

Efek Perendaman Bahan Fissure Sealant Semen Ionomer Kaca Pada Minuman Berkarbonasi Terhadap Pelepasan Fluor (*The Effects of Immersion Material Glass Ionomer Cement Fissure Sealant on Carbonated Drinks to The Release of Fluoride Ions*)

Armada Eka Fredian¹, Dyah Setyorini², Niken Probosari³

¹²³Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
e-mail korespondensi: madamadamada13@gmail.com

Abstract

Application fissure sealant with glass ionomer materials effectively prevent the occurrence of dental hard tissue damage. Release of fluoride from glass ionomer can remineralize tooth and make it more resistant to acid. Application of glass ionomer sealant can expect an prevent damage hard tooth tissue on people who consume carbonated drinks in excess. The purpose of this study to determine the effects of immersion material glass ionomer cement fissure sealant on carbonated drinks to the release of fluoride ions . This research is an experimental laboratory with research design the post test only control group design . Glass ionomer material FUJI VII applied on the buccal premolar and soaked with intervals of 30,60,90, 120 minutes and 24 hours in carbonated drink 50 ml . New replacement soaking solution performed on each interval . Calculation performed on each fluorine soaking solution using a spectrophotometer. Final result were analyzed using Kolmogorov Smirnov and Levene's test, followed by test Two way annova to see the difference between the control and treatment groups and followed by Duncan test to assess the difference between treatments. The results showed that the release of fluoride that has been soaked in a solution of glass ionomer materials . Fluoride content was highest at the beginning of immersion (30 minutes) of 1.43 ppm and decreased significantly ($p > 0.05$) in the next soaking up the content contained in the lows at the end of immersion (24 hours) of 1.28 ppm.

Key word : Carbonated drinks, fissure sealants, glass ionomer, the release of fluoride

Abstrak

Fissure sealant dengan bahan ionomer kaca efektif mencegah terjadinya kerusakan jaringan keras gigi. Fluor yang dilepaskan ionomer kaca dapat remineralisasi gigi serta membuatnya lebih tahan terhadap asam. Fissure sealant ionomer kaca diharapkan dapat mencegah terjadinya kerusakan jaringan keras gigi pada masyarakat yang mengkonsumsi minuman berkarbonasi. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek perendaman bahan fissure sealant ionomer kaca pada minuman berkarbonasi terhadap pelepasan fluor. Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris the post test only control group design. Bahan ionomer kaca FUJI VII diaplikasikan pada bagian buccal gigi premolar dan direndam dengan interval waktu 30, 60, 90, 120 menit dan 24 jam dalam minuman berkarbonasi dan larutan diganti pada tiap interval. Dilakukan penghitungan fluor pada larutan menggunakan spektrofotometer. Data diuji normalitasnya dengan menggunakan Kolmogorov smirnov dan homogenitas menggunakan Levene test. Dilanjutkan uji Two Way Annova dan Duncan test. Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi pelepasan fluor pada larutan setelah direndam bahan ionomer kaca. Kandungan fluor tertinggi terdapat pada awal perendaman (30 menit) sebesar 1,43 ppm dan menurun secara signifikan ($p > 0,05$) pada perendaman selanjutnya hingga kandungan terendah terdapat pada pada akhir perendaman (24 jam) sebesar 1,28 ppm.

Kata kunci: Minuman berkarbonasi, fissure sealant, ionomer kaca, pelepasan fluor

Pendahuluan

Erosi dan karies gigi mempunyai kesamaan dalam jenis kerusakannya yaitu terjadi demineralisasi jaringan keras yang disebabkan oleh asam. Minuman yang kita konsumsi sangatlah berperan dalam proses perusakan jaringan keras gigi apabila kita tidak dapat menjaga kebersihan rongga mulut dan dikonsumsi secara berlebihan [1]. Minuman berkarbonasi adalah minuman yang dibuat dengan mengabsorbiskan karbondioksida ke dalam air minum dengan menambahkan rasa-rasa buah serta memiliki sifat yang sangat asam dengan pH antara 2-3 [2] dan dapat diartikan bahwa pH minuman berkarbonasi berada dibawah batas pH kritis rongga mulut. Proses demineralisasi jaringan keras gigi akan berlangsung apabila rongga mulut berada di dibawah pH kritis yaitu sebesar 5,5 [3].

Salah satu upaya mencegah terjadinya kerusakan gigi adalah dengan mengpalikasikan bahan *fissure sealant*. *Fissure sealant* efektif mencegah terjadinya karies [4]. Semen ionomer kaca merupakan salah satu bahan yang digunakan untuk aplikasi *fissure sealant*. Selain memiliki sifat-sifat ideal sebagai bahan *sealant*, semen ionomer kaca juga dapat melepas fluor. Fluor merupakan bahan yang dapat mencegah karies dengan cara menghambat demineralisasi dan merangsang remineralisasi lesi karies [5].

Pelepasan fluor dipengaruhi oleh kondisi rongga mulut, terutama saliva dengan komposisi terbesarnya adalah air [6]. Fluor akan segera terlepas sesaat setelah bahan ionomer kaca berkontak dengan saliva [7]. Pelepasan fluor dari bahan *sealant* semen ionomer kaca dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan ekstrinsik. Faktor intrinsik adalah faktor yang dipengaruhi oleh perbandingan bubuk dan cairan sewaktu pencampuran (1:1), bentuk spesimen, perlindungan permukaan dan pemulasan, permeabilitas bahan serta jenis senyawa fluor. Faktor ekstrinsik berhubungan dengan pH, suhu, volume larutan perendaman dan frekuensi penggantian [8]. Pelepasan fluor dari bahan ionomer kaca semakin besar apabila dalam kondisi lingkungan yang memiliki pH asam [9]. Pengaplikasian *fissure sealant* dengan bahan semen ionomer kaca diharapkan dapat mengurangi resiko kerusakan jaringan keras gigi yang diakibatkan oleh konsumsi minuman berkarbonasi berlebihan [1]

Dari uraian diatas penulis ingin mengkaji lebih lanjut tentang efek perendaman bahan fissure sealant semen ionomer kaca pada

minuman berkarbonasi terhadap pelepasan fluor.

Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris yang dilakukan di Laboratorium Kimia Fakultas Farmasi Universitas Jember pada bulan Mei 2013. Alat yang digunakan adalah pisau model, pisau malam, disposable syringe, brush putar low speed, *mikrobrush*, *agate spatula*, pinset kedokteran gigi, tabung perendaman, spektrofotometer, lampu spiritus, dan gelas ukur. Bahan Penelitian yang digunakan adalah minuman berkarbonasi, larutan asam cuka 25%, alkohol, pumice, aquades, elemen gigi premolar, bahan fissure sealant berbasis semen ionomer kaca GC Fuji VII, cotton pellet, hembusan udara chip blower, label nama kelompok sampel, label ukuran 4 mm x 4 mm malam perekat, cavity conditioner cat kuku dan penghapus karet yang di potong dengan ukuran 4 mm x 4 mm x 2 mm.

Untuk menyiapkan pembuatan sampel, Elemen gigi premolar dibersihkan dari jaringan pencabutan gigi dan karang gigi dengan menggunakan pisau model. Bagian email dibersihkan dengan brush menggunakan larutan air dan pumice sampai bersih, kemudian dibilas dengan aquades steril. Keringkan elemen gigi dengan hembusan *chip blower*. Semua elemen gigi diberi label dengan ukuran 4 mm x 4 mm pada mahkota bagian buccal. Seluruh bagian di cat dengan cat kuku, termasuk yang ditempel label ukuran. Setelah cat kuku kering, label yang menempel pada bagian buccal gigi dilepas. Pada bagian yang tidak terwarnai oleh cat kuku, direkatkan cetakan yang terbuat dari penghapus karet ukuran 4 mm x 4 mm x 2 mm. Sedangkan pada bagian yang terwarnai oleh cat kuku dilapisi dengan malam perekat dan ditunggu hingga malam perekat keras. Penghapus karet diambil dan terbentuk kotak dengan ukuran 4 mm x 4 mm x 2 mm. Bagian tersebut siap untuk diaplikasi fissure sealant. Aplikasi fissure sealant semen ionomer kaca Fuji VII pada bagian *buccal*. Rapikan kelebihan bahan agar sesuai ukuran 4 mm x 4 mm dengan ketebalan 2 mm

Elemen yang sudah teraplikasi *fissure sealant* sebanyak 6 buah dibagi menjadi 2 kelompok A (direndam pada asam cuka 20% 50 ml) dan kelompok B (direndam pada minuman berkarbonasi 50 ml) masing-masing 3 elemen. Elemen direndam pada larutan selama 30 menit. Selanjutnya, semua elemen diambil dan ditempatkan pada tempat perendaman yang

baru untuk direndam selama 30 menit berikutnya. Pergantian larutan perendaman mengikuti interval waktu 30 menit, 60 menit, 90 menit, 120 menit dan 24 jam. Pada saat perendaman selama 24 jam sudah selesai, didapatkan 30 sampel larutan perendaman. Penghitungan kadar fluor pada sampel menggunakan spektrofotometer dalam satuan ppm.

Data hasil penelitian dikumpulkan dan ditabulasi menurut kelompok kemudian diuji normalitasnya dengan menggunakan uji *Kolmogorov smirnov* dan homogenitas menggunakan *Levene test*, kemudian dilanjutkan dengan uji *Two way annova* untuk melihat perbedaan antara kelompok control dan perlakuan dan dilanjutkan dengan *Duncan test* untuk menilai beda antar perlakuan.

Hasil Penelitian

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, rata-rata jumlah kadar fluor yang terlepas dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1 Nilai rata-rata pelepasan fluor

Waktu Perendaman	Rata-rata kadar fluor dalam larutan (ppm)	
	Asam Cuka 25%	Minuman Berkarbonasi
30 Menit	1,88	1,43
60 Menit	1,85	1,38
90 Menit	1,83	1,34
120 Menit	1,81	1,31
24 jam	1,77	1,28

Hasil penelitian menunjukkan pelepasan fluor tertinggi pada waktu 30 menit perendaman awal dengan rata-rata sebesar 1,88 ppm pada asam cuka 25% dan sebesar 1,43 ppm pada minuman berkarbonasi. Terjadi penurunan kadar pelepasan fluor baik pada bahan yang direndam dalam asam cuka 25% maupun minuman berkarbonasi. Kadar terendah pelepasan fluor pada kedua kelompok terdapat pada akhir perendaman 24 jam yaitu rata-rata sebesar 1,77 ppm pada asam cuka 25% dan rata-rata sebesar 1,28 ppm pada minuman berkarbonasi. Terdapat perbedaan yang signifikan pelepasan fluor pada kedua kelompok tersebut, total pelepasan fluor dalam asam cuka 25% sebesar 9,13 ppm dan sebesar 6,75 ppm pada minuman berkarbonasi.

Data penelitian dilakukan uji normalitas dengan *Kolmogorov Smirnof Test*. Berdasarkan hasil uji normalitas diketahui bahwa Sig (p) sebesar 0,067, hal ini menunjukkan bahwa data tersebut terdistribusi secara normal ($p > 0,05$). Kemudian dilanjutkan dengan uji homogenitas menggunakan *Levene's Test*. Berdasarkan hasil uji homogenitas diketahui bahwa Sig (p) sebesar 0,240, hal ini menunjukkan bahwa data tersebut homogen ($p > 0,05$). Pengujian data dilanjutkan dengan uji statistik parametrik yaitu *Two Way Annova*. Hasil *Two Way Annova* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok aquades dan kelompok saliva buatan. Pengujian data dilanjutkan dengan *duncan test* untuk menilai beda antara perlakuan pada tiap kelompok. Terlihat perbedaan nilai pelepasan fluor yang signifikan pada perendaman menit ke 30 hingga akhir perendaman 24 jam. Hasil yang menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan terjadi pada perendaman menit ke 90 dan menit ke 120.

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa terjadi pelepasan fluor pada bahan *fissure sealant* ionomer kaca yang telah direndam pada asam cuka 25% dan minuman berkarbonasi. Pada tabel 1 terlihat bahwa pelepasan fluor tertinggi terjadi pada saat 30 menit perendaman awal. Baik pada bahan yang direndam dalam asam cuka 25% sebesar 1,88 ppm dan minuman berkarbonasi sebesar 1,43 ppm. Kandungan fluor kedua kelompok mulai menurun pada waktu perendaman berikutnya dan memiliki kandungan terendah pada akhir perendaman 24 jam sebesar 1,77 ppm pada asam cuka 25% dan 1,28 ppm pada minuman berkarbonasi. Pada awal berkontakannya bahan ionomer kaca dengan cairan maka ion fluor yang terlepas akan semakin banyak apabila dibandingkan kontak bahan dengan cairan saliva pada jam dan hari berikutnya [1] dan penurunan kadar fluor akan sejalan dengan lama waktu perendamannya [10].

Reaksi pelepasan fluor terjadi dalam 2 tahap, yaitu pelepasan jangka pendek dan jangka panjang. Reaksi jangka pendek, berkaitan dengan reaksi awal karena proses maturasi setelah setting, terjadi pelepasan fluor tertinggi pada awal berkontak bahan dengan saliva. Selama reaksi setting ini, beberapa ion anorganik dari partikel kaca dilepaskan setelah berkontak dengan saliva. Ion anorganik ini terdiri dari ion elektropositif yaitu strontium, kalsium,

sodium, dan aluminium, juga ion elektronegatif yaitu fluor dan fosfat [11]. Reaksi jangka pendek ini disebut juga dengan *fluoride burst*. *Fluoride burst* ini berhubungan dengan adanya reaksi antara partikel kaca dengan asam polialkenoat selama reaksi setting [12]. Hal tersebut yang membuat pelepasan ion fluor *fissure sealant* ionomer kaca pada awal perendaman memiliki nilai tertinggi dibandingkan dengan waktu perendaman berikutnya. Pada jangka panjang, pelepasan ion fluor pada bahan ionomer kaca mulai menurun dan relatif stabil sesuai dengan keseimbangan proses difusi jangka panjang, pelepasan ion fluor pada bahan ionomer kaca relatif stabil dan sesuai dengan keseimbangan proses difusi.

Adanya paparan asam dalam waktu yang lama di dalam mulut akan menyebabkan perubahan pH rongga mulut sehingga permukaan gigi menjadi asam. Jika pH saliva berada dibawah 5,5 dan berkontak dengan hidroksiapatit akan menyebabkan terurainya ion-ion seperti kalsium, fluor dan fosfat. Minuman ringan yang mengandung cola mempunyai adesi termodinamika yang lebih tinggi dari adesi termodinamika saliva [13]. Hal ini menyebabkan minuman berkarbonasi tersebut tidak mudah digantikan oleh saliva dari permukaan gigi dan bila minuman itu melekat lama pada email gigi, akan menyebabkan terjadinya demineralisasi email dan larutnya ion fluor pada bahan semen ionomer kaca [14].

Pelepasan ion fluor pada *fissure sealant* semen ionomer kaca sangat penting dalam mencegah timbulnya karies dini. Fluor yang dilepaskan akan diserap oleh permukaan enamel. Penyerapan fluor oleh enamel ini terjadi dalam 2 tahap. Pada tahap pertama fluor akan membentuk kalsium fluorida di permukaan enamel dan terbentuknya fluoroapatit sebagai reaksi kedua. Kalsium fluoride ini tidak terikat kuat pada gigi dan secara bertahap dapat terlepas. Pada reaksi kedua, kalsium fluoride akan larut melepas kalsium, dan ion fluoroapatida akan berikatan dengan mineral gigi menjadi fluorohidroksiapatit yang akan berpengaruh terhadap kelarutan email terhadap asam. Fluoroapatit ini lebih tahan terhadap asam dibandingkan dengan hidroksiapatit karena kristal fluoroapatit ini memiliki daya larut lebih tinggi 60% daripada kristal hidroksiapatit. Daya larut yang tinggi fluoroapatit ini dapat menghambat terjadinya demineralisasi enamel apabila keadaan rongga mulut dalam keadaan pH 4,5 atau dalam keadaan asam [15].

Ion fluor selain menghambat atau mencegah proses demineralisasi enamel, juga berperan dalam meningkatkan proses remineralisasi dari enamel. Pada keadaan fisiologis, ketika keadaan sekitar enamel kaya akan kalsium dan fosfat dan pH rongga mulut lebih dari 5,5, saliva akan merangsang untuk memulai proses remineralisasi dari enamel, proses remineralisasi ini disebut juga dengan proses terbentuknya kristal-kristal hidroksi apatit yang baru. Kalsium dan fosfat dalam saliva akan berdifusi ke permukaan enamel yang sebelumnya telah kehilangan mineral gigi melalui proses demineralisasi. Kalsium dan fosfat yang didapat melalui proses remineralisasi ini jumlahnya lebih sedikit daripada kalsium dan fosfat yang hilang pada saat proses demineralisasi. Apabila terdapat fluor, baik pada permukaan enamel ataupun dalam saliva, proses remineralisasi ini akan ditingkatkan sehingga mempercepat proses terbentuknya kristal-kristal hidroksil apatit yang baru. Peningkatan proses remineralisasi ini dapat mengembalikan struktur mineral dari gigi yang hilang akibat proses demineralisasi [16]

Simpulan dan Saran

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa terjadi pelepasan fluor pada bahan *fissure sealant* ionomer kaca yang direndam pada minuman berkarbonasi. Pelepasan fluor akan meningkat sejalan dengan penurunan pH lingkungan. Kadar pelepasan fluor bahan *fissure sealant* ionomer kaca tertinggi pada awal perendaman sebesar 1,43 ppm dan relatif menurun hingga kadar terendah pada saat akhir perendaman sebesar 1,28 ppm.

Masyarakat sebaiknya mengurangi mengkonsumsi minuman berkarbonasi mengingat pengaruh dari minuman berkarbonasi dapat meningkatkan kelarutan jaringan keras gigi. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang efek perendaman bahan *fissure sealant* ionomer kaca terhadap pelepasan fluor pada media perendaman yang lain.

Daftar Pustaka

- [1] Prasetyo, Edhie Arif. 2005. *Keasaman minuman ringan menurunkan kekerasan permukaan gigi*. *Maj. Ked. Gigi*. (Dent. J.), Vol. 38. No. 2 April–Juni 2005. Surabaya : FKG UNAIR
- [2] Liesan, E. H., Sundoro dan Wiwi W. 1999. *Perbandingan kekerasan permukaan email akibat beberapa jenis minuman siap*

- saji. Dalam Majalah Ilmiah kedokteran gigi FKG USAKTI (Edisi Khusus FORIL VI Volume : 2). Jakarta : FKG USAKTI
- [3] Kidd, Edwina A.M. dan Bechal, 1991. *Dasar-dasar karies penyakit dan penanggukangannya*. Jakarta : EGC
- [4] Andlaw, R.J. dan Rock. 1992. *Perawatan Gigi Anak Edisi Kedua*. Widya Medika : Jakarta
- [5] Fatmawati, Dwi Warna Ayu. 2004. *Peranan Flour pada Semen ionomer kaca terhadap terjadinya karies sekunder*. Stomatognatic (J. KG Unej) Edisi khusu (Forkinas I). Jember : FKG UNEJ
- [6] Gayton dan Hall. 2007. *Buku ajar fisiologi manusia*. Jakarta : EGC
- [7] Ariffin, Z. 2006. *Enhancement of fluoride release from glass ionomer cement following a coating of silver fluoride*. Australian Dental of Jurnal 2006.
- [8] Nuraini, D.S. *Pelepasan fluor maksimal semen ionomer kaca*. Maj. Ked. Gigi. (Dent. J.), Vol. 34. No. 3a Surabaya : FKG UNAIR. 2005
- [9] Fauziah, Eva. 2008. *Kandungan unsur fluorida pada email gigi tetap muda yang di tumpat semen ionomer kaca dan kompomer*. Indonesian Jurnal of Dentistry. Jakarta : FKG UI
- [10] Vermeersch. 2001. *Fluoride release from glass-ionomer cements, compomers, and resin composites*. J Oral Rehabil.
- [11] Billington R.W, Williams J.A, Pearson G.J. *Ion processes in glass ionomer cements*. J Dent 2006
- [12] Hedge, MN. 2013. *Fluoride Release From Three Different Glass Ionomer Cements In De-Ionised Water-An In Vitro Study*. Universal Journal of Pharmacy, 02
- [13] Ireland AJ, Guinness NM, Sherriff M. 1995. *An investigation into the ability of soft drink to adhere to enamel*. Caries.
- [14] Pintauli, Sondang dan Kartika Anggraeny Harahap. 2005. *Erosi Gigi yang disebabkan kandungan asam dalam minuman ringan*. Dentika Dental Juornal,10(2)136-141
- [15] Grget, Rosin. K. 2001. *Current Concept on the Anticaries Fluoride mechanism of the Action*. Coll. Antropol. 25 (2001)
- [16] Cury, Jaime. Aparecido., Tenuta, Livia. Maria. 2009. *Enamel Remineralization: Controlling the Caries Disease or Treating Early Caries Lesions?*. Braz Oral Res 2009