

PENGARUH PERBEDAAN DURASI APLIKASI KONDISIONER TERHADAP GAMBARAN PENETRASI SEMEN IONOMER KACA PADA DENTIN GIGI SULUNG (Evaluasi *Scanning Electron Microscopy*)

Suzanty Ariany*, Suwelo IS, Heriandi S **

Suzanty Ariany, Suwelo IS, Heriandi S : Pengaruh Perbedaan Durasi Aplikasi Kondisioner Terhadap Gambaran Penetrasi Semen Ionomer Kaca Pada Dentin Gigi Sulung (Evaluasi Scanning Electron Microscopy). Jurnal Kedokteran Gigi universitas Indonesia. 2003;10(Edisi Khusus); 252-259

Abstract

The purpose of this study was to determine whether different durations of conditioner application influenced glass ionomer cement penetration in dentin primary teeth. The conditioner being used was 10% polyacrylic acid. Samples in this study were 40 non-carious primary mandibular incisors. Samples were divided into 4 groups (10 samples each): group A, without conditioner, group B, with 10 seconds of conditioner application, group C, with 20 seconds of conditioner application, and group D with 30 seconds of conditioner application. Penetration of glass ionomer cement was observed using scanning electron microscopy (SEM) with 2000X magnification. One-way ANOVA and Tukey HSD test showed significant difference between groups. Longer conditioner application resulted in longer glass ionomer penetration in dentin of primary teeth.

Key words: Duration; conditioner; glass ionomer cement; dentin of primary teeth

Pendahuluan

Glass Ionomer Cement = semen ionomer kaca (SIK) merupakan salah satu bahan restorasi yang dapat digunakan untuk merestorasi gigi anak dan dalam perkembangannya diciptakan SIK dengan viskositas tinggi. Keuntungan bahan ini adalah mempunyai sifat antikariogenik, aplikasinya mudah, mempunyai kekerasan permukaan sama dengan komposit hibrida berpartikel halus, dan resistensi terhadap abrasi lebih tinggi daripada semen ionomer kaca konvensional.^{1,2,3,4,5}

Sebelum merestorasi dengan SIK dianjurkan untuk diaplikasikan kondisioner terlebih dahulu untuk menghilangkan *smear layer* sehingga perlekatannya pada struktur gigi (email dan dentin) lebih baik.^{1,5,6,7,8} Nor

dkk. (1996) menyatakan bahwa gigi sulung lebih peka terhadap kondisioner asam dibandingkan dengan gigi permanen.⁹ Oleh karena itu durasi aplikasi kondisioner pada gigi sulung perlu diteliti, sehingga diperoleh perlekatan restorasi SIK yang optimal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh perbedaan durasi aplikasi kondisioner terhadap gambaran penetrasi SIK pada dentin gigi sulung yang diamati dengan *Scanning Electron Microscopy (SEM)* dengan pembesaran 2000X.

Tinjauan Pustaka

Ada beberapa perbedaan antara

dentin gigi sulung dengan dentin gigi permanen. Dentin gigi sulung lebih tipis baik pada mahkota dan akar, lebih lunak terutama pada daerah tengah mahkota dan akar, dan mineralisasinya lebih sedikit dibandingkan dentin gigi permanen. Konsentrasi kalsium dan fosfor pada peritubular dentin dan intertubular dentin gigi sulung lebih rendah, tubulus dentin lebih sedikit dan diameternya lebih kecil pada jarak 0,4-0,5 mm dari permukaan pulpa dibandingkan dentin gigi permanen.^{10,11,12} Semakin jauh dari *dentino enamel junction* (DEJ) kepadatan tubulus dentin gigi sulung semakin berkurang, diameter tubulus dentin semakin besar, dan lebar peritubular dentin berkurang. Pada umumnya pada insisif sulung rahang atas dijumpai mikro kanal, yaitu tubulus dentin raksasa yang ukurannya 5-70µm.^{13,14} Nor dkk. (1996) serta Olmez dkk. (1998) menyatakan bahwa dentin gigi sulung lebih peka terhadap kondisioner asam.^{1,12} Nor dkk. (1997) juga melaporkan bahwa *smear layer* pada dentin gigi sulung lebih mudah dihilangkan. Dapat disimpulkan untuk mendapatkan karakteristik morfologi permukaan dentin gigi sulung seperti pada dentin gigi permanen diperlukan waktu aplikasi kondisioner asam yang lebih singkat.^{9,10}

SIK dalam kedokteran gigi banyak digunakan sebagai bahan restorasi pada bayi, anak-anak, dan remaja.¹ Bahan ini mempunyai matriks yang unik berbentuk ikatan ionik terhadap *glass filler* dan struktur gigi. Reaksi yang terjadi adalah reaksi asam basa antara aluminofluorosilikat dengan asam poliakrilat.^{2,3,4} SIK bersifat biornimetik yang melepaskan ion kalsium, fosfat, dan fluor dalam lingkungan yang basah, sehingga menghasilkan remineralisasi dan penyembuhan pada dentin di bawahnya.^{15,16,17,18}

Karena mudahnya penggunaan SIK konvensional dan adanya fluor yang dapat mencegah sekunder karies, maka dikembangkan SIK untuk merestorasi gigi sulung posterior dan gigi permanen posterior yaitu SIK dengan viskositas tinggi. Bahan ini pertama kali diperkenalkan pada awal tahun 1990 untuk bahan *Atraumatic*

Restorative Technique (ART) yang didukung oleh WHO.^{3,5} Keuntungan bahan ini adalah dapat diaplikasi dengan mudah, dapat diaplikasikan ke dalam kavitas dengan tekanan jari, mempunyai efek anti-kariogenik, mempunyai kekuatan permukaan sama dengan resin komposit hibrida berpartikel halus, resistensi terhadap abrasi lebih baik daripada SIK konvensional, dan dapat bertahan lebih dari 5 tahun. Untuk mencegah kontaminasi terhadap cairan di sekitarnya, setelah diaplikasikan bahan ini sebaiknya dilapisi dengan *varnish*.³

Istilah kondisioner permukaan pertama kali diperkenalkan oleh Mc Lean dan Wilson (1988). Istilah kondisioner diperkenalkan untuk membedakan asam organik yang lemah dengan asam inorganik yang kuat seperti asam fosfat. Berdasarkan penelitian terhadap asam sitrat, asam potiakrilat, dan dodisin, ternyata *bond strength* SIK terhadap struktur gigi yang terbaik adalah pada penggunaan asam poliakrilat sebagai kondisioner.^{2,19} Bahan yang sering digunakan sebagai kondisioner adalah asam poliakrilat 10-20%. Asam poliakrilat akan menghasilkan permukaan yang terbaik untuk pertukaran ion. Asam poliakrilat menghilangkan *smear layer* tanpa menyebabkan demineralisasi intertubular dentin dan dapat meningkatkan energi permukaan gigi sehingga perlekatan kimia SIK menjadi lebih baik. Etsa menggunakan asam fosfat akan membuka tubulus dentin dan menyebabkan demineralisasi intertubular serta peritubular dentin, sehingga permukaan dentin kehilangan mineralnya. Keadaan ini mengurangi kualitas zona pertukaran ion pada SIK dan dentin.^{3,7}

Salah satu keuntungan SIK adalah perlekatannya merupakan perlekatan fisiko kimia terhadap struktur gigi. Mount (2002) menyatakan bahwa *smear layer* pada gigi permanen dapat dihilangkan dengan asam poliakrilat 10% dalam waktu 10 sampai 15 detik, jika lebih dari 20 detik mulai terjadi demineralisasi dentin dan email, serta menyebabkan tubulus dentin terbuka.⁴

Jika dentin dietsa maka tubulus dentin akan terbuka dan terjadi celah sedalam 100µm. Perbedaan antara etsa dan

kondisioner adalah pada derajat demineralisasi yang terjadi. Pemberian asam poliakrilat pada dentin menyebabkan tubulus dentin terbuka, sehingga mungkin terlihat penetrasi SIK sepanjang 2-3~m. Penetrasi SIK ini dapat memberikan ikatan mekanik.³

Thean dkk. (2000) menyatakan bahwa, *bond strength* SIK pada dentin gigi sulung tidak berbeda signifikan dengan dentin gigi permanen.²⁰ Tanumihardja dkk. (2000) menyatakan bahwa penggunaan kondisioner meningkatkan *bond strength* Fuji H LC.21 Tanumihardja dkk. (2001) menyatakan bahwa SIK menunjukkan adaptasi yang baik pada permukaan dentin walaupun dengan kondisioner atau tidak.²²

Bahan dan Cara Kerja

Penelitian eksperimental laboratorium menggunakan alat *Scanning Electron Microscopy* (SEM) di Fakultas Teknik Jurusan Metalurgi UI. Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 40 gigi insisif sulung rahang bawah yang bebas karies yang dibagi menjadi 4 kelompok.

Bahan dan alat yang digunakan adalah: gigi, SIK dengan viskositas tinggi, Fuji IX GP@,GC (bubuk Lot 9911111, exp.2002-30 cairan Lot.9906301, exp.2002-6), kondisioner, asam poliakrilat 10%, Dentin Conditioner®, GC (100471), varnish, Fuji Varnish®, GC (0003031), cairan saline, *hand piece* dengan kecepatan tinggi, *fissure Diamond bur, stop watch*, instrumen untuk tumpatan SIK, resin, alat pembuatan preparat SEM amplas, alat SEM LEO 420; tahun 1997.

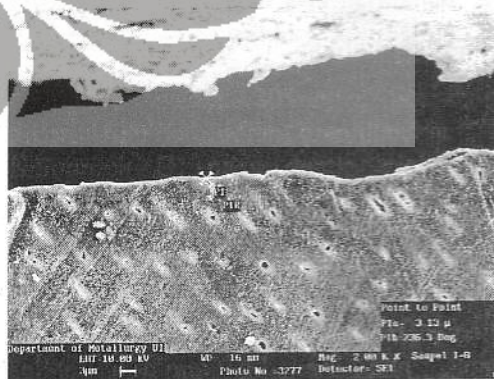
Gigi yang baru diekstraksi disimpan dalam cairan saline, kemudian dipotong pada permukaan proksimal menggunakan *diamond fissure bur* dengan kecepatan tinggi sampai pada dentin, dan dihaluskan dengan amplas untuk mendapatkan permukaan yang rata. Kelompok A, ditumpat dengan SIK tanpa menggunakan kondisioner. Kelompok B, pada dentin gigi sulung diaplikasikan kondisioner selama 10 detik, dibilas air, dan dikeringkan kemudian

diaplikasikan SIK. Kelompok C, pada dentin gigi sulung diaplikasikan kondisioner selama 20 detik, dibilas, dan dikeringkan kemudian diaplikasikan SIK. Kelompok D, pada dentin gigi sulung diaplikasikan kondisioner selama 30 detik, dibilas, dan dikeringkan kemudian diaplikasikan SIK. Semua tumpatan SIK kemudian dilapisi *varnish*.

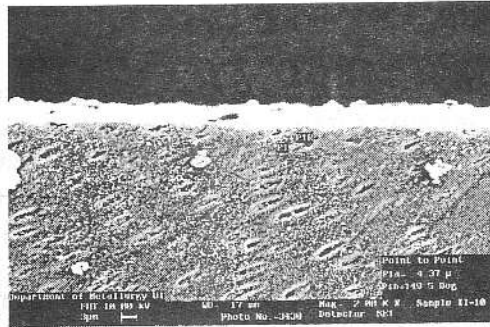
Gigi dikembalikan ke dalam cairan saline minimal 1 hari dan sampel dipersiapkan untuk pembuatan preparat SEM. Setelah *di-mounting* preparat siap dilapisi dengan tembaga dan siap untuk analisa SEM dengan pembesaran 2000 X. Pengamatan dilakukan oleh operator SEM dan peneliti. Untuk menentukan bahwa benar SIK yang masuk dalam tubulus dentin yang diukur, maka dilakukan pemeriksaan EDS. Data yang diperoleh dianalisis dengan ANOVA satu arah dan Tukey HSD dengan batas kemaknaan 0,05.

Hasil

Dalam penelitian ini pada tiap satu preparat diukur panjang penetrasi SIK pada tubulus dentin gigi sulung sebanyak 5 lapang pandang. Sampel yang diamati ada 4 kelompok dan tiap kelompok terdiri dari 10 gigi, sehingga masing-masing kelompok diperoleh 50 lapang pandang. Contoh gambaran panjang penetrasi SIK ke dalam tubulus dentin gigi sulung dapat dilihat pada Gambar 1 sampai dengan Gambar 4.



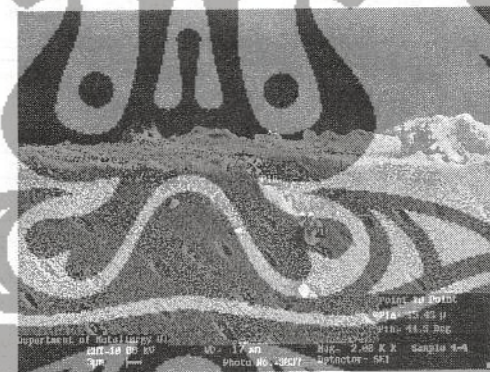
Gambar 1. Gambaran SEM penetrasisemen ionmer kaca pada dentin gigi sulung tanpa kondisioner (2000X)



Gambar 2. Gambaran SEM penetrasi semen ionomer kaca pada dentin gigi sulung dengan aplikasi kondisioner 10 detik (2000X).



Gambar 3. Gambaran SEM penetrasi semen ionomer kaca pada dentin gigi sulung dengan aplikasi kondisioner 20 detik (2000X).



Gambar 4. Gambaran SEM penetrasi semen ionomer kaca pada dentin gigi sulung dengan aplikasi kondisioner 30 detik (2000X).

Data yang diperoleh kemudian dianalisis secara statistik untuk melihat pengaruh perbedaan durasi aplikasi kondisioner terhadap gambaran penetrasi SIK pada dentin gigi sulung. Data analisis dengan uji ANOVA satu arah dan TUKEY HSD dengan $\alpha=0,05$. Hasil perhitungan

tersebut dapat dilihat pada Tabel 1 dan tabel 2.

Pada Tabel 1 dan Tabel 2 terlihat perbedaan yang bermakna antar kelompok. Semakin lama waktu aplikasi kondisioner rerata panjang penetrasi SIK pada dentin gigi sulung terlihat semakin panjang.

Tabel 1. Nilai Rerata, Simpang Baku, dan Kisaran Penetrasi SIK Pada Dentin Gigi Sulung, serta Hasil Uji ANOVA SatuArah Pengaruh Perbedaan Durasi Aplikasi Kondisioner Terhadap Gambaran Penetrasi SIK pada Dentin Gigi Sulung.

Ketompok	N	Rerata (\bar{m})	SB	Kisaran ($\sim m$)
A	50	3,24	0,722	13 -5,04
B	50	5,66	0,814	.16 -7,58
C	50	6,69	0,634	81-8,19
D	50	11,24	2,946	,59-20,26

df antar kelompok = 3, cit dalam kelompok = 196, F = 220,046, p = 0.0001

Keterangan: N = jumlah hpang pandang. 36 simpang baku.

A = tanpa kondisioner, B = dengan kondisioner 10 detik.

C = dengan kondisioner 20 detik, 0= dengan kondisioner 30 detik.

df = *degree of freedom*.

Tabel 2. Hasil Uji Tukey HSD pada Perbedaan Durasi Aplikasi Kondisioner Terhadap Gambaran Penetrasi SIK pada Dentin Gigi Sulung.

Kelompok (i)	Kelompok (j)	Perbedaan rerata (i-j)	P
A	B	-2,42	0,0001
	C	3,25	0,0001
	D	-8,01	0,0001
B	C	-1,03	0,0071
	D	-5,58	0,0001
C	D	-4,55	0,0001

Keterangan: berbeda bermakna, A = tanpa kondisioner, B: dengan Kondisioner 10 detik.

C = dengan kondisioner 20 detik., D = dengan kondisioner 30 detik.

Diskusi

Dari hasil penelitian diperoleh rerata panjang penetrasi SIK ke dalam tubulus dentin gigi sulung. Berdasarkan hasil tersebut (Tabel 1), semakin lama durasi aplikasi kondisioner panjang penetrasi SIK ke dalam tubulus dentin gigi sulung semakin panjang. Mjor dan Davidson (1999) menyatakan bahwa pemotongan jaringan keras gigi menghasilkan *smear layer* baik pada email maupun dentin dan untuk mendapatkan perlekatan bahan restorasi yang baik perlu dilakukan pembersihan permukaan gigi.¹⁹ Semakin lama durasi aplikasi kondisioner pada permukaan dentin, *smear layer* semakin bersih dan tubulus dentin semakin terbuka. Hal ini dapat menjelaskan mengapa makin lama durasi aplikasi kondisioner pada permukaan dentin menyebabkan penetrasi SIK pada tubulus dentin gigi sulung lebih panjang.

Mjor dan Davidson (1999) menyatakan bahwa pemberian asam poliakrilat pada dentin menyebabkan tubulus dentin terbuka, sehingga terlihat penetrasi SIK sepanjang 2-3~m.³ Pada penelitian ini terlihat pada kelompok yang menggunakan kondisioner panjang penetrasi SIK lebih dari 3pm, hal ini disebabkan karena dentin gigi sulung yang lebih lunak serta *smear layer* pada dentin gigi sulung yang lebih mudah dihilangkan sehingga dentin gigi sulung lebih peka terhadap kondisioner.^{9,10,11,23}

Walaupun semakin lama durasi aplikasi kondisioner gambaran penetrasi SIK pada dentin gigi sulung terlihat semakin panjang, belum tentu perlekatan SIK pada dentin gigi sulung semakin baik. Mount GJ (2002) menyatakan bahwa asam poliakrilat 10% dapat membersihkan *smear layer* dalam waktu 10 sampai 15 detik. Jika lebih dari 20 detik mulai terjadi demineralisasi dentin dan email serta menyebabkan terbukanya tubulus dentin.⁴ Semakin lama durasi aplikasi kondisioner, demineralisasi tubulus dentin semakin banyak, sehingga banyak ion-ion kalsium dan fosfat yang diperlukan untuk pertukaran ion dalam ikatan kimia SIK dengan dentin yang hilang. Keadaan

ini mungkin akan memperlemah ikatan kimia SIK dengan dentin, sebab mekanisme perlekatan SIK dengan struktur gigi adalah mekanisme pertukaran ion.^{8,19}

Hal lain yang perlu juga dipertimbangkan adalah bagaimana efek kondisioner terhadap pulpa. Branstrom (1981) menyatakan bahwa dekalsifikasi dentin segar yang baru dipreparasi akan membuka dan melebarkan tubulus, sehingga memungkinkan masuknya bakteri dan juga menyebabkan reaksi inflamasi.¹⁹

Pada uji ANOVA satu arah terlihat perbedaan panjang penetrasi SIK pada dentin gigi sulung antar kelompok ini bermakna ($p < 0,05$). Berdasarkan hasil uji Tukey terlihat bahwa baik pada kelompok tanpa kondisioner dan dengan kondisioner baik 10 detik, 20 detik dan 30 detik berbeda bermakna ($p < 0,05$).

Berbeda dengan hasil penelitian Darnus (2001) yang menyatakan bahwa gambaran penetrasi SIK pada dentin gigi sulung tidak berbeda bermakna antara yang menggunakan kondisioner asam poliakrilat 10% selama 20 detik dengan yang tanpa menggunakan kondisioner.²⁴ Hal ini mungkin disebabkan karena pada penelitian ini jumlah sampel gigi yang digunakan lebih banyak, serta perbedaan kondisioner dan SIK yang digunakan. kondisioner yang digunakan pada penelitian Darnus adalah asam poliakrilat 10% sebagai hasil pengenceran dari cairan SIK, sedangkan SIK yang digunakannya adalah Chemflex® (Densply).

Pada kelompok 0, terlihat bahwa kisaran panjang penetrasi SIK pada dentin gigi sulung adalah 6,59-20,26~m dengan rerata 11,24 pm 2,94. Keadaan ini mungkin disebabkan karena struktur dentin gigi sulung itu sendiri yang bercabang dan semakin jauh dari DEJ kepadatan tubulus dentinnya semakin berkurang.^{10,13} Dengan demikian ada tubulus dentin yang terisi panjang dan ada yang terisi pendek. Kemungkinan lain adalah semakin lama dentin berkontak dengan asam (kondisioner), tubulus dentin semakin melebar dan banyak isi tubulus dentin yang larut, sehingga memudahkan SIK berpenetrasi ke dalam tubulus dentin.

Kesimpulan

Perbedaan durasi aplikasi kondisioner berpengaruh terhadap gambaran penetrasi SIK pada dentin gigi sulung. Semakin lama durasi aplikasi kondisioner semakin panjang penetrasi SIK pada dentin gigi sulung.

Daftar Pustaka

1. Croll TP. Glass Ionomers for Infants, Children and Adolescents: *JADA*. 1990. 120: 65-8.
2. Albers HF. *Tooth Colored Restoratives*. 8thed. Santa Rosa: Alto Books, 993a2-7,3b1-5, 7a1-3.
3. Davidson CL, Mjor IA. *Advances in Glass Ionomer Cement*. Chicago: Quintessence Publ, 1999:8-28,121-6,201-222.
4. Mount GJ. *An Atlas of Glass Ionomer Cements*. United Kingdom; Martin Dunitz. 1990. 36-7.
5. Frankenberger R, Sindel J, Kramer N. Viscous Glass Ionomer Cements: A New Alternative to Amalgam in Primary Dentition: *Quint Int*. 1997. 28/10:667-675.
6. Gunday M, Ibak S. The Effects of Acid Application on Dentine Surface Smear Layer: A SEM Study: *JMarmara Univ.Dent. Fac.* 1990. 1(1):53-7.
7. GC Partner.GC Corp, 2000. 2(1);1-3.
8. Mount G. Successfull Placement of Glass-Ionomer. *GC*:3-7.
9. Nor JE, Feigal RJ, Dennison JB, Edwards CA. Dentin Bonding: SEM Comparison of the Dentin Surface in Primary and Permanent Teeth. (abstract) *Pediatr Dent* 1997. (cited 2001 July 18): 19(4): 246-52. available from: *MedscapeMedline*. Abstracthttp://www.medscape.com/serverjava/Searchmedline/dentin%2c+primary+teeth.
10. Avery JK. *Oral Development and Histology*. 2nded. New York: Thieme Medical Publ, 1994: 282-93.
11. Nor JE, Feigal RJ, Dennison JB, Edwards CA. Dentin bonding: SEM Comparison of the Resin-Dentin Interface in Primary and Permanent Teeth. *JDentRest*. 1996.75(6):1396-403.
12. Olmez A, Oztas N, basak F, Erdal S. Comparison of the Resin-Dentin Interface in Primary and Permanent Teeth. *JClinPedDent*. 1998. 22(4):293-8.
13. Sumikawa DA, Marshall GW, Gee L, Marshall SJ. Microstructure of Primary Tooth Dentin. (abstract) *Pediatr Dent* 1999 (cited 2001 June 20); 21(7): 439-44. available from: *Medscape Medline Abstract* http://www.medscape.com/serverjava/Searchmedline/dentin%2c+primary+teeth.
14. Liu SC, Marshall SJ, Tomar SL, Marshall GW. Microcanals of Dentin Associated with Maxillary Primary Anterior Teeth. (Abstract) *Pediatr Dent* 2000 (cited 2001 June 20);22(4):318-20. available from: *Medscape Medline Abstract* http://www.medscape.com/serverjava/Searchmedline/dentin%2c+primary+teeth.
15. Mount GJ, Ngo Hien. Minimal Intervention: A New Concept for Operative Dentistry: *Quint Intl*, 2000. 31(8): 527-33.
16. tenCate JM, van Duinen RNB. Hypermineralization of Dentinal Lesions Adjacent to Glass-Ionomer Cement Restoration: *JDentRest*. 1995.76(4): 1266-71.
17. Smales RJ, Gao W. In Vitro Caries Inhibition at the Enamel Margins of Glass Ionomer Restoratives Developed for the ART Approach. *JDent*. 2000. 28:249-56.
18. Eronat N, Kocatas N, Alpoz AR. A comparative Study of Fluoride Uptake from Dentin Bonding Agents and Glass-Ionomer Cements in Permanent and Primary Tooth Enamel: *QuintIntl*. 1999. 30(7): 496-500.
19. Wilson AD, McLean JW. *Glass Ionomer Cement*. Chicago: QuintPubl, 1998; 88-98.
20. Thean HPY, Mok BYY, Chew CL. Bond Strengths of Glass Ionomer Restoratives to Primary vs Permanent Dentin: *JDentChild*. 2000. 112-16.
21. Tanumihardja M, Burrow MF, Tyas MJ. Microtensile Bond Strengths of Glass Ionomer (Polyalkenoate) Cements to Dentine Using Four Conditioners. (Abstract) *JDent*. 2000

- (cited 2001 September 20); 28(5): 361-6. Available from: Medscape medline Abstract [http://www.medscape.com/server/java/Searchmedline?dentin conditioner% glass ionomer cement](http://www.medscape.com/server/java/Searchmedline?dentin%20conditioner%20glass%20ionomer%20cement).
22. Tanumihardja M, Burrow MF, Cimmino A, Tyas MJ. The Evaluation of Four Conditioners of Glass Ionomer Cements Using Field-emission Scanning Electron Microscopy: *J Dent*. 2001. 29(2):131-8.
23. Avery JK. *Essential of Oral Histology and Embriology*. St. Louis: Mosby, 1992: 84-122.
24. Darnus. Gambaran Penetrasi Semen Ionomer Kaca Ke Dalam Dentin Gigi Sulung Dengan Dan Tanpa Kondisioner (Evaluasi SEM): *Laporan Penelitian Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Ilmu Kedokteran Gigi Anak FKG-UI*. 2001:19-24.

