbedaan tingkat kebocoran mikro yang signifikan antara resin komposit

dan GIC sebagai bahan penutupan fisura yaitu rerata skor kebocoran mikro pada resin komposit lebih rendah dan GIC memiliki rerata skor kebocoran mikro yang lebih tinggi setelah dilakukan aplikasi bahan penutupan fisura selama satu bulan. Pada penelitian ini bahan penutupan fisura berbasis resin menunjukkan retensi lebih baik dibandingkan dengan bahan penutupan fisura GIC.

DAFTAR PUSTAKA

- Kristina G. *Fissure Sealing In Occlusal Caries Prevention*. INTECH. 2015. p.1-28.
- Markovic D, dkk. Mikroleakage, adaptation ability and clinical efficacy of two fluoride releasing fissure sealants. *Vojnosanit Pregl Journal*.2012;69(4):320-5.
- Khodadadi E, Esmaeili B, Karimian N, Khafri S. Evaluation of microleakage of ionoseal filling material as a fissure sealant agent. *Caspian J of Dent Res*.2014;3:39-45.
- Fernandes KS, Chalakkal P, Ataide I N, Pavaskar R, Fernandes PP, and Soni H. A comparison between three different pit and fissure sealants with regard to marginal integrity. *J Conserv Dent*.2012;15(2):146–50.
- Ninawe N, Ullal NA, and Khandelwal V. A 1-year clinical evaluation of fissure sealant on permanent first molars. *ContempClin Dent J*. 2012;3(1):54–9.
- Deshpande, A, Urvashi S, Seema B, Poonacha KS, Manoj K, Neelam J. Six months clinical performance of self etch-self adhesiveflowable composite and conventional pit-and-fissure sealants in 7 to 10 year old children. *J of Advance Mel and Dent Sci Res*. 2016;4(2):96-101.
- El-Yazeed AM., Zeid AW, Zaazou M. Effect of different enamel pretreatment techniques for pit and fissure sealing in primary and permanent teeth. *Aust J of Basic and Applied Sci*. 2013;7(2):895-9.
- Veiga NJ, Ferreira PC, Correia PI, Carlos M. Fissure sealants:a review of their importance in preventive dentistry. *Health Sciences Department Universidade Católica Portuguesa J*. 2014;13(4):987-93.
- El- Din MK, El Motayam, Fouad WA, and Youssef R. Assessment and comparison of nanoleakage and resin tag length of three different pit and fissure sealants: an in-vitro scanning electron microscope study. *J of American Sci*. 2013;9(5):329-37.
- Jayadi D. Perbandingan tingkat kebocoran mikro antara resin komposit dan glass ionomer cement sebagai bahan penutupan fisura. Banda Aceh: Unsyiah, 2015. 21-2. Skripsi.
- Khoroushi M dan Fateme K. A review of glass-ionomers: from conventional glass-ionomer to bioactive glass-ionomer. *Dent res J*. 2013;10(4):411-20.
- Baygin O, Fatih MK, Tamer T, Mehmet T. The effect of different enamel surface treatments on the microleakage of fissure sealants. *Springer*. 2011;27(1):153-60.
- Mehran M, Hojjati ST, Bahal NS. Comparative evaluation of microleakage of resin sealant after conventional acid-etch technique, two component self-etch and one-component total-etch adhesives an in-vitro study. *Int. Dent. Clin J*. 2014;7(2):1-3
- Mount, GJ; Hume,WR. *Preservation and Restoration of Tooth Structure*. 2nd Ed. Queensland : Knowledge Books and Software; 2005. p. 164-6, 184-8.
- Sakaguchi RD, Power JM. *Craig's Restorative Dental Material*. 13stEd. United State: Mosby Elsevier; 2012. p. 148-52,162-80,259,340.
- Cabe JFM, Walls AWG. *Applied Dental Material*. 9thEd. UK: Blackwell Munksgaard; 2008.p197-8,200,206-9,212,248-52,285,303.
- Spiller, Martin S. *Dental Composites: A Comprehensive Review Updated 2015*. Academy-Dental Learning & OSHA Training is an ADA CERP Recognized provider; 2015. p. 19-22.
- Christiono S. Efektivitas resin bis-gmasebegaibahan fissure sealant pada perubahan suhu dalam mengurangi kebocoran tepi. *Unissula Sultan Agung J*. 2011;49(124):1-9.
- D, Mohamad, Young RJ, Mann AB, Watts DC. Original article post-polymerization of dental resin composite evaluated with

- nanoindentation and micro-raman spectroscopy. *Archives of Orofacial Sci.* 2007;2: 26-31.
20. Santos GO, Poskus LT, Jose GAG, Eduardo MS. Influence of light-curing mode on the sealing of resin composite restorations. *Revista de odontologia da USEP.* 2006;35(4):269-73.
21. Mazaheri R, Leila P, Ava VS, Sanas G. Original article: effect of different cavity conditioners on microleakage of glass ionomer cement with a high viscosity in primary teeth. *Dent Res J.* 2015;12(4):337-41.