

EFEKTIFITAS PENCEGAHAN KARIES DENGAN ATRAUMATIC RESTORATIVE TREATMENT DAN TUMPATAN GLASS IONOMER CEMENT DALAM PENGENDALIAN KARIES DI BEBERAPA NEGARA

Magdarina Destri Agtini*

EFFECTIVENESS OF CARIES PREVENTION USING ATRAUMATIC RESTORATIVE TREATMENT AND GLASS IONOMER CEMENT FOR CARIES CONTROL IN SOME COUNTRIES

Abstract

Worldwide caries is still mainly problem in oral and dental diseases. In developing countries 30%-90% of 12-years old children do not get oral and dental treatment. In Indonesia, several programs have been implemented to improve oral and dental health status for all age groups. How over, a few reports/National dental health profile showed that mean DMF-T tend to increase, year 1970 DMF-T= 0,70, 1980 DMF-T= 2,30, 1990 DMF-T=2,70, and National Health Research (Riskesmas) 2007 DMF-T=4,8. In National Health Research 2007, it was revealed 29,8% of active caries found in 12-years old children. If the active caries are not managed further complication will occur that may cause teeth extraction. An early teeth extraction can influence mastication and general health. Atraumatic Restorative Treatment (ART) is a preventive and restorative approach for managing carious lesions of the teeth. It constitutes of hand instruments only (no electric drills used) for widening cavity openings and for excavating soft decayed tissue from within the cavity, followed by the application of an adhesive dental material, usually a high-viscosity glass-ionomer (GIC) filling material, into the cavity and over the adjacent pits and fissures. ART-GIC concepts are minimally invasive, inhibit further progression of dental caries., preventive, as well as curative. Effectiveness of ART-GIC can be determined by success rate of ART-GIC fillings (F) and effect of ART-GIC on both Decayed (D) and Performance Treatment Index (PTI). Several studies showed that success rate ART-GIC are varies, around 71%-85%. There is no significant difference of success rate ART-GIC between dentis and dental nurses. The highest rate of Fluor release occurred on the first day after ART-GIC filling. Further more ART-GIC also inhibit new caries, as well as inhibit increased DMF-T. The increasing of F, may influence improvement of PTI (PTI around 50%-52%). Additional can improve dental health services. It is suggested that implementation of ART-GIC is needed in outreach areas with limited facilities; in all primary schools, all health services, under-5 years children, geriatric groups (Panti Wreda). As an alternative way to conduct ART-GIC development through dental nurses. More over suggested, although it is a simple method, a careful implementation of ART-GIC are need to be concern. Thus sustainability of continuing ART-GIC education and training is needed.

Key words: Atraumatic Restorative Treatment (ART), Glass Ionomer Cement (GiC), Efektifitas ART dan GIC

* Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, Kementerian Kesehatan RI.

Pendahuluan

Penyakit karies gigi masih merupakan masalah utama diantara penyakit gigi dan mulut lainnya. Hampir seluruh penduduk di dunia pernah mengalami karies gigi.^{1,2} Di negara berkembang 30%–90% anak usia 12 tahun dan 55%–95% usia 35–44 tahun.^{1,2,3,4} Keadaan tersebut mungkin akibat adanya rasa takut pada anak-anak untuk menghadapi perawatan gigi yang menggunakan bor gigi dan dirasakan menyakitkan, sehingga mereka umumnya mencari pengobatan sudah dalam keadaan terlambat.^{5,6,7}

Pendekatan baru untuk pengendalian karies disebut *Atraumatic Restorative Treatment* (ART). ART merupakan salah satu metode konservasi gigi menggunakan alat yang sederhana yaitu hanya menggunakan instrumen tangan/instrumen genggam, yang mudah dibawa-bawa, tanpa menggunakan bor, tidak memerlukan unit gigi (*dental unit* dan *dental chair*), dan tidak memerlukan jaringan pipa air maupun jaringan listrik khusus. Metode yang tidak menyakitkan ini memudahkan pelaksanaan deteksi dini dan perawatan dini karies. Sesuai pedoman *World Health Organization* (WHO) pelaksanaan tumpatan atau restorasi menggunakan *adhesive dental materials* yaitu *Glass Ionomer Cement* (GIC).^{5,8,9,10}

Glass Ionomer Cement merupakan bahan tumpat yang mengandung fluor, dapat melepaskan ion fluor dalam jangka panjang sehingga berfungsi sebagai *reservoir* fluor, bersifat *rechargeable*, *biocompatible* dengan jaringan gigi, berikatan dengan dentin dan email secara kimiawi melalui mekanisme pertukaran ion.¹⁰

Perkembangan metode ART sangat menunjang konsep pengendalian karies melalui *early detection*, *maximal prevention*, *minimal invasive and minimal cavity preparation*. Konsep dasar ART adalah preventif sekaligus sebagai kuratif, sehingga kasus lanjut, maupun kehilangan gigi prematur dapat dicegah.¹

Berbagai studi melaporkan bahwa penggunaan GIC-ART menunjukkan efektifitas dan efisiensi yang bermakna dalam upaya pengendalian karies pada masyarakat.⁶ Di Indonesia telah dilakukan upaya pengendalian karies yang terintegrasi dengan program Usaha Kesehatan Sekolah (UKS) pada anak usia sekolah dasar (SD). Selain itu juga Usaha Kesehatan Gigi Masyarakat Desa (UKGMD) dan integrasi dengan

pelayanan kesehatan ibu dan anak. Namun ternyata rerata DMFT cenderung meningkat, tahun 1970 DMF-T = 0,70, tahun 1980 DMF-T=2,30, tahun 1990 DMF-T = 2,70, dan tahun 2007 DMFT = 4,8. Demikian pula prevalensi penyakit karies belum terlihat menuju perbaikan, masih berkisar 70%.^{4,11}

Artikel ini merupakan kajian alternatif upaya pengendalian karies yang efektif dan efisien dengan ART-GIC, yang pernah dilakukan di berbagai Negara, sebagai masukan dalam perencanaan dan pengembangan program pengendalian karies dan peningkatan status kesehatan gigi.

Atraumatic Restorative Treatment

Atraumatic Restorative Treatment (ART) adalah suatu metode atau prosedur penumpatan di bidang konservasi gigi dengan cara membuang jaringan karies gigi hanya dengan instrument genggam, selanjutnya membersihkan dan metumpat dengan bahan tumpat yang bersifat *adhesive*. Saat ini bahan yang digunakan untuk restorasi adalah GIC. Peralatan untuk ART sangat sederhana, tidak memerlukan instalasi air dan instalasi listrik khusus, baik *dental chair*, dan *dental unit*. Juga tidak memerlukan bor. Konsep ART adalah meminimalkan invasi dan mengurangi trauma pada gigi.^{9,10,12} Dapat dikatakan tidak menimbulkan trauma, baik secara fisik yang biasanya oleh getaran bor, maupun trauma secara psikis yang biasanya oleh rasa takut melihat peralatan yang tersedia dan bunyi bor. Cara ini dengan demikian dapat mengurangi rasa takut pada anak-anak.⁶ Peralatan yang digunakan dapat dijinjing dan dibawa-bawa, sehingga dapat digunakan untuk mengunjungi penderita dengan disabilitas mobilitas.^{1,6,7}

Instrumen ART ini terdiri dari pinset, sonde, *hatchet*, *spoon excavator* (*small*, *medium* atau *large*), *applier/carver*, *glass slab* atau *paper mixing pad*, dan spatula. Untuk penerangan wilayah kerja dapat menggunakan cahaya alami atau lampu biasa saja.^{1,5,9}

Peralatan yang sederhana ini, dapat dimodifikasi sesuai keadaan setempat. Pelaksanaan tumpatan dilaksanakan sesuai pedoman WHO yaitu hanya menggunakan "*hand instruments*", posisi pasien berbaring pada "*bed chair knock down and removable*".

Dari segi pelaksanaan, penumpatan gigi

dengan metode ART memiliki beberapa keuntungan, antara lain dapat menjangkau daerah perifer atau daerah dengan sarana listrik maupun sarana air terbatas, biaya instrumen yang diperlukan relatif murah dibanding dengan cara konvensional, instrumen dapat dijinjing dan mudah dibawa kemana-mana.^{1,5,9}

Pada hari kesehatan sedunia tanggal 4 April 1994, oleh WHO telah dicanangkan penggunaan metode ART dan bahan tumpat GIC sebagai salah satu alternatif dalam upaya pengendalian masalah karies pada masyarakat.^{8,10,13,14}

Glass Ionomer Cement (GIC)

GIC merupakan salah satu jenis bahan tumpat yang dianjurkan oleh WHO untuk penempatan dengan metode ART. Bahan tumpat GIC tersedia dalam bentuk *powder* dan *liquid* di dalam botol atau di dalam kapsul. *Powder* terdiri dari bahan gelas dan berbagai macam mineral. Mineral yang sangat penting adalah *silicon oxide*, *aluminium oxide* dan *fluoride oxide*. *Liquid* terdiri dari *polyacrylic acid*. GIC melekat pada jaringan gigi secara kimia melalui pertukaran ion karboksilat yang berasal dari bahan tumpat dengan ion *phosphat* jaringan gigi. *Adhesi* antara GIC dan jaringan gigi pada email gigi lebih kuat dari pada *adhesi* GIC dengan dentin. Hal ini disebabkan karena email lebih banyak mengandung *phosphat* dibanding dentin

Bahan tumpat GIC memiliki beberapa keuntungan yaitu melekat secara fisika kimia dengan jaringan gigi, mengandung fluor, melepaskan fluor, tidak mengiritasi jaringan mulut dan gingival, bersifat bakteriostatik, dan dapat berfungsi sebagai *reservoir fluor* selama tumpatan berada di mulut dan dalam keadaan baik. Adanya fluor yang larut dalam saliva dan adanya proses sirkulasi saliva, fluor akan terdapat kontinu di dalam mulut. Semua produk GIC melepaskan fluor, namun jumlahnya berbeda-beda bergantung pada produsen yang memproduksi bahan GIC tersebut.^{15,16,17}

Indikasi dan penilaian/skor tumpatan ART-GIC

Penentuan indikasi dan evaluasi ART menggunakan pedoman WHO yaitu *Guidelines for protocols for Clinical Studies of the Atraumatic Restorative Treatment technique and materials*^{5,13} adalah sbb:

Kriteria inklusi adalah :

1. Karies pada satu permukaan
2. Karies email
3. Karies telah mengenai dentin namun belum pernah sakit dan kavitas dapat dijangkau dengan instrumen genggam.

Kriteria eksklusi adalah:

1. Karies lanjut dan gigi telah mengalami abses atau fistula
2. Karies telah mengenai pulpa
3. Pulpitis khronis
4. Gigi pernah sakit dalam periode waktu yang lama
5. Kavitas tidak dapat dijangkau dengan instrumen tangan

Skor penilaian keberhasilan Tumpatan ART^{5,9,13}

- 0 = Tumpatan ada dan utuh/baik (*present, good*).
- 1 = Tumpatan ada dan sedikit cacat pada perbatasan dan atau permukaan aus dalamnya kurang dari 0,5 mm diukur dengan bola diujung WHO probe, tidak perlu perbaikan
- 2 = Tumpatan ada dan cacat pada perbatasan dan atau permukaan dalamnya antara 0,5 – 1,0 mm, perlu perbaikan).
- 3 = Tumpatan ada dan cacat pada perbatasan dan atau permukaan aus, dalamnya lebih dari 1,0 mm, perlu perbaikan
- 4 = Tumpatan tidak ada / tumpatan (hampir) sama sekalj hilang perlu tumpatan baru.
- 5 = Tumpatan tidak ada, karena alasan lain, karena pada gigi telah diadakan perawatan lain.
- 6 = Gigi tidak dijumpai lagi karena alasan apapun. (*tooth not present whatever reason*).
- 9 = Tak dapat didiagnosis

Selanjutnya untuk penilaian keberhasilan suatu tumpatan digunakan:

1. Kode 0 dan 1 dinilai sukses.
2. Kode 2 dan 3 perlu perbaikan.
3. Kode 4 dan seterusnya dinilai gagal.

Efektivitas Tumpatan ART- GIC Dalam Pencegahan Karies

Berbagai negara yaitu Zimbabwe, Thailand dan Indonesia telah melakukan studi sesuai

pedoman WHO dengan bahan tumpat GIC Fuji IX. Bahan tumpatan ini memiliki kelemahan tidak bisa digunakan untuk diagnosis karies kelas dua. Selain penelitian di atas terdapat pula beberapa studi lainnya yang sedang berjalan seperti antara lain di Kamboja, Argentina, Papua New Guinea, Tanzania, Afrika Selatan, Hongkong, Malaysia, Polandia dan Swedia.

ART-GIC ini pertama kali dilakukan oleh Frencken di Tanzania tahun 1980 pada perkampungan pengungsi dengan segala keterbatasan yang ada. Melihat efektifitas dan efisiensi ART-GIC ini, dilakukan sosialisasi diberbagai negara, terutama di negara dengan prevalensi dan angka kesakitan karies tinggi, keterbatasan sarana dan prasarana.¹⁴

Pada tahun 1991-1994 telah dilakukan studi longitudinal oleh Phantumvanit dkk di provinsi Khon Kaen, yang membandingkan ketahanan tumpatan ART-GIC dengan tumpatan amalgam dengan cara konvensional (membersihkan jaringan karies menggunakan bor) pada gigi permanen. Pelaksanaannya dilakukan terhadap pengunjung pusat pelayanan kesehatan desa untuk responden dewasa dan anak-anak sekolah dasar (SD). Ketahanan tumpatan ART-GIC setelah 1 tahun, 2 tahun dan 3 tahun penempatan masing-masing adalah 93,0%, 83,0% dan 71,0%. Juga ditemukan tidak ada perbedaan yang bermakna keberhasilan tumpatan antara orang dewasa dan anak-anak.¹⁸

Frencken dkk pada tahun 1993-1996 melakukan studi *pre-post* tanpa pembandingan pada murid di 6 sekolah yang setara dengan sekolah lanjutan tingkat pertama (SLTP), di Harare Afrika. Ditemukan *success rate* tumpatan 93,4% pada tahun pertama dan 85,0% pada tahun ketiga setelah penempatan.¹⁹

Di Indonesia, studi mengenai upaya pencegahan karies menggunakan alternatif ART-GIC telah dilakukan di 12 SD. Studi tersebut membandingkan keberhasilan ART-GIC terhadap ART+ (pembersihan karies dengan cara konvensional dan tumpatan GIC). Pelaksanaannya diupayakan tidak mengganggu kegiatan proses belajar maupun program UKS. Pelaksanaan tumpatan dilakukan oleh dokter gigi pada jam sekolah. *Success rate* tumpatan ART-GIC pada tahun pertama 99,4%, tahun kedua 97,8% dan tahun ketiga 78,3%.²⁰ Kemudian tahun 1998-

2001, dikembangkan di 3 kabupaten lainnya di provinsi Jawa Barat yaitu di kabupaten Cianjur, Karawang dan Serang. Tenaga pelaksana tumpatan adalah perawat gigi di wilayah kerja yang telah mendapatkan pelatihan mengenai ART-GIC dari Direktorat Kesehatan Gigi, Departemen Kesehatan RI. Di 3 kabupaten tersebut *success rate* hasil pemeriksaan ART-GIC setelah 2 tahun penempatan adalah 99,4% di Cianjur, 86,1% di Karawang dan 92,4% di Serang.²¹

Persentase keberhasilan di Bekasi lebih tinggi dibanding hasil studi yang dilaporkan oleh Phantumvanit dkk di provinsi Khon Kaen. Perbedaan *success rate* ini mungkin disebabkan perbedaan usia responden yang ditumpat. Di Thailand dilakukan pada berbagai kelompok usia, yaitu usia anak-anak di sekolah dasar dan usia dewasa di pelayanan kesehatan Desa. Sedangkan di Bekasi ART-GIC dilakukan pada kelompok anak usia SD, tanpa mengganggu program kesehatan gigi pada murid sekolah dasar yang terintegrasi dengan program Usaha Kesehatan Sekolah (UKS) yang tetap berjalan seperti biasa. Namun persentase keberhasilan di Bekasi ini untuk tumpatan ART-GIC setelah tahun ketiga sedikit lebih rendah dari yang dilaporkan oleh Frencken dari studi yang dilakukan di Harare pada anak usia SLTP.²² Perbedaan ini mungkin disebabkan karena perbedaan usia kelompok responden yang mendapatkan tumpatan. Biasanya anak usia SLTP sudah bisa membersihkan giginya dengan lebih baik dari pada anak usia sekolah dasar, sehingga kebersihan mulut anak usia SLTP lebih baik dari pada anak usia SD. Selain itu pada periode *mixed dentition* pada anak usia SD, terdapat celah-celah gigi yang sulit untuk dibersihkan dari akumulasi plak ataupun debris yang dapat mengakibatkan terjadinya karies.²³

Success rate tumpatan yang dilakukan oleh perawat gigi juga bervariasi antara satu daerah dengan daerah lainnya, di Cianjur, Serang dan Karawang.²¹ Dari studi di Harare, Thailand maupun di Indonesia, Tidak ada perbedaan yang bermakna keberhasilan tumpatan ART-GIC antara dokter gigi dan perawat gigi.^{18,19,21}

Steffen mengemukakan bahwa kegagalan dari ART-GIC terjadi akibat material yang digunakan, operator pelaksana dan tehnik

Tabel 1. Success rate tumpatan ART – GIC pada gigi permanen

Tempat	Success rate tumpatan (ART- GIC)		
	1 tahun	2 tahun	3 tahun
*Khon Kaen, Thailand (1991 – 1994)	93,0%	83,0%	71,0%
**Harare, Zimbabwe (1993 – 1996)	93,4%	n.a	85,0%
***Bekasi, Indonesia (1996 – 1998)	99,4%	97,8%	78,3%
****Indonesia (1998 – 2001):			
- Kabupaten Cianjur	--	99,4	--
- Kabupaten Karawang	--	86,1	--
- Kabupaten Serang	--	92,4	--

-- = tidak dilakukan;

Pelaksana : *dokter gigi; ** dokter gigi; ***dokter gigi; **** perawat gigi

Responden : *masyarakat dan anak SD berbagai kelas sesuai indikasi; ** anak sekolah lanjutan pertama; *** anak SD kelas Satu; **** anak SD kelas Satu

Tabel.2. Rerata D, M, F dan DMF-T Pre dan Post Tumpatan ART- GIC Pada Anak Sekolah Lanjutan Tingkat Pertama di Harare

Indikator	Tahun 1993	Tahun 1996
Indeks D-T	1,0	0,5
Indeks M-T	0,1	0,2
Indeks F-T	0,0	0,7
DMF-T	1,1	1,4

Sumber: Oral Health Services and Promotion at Secondary Schools in Greater Harare Area, Ministry of Health and Child Welfare. Dental Department, May 1997.

pelaksanaan. Dental material berhubungan dengan kekuatan fisik, *flow rate* dan konsistensi bahan yang digunakan. Tenaga pelaksana harus memahami dengan tepat indikasi ART-GIC, pembersihan karies dengan benar, pengeringan kavitas, pemakaian kondisioner, pengadukan material dan insersi material ke dalam kavitas. Penggunaan instrumen genggam bila kurang berhati-hati dapat mengakibatkan *fracture email*, dan penekanan tumpatan ART-GIC dengan jari (press finger) yang kurang tepat, mengakibatkan hasil tumpatan tidak sempurna.²⁴

Komponen D-T (Decayed), M-T(Missing), F (Filled) Pada Responden Yang Mendapatkan Tumpatan Art-Gic

Frencken melaporkan peningkatan DMF-T pada anak SLTP. Komponen yang terbesar adalah F (gigi yang sudah ditumpat). Pada awal studi

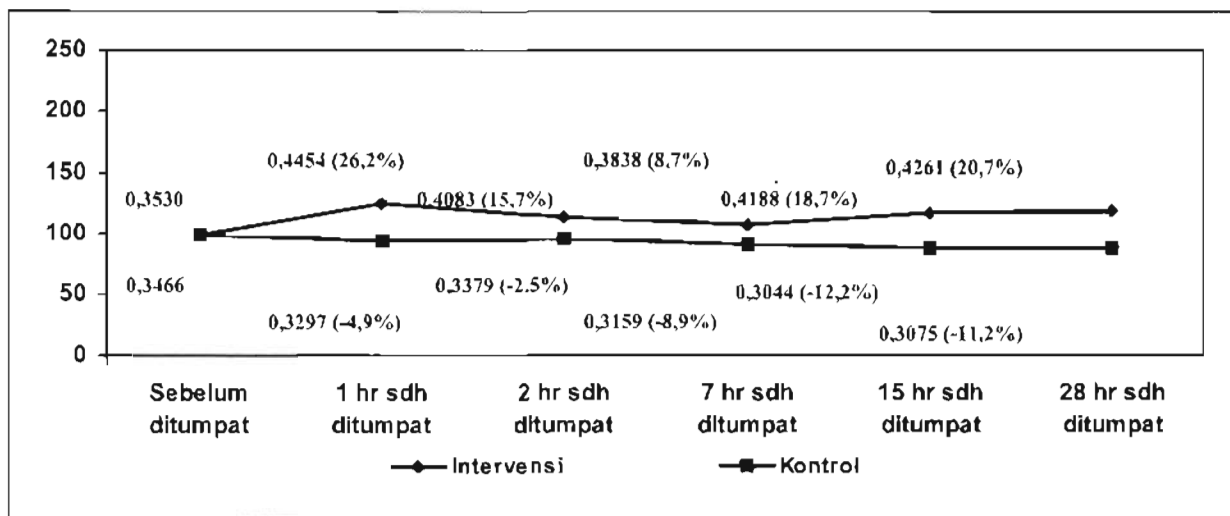
komponen F 0,0, setelah 3 tahun terlibat adanya perubahan komponen F menjadi 0,7. Terdapat hambatan peningkatan komponen D (terjadinya karies), mungkin akibat adanya fluor yang selalu ada di dalam rongga mulut yang lepas dari tumpatan GIC dan tumpatan yang bersifat *rechargeable* terhadap fluor. Terlihat meningkatnya komponen F, karena adanya pergeseran komponen D/gigi karies menjadi F/gigi sudah ditumpat. Performance Treatment Index (PTI index) yang semula hanya 0,0%, meningkat menjadi 50% setelah 3 tahun studi.²²

Di Indonesia, studi ART-GIC dilakukan tahun 1998-2001 di 12 SD Kabupaten Cianjur, Karawang dan Serang. Pada tahun 1998 rerata DMF-T gigi permanen 1,74 hanya terdiri dari komponen D saja, yang berarti tidak ada karies yang telah ditumpat. Pada tahun 2001 DMF-T meningkat dari 1,74 menjadi 2,41. Dengan demikian insiden karies 0,2 gigi/anak/tahun,²¹

Tabel.3. Rerata D-T, M-T, F-T dan DMF-T Pre dan Post Tumpatan ART- GIC Pada Anak Sekolah Dasar di Jawa Barat

Indikator	Tahun 1998	Tahun 2000	Tahun 2001
D-T	1,74	1,67	1,16
M-T	0,00	0,00	0,00
F-T	0,00	1,35	1,25
DMF-T	1,74	2,02	2,41
Performance Treatment Index (PTI)	0,00%	67,00%	52,00%

Sumber: Magdarina. Pengaruh Tumpatan *Glass Ionomer Cement* dengan Metode *Atraumatic Restorative Treatment* Terhadap Peningkatan Status Kesehatan Gigi. Disertasi, 2002. Badan Litbangkes Departemen Kesehatan RI, Jakarta



Sumber: Magdarina. Pengaruh Tumpatan *Glass Ionomer Cement* dengan Metode *Atraumatic Restorative Treatment* Terhadap Peningkatan Status Kesehatan Gigi. Disertasi, 2002. Badan Litbangkes Departemen Kesehatan RI, Jakarta

Grafik 1. Persentase Pelepasan Fluor (ppm) pada Saliva Murid SD dengan Tumpatan GIC di Kabupaten Cianjur, Karawang, Dan Serang, Tahun 1998 – 2001

lebih kecil dibanding insiden karies nasional 0,5 gigi/anak/tahun.¹¹ Keadaan ini memperlihatkan adanya hambatan kejadian karies baru akibat pelepasan fluor dari tumpatan. GIC juga bersifat *rechargeable* terhadap fluor dari pasta gigi maupun sumber lain, yang memperkuat email gigi. Terjadi pelepasan Fluor pada saliva anak-anak, dari hari pertama, ke-2, 7, 15 dan hari ke 28 setelah ditumpat. Pelepasan Fluor yang terbesar terjadi dalam waktu 24 jam sesudah gigi ditumpat.²¹ (Grafik.1). Secara umum juga ditemukan hal yang sama pada beberapa studi.^{15,16}

Peningkatan gigi yang ditumpat sangat mencolok, yang semula belum ditemukan adanya komponen F =0,00, pada akhir studi F=1,25. PTI

meningkat menjadi 52%, yang lebih besar dari target nasional 50% (tabel.3).

Cost effectiveness tumpatan ART-GIC.

Biasanya untuk tersedianya *dental unit*, *dental chair*, dan bor gigi memerlukan biaya relatif mahal. Demikian pula untuk instalasi listrik khusus, kadang-kadang masih merupakan kendala, sedangkan peralatan kedokteran gigi umumnya memerlukan tenaga listrik dengan Watt besar. Selain itu juga memerlukan instalasi air khusus untuk menjaga agar seluruh sistem distribusi di dalam peralatan mesin berjalan dengan baik.

Untuk jangka pendek metode ini tidak me-

merlukan biaya yang tinggi untuk investasi awal, dan dapat digunakan untuk daerah dengan sarana dan prasarana pelayanan kesehatan gigi terbatas. Untuk jangka panjang dapat meningkatkan jangkauan dan upaya pelayanan kesehatan gigi.

Phanthumvanit melaporkan bahwa biaya tumpatan ART-GIC lebih murah dibanding tumpatan amalgam yang dilakukan dengan cara konvensional. Untuk tumpatan ART-GIC diperlukan 8.1621 Bath, sedangkan untuk tumpatan amalgam 20.7219 Bath.¹³ Magdarina melaporkan tumpatan ART-GIC lebih murah dibanding tumpatan amalgam. *Cost effectiveness analysis* tumpatan ART-GIC dan tumpatan amalgam, dengan memperhitungkan alat dan bahan yang diperlukan untuk tumpatan dengan cara konvensional dan metode ART, biaya inventaris alat medis dan non medis pelaksanaan di puskesmas (satu tahun), hasil pembobotan seluruh biaya dibalai pengobatan gigi puskesmas (satu tahun), hasil pembobotan seluruh biaya dengan metode ART, biaya inventaris alat medis dan non medis pelaksanaan tumpatan GIC dengan metode ART, *unit cost* pada tindakan di balai pengobatan gigi puskesmas (1 tahun) untuk tumpatan amalgam dan ART-GIC. Tumpatan ART-GIC lebih murah dibanding tumpatan amalgam dengan cara konvensional, hal ini karena untuk tumpatan ART-GIC memerlukan peralatan, sarana dan prasarana yang sederhana. Untuk satu tumpatan ART-GIC diperlukan biaya US.\$ 0,42 (Rp. 3.883,-) Sedangkan untuk satu tumpatan amalgam dengan cara konvensional diperlukan biaya US.\$ 2,46 (Rp. 22.861,-), *Cost benefit analysis ratio* amalgam dibanding ART-GIC 3,2 : 1.²¹

Kesimpulan dan Saran

Tumpatan dengan ART-GIC berfungsi sebagai preventif sekaligus kuratif, berpengaruh terhadap kesehatan gigi, menghambat terjadinya karies (D) baru, sekaligus menghambat peningkatan DMF-T/*caries experience*. Selain itu, meningkatnya gigi yang sudah ditumpat (F), *Performance Treatment Index* (PTI) jadi meningkat, sehingga dapat meningkatkan jangkauan upaya pelayanan kesehatan gigi. Disarankan untuk dilaksanakan di seluruh SD yang telah memiliki program UKS, dimulai terutama pada anak kelas satu/umur 6 tahun yang umumnya telah memiliki gigi molar permanen yaitu molar pertama pada rahang bawah kanan dan kiri.

Pelaksanaan tumpatan tidak memerlukan *dental chair*, *dental unit*, tidak memerlukan bor, dan tidak memerlukan instalasi listrik maupun instalasi air khusus, yang biasanya memerlukan biaya mahal. Adanya daerah dengan keterbatasan sarana listrik dan air yang bervariasi, dengan demikian metode ini disarankan untuk dilakukan di wilayah dengan sarana dan prasarana terbatas, daerah terpencil dan daerah sulit dijangkau. Juga pada anak-anak yang biasanya takut melihat peralatan kedokteran gigi. Peralatan yang digunakan dapat dijinjing dan dibawa-bawa, sehingga dapat digunakan untuk mengunjungi penderita dengan disabilitas mobilitas antara lain kelompok usia lanjut (Panti Wreda).

Bahan tumpat GIC berfungsi sebagai preventif sekaligus kuratif melalui pelepasan Fluor yang memperkuat email. Selain itu juga bersifat *rechargeable* terhadap adanya Fluor di dalam saliva yang berasal dari pasta gigi, makanan, minuman maupun sumber lainnya. Untuk itu perlu dibuat model penyuluhan pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut tepat guna, yang dilaksanakan secara terus menerus, dan berkesinambungan.

Tidak ada perbedaan yang bermakna *Success rate* tumpatan setelah tiga tahun antara dokter gigi dan perawat gigi. Sebagai alternatif peningkatan upaya preventif dapat melalui peningkatan pemberdayaan perawat gigi. Dalam hal ini, pelaksanaan tumpatan dengan metode ART-GIC meskipun sederhana, namun tetap memerlukan kehati-hatian untuk mencapai hasil yang berkualitas. Untuk itu perlu dilakukan pendidikan atau pelatihan tambahan yang berkesinambungan bagi tenaga pelaksana.

Tumpatan ART-GIC *cost* efektif, dengan demikian upaya preventif dan kuratif tetap dapat dilaksanakan untuk daerah dengan alokasi pendanaan terbatas dan prevalensi karies tinggi.

Daftar Pustaka

1. Pilot T. Introduction – ART From a Global Perspective Community Dent Oral Epidemiol. Copenhagen: Munksgaard; 1999. p. 27, 421 – 422.
2. Bratthall D. Dental Caries Intervened- Interrupted. Eur J Oral Sci. 1996. 4 (104); p. 486-491
3. Badan Litbang Depkes R.I. Survei Kesehatan Rumah Tangga (SKRT). 1995.

4. Badan Litbangkes Depkes RI. Riset Kesehatan Dasar. 2007
5. Pilot T. Guilines for Protocols for Clinical Studies of The ART Tehnique and Material. WHO Collaborating Center for Oral Health Services Research. Groningen; 1995.
6. Frencken JE, Holmgren CJ. ART: A minimal Intervention Approach to Manage Dental Caries. Dent update. 2004 June; 31(5):295-8,301 Download Mei 2009, unboundmedicine.com/medline/17140531.
7. Schirks MCM, van Amerongen WE. Atraumatic Restorative Treatment Techniques Could Reduce Discomfort in Children Receiving Dental Treatment. Evid Based Dent. 2005;6(1):9
8. Frencken JE, Holmgren CJ. How Effective is ART in The Management of Dental Caries ? Community Dent Oral Epidemiol. Copenhagen: Munksgaard; 1999. p. 27, 423 - 429.
9. Phantumvanit P, Songpaisan Y. Atraumatic Restorative Treatment (ART) Techique for Dental Caries. WHO/ORH/AGFUND Course. Indonesia, Bandung: Direktorat Kesehatan Gigi depkes RI. 26 Nov - 4 Desember 1995.
10. Frencken JE, Holmgren CJ. Atraumatic Restorative Treatment for Dental Caries. Nijmegen: STI Book b.v; 1999 . p. 18 - 23.
11. Departemen Kesehatan RI. Derektorat Kesehatan Gigi. Profil Kesehatan Gigi dan mulut di Indonesia. 2001. Jakarta
12. Sundoro EH. Konsep Baru Perawatan Keries. Pada Seminar: Atraumatic Restorative Treatmant (ART) Terobosan Baru dalam Pemeliharaan Kesehatan Gigi, 29 Juli 2000. Badan Litbangkes. Depkes RI. Jakarta
13. Frencken J, Phantumvanit Prathip, Pilot T. Manual Atraumatic Restorative Treatment, Technique of Dental Caries. WHO Collaborating Center for Oral Health Services Research. University of Groningen, The Nederland and Khon Kaen University, Faculty of Dentistry Khon Kaen. Thailand. 1994.
14. WHO. Prevention of Oral Diseases. Geneva: WHO Off Set Publication; 1994
15. Kuldakar SA, Damle SG. The Comparative Evaluation of Release Profiles of Aluminium, Fluoride, Sodium and strontium by Resin Modified and Conventional Glass Polyalkenoate Cements in Netral and Acidic Medium an in Vitro Study. J Indian SOC. Pedo. Prev Dent. 1997. 22:1-9
16. Schepper EJ, et al . A Comparative Study of Fluoride Release from Glass Ionomer Cements. J Dental Research Quintessence International. 1991. 3(22) : 215-219.
17. Hicckel R, Manhart J. Glass Ionomers and Compomers in Pediatric Dentistry in "Advances in Glass-Ionomer Cements. 1999. Jutte Druck Gmbh, Leipzig, Germany. Quintessence Publishing Co. Inc.; 201-226
18. Phantumvanit P, Songpaisan Y. Atraumatic Restorative Treatment (ART) : a Three Years Community Field Trial in Thailand - Survival of One - Surface Restorative in Permanent Dentition. Journal of Public Health Dentistry, Vol 56, No. 3. Special Issue 1996. p.141 - 145.
19. Frencken JE, Makoni F, Shitole WD. Service and Promotion at Secondary Schools in Greater Harare Area. Final Report. Harare: Ministry of Health and Child Welfare, Dental Department; 1997.
20. Magdarina DA, Sutopo U, Sintawati. Laporan Akhir studi : Metode Pelayanan Kesehatan Gigi pada Murid Sekolah Dasar dalam Rangka Peningkatan Pemerataan Pelayanan. 1998.
21. Magdarina DA. Pengaruh Tumpatan Glass Ionomer Cement dengan Metode Atraumatic Restorative treatment terhadap Peningkatan Status Kesehatan Gigi. Disertasi.2002. Badan Litbangkes Departemen Kesehatan RI, Jakarta.
22. Frencken JE, Makoni F, Shitole WD. Service and Promotion at Secondary Schools in Greater Harare Area. Final Report. 1997. Harare: Ministry of Health and Child Welfare, Dental Department
23. Thylstrup A, Fejerskov O. Textbook of Clinical Cariology 2nd edition. 1996. Copenhagen: Munksgaard, pp.13-16, 211-215
24. Steffen M, Elly G. A Traumatic Restorative Treatment (ART) - Factors Affecting Success. J Appl Oral Sci.2006,14 Sp.Issue