

## KEKUATAN GESER SEMEN IONOMER KACA PADA DENTIN GIGI SULUNG SETELAH APLIKASI KONDISIONER DENGAN DURASI BERBEDA

Suzanna Sungkar\*, Margaretha Suharsini\*\*, Hendrarlin Soenawan\*\*

\* Peserta PPDGS Ilmu kedokteran Gigi Anak Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

\*\* Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

### Abstract

The bond strength between glass ionomer and tooth structure can be improved with application of conditioner on enamel or dentin surface to remove the smear layer. The bond strength can be measured with shear bond strength testing. This study aimed to determine the difference of shear bond strength of glass ionomer cement to primary teeth dentine after conditioner application for 10", 20" and 30". Twenty seven primary mandibular incisors were randomly divided into 3 groups that were subjected to application of 10% polyacrylic acid conditioner (Dentin Conditioner, GC) for 10", 20" and 30", and restoration with glass ionomer cement (Fuji IX GP, GC). The specimens were kept in an incubator at 37°C for 24 hours. Shear bond strength test was done by using Universal Testing Machine Shimazu AG-5000 with 50 kgf load and crosshead speed of 0.5 mm/min. Anova was used for statistical evaluation. Although the results showed no statistically significant differences in the shear bond strength of the glass ionomer cement between the test groups ( $p > 0.05$ ), the mean bond strength decreased with increasing duration of conditioner application, so that highest mean bond strength was obtained at 10" application.

Key words: shear bond strength, glass ionomer cement, primary teeth dentine, conditioner

### Pendahuluan

Karies gigi merupakan penyakit gigi yang paling sering dijumpai pada anak.<sup>1,2</sup> Penjaran karies pada gigi sulung berjalan secara cepat, sehingga banyak dijumpai pasien anak dengan karies dentin, bahkan dapat mencapai pulpa.<sup>2</sup> Kenyataan yang dijumpai ini merupakan salah satu faktor yang menyebabkan restorasi gigi yang mengalami karies merupakan salah satu perawatan utama yang dibutuhkan oleh anak usia muda.<sup>3</sup> Perkembangan bahan restorasi gigi berlangsung pesat dengan adanya kemajuan teknologi dewasa ini.<sup>4</sup> Bahan restorasi yang dapat digunakan untuk gigi sulung,

antara lain adalah *glass ionomer cement* (semen ionomer kaca/ SIK).<sup>4-6</sup> SIK adalah bahan restorasi berwarna gigi yang melepaskan flour dalam waktu yang relatif panjang. Oleh karena itu SIK dianjurkan sebagai bahan pilihan untuk restorasi gigi sulung yang mengalami karies. Penggunaan SIK juga membutuhkan waktu yang singkat sehingga SIK sesuai digunakan pada anak usia muda.<sup>3,5,6</sup>

Pada pertengahan tahun 1990 diperkenalkan SIK konvensional dengan modifikasi terhadap komposisinya disebut sebagai SIK dengan viskositas tinggi.<sup>7,8</sup> Viskositas yang lebih tinggi dihasilkan dari penambahan asam poliakrilat dalam bubuknya dan distribusi butir partikelnya yang lebih kecil. Reaksi

pengerasannya sama dengan SIK konvensional yakni reaksi asam basa. SIK viskositas tinggi mempunyai kekerasan permukaan yang sama dengan komposit hibrid berpartikel halus dan lebih resisten terhadap abrasi dibandingkan SIK konvensional. Peningkatan yang mendasar pada SIK viskositas tinggi ini adalah percepatan proses pengerasan dan pengurangan sensitivitas terhadap kelembaban pada periode kritis awal reaksi.<sup>8</sup>

Salah satu keuntungan SIK adalah kemampuannya berikatan secara fisiko-kimia dengan struktur gigi.<sup>5,6,9</sup> Ikatan fisiko-kimia ini terbentuk dengan adanya adesi antara SIK dan struktur gigi.<sup>10</sup> Mekanisme adesi ini terjadi berdasarkan difusi dan fenomena adsorpsi.<sup>9,10</sup> Agar adesi SIK dengan struktur email atau dentin lebih baik maka sebelum melakukan restorasi dengan bahan SIK, dilakukan aplikasi kondisioner. Kondisioner merupakan asam lemah yang digunakan untuk menghilangkan *smear layer* pada permukaan email atau dentin dan menyebabkan peningkatan kelembaban permukaan gigi sehingga adesi SIK pada struktur gigi dapat optimal dan dapat meningkatkan kekuatan ikatan antara SIK dengan struktur gigi. Kekuatan ikatan SIK dengan struktur gigi ini bergantung pada bahan yang digunakan sebagai kondisioner, konsentrasi kondisioner, durasi aplikasi kondisioner dan metode aplikasi kondisioner.<sup>10</sup>

Ada dua tipe utama dari kondisioner yang beredar dan dapat digunakan. Yang pertama adalah asam kuat yaitu asam fosfat dan asam sitrat. Asam ini melarutkan lapisan debris (*smear layer*) pada dentin dan membuka tubulus dentin. Asam lainnya adalah asam maleat 10% yang digunakan untuk melarutkan jaringan organik dan anorganik, tetapi kurang agresif.<sup>11</sup> Asam kuat bukan merupakan kondisioner yang baik untuk SIK karena menyebabkan pelepasan kalsium yang diperlukan dalam pelekatan SIK.<sup>12</sup> Efek demineralisasi pada dentin yang dihasilkan oleh asam kuat yang diaplikasikan pada dentin juga dapat menyebabkan melebarnya tubulus dentin, sehingga bakteri dapat masuk dan menyebabkan inflamasi.<sup>13</sup> Tipe kondisioner yang kedua adalah asam lemah yaitu asam poliakrilat yang digunakan hanya untuk melarutkan *smear layer* tanpa mendemineralisasi dentin.<sup>11</sup>

Berdasarkan penelitian terhadap asam sitrat, asam poliakrilat, asam tannat, dan dodisin, ditemukan bahwa kekuatan ikatan SIK terhadap struktur gigi yang terbaik adalah pada penggunaan asam poliakrilat sebagai kondisioner.<sup>13</sup> Ada dua keuntungan tambahan bila digunakan asam poliakrilat sebagai kondisioner dentin. Yang pertama

karena asamnya sama dengan yang digunakan untuk SIK sendiri, bila terdapat sedikit sisa cairan asam poliakrilat tidak akan mempengaruhi reaksi pengerasan. Yang kedua, asam poliakrilat ini akan meningkatkan tekanan permukaan sehingga meningkatkan kelembaban permukaan gigi terhadap semen dan mengaktifkan ion-ion kalsium dan fosfat dalam struktur gigi, sehingga struktur gigi lebih memungkinkan mengalami pertukaran ion dengan SIK.<sup>10</sup> Penelitian juga menunjukkan bahwa kekuatan ikatan SIK dengan struktur gigi meningkat setelah dilakukan pengangkatan *smear layer* dengan menggunakan kondisioner asam poliakrilat.<sup>14,15</sup>

Ada beberapa konsentrasi asam poliakrilat yang dapat digunakan sebagai kondisioner dan beredar di pasaran, di antaranya adalah konsentrasi 10% yang diindikasikan sebagai kondisioner dentin. Berdasarkan petunjuk pabrik, durasi aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% adalah 20 detik.<sup>16</sup> Sedangkan di dalam literatur, durasi aplikasi asam poliakrilat 10% yang dianjurkan untuk gigi tetap adalah 10-15 detik.<sup>10</sup> Durasi didefinisikan sebagai suatu periode selama sesuatu terjadi.<sup>17</sup>

Secara klinis, penggunaan asam poliakrilat sebagai kondisioner pada permukaan kavitas dapat dilakukan dengan mengaplikasikan asam poliakrilat 10% dalam waktu yang relatif singkat. Asam poliakrilat merupakan asam yang relatif lemah yang melarutkan *smear layer* dan bila dibiarkan lebih dari 20 detik kemungkinan terjadi demineralisasi dentin dan email yang masih tersisa dan membuka tubulus dentin.<sup>14,18</sup> Untuk mendapatkan ikatan yang baik antara SIK terhadap struktur email dan dentin gigi tetap, *smear layer* dan bahan kontaminasi pada permukaan dapat dihilangkan dengan asam poliakrilat 10% selama 10-15 detik, diirigasi dengan air, dikeringkan dengan tekanan udara ringan, tidak terlalu kering serta aplikasi bahan SIK.<sup>10</sup>

Penggunaan asam poliakrilat pada dentin menyebabkan tubulus dentin terbuka, sehingga mungkin terlihat penetrasi SIK sepanjang 2-3µm. Penetrasi SIK ini dapat memberikan ikatan mekanik, tetapi tidak sama dengan panjang *tag* yang terlihat pada *resin dentin bonding agent*.<sup>19</sup> Penelitian yang dilakukan Ariany (2002) menunjukkan bahwa, semakin lama durasi aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% pada dentin gigi sulung, maka penetrasi SIK semakin panjang.<sup>20</sup>

Bila dilihat dari struktur dasarnya, dentin gigi sulung dan gigi tetap mempunyai kemiripan. Meskipun demikian, dentin pada mahkota dan akar gigi sulung lebih tipis daripada yang ditemukan pada gigi tetap. Kekerasan dentin gigi sulung juga lebih rendah dibandingkan gigi tetap. Kekerasan dentin

gigi ini tergantung dari derajat mineralisasi, dimana pada dentin gigi tetap mineralisasinya lebih banyak.<sup>21</sup> Penelitian Nor dkk (1997) yang membandingkan efek dua bahan kondisioner dentin terhadap mikromorfologi permukaan dentin gigi sulung dan gigi tetap, mendapatkan bahwa smear layer pada gigi sulung lebih mudah dihilangkan daripada gigi tetap.<sup>22</sup>

Beberapa faktor yang mempengaruhi kekuatan ikatan adesif antara lain kebersihan permukaan gigi, penetrasi dari bahan adesif, pembentukan ikatan kimia, shrinkage dari bahan adesif dan mekanisme transmisi dan distribusi dari kekuatan yang digunakan pada persambungan ikatan. Selain dari beberapa faktor yang disebutkan di atas, kekuatan dan ketahanan ikatan adesif tergantung juga kepada struktur gigi, lingkungan rongga mulut dan kelembaban.<sup>23</sup> Menurut Vougiouklakis dkk, ikatan SIK ke dentin bergantung pada partikel SIK yang digunakan.<sup>13</sup> Pada SIK juga dijumpai adanya kohesi yakni tarik menarik antar molekul di dalam bahan SIK sendiri. Hal ini juga mempengaruhi kekuatan ikatan SIK.<sup>7,10</sup>

Pada waktu mengunyah makanan, dijumpai kekuatan yang mempunyai pola kompleks pada gigi, berupa kekuatan tekanan (*compressive strength*), kekuatan tarik (*tensile strength*), kekuatan geser (*shear strength*) atau kombinasi ketiganya. Kekuatan geser adalah kemampuan suatu material untuk bertahan saat menerima gaya yang arahnya sejajar dengan permukaan material tersebut.<sup>24</sup> Kekuatan geser penting dalam mempelajari interface diantara dua material.<sup>25</sup> Kekuatan geser ini juga paling sering digunakan untuk mengukur adesi bahan restorasi pada dentin.<sup>26</sup> Kekuatan geser SIK konvensional pada email dan dentin sangat rendah yakni antara 3–7 MPa.<sup>3</sup> Penelitian yang dilakukan Thean dkk (2000) mendapatkan kekuatan geser SIK (Fuji IX GP, GC) pada dentin gigi sulung dengan durasi aplikasi kondisioner asam poliakrilat 20% selama 10 detik adalah 5-8,8 MPa.<sup>27</sup> Untuk mengetahui durasi aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% yang efektif terhadap kekuatan geser SIK pada dentin gigi sulung, maka penelitian ini dilakukan dengan tujuan untuk mengetahui perbedaan kekuatan geser SIK pada dentin gigi sulung secara invitro setelah aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% dengan durasi 10, 20 dan 30 detik.

## Bahan dan Cara Kerja

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratorium. Sampel penelitian adalah dua puluh

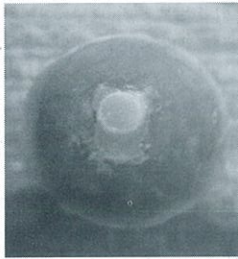
tujuh gigi insisif sulung rahang bawah yang bebas karies dan tanpa kelainan struktur. Seluruh sampel yang telah diekstraksi dan dibersihkan, disimpan dalam larutan salin (NaCl 0,9%). Gigi dikeluarkan dari larutan salin, dipisahkan akar dan mahkota pada 2 mm di bawah *cemento enamel junction* dengan diamond disc bur, dibersihkan dengan menggunakan brush dan pumis, kemudian dikeringkan dengan semprotan udara.

Gigi tersebut ditanam pada silinder PVC dengan akrilik (self curing) dengan posisi permukaan labial menghadap ke atas dan sejajar dengan lantai.<sup>15,27</sup> Pada setiap silinder PVC diberi nomer. Permukaan labial dibur dengan menggunakan fissure diamond bur dengan kecepatan tinggi sampai terlihat permukaan dentin.<sup>27</sup> Selanjutnya diirigasi dengan aquades selama 15 detik dan dikeringkan dengan semprotan udara selama 10 detik. Dilakukan lokalisasi area pengujian dengan menggunakan cincin karet di atas double tape yang telah diperforasi dengan diameter 2,33mm dan tinggi 2mm.

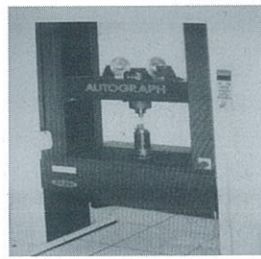
Semua spesimen dibagi menjadi 3 kelompok (kelompok I, II, dan III) secara acak. Masing-masing kelompok terdiri dari 9 spesimen dan setiap kelompok kemudian mendapat perlakuan aplikasi asam poliakrilat 10% dengan durasi berbeda-beda. Pengaplikasian asam poliakrilat 10% dilakukan dengan menggunakan pipet tetes sebanyak 1 tetes (0,05cc) pada area yang sudah dilokalisasi. Jarak pipet tetes ke area yang dilokalisasi adalah 1cm. Kelompok I diaplikasikan asam poliakrilat 10% selama 10 detik, kelompok II selama 20 detik dan kelompok III selama 30 detik. Setelah aplikasi asam poliakrilat 10%, gigi diirigasi dengan aquades selama 15 detik, disemprot dengan tekanan udara ringan selama 10 detik dan diaplikasikan bahan SIK serta diolesi varnish (Gambar 1).<sup>15</sup> Seluruh spesimen dimasukkan ke dalam stoples plastik berisi air dan disimpan di dalam inkubator selama 24 jam dengan suhu 37°C.<sup>28</sup> Selanjutnya dilakukan uji kekuatan geser.

Alat uji dipersiapkan, dimana meja dan pisau sudah terpasang pada Universal testing machine (Gambar 2). Kemudian spesimen dipasangkan ke dalam *shear guillotine*. Posisi pisau diatur sehingga berada 1mm di atas batas pelekatan antara gigi dengan SIK (Gambar 3). Selanjutnya dilakukan pemberian beban seberat 50 Kgf dilakukan dengan kecepatan 0,5mm/ menit hingga SIK terlepas dari permukaan gigi dan mesin akan berhenti secara otomatis. Besar gaya yang tertera pada layar mesin dicatat (Gambar 4). Besar gaya dari hasil pengujian yang tertera pada layar mesin ini dihitung kedalam rumus kekuatan geser ( $\tau=F/A$ ).<sup>29</sup> Besar kekuatan

geser yang diperoleh dalam satuan Kgf/mm<sup>2</sup>, dikonversikan kedalam satuan Mega Pascal (MPa).



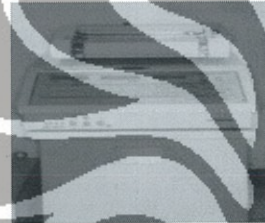
Gambar 1. Gambar spesimen untuk uji kekuatan geser SIK pada dentin gigi sulung.



Gambar 2. Gambar alat Universal Testing Machine Shimadzu Autograph AG 5000.



Gambar 3. Gambar uji kekuatan geser SIK pada dentin gigi sulung.



Gambar 4. Gambar mesin pencatat.

## Hasil

Penelitian ini berlangsung selama periode bulan Mei 2007 dan dilakukan di laboratorium Dental Material FKG UI. Dalam penelitian ini diperoleh data nilai kekuatan geser SIK pada dentin gigi sulung untuk tiga kelompok perlakuan, yaitu kelompok yang mendapat perlakuan aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% dengan durasi 10, 20 dan 30 detik. Pada uji normalitas, diperoleh data yang terdistribusi normal.

**Tabel 1. Nilai rerata, simpang baku dan kisaran kekuatan geser SIK pada dentin gigi sulung setelah aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% serta hasil uji ANOVA**

Durasi aplikasi (detik)	n	Rerata (MPa)	SB	Kisaran (Mpa)	F	p
10	9	5,45	1,56	3,04 - 8,21	0,89	
20	9	4,98	1,40	3,15 - 7,08	0,42	
30	9	4,55	1,30	2,99 - 6,79		

Keterangan : n=jumlah sampel SB= simpang baku F= nilai uji ANOVA p= nilai kemaknaan

Pada Tabel 1 terlihat adanya penurunan nilai rerata kekuatan geser SIK setelah aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% dengan durasi 10, 20 dan 30 detik. Hasil uji ANOVA terhadap kekuatan geser SIK pada dentin gigi sulung setelah aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% dengan durasi 10, 20 dan 30 detik diperoleh  $p > 0,05$ . Hal ini menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna pada kekuatan geser SIK pada dentin gigi sulung setelah aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% dengan durasi 10, 20 dan 30 detik.

## Pembahasan

Penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kekuatan geser SIK pada dentin gigi sulung setelah aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% dengan durasi 10, 20 dan 30 detik. Pemilihan durasi aplikasi kondisioner didasarkan pada adanya petunjuk pabrik bahwa durasi aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% adalah 20 detik.<sup>16</sup> Dalam literatur, variasi durasi aplikasi asam poliakrilat 10% yang dianjurkan adalah 10-15 detik.<sup>10</sup> Selain itu penelitian Ariany (2002) yang melihat gambaran penetrasi SIK pada dentin gigi sulung, tanpa menggunakan kondisioner dan dengan durasi aplikasi kondisioner 10, 20 dan 30 detik mendapatkan bahwa makin lama durasi aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% maka penetrasi SIK makin panjang pada dentin gigi sulung.<sup>20</sup> Berdasarkan hal tersebut maka dipilih durasi aplikasi 10, 20 dan 30 detik.

Pada penelitian ini diambil sampel gigi insisif sulung rahang bawah karena gigi ini merupakan gigi sulung yang paling sering ditemukan bebas karies dan sering diekstraksi karena persistensi sehingga lebih mudah untuk pengumpulan sampel. Gigi yang digunakan adalah gigi yang bebas karies dan tanpa kelainan struktur agar tidak mempengaruhi hasil penelitian. Gigi yang telah diekstraksi direndam dalam larutan salin sebelum dilakukan penelitian, hal ini dilakukan untuk mendapatkan kondisi fisiologis sehingga struktur gigi tidak mengalami perubahan.<sup>30</sup>

Lokalisasi area pengujian pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan double tape yang dilubangi dengan perforator berdiameter 2,33mm dan di atasnya dipasangkan cincin karet dengan tinggi 2mm agar diperoleh luas area yang sama serta bentuk dan ketebalan SIK yang sama untuk setiap spesimen. Aplikasi asam poliakrilat 10% dilakukan dengan menggunakan pipet tetes dan jumlah yang

diaplikasikan sebanyak 1 tetes (0,05cc). Jarak pipet tetes ke area yang dilokalisasi adalah 1cm. Jumlah asam poliakrilat 10% yang diaplikasikan dengan meneteskan sebanyak satu tetes (0,05cc) ini sama dengan jumlah yang diaplikasikan dengan spon sebanyak 3 kali oles, tanpa memeras spon. Metode aplikasi ini dipilih karena ditemukan kesulitan dalam mengaplikasikan asam poliakrilat dengan menggunakan spons/ *cotton pellet* pada area pengujian yang kecil. Aplikasi asam poliakrilat 10% dengan pipet tetes ini juga dapat memperoleh volume asam poliakrilat 10% yang sama pada setiap spesimen sehingga metode aplikasi lebih terkendali. Metode aplikasi kondisioner ini merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi kekuatan ikatan antara SIK dengan struktur gigi.<sup>10</sup>

Rerata kekuatan geser SIK pada dentin gigi sulung yang diperoleh dalam penelitian ini lebih kecil daripada rerata kekuatan geser SIK (Fuji IX GP, GC) pada dentin gigi sulung yang diperoleh pada penelitian Thean dkk (2000) yakni 6,95 Mpa, dengan kisaran antara 5-8,8 MPa. Perbedaan ini dapat disebabkan karena perbedaan konsentrasi bahan kondisioner dan metode yang digunakan. Penelitian Thean menggunakan asam poliakrilat 20% (Cavity Conditioner GC) dengan durasi aplikasi 10 detik. Pada penelitian tersebut, setelah email gigi dibur dengan kecepatan tinggi, permukaan dentin dihaluskan dengan kertas *abrasive silicon carbide* nomor 1000. Permukaan dentin yang lebih halus ini dapat menyebabkan kekuatan geser SIK yang lebih besar.<sup>13</sup> Sedangkan pada penelitian ini, setelah email dibur dengan kecepatan tinggi sampai terlihat permukaan dentin, tidak dilakukan penghalusan dengan kertas abrasif *silicon carbide*. Metode aplikasi kondisioner yang digunakan pada penelitian tersebut adalah dengan menggunakan spons/ *cotton pellet*, sedangkan pada penelitian ini dilakukan dengan cara meneteskan dengan pipet tetes sebanyak 1 tetes (0,05cc). Spesimen pada penelitian tersebut disimpan dengan temperatur yang lebih lembab yakni  $23 \pm 1^\circ\text{C}$ . Temperatur yang lebih lembab ini dapat menyebabkan kekuatan ikatan SIK yang lebih besar karena poliasam pada SIK bersifat hidrofilik dan dapat mempertahankan ikatan dengan adanya kelembaban.<sup>10,12,23</sup> Alat uji yang digunakan pada penelitian tersebut juga berbeda dengan penelitian ini, yakni Instron testing machine (model 4502) dengan beban 1kN dan kecepatan 0,5mm/ min. Beban yang diberikan dalam penelitian tersebut lebih besar (1kN= 102kgf) dibandingkan dengan beban yang diberikan pada penelitian ini (50kgf), sehingga dapat mengurangi ketelitian hasil pengujian.

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa semakin lama durasi aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10%, nilai rerata kekuatan geser SIK semakin kecil tetapi perbedaan nilai rerata kekuatan geser antara 10, 20 dan 30 detik secara statistik tidak bermakna (tabel 1). Penelitian Ariany (2002) mendapatkan bahwa semakin lama durasi aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% pada dentin gigi sulung maka penetrasi SIK semakin panjang. Ini berarti bahwa durasi aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% berpengaruh terhadap penetrasi SIK pada dentin gigi sulung tetapi tidak berpengaruh terhadap kekuatan geser SIK pada dentin gigi sulung. Hal ini disebabkan karena ikatan SIK dengan struktur gigi adalah secara fisiko-kimia yakni dengan adanya lapisan pertukaran ion, bukan dengan adanya mikromekanik tag. Ini sesuai dengan literatur menyebutkan bahwa SIK berikatan dengan dentin bukan dengan adanya mikromekanik tag, tetapi dengan adanya pembentukan lapisan pertukaran ion yang dinamis.<sup>13,27</sup>

Dari hasil penelitian ini terlihat bahwa nilai rerata kekuatan geser SIK pada dentin gigi sulung setelah aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% dengan durasi 20 detik lebih kecil dibandingkan dengan durasi 10 detik, dan pada durasi 30 detik nilai rerata kekuatan geser lebih kecil lagi. Hal ini kemungkinan disebabkan karena pada durasi 20 detik sudah terjadi demineralisasi tubulus dentin pada gigi sulung sehingga menyebabkan hilangnya ion-ion kalsium dan fosfat yang dibutuhkan dalam mekanisme adesi SIK ke struktur dentin. Berkurangnya ion-ion kalsium dan fosfat menyebabkan jumlah ion-ion kalsium dan fosfat pada struktur gigi yang mengalami pertukaran dengan ion-ion yang ada dalam SIK berkurang sehingga kekuatan geser menurun. Struktur dentin gigi sulung yang lebih tipis dapat menyebabkan dentin gigi sulung lebih peka terhadap asam dan lebih cepat mengalami demineralisasi. Hal ini sesuai dengan penelitian Nor yang menyebutkan bahwa gigi sulung lebih peka terhadap asam.<sup>22</sup> Literatur juga menyebutkan bahwa asam poliakrilat adalah asam lemah yang juga dapat menyebabkan demineralisasi email/ dentin. Penggunaan kondisioner asam poliakrilat 10% yang dianjurkan dalam literatur adalah dengan durasi 10-15 detik, diikuti dengan pencucian dan pengeringan.<sup>10,31</sup> Apabila durasi aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% lebih dari 20 detik, dapat menyebabkan demineralisasi email/ dentin dan membuka tubulus dentin.<sup>14,18</sup> Jika terjadi demineralisasi email/ dentin mengakibatkan hilangnya ion-ion kalsium dan fosfat yang dibutuhkan dalam mekanisme adesi SIK dengan

struktur gigi.<sup>13,32</sup> Hilangnya ion-ion kalsium dan fosfat pada permukaan akan mengurangi kekuatan ikatan.<sup>33</sup> Ikatan antara SIK dan struktur gigi lebih efektif apabila pembersihan smear layer dilakukan tanpa menyebabkan hilangnya ion kalsium dan fosfat secara berlebihan.<sup>34</sup>

## Kesimpulan

Tidak terdapat perbedaan yang bermakna kekuatan geser SIK pada dentin gigi sulung setelah aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% dengan durasi 10, 20 dan 30 detik. Durasi aplikasi kondisioner asam poliakrilat 10% yang memberikan kekuatan geser tertinggi pada dentin gigi sulung adalah 10 detik.

## Daftar Acuan

1. Wei SHY. Diet and dental caries. *Asia Pacific J Clin Nutr* 1995;4(1): 45.
2. Retno-Hayati. Perawatan pulpa gigi sulung dengan 3 Mix MP LSTR. Makalah Seminar Dentistry 2006. Indonesian Dental Specialist Association. 2006:37.
3. Cho S, Cheng AC. A review of glass ionomer restorations in the primary dentition. *J Can Dent Assoc* 1999;65:491-5.
4. Croll TP. Glass ionomers for infants, children, and adolescents. *JADA* 1990;12(1):65-8.
5. Suwelo IS. Penggunaan bahan sewarna gigi untuk pencegahan karies dan restorasi gigi anak. *JKG UI* 1995;3(2):33-9.
6. Sutadi H. Penggunaan glass ionomer cement dalam ilmu kesehatan gigi anak. Naskah Lengkap KPIIKG VIII 1988:302-9.
7. Tyas MJ, Burrow MF. Adesive restorative materials: A review. *J Aust Dent* 2004;49(3):112-21.
8. Frankenberger R, Sindel J, Kramer N. Viscous glass ionomer cement: A new alternative to amalgam in primary dentition?. *Quint Int* 1997;28(10):667-75.
9. Tanumiharja M, Burrow MF, Cimmino A, Tyas MJ. The evaluation of four conditioner for glass ionomer cement using field-emission scanning electron microscopy. *J of Dentistry* 2001;29:131-8.
10. Mount GJ. An atlas of glass-ionomer cements. A clinician's guide. 3<sup>rd</sup> Ed. United Kingdom: Martin Dunitz. 2002: 28-33,109.
11. O'Brien WJ. Dental material and their selection. 3<sup>rd</sup> Ed. Chicago: Quintessence Publishing Co, Inc. 2002: 45,62,64,66-8,146-7.
12. Stauss CL. Glass ionomer. In: Albers HF (Ed). Tooth-colored restoratives. Principles and techniques. 9<sup>th</sup> Ed. London: BC Decker Inc. 2002: 46-7.
13. Wilson AD, McLean JW. Glass-ionomer cement. West German: Quintessence Publisher. 1988: 83-99.
14. Hashimoto H, Hibino Y. Adhesion to tooth structure and metal. In: Katsuyama S, Ishikawa T, Fujii B (Eds). Glass ionomer dental cement – the materials and their clinical use. St Louis: Ishiyaku Euro America. 1993: 47,49.
15. Glasspoole EA, Erickson RI, Davidson CL. Effect of surface treatment on the bond strength of glass ionomer to enamel. *Dent Mat* 2002;18: 454-62.
16. Anonymous. Dentin conditioner. Diakses dari: [http://www.gcamerica.com/gc\\_rest.html](http://www.gcamerica.com/gc_rest.html). Diakses tanggal 13 Maret 2007.
17. Anonymous. Duration. Diakses dari: <http://www.m-w.com/dictionary/duration>. Diakses tanggal 5 Juli 2007.
18. Mjor IA. Pulp-dentin biology in restorative dentistry. Chicago: Quintessence Publishing co, Inc. 2002: 24.
19. Watson TF. Bonding glass ionomer cements to tooth structure. In: Davidson CL, Mjor IA (Eds). Advance in glass-ionomer cement. Chicago: Quintessence Publ Co, Inc. 1999: 121-6.
20. Ariany S. Pengaruh perbedaan durasi aplikasi kondisioner terhadap gambaran penetrasi SIK pada dentin gigi sulung: Tesis. Jakarta: FKG UI, 2002.
21. Johnsen DC. Comparison of primary and permanent teeth. In: Avery JK (Ed). Oral development and histology. 2<sup>nd</sup> Ed. New York: Thieme Medical Publishers, Inc. 1994: 287.
22. Nor JE, Feigal RJ, Dennison JB, Edwards CA. Dentin bonding: SEM comparison of the dentin surface in primary and permanent teeth. (Abstract). *J Pediatr Dent* 1997.
23. Meerbeek BV, Inoue S, Perdigão J, Lambrechts P, vanherle G. Enamel and dentin adhesion. In: Summitt JB, Robbins JW, Schwartz RS (Eds). Fundamentals of operative dentistry a contemporary approach. Chicago. Quintessence Publ. 2001: 179-84,191,198,224.
24. Phillips RW, Moore BK. Element of dental materials for dental hygienists and dental assistants. 5<sup>th</sup> Ed. Philadelphia: WB. Saunders Co. 1994: 16-8,21,239--45.

25. Kohn DH. Mechanical properties. In: Craig RG, Powers JM (Eds). Restorative dental materials. 11<sup>th</sup> Ed. St. Louis: Mosby Co. 2002: 85-6.
26. Bayne SC, Thompson JY, Taylor DF. Dental material. In: . In: Roberson TM, Heymann HO, Swift EJ (Eds). Sturdevant's art and science of operative dentistry. 4<sup>th</sup> Ed. St. Louis: Mosby Co. 2002: 179.
27. Thean HPY, Mok BYY, Chew CL. Bond strength of glass ionomer restoratives to primary vs permanent dentin. J Dent Child 2000:112-6.
28. Mount GJ. Basic principles for cavity design. In: Mount GJ, Hume WR (Eds). Preservation and restoration of tooth structure. London: Knowledge Multimedia. 2005: 147-8.
29. Saito S, Tosaki S, Hirota K. Characteristic of glass ionomer cement. In: Davidson CL, Mjor IA (Eds). Advance in glass-ionomer cement. Chicago: Quintessence Publ Co, Inc. 1999: 18,23-5,27-8,31,35.
30. Febriyanti. Perbedaan kekasaran permukaan email gigi tetap muda setelah aplikasi asam fosfat 37% dengan waktu aplikasi 15, 30, 45 dan 60 detik: Tesis. Jakarta: FKG UI, 2006.
31. Mount GJ. Restorations of eroded areas. JADA 1990;120:31-5.
32. Mount GJ. Successful Placement of Glass-Ionomer. GC: 3-7.
33. Charlton DG. Glass ionomer cement. Diakses dari: <https://decs.nhgl.med.navy.mil/DMNOTES/gic.pdf>. Diakses tanggal 13 Juni 2007.
34. Anonymous. Glass ionomer cement. Diakses dari: [http://en.wikipedia.org/wiki/Glass\\_ionomer\\_cement](http://en.wikipedia.org/wiki/Glass_ionomer_cement). Diakses tanggal 13 Juni 2007.

