

HUBUNGAN TUMPATAN GLASS IONOMER CEMENT DAN PERTUMBUHAN *STREPTOCOCCUS MUTANS* DI DALAM SALIVA

Lelly Andayasari, Magdarina Destri Agtini

Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Departemen Kesehatan RI

Lelly Andayasari, Magdarina Destri Agtini. Hubungan Tumpatan *Glass Ionomer Cement* dan Pertumbuhan *Streptococcus mutans* di dalam Saliva. Indonesian Journal of Dentistry 2005; 12 (3):121-128.

Abstract

The study was a quasi experimental one, supported by microbiological data. The respondents had been purposively chosen from three Bekasi elementary schools in 2002, with 72 children as treatment group and 72 children as control group. Data collected included oral and laboratory examinations. Dental health status of permanent dentition was determined using the DMF-T index. The data was collected at the start and 120 days after intervention. Data analysis was by paired t-test for before and after treatment, and by independent t-test for comparing treatment and control. For the average the means 2 samples t-test difference was used, and for the average difference between the same groups the mean one sample t-test was applied. For the nominal scale proportion difference the likelihood ratio test was applied, and for the ordinal scale the nonparametric one-way Anova was used. Simple regression test was used to determine the relation between dependent and independent variables.

The results of the study show decrease of *S. mutans* colonies in saliva after treatment ($p= 0,001$) and decreasing DMF-T score for treatment group. In control group, there is no decrease in *S. mutans* colonies, but increasing DMF-T score was found. The conclusion was that glass ionomer cement fillings can inhibit *S. mutans* growth in saliva.

Keywords: Glass Ionomer Cement, Atraumatic Restorative Treatment, *S.mutans*

Pendahuluan

Karies adalah salah satu penyakit jaringan keras gigi, merupakan proses kronik dan terjadi lama sebelum terlihat secara klinis. Selanjutnya terjadi kavitas sebagai akibat dari proses demineralisasi dan remineralisasi yang tidak seimbang yang terjadi pada permukaan email gigi.

Proses karies ini dapat berlanjut ke dentin dan pulpa gigi^{1,2}.

Dari profil kesehatan gigi di Indonesia pada kelompok usia 12 tahun terlihat bahwa rata-rata *Decayed, Missing, Filled Teeth* (DMF-T) adalah 2,69 dengan komponen terbesar adalah karies yaitu rerata $D = 2,40$. Komponen karies yang telah ditumpat terlihat kecil sekali yaitu rerata $F= 0,15^3$. Pada hasil

Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT) tahun 1995 ditemukan bahwa 76,5% karies pada usia 12 tahun dibiarkan berlubang, 19% sudah diekstraksi dan penempatan hanya 0,5%^{4,5}.

Pada penelitian yang dilakukan di Kabupaten Dati II dan Kotamadya Bekasi ditemukan penderita karies gigi pada murid Sekolah Dasar (SD) usia 6 - 12 tahun sebesar 97,5%, lebih dari separuh karies yang ditemukan (67%) merupakan karies dini⁶. Angka prevalensi ini lebih tinggi dibandingkan dengan angka nasional pada umur 12 tahun yaitu 76,92%⁷. Mengingat prevalensi karies gigi pada anak kelompok usia 12 tahun cenderung meningkat dari 69,74% pada tahun 1978 menjadi 76,92% pada tahun 1995⁷ maka perlu segera dilakukan upaya pencegahan karies gigi sedini mungkin^{2,8}.

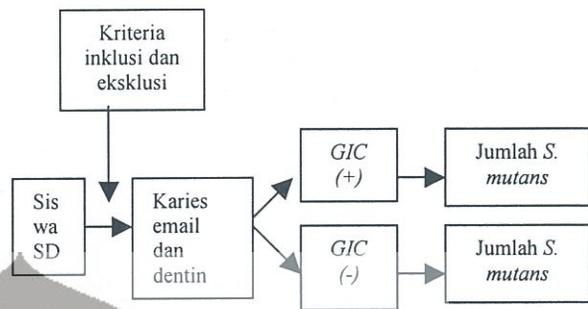
Pencegahan karies gigi dapat dilakukan dengan mengendalikan faktor penyebab utama karies gigi. Salah satu cara yang dilakukan adalah dengan mengendalikan karies gigi melalui *Glass Ionomer Cement* (GIC). GIC merupakan bahan tumpatan gigi yang dapat diaplikasikan pada karies tahap dini dengan menggunakan teknik *Atraumatic Restorative Treatment* (ART). ART adalah teknik penempatan pada karies dini dengan cara ekskavasi lubang karies gigi hanya menggunakan instrumen tangan saja dan selanjutnya penempatan menggunakan bahan yang mempunyai daya adhesi tinggi⁹. Teknik ART dapat diterima oleh kelompok anak umur Sekolah Dasar (SD) karena tidak menimbulkan trauma secara fisik maupun psikis¹⁰. Peralatan yang digunakan sangat praktis bisa dibawa-bawa, dengan demikian tenaga kesehatan gigi dapat proaktif mengunjungi sekolah atau murid yang dituju⁶. Bahan tumpatan GIC dapat berfungsi sebagai *sealant* yaitu menghambat proses karies walaupun sebagian atau seluruh tumpatan tersebut telah lepas¹¹. GIC melepaskan fluor yang berpengaruh positif pada remineralisasi dari email juga dentin, serta mempunyai sifat bakteriostatik sehingga dapat menurunkan jumlah *S. mutans* dan *Lactobacillus sp*¹¹.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menetapkan jumlah *S. mutans* sebelum mendapat tumpatan dan hari ke 120 sesudah tumpatan GIC serta untuk menetapkan DMF-T sebelum dan sesudah mendapat tumpatan GIC.

Bahan dan Cara Kerja

Rancangan penelitian adalah *quasy experiment*. Dalam penelitian ini penentuan sampel ke dalam kelompok penelitian (intervensi dan

kontrol) tidak dilakukan secara *randomisasi* dan pemberian intervensi tidak dilakukan secara *blinding*¹². Rancangan penelitian ini dapat digambarkan sebagai berikut:



Gambar 1. Rancangan Penelitian

Penelitian dilakukan di Kotamadya Bekasi di 3 SD, yaitu SD Aren Jaya 2 dan SD Duren Jaya 4 (SD intervensi) dan SD Duren Jaya 14 (SD kontrol). Populasi penelitian adalah murid SD di Kotamadya Bekasi. Sampel adalah murid SD umur 9 - 11 tahun dan memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Pada studi ini dipilih anak umur 9-11 tahun sebagai sampel penelitian karena pada umur tersebut merupakan salah satu kelompok usia yang rawan terhadap karies.

Dalam penelitian ini sampel dibagi menjadi dua kelompok, yaitu: a) Kelompok intervensi adalah: Kelompok anak umur 9-11 tahun yang menderita minimal 2 karies gigi dini pada gigi molar atau premolar, dan ditumpat dengan bahan GIC dengan teknik ART. Pemeriksaan dan pencatatan status kesehatan gigi menggunakan indeks DMF-T. Untuk pemeriksaan *S. mutans* dilakukan pengambilan 3 cc saliva pada pagi hari antara pukul 09.00 - 10.00 tanpa rangsangan sebanyak dua kali yaitu sebelum ditumpat dan 120 hari setelah ditumpat. Pengambilan saliva dilakukan di sekolah pada jam istirahat sekolah. b) Kelompok kontrol adalah: Kelompok anak umur 9-11 tahun yang menderita karies gigi dini pada gigi molar atau premolar tetapi tidak dilakukan penempatan. Pemeriksaan dan pencatatan status kesehatan gigi menggunakan indeks DMF-T. Untuk pemeriksaan *S. mutans* dilakukan dengan cara yang sama dengan kelompok intervensi yaitu pengambilan 3 cc saliva pada pagi hari antara pukul 09.00 - 10.00 tanpa rangsangan sebanyak dua kali yaitu dilakukan pengambilan saliva tanpa rangsangan pada hari ke 0 dan hari ke 120. Untuk memenuhi aspek etik penelitian, pada akhir penelitian yaitu mulai hari ke 120 dilakukan penempatan pada gigi yang terkena karies sesuai dengan indikasi tumpatan ART pada kelompok kontrol tersebut.

Kriteria inklusi adalah: Anak umur 9 - 11 tahun, status kesehatan umum baik, tidak mendapat pengobatan antibiotika dalam satu minggu terakhir, karies email dan atau dentin tetapi belum ada keluhan sakit, belum mendapat perawatan pencegahan karies gigi, mendapat persetujuan dari orang tua dengan menandatangani *informed consent*.

Kriteria eksklusi adalah: Karies lanjut dan gigi telah mengalami abses atau telah ada fistula, karies telah mengenai pulpa, pulpitis kronis, gigi pernah sakit dalam periode yang lama, ada infeksi saluran nafas atas akut/ kronis, sariawan, dan kavitas tidak dapat dijangkau dengan instrumen genggam.

Penelitian dimulai dengan pemilihan SD yang mempunyai murid dengan prevalensi karies tinggi. Selanjutnya dilakukan pemilihan 3 SD secara *purposive*. Kemudian penentuan murid umur 9 - 11 tahun ke dalam kelompok intervensi dan kontrol. Perhitungan jumlah sampel menggunakan rumus uji hipotesis terhadap rerata beda mean dua populasi sebagai berikut¹³ (Daniel):

$$n_1 = n_2 = 2 \left[\frac{(Z\alpha + Z\beta) S}{(X_1 - X_2)} \right]^2$$

Keterangan:

$n_1 = n_2$ = jumlah sampel per kelompok
 $Z\alpha$ = derajat kemaknaan 5% (one tail) = 1,960
 $Z\beta$ = kekuatan uji = 80% = 0,842
 S = simpangan baku kedua kelompok = 0,57
 $X_1 - X_2$ = perbedaan klinis yang diinginkan = 0,30
 $n_1 = n_2 = 2 \left[\frac{(1,960 + 0,842) 0,57}{(0,30)} \right]^2 = 54$

Berdasarkan hasil perhitungan, diperoleh jumlah sampel sebanyak 54 sampel untuk masing-masing kelompok. Bila diperkirakan sekitar 10% *drop out*, maka jumlah sampel minimal yang diperlukan seluruhnya adalah 60 murid SD untuk masing-masing kelompok.

Untuk mengumpulkan data digunakan formulir status kesehatan gigi dan mulut kriteria WHO^{14,15}, dan formulir catatan hasil pemeriksaan saliva. Alat yang digunakan untuk pemeriksaan status kesehatan gigi menggunakan peralatan minimal untuk diagnosis yang terdiri dari kaca mulut, pinset dan sonde serta peralatan dan bahan pendukung lainnya. Untuk pelaksanaan penempatan dengan teknik ART selain menggunakan alat minimal diagnosis diperlukan peralatan untuk penempatan yaitu *hatchet*, *spoon excavator (small, medium atau large)*, *applier/carver* serta peralatan lainnya seperti *glass slab* atau *paper mixing pad* dan *spatula*. Bahan tumpat yang digunakan adalah *Glass Ionomer*

Cement Fuji IX tipe II. Tiap set GIC Fuji IX terdiri dari *liquid*, *powder* dan *cocoa butter* dengan sendok takar.

Alat yang digunakan di laboratorium adalah kaca pembesar, *vortex*, *brander*, *petridish* steril berisi media *Trypticase Yeast Cystein (TYC)*, *spreader*, spuit injeksi tuberculin 1 ml, mikropipet, tabung reaksi berisi media *Brain Heart Infusion Broth (BHIB)*, rak tabung reaksi, *anaerobic jar*, inkubator. Bahan yang digunakan di laboratorium adalah saliva, media padat TYC, media cair BHIB.

Penelitian ini dilakukan setelah seluruh prosedur administrasi untuk dapat melaksanakan penelitian selesai. Sebelum penelitian dimulai, dilakukan kalibrasi untuk menyamakan persepsi mengenai pelaksanaan penelitian, sesuai tugas, fungsi dan tanggung jawab masing-masing anggota tim. Dilakukan kalibrasi pada 4 dokter gigi untuk mendapatkan kesepakatan dan persamaan persepsi tentang prosedur dan skor penilaian status kesehatan gigi, dan telah diuji menggunakan test Kappa dengan hasil *agreement* 0,74.

Pelaksanaan pengumpulan data:

- Pelaksanaan pengumpulan data dasar dan evaluasi Pengumpulan data dasar dan evaluasi dilakukan di 3 SD terpilih di Kotamadya Bekasi. Tenaga kesehatan yang terlibat dalam pelaksanaan penelitian, yaitu pemeriksaan status kesehatan gigi dan mulut dilakukan oleh 2 dokter gigi peneliti sebagai *examiner* dibantu oleh 2 dokter gigi lainnya sebagai *recorder*.

- Pelaksanaan tumpatan Pelaksana tumpatan GIC memakai teknik ART adalah dokter gigi dan pelaksanaannya dilakukan di sekolah setiap jam istirahat. Pelaksanaan penempatan perlu hanya memakai instrumen genggam, bahan tumpat GIC dan bahan-bahan lainnya yang diperlukan serta formulir intervensi.

- Pemeriksaan laboratoris mengenai saliva. Pengambilan saliva sebelum intervensi pada subyek penelitian dilakukan pada pukul 09.00-10.00 pada jam istirahat di sekolah. Salivanya ditampung (tanpa rangsangan) sebanyak 3 cc di dalam tabung reaksi steril. Pada masing-masing tabung diberi label nama, umur, jenis kelamin, nama sekolah. Selanjutnya saliva dibawa ke laboratorium untuk dilakukan penanaman dan penghitungan koloni. Waktu yang diperlukan untuk pengambilan saliva di sekolah sampai dengan diperiksa di laboratorium adalah 2 jam.

Pengambilan saliva post intervensi dilakukan pada hari ke 120 setelah gigi ditumpat dengan GIC. Pengambilan saliva dilakukan sesuai dengan prosedur pengambilan saliva pada pre intervensi dan dilaksanakan oleh tim peneliti. Saliva diambil sebanyak 0,3 ml kemudian dimasukkan ke dalam tabung reaksi berisi BHIB sebanyak 2,5 ml, lalu dimasukkan ke dalam inkubator 37^o C selama 2 jam. Dilakukan penipisan seri 10⁻², 10⁻³ dan 10⁻⁴. Kultur diambil sebanyak 0,25 ml masukkan ke dalam media padat TYC lalu ratakan dengan menggunakan spreader kemudian masukkan ke dalam inkubator 37^oC selama 2 X 24 jam.

Identifikasi dilanjutkan dengan tes biokimia dengan Mannitol, Sorbitol, Aesculin, Arginine dan Sukrosa. Pada Mannitol, Sorbitol, Aesculin, dan Sukrosa indikator fenol merah menjadi kuning (asam), kecuali pada indikator Arginine tetap merah muda (asam negatif)¹⁶.

Perhitungan jumlah bakteri sesungguhnya diperoleh dengan mengalikan jumlah koloni yang ada di dalam plate dengan faktor pengenceran. Penghitungan jumlah koloni masing-masing plate harus berkisar antara 20–200 (Seeley & Van Demark, 1981). Misalnya jumlah koloni dalam media adalah 25 koloni, maka jumlah bakteri *S. mutans* adalah 25 X 100 = 2500 koloni. Satu koloni dianggap berasal dari satu sel.

Hasil penelitian disajikan dalam rerata ± SD. Untuk beda rerata antara 2 kelompok digunakan uji beda mean 2 sampel *t test*, dan untuk beda rerata antara kelompok yang sama digunakan uji beda 1 sampel *t test*. Untuk beda rerata proporsi skala nominal digunakan *likelihood ratio test*, dan untuk skala ordinal digunakan *anova one-way nonparametric*. Dalam menilai keberhasilan penumpatan GIC teknik ART dapat dihitung dari penurunan jumlah *S. mutans* dalam saliva. Analisis data menggunakan uji beda mean 2 sampel *t test* untuk beda rata-rata antara 2 kelompok dan beda proporsi skala ordinal digunakan *anova one-way nonparametric*.

Hasil

Dari 144 murid SD yang memenuhi kriteria inklusi, yang diperiksa pada awal dan akhir penelitian ditemukan hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Distribusi karakteristik umum subyek penelitian

No	Variabel	Kelompok Intervensi (n= 72)	Kelompok Kontrol (n= 72)	p
1	Jenis kel.			0,87
	Laki-laki	38 (52,8%)	39 (54,2%)	
	Perempuan	34 (47,2%)	33 (45,8%)	
2	Umur			0,059
	9 tahun	21 (29,2%)	26 (36,1%)	
	10 tahun	26 (36,1%)	33 (45,8%)	
	11 tahun	25 (34,7%)	13 (18,1%)	

anova one-way nonparametric

Pada Tabel 1 terlihat bahwa proporsi anak laki – laki pada kedua kelompok terlihat sedikit lebih tinggi dibanding anak perempuan yaitu 39 (54,2%) kelompok kontrol dan 38 (52,8%) kelompok intervensi, namun secara statistik tidak ada perbedaan bermakna (p= 0,87) berdasarkan jenis kelamin pada kedua kelompok tersebut. Distribusi umur subyek penelitian pada kelompok intervensi hampir merata antara umur 9, 10 dan 11 tahun sedangkan pada kelompok kontrol distribusi umur yang paling banyak adalah 10 tahun, tetapi secara statistik tidak ada perbedaan yang bermakna (p =0,059) antara kedua kelompok tersebut.

Tabel 2. Data dasar status keadaan gigi dan *S. mutans* dalam saliva pada murid SD di Kotamadya Bekasi Tahun 2002

No	Variabel	Kelompok Intervensi (n= 72)	Kelompok Kontrol (n= 72)	p
1	Rerata	50 x 10 ⁴ ±	60 x 10 ⁴ ±	0,11
	<i>S. mutans</i>	33 x 10 ⁴	41 x 10 ⁴	
2	Rerata DMF-T	2,85 ± 0,83	2,64 ± 0,56	0,058

uji beda *mean two sample t test*

Pada Tabel 2 terlihat bahwa rerata koloni kuman *S. mutans* antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol tidak ada perbedaan yang bermakna (p= 0,11). Pada kelompok intervensi rerata koloni sebanyak 50 x 10⁴ sedangkan pada kelompok kontrol rerata koloni kuman *S. mutans* sebanyak 60 x 10⁴. Pada kelompok intervensi rerata DMFT= 2,85 ± 0,83 sedangkan kelompok kontrol rerata DMFT= 2,64 ± 0,56. Secara statistik tidak ada perbedaan yang bermakna rerata DMF-T antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol (p=0,058).

Tabel 3. Data evaluasi status keadaan gigi dan *S. mutans* dalam saliva pada murid SD di Kotamadya Bekasi Tahun 2002

No	Variabel	Kelompok Intervensi (n= 72)	Kelompok Kontrol (n= 72)	p
1	Rerata <i>S. mutans</i>	$29 \times 10^4 \pm 13 \times 10^4$	$61 \times 10^4 \pm 44 \times 10^4$	0,001
2	Rerata DMF-T	$2,85 \pm 0,83$	$2,76 \pm 0,78$	0,001

uji beda *mean two sample t test*

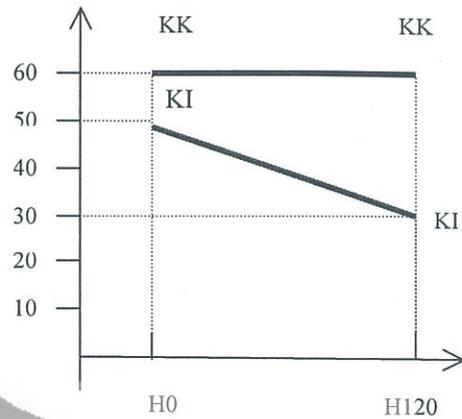
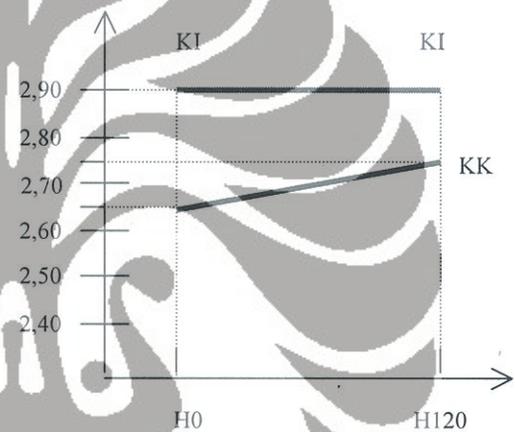
Pada Tabel 3 di atas terlihat data hasil evaluasi setelah 120 hari dilakukan penempatan GIC pada kelompok intervensi sedangkan kelompok kontrol tidak dilakukan penempatan GIC. Pada kelompok intervensi ditemukan rerata koloni *S. mutans* sebanyak 29×10^4 sedangkan pada kelompok kontrol rerata koloni *S. mutans* sebanyak 61×10^4 . Terlihat ada perbedaan yang bermakna ($p=0,001$) rerata jumlah koloni kuman *S. mutans* antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol. Demikian pula beda rerata DMFT antara kelompok intervensi dan kontrol terdapat perbedaan yang bermakna ($p=0,001$) antara kedua kelompok. Dapat dikatakan bahwa setelah dilakukan penempatan karies pada kelompok intervensi terlihat ada perbedaan yang bermakna ($p=0,001$) rerata koloni *S. mutans* dan DMFT antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol.

Pada kelompok intervensi rerata DMFT= $2,85 \pm 0,83$ sedangkan kelompok kontrol rerata DMFT= $2,76 \pm 0,78$, namun tidak ada perbedaan yang bermakna rerata DMF-T antara kelompok intervensi dan kelompok kontrol ($p=0,51$).

Berdasarkan hasil pemeriksaan *S. mutans* pada saliva murid SD terlihat bahwa beda rerata penurunan jumlah *S. mutans* pada kelompok intervensi pada awal dan evaluasi sebesar 45% ($p = 0,0001$) sedangkan pada kelompok kontrol terjadi peningkatan sebesar 0,04%. Rerata penurunan jumlah koloni *S. mutans* pada kelompok intervensi sebesar 21×10^4 ($p = 0,0001$)

Tabel 4. Beda rerata jumlah *S. mutans* dalam saliva pada murid SD di Kotamadya Bekasi Tahun 2002

Kelompok	Rerata Koloni Hari 0 (n= 72)	Rerata Koloni Hari ke 120 (n= 72)	Selisih (n= 72)	Selisih %
Intervensi	$50 \times 10^4 \pm 33 \times 10^4$	$29 \times 10^4 \pm 13 \times 10^4$	21×10^4	45,0
Kontrol	$60 \times 10^4 \pm 41 \times 10^4$	$61 \times 10^4 \pm 44 \times 10^4$	-1×10^4	0,04

uji beda *mean one sample t test*Gambar 2. Distribusi beda rerata *S. mutans* pada Murid SD di Kotamadya Bekasi Tahun 2002

Gambar 3. Distribusi Beda rerata DMF-T pada Murid SD di Kotamadya Bekasi Tahun 2002

Pembahasan

Hasil penelitian menunjukkan bahwa tumpatan GIC mempunyai daya antibakteri terhadap *S. mutans*. Sifat antimikrobal GIC dapat dihubungkan dengan kemampuannya melepas fluor^{11, 18, 19}. Komposisi bahan tumpatan GIC yang terdiri dari serbuk *fluoro aluminosilicate glass* serta cairan yang mengandung hidroksi etil metakrilat, asam poliakrilat atau ko polomer asam poliakrilat dengan *pendant* metakriloksi, asam tartarat¹⁷.

Jumlah fluor yang dibutuhkan untuk menghambat pertumbuhan bakteri bervariasi untuk setiap jenisnya²⁰. Fluor hingga 1 ppm akan membatasi produksi asam oleh *S. mutans* dan dibutuhkan 250 ppm fluor untuk menghambat pertumbuhannya²¹. Namun jumlah ion fluor yang tepat untuk

menghambat metabolisme microbial masih belum jelas²².

Flour mempengaruhi pertumbuhan *S. mutans* dengan cara menghambat aktivitas enzim glikolitik enolase. Penghambatan aktivitas enzim ini akan menurunkan jumlah *phosphoenolpyruvate* (PEP) yang dibutuhkan untuk transportasi gula ke dalam sel. Sebagai akibatnya, glikolisis dan sistesis glukon interseluler terhambat²².

Daya anti bakteri GIC ini juga dihubungkan dengan rendahnya pH selama setting²³. GIC mempunyai pH yang rendah sampai satu minggu setelah diaplikasikan. Hal tersebut berpengaruh negatif terhadap pertumbuhan bakteri setempat²⁰. Keasaman media tempat tumbuh dapat mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. *S. mutans* memerlukan media dengan pH 7,2—7,6²¹. Lingkungan dengan pH yang lebih rendah dapat pula meningkatkan pelepasan ion fluor dari GIC.

Pada umumnya jenis GIC yang melepaskan ion fluor dalam jumlah relatif besar pada tujuh hari pertama. Walau tidak semua tumpatan GIC melepaskan jumlah ion fluor yang sama. GIC menunjukkan kemampuan melepaskan ion fluor terus menerus dalam waktu yang lama sehingga dapat mencegah terjadinya karies sekunder¹¹.

Aplikasi larutan yang mengandung fluor dan pemakaian pasta gigi yang mengandung fluor akan meningkatkan kembali jumlah fluor yang dilepas oleh restorasi GIC, karena GIC mampu menyerap fluor yang berasal dari luar^{24,25}. Dengan perkataan lain tumpatan GIC merupakan reservoir fluor yang mampu diisi ulang atau bersifat *rechargeable*.

Fluor bermanfaat untuk memperkuat email gigi karena dapat menghambat proses demineralisasi, mempercepat proses remineralisasi dan menghambat proses fermentasi yang dilakukan oleh bakteri dalam mulut. Adanya fluor dalam saliva dan adanya proses sirkulasi saliva, fluor akan terdapat kontinyu di dalam mulut. Fluor yang terdapat secara kontinyu dalam saliva, plak atau email akan menghambat pertumbuhan *S. mutans* dan fermentasi karbohidrat serta memudahkan proses remineralisasi¹⁶.

Pada awal penelitian jumlah *S. mutans* pada kelompok intervensi dan kelompok kontrol hampir sama jumlahnya. Tetapi terdapat penurunan jumlah *S. mutans* pada kelompok intervensi sebesar 45% setelah dilakukan penempatan dengan GIC dibandingkan dengan sebelum dilakukan tumpatan dengan GIC.

Kesimpulan dan saran

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa penggunaan tumpatan GIC dapat menurunkan jumlah koloni *S. mutans* 45%, sedangkan pada kelompok kontrol terjadi peningkatan sebesar 0,04%.

Tindak lanjut yang diperlukan berkaitan dengan hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah perlu dilakukan sosialisasi penggunaan bahan tumpatan GIC yang mengandung fluor dan dapat berfungsi sebagai preventif sekaligus kuratif, disertai dengan penyuluhan yang terpadu mengenai kesehatan gigi dan mulut pada murid SD melalui program UKGS. Disamping itu perlu dikembangkan penelitian yang berkaitan dengan bahan tumpatan yang mengandung fluor lainnya dalam meningkatkan upaya pengendalian karies secara tepat guna sesuai dengan situasi dan kondisi setempat.

Ucapan terima kasih

Kami mengucapkan banyak terima kasih atas bantuan berbagai pihak dalam menyelesaikan penelitian ini, kepada Kepala Badan Litbang Kesehatan yang telah memberikan kesempatan kepada penulis untuk melakukan penelitian; Kepala Puslitbang Pemberantasan Penyakit Badan Litbang Kesehatan, yang telah memberikan bantuan penggunaan fasilitas Laboratorium; Prof. DR. Drg. Tien S Soerodjo, Guru Besar Konservasi Gigi Universitas Airlangga, yang telah memberikan bimbingan selama pelaksanaan penelitian; Drg. Markus Budihardjo, MKes, Kepala Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga yang telah membantu dalam pengadaan reagen TYC; Kepada Tim peneliti yang telah membantu pelaksanaan penelitian dan semua pihak yang telah membantu dalam pelaksanaan penelitian sehingga penelitian ini dapat diselesaikan dengan baik.

Daftar Pustaka

1. Legner DW, Menaker L. The Biologic Basic of Dental Caries. Alabama. 1980.
2. Soendoro EH. Dinamika Proses Karies dan Konsep Baru Perawatannya. Naskah KPPIKG X dalam Ismu S. Suwelo dkk. (ed). Jakarta: FKG UI. 1991: 80-4.
3. Direktorat Kesehatan Gigi. Profil Kesehatan Gigi dan Mulut di Indonesia pada Pelita VI. Ditjen Yanmedik Direktorat Kesehatan Gigi. 1994: 17-21.
4. Kristanti, *et al.* Survei Kesehatan Rumah Tangga. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Depkes RI. Jakarta, Indonesia 1995.

5. Kristanti, *et al.* Seri Survei Kesehatan Rumah Tangga No.13. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Depkes RI. Jakarta, Indonesia 1997.
6. Magdarina, DA, Sutopo U, Sintawati. Metode Pelayanan Kesehatan Gigi pada Murid SD dalam Rangka Peningkatan Pemerataan Pelayanan. Laporan Penelitian. Pusat Penelitian Penyakit Tidak Menular, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Depkes RI. Jakarta, Indonesia 1997.
7. Direktorat Kesehatan Gigi. Profil Kesehatan Gigi dan Mulut di Indonesia pada Pelita VI. Dirjen Yanmedik Direktorat Kesehatan Gigi. 1999: 17-21.
8. Direktorat Kesehatan Gigi. Profil Kesehatan Gigi dan Mulut di Indonesia pada Pelita VI. Dirjen Yanmedik Direktorat Kesehatan Gigi. 1995: 17-21.
9. Amerongen WE, Rahomtoola S. Is ART Really Traumatic. *Journal Community Dental Oral Epidemiology*. 1999; 27: 431—5.
10. Frencken JE, Holmgren CJ. How Effective is ART in the Management of Dental Caries? *Journal Community Dental Oral Epidemiology*. 1999; 27: 423—30.
11. Hattab FN, El-Mowafy, Salem NS. An in vivo Study on the Release of Fluoride from Glass Ionomer Cement. *Quintessence International*. 1991; 22 (3): 221-4.
12. Sastroasmoro S, Ismael S. Dasar-Dasar Metodologi Penelitian Klinis. Jakarta. Binarupa Aksara 1995.
13. Daniel WW. Biostatistics a Foundations for Analysis in the Health Sciences. By John Wile and Son, Inc., Canada. Four Edition; 1987: 207—22.
14. World Health Organization. Oral Health Surveys. Basic Methods. Geneva. WHO 1986.
15. World Health Organization.. Preventive of Oral Diseases. Geneva. WHO 1997.
16. Soerojo TS. Respon Imun Humoral terhadap *Streptococcus mutans* Sehubungan dengan Penyakit Karies Gigi. Disertasi. Surabaya, Program Pasca-sarjana. Universitas Airlangga 1989: 40—50.
17. Van Noort DF.. Introduction to Dental Materials. 1st edition. London: CV. Mosby: 1994: 120—1.
18. Diaz-Arnold AM, Holmes DC, Wistrom DW, *et al.* Short-term Fluoride Release/Uptake of Glass Ionomer Restoratives. *Dent Mater* 1995; 11: 96-101.
19. De-Araujo FB, Garcia GF, Cury JA, *et al.*, Fluoride Release from Fluoride Containing Materials. *Op Dent*; 1996; 21: 185-90.
20. Palenik CJ, Behnen MJ, Setcos JC *et al.*, Inhibition of Microbial Adherence Growth by Various Glass Ionomers in Vitro. *Dent Mater*; 1992; 8: 16-20.
21. Nolte WA. Oral Microbiology with Basic Microbiology and Immunology. 4th edition. St.Louis: CV Mosby Co., 1982: 302, 312, 696.
22. Roth GI and Calmes R. *Oral Biology*. St. Louis: CV. Mosby Co., 1981: 434—5.
23. McComb D and Ericson D. Antimicrobial Action of New Proprietary Lining Cements. *J Dents Res* 1987: 189-99.
24. SepponL, Fors H, Ognard B. The Effect of Fluoride Application on Fluoride Release and The Antibacterial Action of Glass Ionomers. *Journal Dental Restorative*. 1993; 72: 1310—4
25. Forsten L. Fluoride Release of Glass Ionomers. *Journal Esthetic Dental*. 1994; 6: 216—22.