

PENGARUH BAHAN *CONDITIONING* TERHADAP KEBERHASILAN SEMEN IONOMER KACA SEBAGAI BAHAN PENUTUP FISUR PADA GIGI PERMANEN DAN GIGI DESIDUI (KAJIAN *IN VIVO*)

Natalia*, Indah Titien Soeprihati**, dan Siti Bale Rantinah**

*Program Studi Ilmu Kedokteran Gigi Anak Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

**Bagian Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada Yogyakarta

ABSTRAK

Menutup fisur merupakan metode adekuat untuk mencegah karies fisur. Salah satu bahan penutup fisur yang ideal adalah semen ionomer kaca. Keberhasilan pelekatan semen ionomer kaca dipengaruhi oleh bahan *conditioning* berupa *dentin conditioner* dan *cavity conditioner*. Keduanya memiliki konsentrasi dan lama aplikasi yang berbeda. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh bahan *conditioning* terhadap keberhasilan semen ionomer kaca sebagai bahan penutup fisur pada gigi desidui dan permanen.

Penelitian eksperimental semu dilakukan pada 10 orang anak, umur 7-9 tahun. Pada setiap subjek dilakukan penutupan fisur di gigi molar kedua desidui dan molar pertama permanen kiri dan kanan bawah, serta untuk memperoleh keadaan yang sama, gigi di sebelah kanan menggunakan semen ionomer kaca dengan bahan *conditioning dentin conditioner* sedangkan sebelah kiri dengan *cavity conditioner*. Pengukuran dilakukan dengan mengaplikasikan larutan biru metilen pada permukaan oklusal gigi, yang dibagi menjadi 5 area, setiap area yang tidak terinfiltrasi larutan biru metilen menunjukkan keberhasilan pelekatan semen ionomer kaca sedangkan setiap area yang terinfiltrasi biru metilen akan mendapat skor 1.

Hasil yang diperoleh dianalisa dengan uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan *mean rank* terendah terdapat pada kelompok gigi desidui yang menggunakan *cavity conditioner* dengan nilai probabilitas antar kelompok diketahui dari uji *Mann-Whitney*. Kesimpulan, semen ionomer kaca memiliki tingkat keberhasilan tertinggi pada gigi desidui dengan menggunakan bahan *conditioning* berupa *cavity conditioner*.

Kata kunci: keberhasilan semen ionomer kaca, *dentin conditioner*, *cavity conditioner*

ABSTRACT

Fissure sealing is a method to prevent fissure caries. An ideal fissure sealant material is glass ionomer cement. The success of glass ionomer cement adhesion is affected by conditioning agent such as dentin conditioner and cavity conditioner. Both of them are different in concentration and application time. Aim of this study is to determine the influence of conditioning agent to the success of the glass ionomer cement as a fissure sealing material on deciduous and permanent teeth.

Quasi-experimental design involving 10 children, aged 7-9 years. Each subject was applied fissure sealant on deciduous second molar and first permanent molar left and right lower side, and to obtain the same circumstances, the right side was applied glass ionomer cement and dentin conditioner, and the left side was applied cavity conditioner. The success of the glass ionomer cement adhesion was determined by measuring the infiltration of blue dye on occlusal surface which was divided into 5 areas, and each area which was not infiltrated by blue dye, indicated the success of glass ionomer cement adhesion, but each area that was infiltrated by blue dye, got a score.

The result was analyzed using *Kruskal-Wallis*, it showed that the lowest mean rank was cavity conditioner on deciduous teeth, then analyzed using *Mann-Whitney* to know probability between groups. Conclusion, glass ionomer cement that used cavity conditioner on deciduous teeth had the highest success rate.

Key words : success of glass ionomer cement adhesion, *dentin conditioner*, *cavity conditioner*

PENDAHULUAN

Permukaan oklusal gigi molar terutama molar pertama dan kedua permanen mempunyai bentuk anatomi yang kompleks sehingga memiliki risiko karies yang tinggi, yaitu pit dan fisur berupa daerah sempit yang cekung dan terlindungi sehingga menjadi area untuk retensi bakteri dan sisa makanan, serta saliva sulit untuk mengalir pada

pit dan fisur yang dalam sehingga tidak terjadi remineralisasi.¹ Dengan bentuk anatomis dari pit dan fisur yang kompleks, metode yang adekuat untuk mencegah terjadinya karies pit dan fisur adalah dengan aplikasi bahan penutup pit dan fisur karena bahan penutup pit dan fisur dapat mengalir hingga ke bagian pit dan fisur yang dalam.² Disamping mempertimbangkan bentuk anatomis gigi, bahan penutup fisur juga dapat

diaplikasikan baik pada gigi desidui maupun gigi permanen, terutama pada pasien dengan resiko karies tinggi.³

Semen ionomer kaca merupakan salah satu bahan penutup fisur yang tidak mengandung resin dan berikatan secara kimiawi dan mekanis dengan struktur gigi. Ikatan kimiawi dengan struktur gigi terbentuk melalui ikatan ion dari semen ionomer kaca dengan ion pada struktur hidroksiapatit, dan secara mekanis melalui pelekatan semen ionomer kaca dengan mikroporositas pada struktur gigi. Mikroporositas terbentuk karena struktur gigi terdemineralisasi dengan bahan *conditioning*. Pelekatan semen ionomer kaca secara mekanis dikenal sebagai *micromechanical interlocking*.⁴

Bahan *conditioning* untuk semen ionomer kaca adalah asam poliakrilat, yang tersedia dalam bentuk *dentin conditioner* dan *cavity conditioner*. *Dentin conditioner* merupakan asam ringan berupa 10% asam poliakrilat dengan waktu aplikasi selama 20 detik, sedangkan *cavity conditioner* merupakan bahan asam yang mengandung 20% asam poliakrilat dan 3% aluminium chloride, dengan waktu aplikasi 10 detik. *Cavity conditioner* dan *dentin conditioner* memiliki kandungan yang sama tetapi berbeda pada konsentrasi dan lama aplikasinya, sedangkan efektifitas bahan *conditioning* ditentukan oleh konsentrasi bahan dan lama aplikasinya.

Menurut Yamamoto (2003), konsentrasi bahan *conditioner* menentukan kelarutan dari *smear layer* yang terbentuk saat dilakukan pengambilan jaringan gigi dengan menggunakan *diamond bur*. Semakin tinggi konsentrasi bahan *conditioner* maka semakin banyak *smear layer* yang larut, sehingga diperoleh pelekatan semen ionomer kaca yang lebih baik karena tidak terhalangi oleh *smear layer*, akan tetapi, lama aplikasi bahan *conditioner* menentukan jumlah ion kalsium dan fosfat yang larut dari struktur hidroksiapatit yaitu semakin lama aplikasi bahan *conditioner* maka semakin banyak jumlah ion yang larut, dan semakin banyak jumlah ion yang larut maka terjadi peningkatan kekasaran permukaan enamel sehingga diperoleh pelekatan secara mekanik yang dikenal sebagai pelekatan *micromechanical interlocking* antara semen ionomer kaca dengan enamel yang lebih baik, akan tetapi, semakin banyak ion yang larut akan mempengaruhi ikatan kimiawi semen ionomer kaca dengan enamel. Semen ionomer kaca berikatan secara kimiawi dengan enamel

melalui ikatan antara ion-ion dari semen ionomer kaca dengan ion-ion yang tersisa pada enamel setelah terjadi proses demineralisasi dari bahan *conditioner*, sehingga semakin banyak ion yang larut, ikatan kimiawi semen ionomer kaca akan terganggu.⁵

Efektifitas bahan *conditioner* juga ditentukan oleh jenis gigi, jenis gigi yang berbeda akan memberikan efek yang berbeda. Gigi desidui memiliki lapisan aprismatik yang lebih tebal dibandingkan gigi permanen, serta kandungan ion Ca dan P gigi desidui lebih rendah dibandingkan gigi permanen menyebabkan lapisan enamel gigi desidui lebih tipis, lunak, putih, mudah fraktur, dan lebih reaktif.⁶ Menurut Powers dan Sakaguchi (2006), lama aplikasi bahan *conditioner* pada email gigi desidui harus lebih lama dibandingkan pada email gigi permanen, karena gigi desidui memiliki lapisan enamel aprismatik lebih tebal, akan tetapi, menurut Nor *et al* (1997), aplikasi bahan *conditioner* pada gigi desidui lebih singkat dibandingkan pada gigi permanen karena gigi desidui memiliki konsentrasi dan kandungan mineral yang lebih rendah sehingga gigi desidui akan lebih reaktif ketika diaplikasikan bahan *conditioner* dibandingkan pada gigi permanen.^{7,8}

Salah satu bentuk keberhasilan bahan penutup fisur adalah adanya adaptasi yang baik antara tepi bahan penutup fisur dengan tepi enamel. Gangguan adaptasi bahan penutup fisur ditandai dengan adanya celah yang terbentuk antara tepi bahan penutup fisur dan tepi gigi. Celah yang terbentuk antara tepi bahan penutup fisur dengan tepi gigi akan mengganggu keberhasilan bahan penutup fisur karena menjadi tempat jalan masuknya debris, saliva, dan bakteri sehingga terjadi sekunder karies, perubahan warna pada tepi restorasi, meningkatnya sensitifitas gigi, hingga terlepasnya bahan penutup fisur.⁹ Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh bahan *conditioning* terhadap keberhasilan semen ionomer kaca sebagai bahan penutup fisur pada gigi permanen dan gigi desidui.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian adalah eksperimental semu, dengan subjek penelitian terdiri dari 10 orang anak usia 7-9 tahun, yang memiliki gigi molar kedua desidui dan gigi molar pertama permanen kiri dan kanan bawah telah erupsi sempurna dan bebas karies.

Tahap pelaksanaan

a. Tahap *fissure sealing*

Pada tahap *fissure sealing*, 20 gigi molar kedua desidui bawah dan 20 gigi molar pertama permanen bawah dari 10 orang anak dibagi menjadi 4 kelompok, lalu dilakukan persiapan sesuai standar operasional prosedur (SOP). Kelompok I & II: Bahan *fissure sealing* semen ionomer kaca dengan bahan *conditioning dentin conditioner*

Permukaan oklusal gigi molar pertama permanen bawah dan gigi molar kedua desidui bawah pada sisi yang sama dikeringkan dengan *triple syringe*, aplikasi *dentin conditioner* pada permukaan oklusal gigi, diamkan selama 20 detik. Selanjutnya kavitas dicuci dengan air menggunakan *triple syringe* selama 5 detik dan dikeringkan dengan semprotan udara secara tidak langsung selama 10 detik.

Bubuk dan cairan semen ionomer kaca dicampurkan dengan perbandingan 1 sendok takar yang disediakan pabrik dengan 2 tetes cairan. Serbuk dan cairan ini diletakkan di atas *paper pad*. Teknik pencampurannya adalah serbuk dibagi menjadi dua bagian yang sama, setengah bagian serbuk dicampur terlebih dahulu dengan cairan menggunakan spatula, selanjutnya setengah bagian yang lain ditambahkan dan dicampur sampai adonan terlihat halus seperti pasta dan mengkilat.

Semen yang telah dicampur diaplikasikan ke fisur gigi, dengan menggunakan *ball applicator* dan dipastikan tidak ada gelembung udara yang terjebak kemudian ditunggu hingga mengeras, lalu diaplikasikan *cocoa butter*.

Kelompok III & IV: Bahan *fissure sealing* semen ionomer kaca dengan bahan *conditioning cavity conditioner*

Permukaan oklusal gigi molar pertama permanen bawah dan gigi molar kedua desidui bawah pada sisi yang sama dikeringkan dengan *triple syringe*, aplikasi *cavity conditioner* pada permukaan oklusal gigi untuk menghilangkan *smear layer*, diamkan selama 10 detik. Selanjutnya kavitas dicuci dengan air menggunakan *triple syringe* selama 5 detik dan dikeringkan dengan semprotan udara secara tidak langsung selama 10 detik.

Bubuk dan cairan semen ionomer kaca dicampurkan dengan perbandingan 1 sendok takar yang disediakan pabrik dengan 2 tetes cairan. Serbuk dan cairan ini diletakkan di atas *paper*

pad, selanjutnya dilakukan pencampuran sampai adonan terlihat halus seperti pasta dan mengkilat, kemudian diaplikasikan ke fisur gigi, ditunggu hingga mengeras, lalu diaplikasikan *cocoa butter*.

Pada kelompok I-IV, setelah dilakukan penutupan fisur, dilakukan cek oklusi dengan menggunakan *articulating paper*, pada area dengan warna *articulating paper* yang tebal dilakukan *finishing* dan *polishing*, lalu *cocoa butter* diaplikasikan kembali.

b. Tahap pengamatan dan pengukuran keberhasilan bahan penutup fisur

Evaluasi dilakukan pada hari ke-7 setelah aplikasi dengan bantuan cairan biru metilen sebagai indikator untuk melihat adanya kerusakan pada bahan penutup fisur. Larutan biru metilen diulaskan pada permukaan bahan penutup fisur, lalu dibilas, kemudian difoto dengan menggunakan *oral camera*, dan dilakukan penilaian *fissure sealing* dengan membagi permukaan oklusal menjadi 5 area. Setiap area yang terinfiltrasi larutan biru metilen akan mendapat skor 1.

c. Data yang diperoleh berupa data ordinal. Untuk mengetahui pengaruh bahan *conditioning* terhadap keberhasilan semen ionomer kaca dilakukan uji non-parametrik berupa uji *Kruskal-Wallis* dan *Mann-Whitney*.

HASIL PENELITIAN

Dari penelitian yang telah dilakukan, diperoleh skor yang terinfiltrasi larutan biru metilen pada gigi desidui dan gigi permanen. Jumlah dan presentase dari skor yang terinfiltrasi larutan biru metilen dapat dilihat pada Tabel 1.

Perbedaan skor pada keempat kelompok dianalisa dengan uji statistik non-parametrik berupa uji *Kruskal-Wallis* dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$), tanpa dilakukan uji normalitas data karena data yang diperoleh adalah data ordinal, hasil uji statistik dari keempat kelompok, dapat dilihat pada Tabel 2. Hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan nilai probabilitas dari keempat kelompok sebesar 0,009 ($p<0,05$), berarti terdapat kelompok yang memiliki perbedaan yang bermakna, sehingga dilanjutkan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui nilai probabilitas antar kelompok, yang dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 1. Presentase dan Jumlah skor area yang terinfiltrasi larutan biru metilen dari semen ionomer kaca dengan bahan *conditioning dentin conditioner* dan *cavity conditioner* pada gigi molar kedua desidui dan gigi molar pertama permanen bawah

Skor Area Terinfiltrasi Larutan Biru Metilen	Presentase Skor			
	Semen Ionomer Kaca + <i>Dentin Conditioner</i> (gigi permanen)	Semen Ionomer Kaca + <i>Dentin Conditioner</i> (gigi desidui)	Semen Ionomer Kaca + <i>Cavity Conditioner</i> (gigi permanen)	Semen Ionomer Kaca + <i>Cavity Conditioner</i> (gigi desidui)
	0	-	-	-
1	-	20% (Jumlah = 2)	10% (Jumlah = 1)	70% (Jumlah = 7)
2	20% (Jumlah = 2)	50% (Jumlah = 5)	50% (Jumlah = 5)	-
3	60% (Jumlah = 6)	30% (Jumlah = 3)	40% (Jumlah = 4)	30% (Jumlah = 3)
4	20% (Jumlah = 2)	-	-	-
5	-	-	-	-

Tabel 2. Hasil uji *Kruskal-Wallis* skor area yang terinfiltrasi larutan biru metilen dari semen ionomer kaca dengan bahan *conditioning dentin conditioner* dan *cavity conditioner* pada gigi desidui dan permanen

Kelompok	N	Mean Rank	p
Semen Ionomer Kaca + <i>dentin conditioner</i> (gigi permanen)	10	29,50	0,009
Semen Ionomer Kaca + <i>cavity conditioner</i> (gigi permanen)	10	21,00	
Semen Ionomer Kaca + <i>dentin conditioner</i> (gigi desidui)	10	18,50	
Semen Ionomer Kaca + <i>cavity conditioner</i> (gigi desidui)	10	13,00	

Tabel 3. Hasil uji *Mann-Whitney* skor area yang terinfiltrasi larutan biru metilen antar kelompok

	Semen Ionomer Kaca + <i>cavity conditioner</i> (gigi permanen)	Semen Ionomer Kaca + <i>dentin conditioner</i> (gigi desidui)	Semen Ionomer Kaca + <i>cavity conditioner</i> (gigi desidui)
Semen Ionomer Kaca + <i>dentin conditioner</i> (gigi permanen)	p = 0,063	p = 0,023*	p = 0,007*
Semen Ionomer Kaca + <i>cavity conditioner</i> (gigi permanen)	-	p = 0,579	p = 0,089
Semen Ionomer Kaca + <i>dentin conditioner</i> (gigi desidui)	-	-	p = 0,190

Keterangan : * (p<0,05) = berbeda bermakna

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui pengaruh bahan *conditioning dentin conditioner* dan *cavity conditioner* terhadap keberhasilan semen ionomer kaca sebagai bahan penutup

fisur pada gigi desidui dan gigi permanen. Subjek penelitian terdiri dari 10 orang anak yang berusia 7-9 tahun dengan gigi molar pertama permanen bawah dan gigi molar kedua desidui bawah kiri dan kanan yang bebas karies. Berdasarkan hasil penelitian, menunjukkan adanya celah antara

bahan penutup fisur dengan tepi enamel, baik yang menggunakan *dentin conditioner* maupun yang menggunakan *cavity conditioner* pada gigi desidui dan gigi permanen.

Konsentrasi asam poliakrilat dalam *dentin conditioner* dan *cavity conditioner*, menentukan efektifitas asam poliakrilat dalam menghilangkan *smear layer*, semakin tinggi konsentrasi asam poliakrilat maka semakin efektif dalam menghilangkan *smear layer*, dan semakin lama asam poliakrilat diaplikasikan maka semakin banyak ion dari struktur hidroksiapatit yang terdemineralisasi. Aplikasi asam poliakrilat pada jenis gigi yang berbeda, juga akan mempengaruhi efektifitas asam poliakrilat. Gigi desidui memiliki kandungan ion Ca dan P yang rendah dibandingkan gigi permanen, menyebabkan lapisan email gigi desidui lebih tipis, lunak, putih, mudah fraktur, dan lebih reaktif terhadap bahan yang bersifat asam dibandingkan gigi permanen.⁸

Dari hasil *mean rank* pada Tabel 2, menunjukkan 20% asam poliakrilat memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi dibandingkan 10% asam poliakrilat, karena 20% asam poliakrilat dapat lebih efektif dalam menghilangkan *smear layer* yang mengganggu pelekatan semen ionomer kaca dengan struktur gigi, dan juga sesuai pendapat Yamamoto (2003), bahwa waktu aplikasi asam poliakrilat yang lebih lama akan meningkatkan demineralisasi dan ion hidroksiapatit yang larut akan menjadi lebih banyak sehingga 20% asam poliakrilat yang memiliki waktu aplikasi lebih singkat, akan memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi dibandingkan 10% asam poliakrilat dengan waktu aplikasi yang lebih panjang, karena 10% asam poliakrilat dapat melarutkan ion hidroksiapatit dalam jumlah yang banyak, yang mengakibatkan terjadi gangguan ikatan kimiawi karena ion hidroksiapatit yang tersisa pada email untuk berikatan kimiawi dengan semen ionomer kaca menjadi berkurang.⁵

Pada Tabel 2, *mean rank* pada 10% asam poliakrilat maupun 20% asam poliakrilat memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi ketika diaplikasikan pada gigi desidui daripada di gigi permanen. Gigi desidui memiliki kandungan mineral yang rendah dan bersifat reaktif sehingga diduga ketika gigi desidui diaplikasikan dengan asam poliakrilat, dengan konsentrasi dan lama aplikasi yang sama pada gigi permanen, akan mengganggu ikatan kimiawi dan pelekatan semen ionomer kaca dengan gigi desidui karena ion hidroksiapatit yang tersisa pada gigi desidui

akan lebih rendah dibandingkan gigi permanen. Gigi desidui memiliki lapisan aprismatik yang lebih tebal dibandingkan gigi permanen sehingga diperlukan waktu yang lebih lama bagi asam poliakrilat untuk menembus lapisan aprismatik. Dari hasil penelitian tetap menunjukkan gigi desidui memiliki tingkat keberhasilan yang lebih tinggi dibandingkan gigi permanen, walaupun gigi desidui bersifat reaktif, karena lapisan aprismatik yang tebal pada gigi desidui menyebabkan diperlukan waktu yang lebih lama dari asam poliakrilat untuk dapat menembus lapisan aprismatik dan mencapai lapisan prismatic, sehingga ketika diaplikasikan dengan waktu yang sama dengan gigi permanen, ion hidroksiapatit yang tersisa pada gigi desidui tetap dapat memberikan ikatan kimiawi yang baik.⁸

Kandungan mineral yang rendah pada gigi desidui akan mempengaruhi *smear layer* yang dihasilkan. Menurut Nor et al (1997), *smear layer* yang terbentuk pada gigi desidui memiliki kandungan mineral yang rendah sehingga memiliki sifat yang sama dengan gigi desidui, yaitu bersifat reaktif. Pada aplikasi asam poliakrilat dengan konsentrasi yang sama pada gigi desidui dan permanen, akan memberikan tingkat keberhasilan yang lebih baik pada gigi desidui karena *smear layer* akan lebih mudah larut sehingga tidak mengganggu pelekatan dan ikatan kimiawi semen ionomer kaca dengan gigi desidui.⁸

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa semen ionomer kaca memiliki tingkat keberhasilan tertinggi pada gigi desidui dengan menggunakan bahan *conditioning* berupa *cavity conditioner*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ninawe, N., Ullal, N.A., Khandelwal, V., 2012, A 1-year clinical evaluation of fissure sealants on permanent first molars, *Contemp clin dent* 3(1):54-59.
2. Gunjal, S., Nagesh, L., Raju, H.G., 2012, Comparative evaluation of marginal integrity of glass ionomer and resin based fissure sealants using invasive and non-invasive techniques: an in vitro study, *Indian journal of dental research* 23(3):320-325.
3. Azarpazhooh, A., Main, P.A., 2008, Pit and fissure sealants in the prevention of dental caries in children and adolescents: a systematic review, *Journal*

- of the canadian dental association 74(2):171-177.
4. Meerbeek, B., Munck, J., Yoshida, Y., 2003, Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges, *Journal of operative dentistry* 28:(3):215-235.
 5. Yamamoto, K., Kojima, H., Tsutsumi, T., Oguchi, H., 2003, Effects of tooth-conditioning agents on bond strength of a resin-modified glass-ionomer sealant to enamel, *Journal of dentistry* 31:13-18.
 6. Sabel, N., 2012, Enamel of primary teeth-morphological and chemical aspect, *Swedish dental journal* 222:1-13.
 7. Powers, J.M., Sakaguchi, R.L., 2006, *Restorative Dental Materials*, 5th ed, Mosby, hlm 226-227.
 8. Nor, J.E., Feigal, R.J., Dennison, J.B., Edwards, C.A., 1997, Dentin bonding: SEM comparison of the dentin surface in primary and permanent teeth, *American academy of pediatric dentistry* 19(4):246-252.
 9. Upadhyay, S., Rao, A., 2011, Nanoionomer: Evaluation of Microleakage, *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 29:(1):20-24.