

EFEKTIVITAS RESIN BIS-GMA SEBAGAI BAHAN FISSURE SEALANT PADA PERUBAHAN SUHU DALAM MENGURANGI KEBOCORAN TEPI (Penelitian Eksperimental Laboratoris)

Sandy Christiono
Dosen Fakultas Kedokteran Gigi UNISSULA

ABSTRAK

Anatomi pit dan *fissure* pada gigi telah lama diketahui sebagai tempat yang rentan sebagai awal mula karies gigi. Dalam penutupan pit dan *fissure* kita tidak terlepas dari pemilihan bahan yang digunakan. Pit dan *fissure sealant* telah digunakan dalam strategi preventif sejak tahun 1970an, dan menjadi perawatan non-invasif yang paling efektif untuk mencegah karies. Saat ini, bahan yang sering digunakan adalah Resin Bis-GMA dan Glass Ionomer. Penulisan makalah ini bertujuan untuk mengetahui kebocoran tepi bahan Resin Bis-GMA dan Glass Ionomer Cement pada perubahan suhu sebagai bahan *sealant* pada anak-anak. Dengan adanya perbedaan nilai koefisien ekspansi termal dapat menyebabkan perbedaan muai bahan *fissure sealant* dengan jaringan gigi pada waktu terjadi perubahan suhu. Akibatnya akan terjadi kebocoran tepi diantara bahan *fissure sealant* dengan jaringan gigi. Dapat disimpulkan bahwa pada bahan *fissure sealant* Resin Bis-GMA dan Glass Ionomer Cement keduanya didapatkan adanya kebocoran tepi pada perubahan suhu.

Kata Kunci : Kebocoran tepi, *fissure sealant*, Resin Bis-GMA, Glass Ionomer cement, Perubahan suhu

PENDAHULUAN

Pit dan *fissure sealant* telah digunakan dalam strategi preventif sejak tahun 1970an, dan menjadi perawatan non-invasif yang paling efektif untuk mencegah karies. Saat ini, bahan yang sering digunakan adalah Resin Bis-GMA dan Glass Ionomer.¹ Sebagai seorang dokter gigi harus mempunyai perhatian lebih dalam pencegahan gigi berlubang. Dari penelitian karies gigi yang dilakukan di sekolah dasar Amerika, Menurut Kaste (1996) pada anak-anak usia 5 sampai 7 tahun didapatkan karies pada oklusal 56% sampai 70% khususnya pada daerah pit dan *fissure* gigi posterior.²

Di Indonesia dewasa ini karies gigi khususnya pada anak-anak masih merupakan masalah yang cukup memprihatinkan. Dari hasil penelitian Kadiyanti (1998) pada anak usia 10-12 tahun yang datang ke Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga, memiliki nilai DMFT ± 2,625 dengan 57,62% didapatkan karies pada gigi-gigi posterior permanennya. Khususnya pada daerah pit dan *fissure* gigi posterior yang telah diketahui sebagai tempat yang rentan terjadinya proses awal karies.³ Anatomi pit dan *fissure* pada gigi telah lama diketahui sebagai tempat yang rentan sebagai awal mula karies gigi. Dalam penutupan pit dan *fissure* kita tidak terlepas dari pemilihan bahan yang digunakan. Bahan yang digunakan sebagai *sealant* adalah Resin Bis-GMA dan Glass Ionomer Cement (GIC).⁴ Resin Bis-GMA mempunyai koefisien ekspansi termal tinggi dibandingkan dengan enamel. Sifat lain yang merugikan adalah pada saat polimerisasi akan mengalami penyusutan. Kedua sifat ini memudahkan bahan *sealant* Resin Bis-GMA tidak menempel dari dinding enamel dengan menimbulkan kebocoran tepi.⁵

Bahan Glass Ionomer Cement dapat berfungsi sebagai *sealant* yaitu menghambat proses karies. Glass Ionomer Cement melepaskan fluor yang berpengaruh positif pada remineralisasi dari enamel atau dentin. Glass Ionomer Cement juga menunjukkan resistensi terhadap karies sekunder. Perlekatan dari Glass Ionomer dengan jaringan keras gigi mempunyai kemampuan berikatan secara kimia.⁶ Sifat anti karies Glass Ionomer Cement diperoleh dari ikatan antara ion fluor dalam semen dengan hidroksiapatit pada permukaan gigi yang membentuk senyawa fluor apatit. Terbentuknya senyawa fluor apatit meningkatkan kandungan fluor pada permukaan gigi dan menambah ketahanan permukaan gigi terhadap asam.⁷

Banyak penelitian menggunakan Glass Ionomer untuk *sealant* khususnya Fuji VII. Glass Ionomer telah lama digunakan sebagai *sealant* pada pit dan *fissure*.⁸ Suatu bahan *sealant* yang ideal harus mempunyai koefisien ekspansi termal yang sesuai dengan koefisien ekspansi termal dari gigi, memungkinkan *sealant* berkontraksi atau berekspansi terhadap perubahan suhu menyerupai enamel. Tetapi pada kenyataannya sehari-hari pengaruh suhu dari makanan dan minuman akan menyebabkan perbedaan ekspansi termal dari bahan *sealant* dan gigi yang kemungkinan akan menyebabkan kebocoran dari tepi *sealant*.⁹ *Mikroleakage*/ Kebocoran tepi adalah kebocoran mikro antara tepi restorasi dengan permukaan gigi sehingga memungkinkan bakteri, saliva, dan debris masuk kedalam *fissure* sehingga dapat menyebabkan karies sekunder. Kebocoran tepi terjadi karena adanya perbedaan koefisien ekspansi termal antara bahan *sealant* dengan gigi, karena terjadinya *shrinkage* selama polimerisasi atau karena aplikasi bahan *sealant* tanpa melalui proses bonding.¹⁰

Walaupun demikian, ternyata perbedaan ekspansi termal antara bahan *sealant* dengan jaringan gigi cukup besar. Oleh Combe (1992) dinyatakan koefisien ekspansi termal enamel sebesar : $11.4 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$, dentin $8,5 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Koefisien ekspansi termal Resin sebagai *sealant* yaitu $13,3 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$ dan Glass Ionomer Cement $15 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$. Dengan adanya perbedaan nilai koefisien ekspansi termal ini dapat menyebabkan perbedaan muai bahan *fissure sealant* dengan jaringan gigi pada waktu terjadi perubahan suhu. Akibatnya akan terjadi kebocoran tepi diantara bahan *fissure sealant* dengan jaringan gigi. Berdasarkan hal ini para ahli berusaha memperoleh bahan *sealant* dengan koefisien ekspansi termal yang sesuai dengan jaringan gigi, guna mendapatkan adaptasi yang baik antara bahan *sealant* dengan gigi. Akan tetapi sampai sekarang keadaan seperti itu belum pernah dapat tercapai. Sehingga didalam rongga mulut dimana pengaruh termal makanan dan minuman mempengaruhi kebocoran tepi. Dari penyelidikan para ahli diperoleh bahwa suhu yang terjadi di dalam rongga mulut berkisar antara 4°C - 60°C . Sedangkan untuk menirukan suhu tersebut, maka pada percobaan laboratoris digunakan suatu "*Thermal-cycling machine*".^{11, 12}

Banyak penelitian tentang pit dan fissure *sealant* yang meneliti tentang kebocoran tepi dari bahan *sealant*, salah satunya penelitian yang dilakukan oleh Vanesa P et all (2006), menyebutkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan kebocoran tepi antara bahan Resin Bis-GMA dan Glass Ionomer. Lain hal penelitian yang dilakukan Ganesh M (2007) menyebutkan bahwa ada perbedaan yang signifikan antara Resin Bis-GMA dan Glass Ionomer.^{8,13}

Dari uraian diatas penulis ingin meneliti kebocoran tepi Resin Bis-GMA dan Glass Ionomer Cement sebagai bahan *fissure sealant* sehubungan dengan pengaruh

perubahan suhu dan karena penulis menganggap bahwa hal ini berhubungan dengan aplikasi klinik pada gigi anak-anak dalam usaha pencegahan karies.

BAHAN DAN CARA

Bahan yang digunakan : 18 buah gigi premolar Rahang atas dan bawah, Saline, Saliva buatan, Dentine conditioner (polyacrylic acid), Glass Ionomer Cement merek GIC Fuji VII (japan), Resin Bis-GMA merek helioseal vivadent, etsa asam (phosphoric acid 37%), Fuji Varnish, Bahan pewarna methylene blue 5%, Pumice. Alat penelitian yang digunakan: Nilon brush, Low speed contra angle, Inkubator, Semprotan air dan udara, Pinset kedokteran gigi dan sonde setengah bulan, Alat kuring merk Litex 680, Diamond disc 2 sisi, Thermometer, Glass beaker, stopwatch, mikroskop digital

Gigi paska pencabutan dibersihkan dengan menggunakan polishing brush low speed, kemudian seluruh permukaan bersih direndam dalam larutan saline selama 30 hari. Dan dibagi menjadi 2 kelompok secara random. pada kelompok 1, gigi diberi aplikasi *dentine conditioner* dan dibiarkan selama 20 detik. Kemudian dibersihkan dengan semprotan air selama 20 detik, dikeringkan dengan semprotan air. Selanjutnya fuji VII diaplikasikan sesuai dengan petunjuk pabrik, dan disinari selama 30 detik. pada kelompok 2, gigi dietsa dengan *phosphoric acid 37%* selama 20 detik. Kemudian dibersihkan dengan semprotan air, dan dikeringkan dengan semprotan angin. Selanjutnya helioseal diaplikasikan sesuai dengan petunjuk pabrik, dan ditunggu dulu ± 20 detik kemudian disinari selama 30 detik. Setelah semua gigi di beri aplikasi *sealant*, gigi disimpan dalam saliva buatan selama 1 minggu pada suhu 37°C (dalam inkubator).

Dilakukan *thermocycling* untuk simulasi sesuai dengan kondisi rongga mulut. Pada semua group dilakukan *Thermocycling* pada suhu 5°C dan 55°C selama 250 putaran yang diberi jarak 30 detik per putaran.¹² gigi disimpan dalam saliva buatan selama 1 minggu pada suhu 37°C (dalam inkubator). Setelah 1 minggu, gigi tersebut diolesi dengan varnish kuku kecuali pada *sealant* dan sekitarnya ± 1 mm kemudian direndam dalam larutan *methylene blue 5 %* selama 4 jam. Selanjutnya gigi dicuci dan dikeringkan. Gigi dibelah dengan arah buko lingual melewati *sealant* menjadi 2 bagian. Selanjutnya diuji kebocoran tepi menggunakan mikroskop digital. *Dye penetration* dikritreriakan :¹⁴

- Skor 0 : tidak ada penetrasi dari larutan pewarna
- Skor 1 : penetrasi larutan pada bagian setengah dari permukaan antara *sealant* dan struktur gigi
- Skor 2 : penetrasi lebih dari setengah dari seluruh permukaan *sealant*.



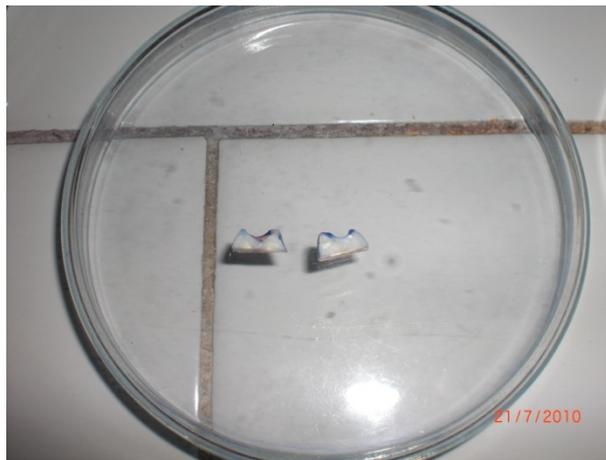
Gambar 1. Gigi yang direndam dalam saliva buatan



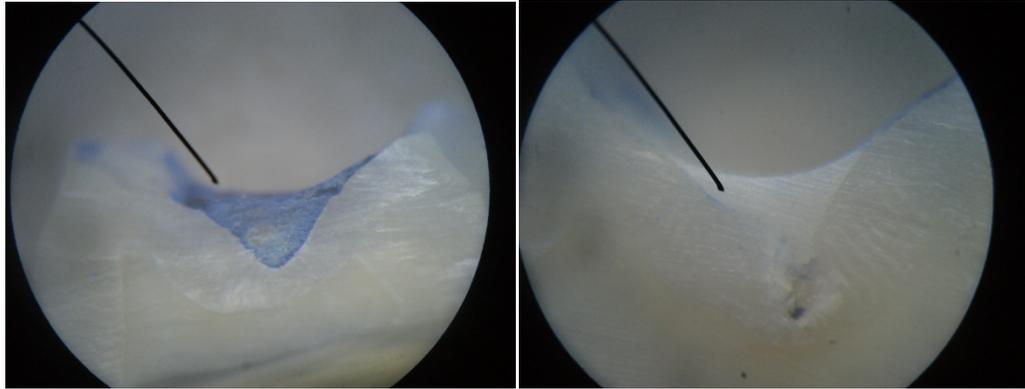
Gambar 2. Gigi yang disimpan dalam inkubator 37⁰ selama 1 minggu



Gambar 3. Gigi diulasi dengan varnish kuku kecuali pada *sealant* dan sekitarnya \pm 1 mm kemudian direndam dalam larutan methylene blue 5 % selama 4 jam



Gambar 4. Gigi dibelah dengan arah buku lingual melewati *sealant* menjadi 2 bagian.



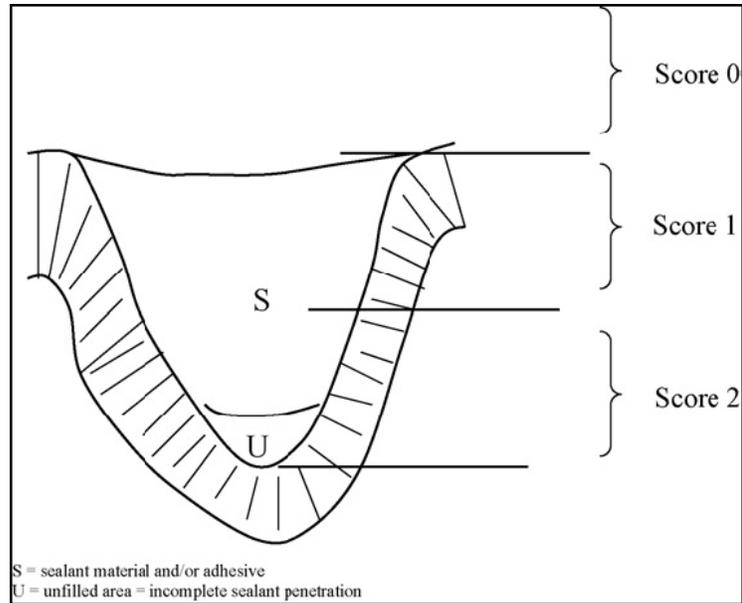
Gambar 5. Kebocoran tepi



Gambar 6. Mikroskop Digital

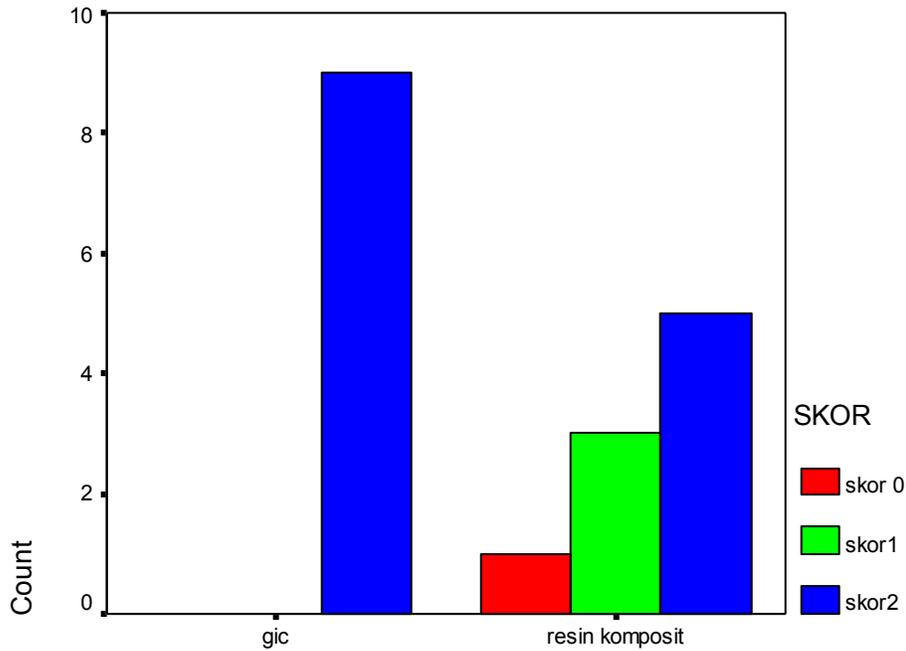
Dye penetration dikriteriakan : (Hevinga et all, 2007)

- Skor 0 : tidak ada penetrasi dari larutan pewarna
- Skor 1 : penetrasi larutan pada bagian setengah dari permukaan antara *sealant* dan struktur gigi
- Skor 2 : penetrasi lebih dari setengah dari seluruh permukaan *sealant*.



Gambar 7. analisa gambar dari potongan *fissure* untuk *scoring* dari penetrasi

HASIL



BAHAN

Gambar 8. Nilai skor kebocoran tepi *sealant* Glass Ionomer Cement dan Bis-GMA

Hasil penelitian kebocoran tepi setelah dilakukan perubahan suhu antara Glass Ionomer Cement (GIC) dan Bis-GMA pada gigi premolar adalah sebagai berikut:

Tabel 1. Median skor kebocoran tepi *sealant*

	N	Med	SD
Glass Ionomer Cement	9	2	0,57
Bis-GMA	9	1	0,51

Pada tabel 2 diatas dapat kita ketahui kedua kelompok pengukuran kebocoran tepi *sealant* Glass Ionomer Cement (GIC) maupun Bis-GMA mempunyai besar sampel masing masing 9. Pada kelompok Glass Ionomer Cement mempunyai median skor kebocoran tepi yang lebih besar yaitu 2.

Tabel 2. Nilai hasil uji Mann-Whitney tes nilai kebocoran tepi antara kelompok *sealant* bahan Glass Ionomer Cement dan Bis-GMA

Kelompok	Uji Mann – whitney
Glass Ionomer Cement	P -0,28
Bis-GMA	

Untuk mengetahui perbedaan nilai skor kebocoran tepi *sealant* antara Glass Ionomer Cement dengan Resin Bis-GMA dilakukan dengan uji mann-whitney test dan dapat dilihat pada tabel 3, didapatkan nilai $p = 0,28$ ($p > 0,05$), ini menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang bermakna nilai kebocoran tepi antara kelompok Glass Ionomer Cement dan kelompok Resin Bis-GMA hal ini disebabkan karena kedua data tersebut mempunyai skala pengukuran data ordinal, terdiri dari dua kelompok dan yang akan dilakukan adalah uji beda.

PEMBAHASAN

Penelitian tentang kebocoran tepi pada perubahan suhu memakai sampel sebanyak 18 gigi yang dibagi menjadi 2 kelompok masing-masing dengan bahan Resin Bis-GMA dan Glass Ionomer Cement, hasil dari penelitian didapatkan adanya kebocoran tepi pada dasar *sealant* Glass Ionomer sebesar 100% dan Resin Bis-GMA Skor 1 sebesar 56%. Penelitian yang dilakukan Ganesh (2007) menunjukkan hasil yang berbeda pada Glass Ionomer sebesar 40% dan Resin sebesar 5%. Hal tersebut bisa disebabkan karena adanya perbedaan koefisien ekspansi termal dari kedua bahan tersebut dengan enamel pada perubahan suhu. Faktor perubahan suhu menurut Laurence et all, (2004) akan menambah kebocoran tepi khususnya pada bahan *sealant* karena mempunyai ekspansi termal yang tinggi. Faktor yang lain juga disebabkan perlekatan secara kimiawi pada Glass Ionomer, karena perlekatan kimiawi sulit / tidak mungkin didapatkan retensi mikromekanik seperti pada resin Bis-GMA, sehingga mudah terjadinya kebocoran tepi. Hal lain yang akan menambah kebocoran tepi pada Resin Bis-GMA yang tidak mengandung bahan pengisi/filler sehingga ekspansi termal tinggi pada perubahan suhu.^{8,15}

Penyerapan warna pada penelitian diatas disebabkan Glass Ionomer *sealant* memiliki kecenderungan menyerap bahan pewarna kedalam bahan *sealant* dan memberikan hasil *false positif* terhadap uji kebocoran tepi. Hal ini sama dengan

penelitian yang dilakukan Vanessa P (2006) et all. Oleh karena itu pada penelitian ini penyerapan bahan pewarna kedalam (ditengah) bahan *sealant* tidak diukur, hanya penyerapan bahan pewarna antara tepi *sealant* dan permukaan gigi yang diukur berdasarkan skor. Kebocoran yang terjadi kedalam/ ditengah bahan Glass Ionomer dinilai tidak cukup bermakna, selama masih dapat dinetralkan oleh fluoride yang terkandung didalam bahan *sealant*.^{1,13}

Kebocoran tepi yang terjadi pada kedua kelompok sampel penelitian. Hal ini sesuai dengan yang dilaporkan oleh Theodoridou-Pahini et all (1996), bahwa kebocoran tepi dapat terdapat pada semua bahan *sealant*. Hal tersebut disebabkan oleh salah satunya koefisien ekspansi Termal dari *sealant* yang secara signifikan berbeda dengan enamel. Sehingga mengakibatkan terbentuknya celah diantaranya.¹⁴ Pada penelitian ini baik Resin Bis-GMA dan Glass Ionomer Cement, keduanya didapatkan kebocoran tepi yang cukup tinggi, hal tersebut terjadi karena dental material *sealant* mempunyai ekspansi Termal yang tinggi.¹⁶ Penelitian serupa dilakukan dengan penelitian ini yang dilakukan oleh Vanesa et all (2006) juga menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan antara bahan material yang berbeda. Hal tersebut dipengaruhi oleh biocompatibility, retensi dan resisten dari masing-masing material dari *sealant*. Dari material tersebut didapatkan adanya kebocoran tepi yang sama.¹²

Lain hal penelitian yang dilakukan Kumalasari (2007) menunjukkan perbedaan yang signifikan antara kedua bahan *sealant*, peneliti berpendapat bahwa pada penelitian tersebut tidak dilakukan Termal *stress* dengan *Thermocycling* untuk mendapatkan perubahan suhu pada gigi sampel.¹⁷

KESIMPULAN

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa pada bahan *fissure sealant* Resin Bis-GMA dan Glass Ionomer Cement keduanya didapatkan adanya kebocoran tepi pada perubahan suhu.

SARAN

1. Perlu adanya penelitian yang lebih lanjut tentang bahan yang mempunyai kebocoran tepi paling kecil.
2. Dianjurkan supaya konsumsi makanan dan minuman tidak mempunyai perbedaan yang mencolok, karena dapat mempengaruhi adaptasi Glass Ionomer Cement dan Bis-GMA terhadap *fissure sealant*. Namun secara klinis banyak faktor-faktor yang mempengaruhi adaptasi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Herle GP, Joseph T, Varma B, Jayanthi M. 2004. Comparative Evaluation of Glass Ionomer and Resin Bis-GMA *Fissure sealant* Using Noninvasive and Invasive Techniques- A SEM and Mikroleakage Study. J Indian Soc Pedo Prey Dent 22 (2); p. 56-62
2. Kaste LM. 1996. Coronal caries in primary and permanent dentition of children and adolescent 1-17 years of age. P 631-634
3. Kadiyanti,L. 1998. Gambaran Kebersihan Gigi dan Mulut, Frekuensi menyikat Gigi dan Karies pada Penderita Anak yang Datang ke Klinik Pedodonsia FKG Unair p. 23-24

4. Korc G and Poulsen S .2001. Pediatric Dentistry- a clinical approach 1st edition p.135
5. Craig, RG dan Ward, ML. 2002 : Restorative dental material, 11th ed, mosby, St. Louis, p. 233-255
6. Mc Donal, R. And Avery, D. R. 2004. Dentistry for the child and Adolescent. 8 th ed St Louis, Mosby Years Book, Inc, p.357-360
7. Soenawan, W.1997 : Bahan *Sealant* Pencegahan Karies Pada Gigi Anak ; Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia, Vol 4. Edisi Khusus KPPIKG XI.; p, 362-366
8. Ganesh M, 2007. Comparative Evaluation of marginal sealing ability fuji VII and concise as pit and *fissure sealant*. Dental Journal
9. Wahluyo,S. 1992 : Pengaruh Suhu Terhadap Kebocoran Tepi *Fissure Sealant* Dengan Menggunakan Bahan Resin Bis-GMA. FKG Unair Bagian IKGA ; p 6-7
10. Hatrick C.D, 2003, Dental Material; Clinical Application for Dental Assistants and Dental Hygienist, Saunders, p 60-88
11. Soetojo, Adioro 1986 : Pengaruh perubahan suhu secara perlahan-lahan terhadap kebocoran tepi bahan Resin Bis-GMA dengan enamel gigi yang dietsa. Fakultas pasca sarjana Universitas Airlangga
12. Combe EC. 1992. Notes on Dental Materials. 7th ed. Churchill Livingstone. P 309-400
13. Vanessa P, Singorethi, pereira. 2006. *In Vitro* Evaluation of Microleakage of Different Materials Used as Pit-and-*Fissure Sealant*. *Braz Dent J* 17(1): 49-52
14. Hevinga M.A., .2007 : Microleakge and *sealant* penetration in contaminated carious *fissures*. Journal of dentistry (2007) 909 – 914
15. Laurence, Michele, Marrie, Thomas. 2004. Journal of adhesive dentistry 6 (1) :p 43-48
16. Theodoridou-pahini S, Tolodis K, Papadogiannis Y.1996. Degree of Mikroleakage of Some Pit and *Fissure Sealant* : in Vitro Study. Int J Paediatric Dentistry ;, p.173-176
17. Kumalasari E 2007. Kebocoran Tepi *Fissure Sealant* Glass Ionomer dan Resin. FKG Unair p. 30-32