

# PENGARUH KONSENTRASI DAN LAMA APLIKASI SODIUM HIPOKLORIT (NaOCl) SEBAGAI BAHAN IRIGASI SALURAN AKAR TERHADAP KEKUATAN GESER PERLEKATAN SILER BERBAHAN DASAR RESIN PADA DENTIN SALURAN AKAR

Tunjung Nugraheni  
Bagian Konservasi Gigi

## ABSTRAK

**Latar Belakang.** Salah satu tahap penting perawatan saluran akar yaitu preparasi saluran akar. Pada preparasi saluran akar digunakan bahan irigasi sodium hipoklorit (NaOCl), dengan konsentrasi 0.5%-5.25%. Penggunaan NaOCl berpengaruh pada struktur permukaan dentin saluran akar, yang selanjutnya mempengaruhi perlekatan dentin saluran akar dengan bahan pengisi saluran akar. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama aplikasi NaOCl terhadap kekuatan geser perlekatan siler berbahan dasar resin pada dentin saluran akar. **Metode Penelitian.** Tiga puluh gigi premolar dipotong arah bukolingual, jaringan pulpa dibersihkan dan permukaan dentin saluran akar diratakan. Gigi difiksasi resin akrilik, sisi dentin saluran akar menghadap ke atas. Sampel dibagi menjadi 2 ke-lompok masing-masing 15 gigi, kelompok I direndam dalam 6 ml NaOCl 2.5%, Kelompok II direndam dalam 6 ml NaOCl 5%. Kelompok I dan II dibagi menjadi 3 sub kelompok lama perendaman, yaitu sub kelompok a direndam selama 5 menit, sub kelompok b direndam selama 10 menit, sub kelompok c direndam selama 15 menit. Cetakan siler difiksasi pada akar gigi, dilakukan insersi siler ke dalam cetakan kemudian dimasukkan inkubator pada suhu 37°C selama 72 jam. Pengujian kekuatan geser perlekatan menggunakan *Universal Testing Machine*. **Hasil Penelitian.** Hasil uji statistik ANAVA dua jalur menunjukkan kekuatan geser perlekatan siler berbahan dasar resin pada dentin saluran akar setelah diirigasi dengan konsentrasi NaOCl dan lama irigasi yang berbeda terdapat perbedaan yang bermakna ( $p=0,007$ ). Uji LSD menunjukkan bahwa kekuatan geser perlekatan siler berbahan dasar resin berbeda bermakna pada kelompok yang diirigasi NaOCl 2.5% selama 5 menit dengan 15 menit, pada kelompok yang diirigasi NaOCl 2.5% selama 10 menit dengan 15 menit, pada kelompok yang diirigasi NaOCl 5% selama 15 menit dengan kelompok yang diirigasi NaOCl 2.5% selama 15 menit serta pada kelompok yang diirigasi NaOCl 5% selama 5 menit dengan kelompok yang diirigasi NaOCl 5% selama 10 menit. **Kesimpulan.** Kekuatan geser perlekatan siler berbahan dasar resin pada dentin saluran akar berbeda setelah diirigasi NaOCl dengan konsentrasi dan waktu irigasi yang berbeda. *Maj Ked Gi; Juni 2012; 19(1): 21-24*

**Kata kunci:** konsentrasi, lama waktu aplikasi, sodium hipoklorit, siler resin, kekuatan geser perlekatan, bahan irigasi saluran akar

## ABSTRACT

**Background.** Biomechanical preparation of root canal treatment used 0.5-5.25% Sodium Hypochlorite as root canal irrigation, that may effect to physical properties of dentin. The purpose of this study was to find out the effect of concentration and duration application of sodium hypochlorite to shear bond strength of sealer resin based to root canal dentin. **Methods.** Thirthy premolar were splitted buccolingual then pulp tissue were cleaned out, smoothed and fixed into acrylic resin cast. They were divided into 2 group, group I were soaking into NaOCl 2.5%, group II were soaking into NaOCl 5%. Group I and II were divided into 3 subgroup, group a were soaking 5 minutes, group b were soaking 10 minutes, group c were soaking 15 minutes. Then sealer cast were fixed and filled with sealer resin-based, and incubated for 74 hours. They were tested for shear bond strength with *Universal Testing Machine*. The Data were analyzed with two way Anava and LSD. **Results.** Two way Anava show that shear bond strength of sealer resin-based to root canal after irrigation with different concentration and duration application of sodium hypochlorite are significant. **Conclusion.** Shear bond strength of sealer resin-based to root canal dentin after irrigation with different concentration and duration application of sodium hypochlorite are different. *Maj Ked Gi; Juni 2012; 19(1): 21-24*

**Key words:** concentration, duration application, sodium hypochlorite, sealer resin-based, shear bond strength, root canal irrigation.

## PENDAHULUAN

Dewasa ini kesadaran masyarakat untuk mempertahankan gigi aslinya semakin tinggi, sehingga tuntutan perawatan saluran akar semakin meningkat. Perawatan saluran akar terdiri dari beberapa tahap

yaitu preparasi saluran akar, sterilisasi dan pengisian saluran akar<sup>1</sup>. Preparasi saluran akar dilakukan secara mekanik dengan alat preparasi dikombinasi secara kimiawi dengan bahan irigasi. Tindakan ini dikenal dengan preparasi biomekanis<sup>2</sup>. Irigasi saluran akar merupakan metode untuk menghilangkan sisa

jaringan dan debris selama prosedur preparasi<sup>3</sup>. Karakteristik ideal suatu bahan irigasi adalah biokompatibel, mempunyai daya antibakteri, sebagai pelumas, dapat melarutkan jaringan, dapat membuang *smear layer* dan tidak mempengaruhi sifat fisik dentin<sup>4</sup>. Bahan irigasi yang umum digunakan antara lain salin, sodium hipoklorit (NaOCl), dan deterjen seperti klorheksidin, asam sitrat, *quaternary ammonium compounds*, dan *Ethylenediamine tetraacetic acid*. Saat ini, bahan irigasi yang digunakan secara luas adalah sodium hipoklorit (NaOCl) karena mempunyai daya antibakteri spektrum luas, dapat melumasi selama instrumentasi, dan efektif melarutkan jaringan organik.

Setelah dilakukan pembersihan dan pembersihan saluran akar maka dilakukan pengisian saluran akar dengan siler dan material pengisi saluran akar misalnya *gutta percha*. Tujuan penggunaan siler adalah untuk sementasi (melapisi) material pengisi saluran akar, mengisi ruang antara dinding saluran akar dan material pengisi, dan untuk antibakteri. Ada empat jenis siler yaitu siler berbahan dasar seng oksida eugenol, kalsium hidroksida, resin dan ionomer kaca. Siler yang baik harus mempunyai perlekatan yang baik antara siler itu sendiri dengan dinding saluran akar ketika mengeras<sup>3</sup>. Perlekatan siler saluran akar diartikan sebagai kapasitas siler tersebut untuk melekat pada dentin dinding saluran akar<sup>5</sup>. Beberapa penelitian menunjukkan bahwa siler berbahan dasar resin menunjukkan kebocoran mikro yang paling kecil dibanding siler berbahan dasar seng oksida eugenol, maupun semen ionomer kaca.

Beragam-macam hasil penelitian dilaporkan mengenai pengaruh bahan irigasi terhadap perlekatan bahan resin pada dentin. Sodium hipoklorit, H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dan kombinasi keduanya berpengaruh terhadap kekuatan geser perlekatan pada superficial dentin<sup>6,7</sup>. Santos dkk<sup>3</sup> melaporkan bahwa bahan irigasi tersebut mempunyai pengaruh yang berbeda-beda terhadap kekuatan perlekatan dentin kamar pulpa.

Konsentrasi larutan NaOCl yang umum digunakan untuk bahan irigasi antara 0.5%-5.25%<sup>1</sup>. Efektivitas antimikroba NaOCl dipengaruhi oleh konsentrasi dan waktu aplikasi. NaOCl dengan konsentrasi yang lebih besar mempunyai kemampuan melarutkan jaringan lebih besar pula<sup>3</sup>. Lama aplikasi NaOCl juga berpengaruh terhadap kemampuan melarutkan jaringan, degradasi kolagen pada dentin saluran akar meningkat seiring dengan lama aplikasi<sup>9</sup>.

Berdasarkan latar belakang tersebut diajukan permasalahan apakah konsentrasi dan lama aplikasi sodium hipoklorit (NaOCl) sebagai bahan irigasi saluran akar berpengaruh terhadap kekuatan geser perlekatan siler berbahan dasar resin pada dentin saluran akar.

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi dan lama aplikasi sodium hipoklorit (NaOCl) sebagai bahan irigasi saluran akar

terhadap kekuatan geser perlekatan siler berbahan dasar resin pada dentin saluran akar.

## METODOLOGI PENELITIAN

Pertama-tama dibuat cetakan resin akrilik berukuran panjang 20 mm, lebar 20 mm dan tinggi 15 mm untuk fiksasi gigi dan cetakan fiber dengan tinggi 2 mm, panjang 20 mm dan lebar 20 mm untuk siler saluran akar.

Tiga puluh gigi premolar dipotong arah buko-lingual sehingga bagian mesial dan distal terpisah, setelah itu jaringan pulpa saluran akar dibersihkan dan permukaan dentin saluran akar diratakan menggunakan amplas no.1000 sampai bersih dan halus. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok masing-masing 15 gigi. kelompok I direndam dalam 6 ml NaOCl 2.5%, kelompok II direndam dalam 6 ml NaOCl 5%. Kelompok I dan II dibagi menjadi 3 sub kelompok lama perendaman, masing-masing 5 gigi, sub kelompok a direndam selama 5 menit, sub kelompok b direndam selama 10 menit, sub kelompok c direndam selama 15 menit. Setelah direndam semua subjek penelitian dibilas dengan menggunakan 3 ml akuabides.

Gigi difiksasi resin akrilik kuring dingin, akar gigi yang telah dipreparasi dan diirigasi ditanam pada bagian tengah resin akrilik dengan sisi dentin saluran akar menghadap ke atas, kemudian di atasnya diletakkan cetakan siler yang pada tiap sudutnya disekrup. Kemudian dilakukan insersi siler ke dalam alat cetakan siler saluran akar menggunakan *ball applicator*. Semua sampel dimasukkan inkubator pada suhu 37°C selama 72 jam.

Pengujian kekuatan geser perlekatan menggunakan *Universal Testing Machine* dengan kecepatan 2.5 mm/menit. Monitor alat uji akan menunjukkan angka tertentu yang menyatakan besarnya gaya maksimum yang diperlukan untuk menggeser siler saluran akar sampai terlepas. Data hasil penelitian dilakukan uji statistik ANAVA dua jalur dan uji LSD

## HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

Rerata kekuatan geser perlekatan siler berbahan dasar resin pada dentin saluran akar setelah diirigasi dengan konsentrasi NaOCl yang berbeda dan lama irigasi yang berbeda, hasil uji Anava dan LSD dapat dilihat pada tabel I, II, III.

**Tabel I.** Rerata kekuatan geser perlekatan siler berbahan dasar resin pada dentin saluran akar setelah diirigasi NaOCl dengan konsentrasi dan lama irigasi yang berbeda (Mpa)

Lama irigasi	(NaOCl 2.5%)	(NaOCl 5%)
5 menit	3,300±1,116	4,230±1,115
10 menit	3,127±0,891	2,581±0,217
15 menit	1,662±0,580	3,722±0,647

**Tabel II.** Rangkuman hasil analisis uji ANAVA dua jalur kekuatan geser pelekatan siler berbahan dasar resin pada dentin saluran akar setelah diirigasi NaOCl dengan konsentrasi dan lama irigasi yang berbeda (Mpa)

Sumber Varian	JK	db	RK	F	p
Antar kelompok	19,368	5	3,874	4,095	0,007
Dalam kelompok	23,650	25	0,946		

Keterangan : JK = jumlah kuadrat  
 db = derajat bebas  
 RK = rata-rata kuadrat  
 F = F hitung  
 p = probabilitas

Hasil uji Anava dua jalur menunjukkan kekuatan geser pelekatan siler berbahan dasar resin pada dentin saluran akar setelah diirigasi dengan konsentrasi NaOCl yang berbeda terdapat perbedaan yang bermakna.

**Tabel III.** Rangkuman hasil analisis uji LSD kekuatan geser pelekatan siler berbahan dasar resin pada dentin saluran akar setelah diirigasi dengan konsentrasi NaOCl yang berbeda dan lama irigasi yang berbeda

2,5%-5 mnt	2,5%-10 mnt	2,5%-15 mnt	5%-5 mnt	5%-10 mnt	5%-15 mnt
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

Hasil uji LSD menunjukkan kekuatan geser pelekatan siler berbahan dasar resin berbeda pada kelompok yang diirigasi NaOCl 2,5% selama 5 menit dengan 15 menit, pada kelompok yang diirigasi NaOCl 2,5% selama 10 menit dengan 15 menit, pada kelompok yang diirigasi NaOCl 5% selama 15 menit dengan kelompok yang diirigasi NaOCl 2,5% selama 15 menit serta pada kelompok yang diirigasi NaOCl 5% selama 5 menit dengan kelompok yang diirigasi NaOCl 5% selama 10 menit

Kekuatan geser pelekatan siler berbahan dasar resin pada dentin saluran akar lebih rendah setelah diirigasi NaOCl dengan waktu irigasi yang lebih lama. Hasil ini sesuai dengan teori bahwa kedalaman penetrasi NaOCl ke dalam tubulus dentinalis tergantung temperatur, waktu dan konsentrasi<sup>10</sup>. Peningkatan konsentrasi 1%-6% selama 2 menit mengalami peningkatan penetrasi 30-50%. Penetrasi NaOCl ke dalam tubulus paling jauh yaitu pada konsentrasi 6% dengan suhu 37°C dan 45°C selama 15 menit. Penetrasi NaOCl ke dalam tubulus dentinalis mempengaruhi kekerasan mikro dentin.

Faktor penting dalam pelekatan adalah adhesi, yaitu melekatnya suatu material pada material lain yang berbeda jenis. Untuk mencapai adhesi yang

baik harus terjadi kontak yang rapat antara bahan adhesif dengan dentin. Struktur dentin berpengaruh besar terhadap adhesi pada dentin. Struktur dentin tersebut antara lain komposisi dentin, tubulus dentinalis, perubahan struktur dentin, *smear layer*, dan pembersihan dentin<sup>11</sup>.

Mekanisme pelekatan siler berbahan dasar resin ada dua yaitu secara mikromekanikal dan secara kimia<sup>12</sup>. Pelekatan secara mikromekanikal diawali dengan penetrasi material siler berbahan dasar resin ke dalam tubulus dentinalis dan matriks kolagen yang terbuka. Siler berbahan dasar resin berada di dalam matriks kolagen dan terkunci seiring terjadinya polimerisasi resin sehingga siler berbahan dasar resin melekat pada dentin. Sebagian besar retensi pelekatan siler berbahan dasar resin pada dentin dikontribusi oleh retensi mikromekanikal dari matriks kolagen pada dentin intertubuler, sedangkan kontribusi tubulus dentinalis hanya sedikit yaitu sebesar 15%.

Dentin saluran akar mempunyai kepadatan tubulus dentinalis sekitar 30.000 tubulus per mm<sup>2</sup>. Diameter tubulus dentinalis pada saluran akar antara 1,5-2 µm. Tubulus dentinalis dikelilingi oleh dentin peritubuler yang termineralisasi. Diantara tubulus dentinalis terdapat dentin intertubuler yang banyak mengandung serabut kolagen. Kepadatan tubulus dentinalis mempengaruhi permeabilitas dentin<sup>11</sup>. Prosedur preparasi saluran akar menghasilkan *smear layer*. *Smear layer* mengurangi permeabilitas dentin hingga 86%. Morfologi, komposisi dan ketebalan *smear layer* berpengaruh besar terhadap pelekatan<sup>11</sup>.

Mekanisme pelekatan siler berbahan dasar resin pada dentin saluran akar secara kimia karena siler berbahan dasar resin mempunyai *coupling agent*. Pada prinsipnya *coupling agent* mempunyai tiga struktur utama yaitu gugus penyusun inti monomer (metakrilat atau epoksi), gugus pengikat dan gugus X. Gugus X adalah bagian *coupling agent* yang akan berinteraksi dengan kalsium pada permukaan dentin membentuk ikatan kovalen. *Coupling agent* mempunyai dua fungsi pelekatan yaitu melekat pada dentin dan resin<sup>13</sup>.

Fuentes dkk.<sup>14</sup> meneliti hubungan antara kekerasan mikro dentin dan kekuatan tarik pelekatan. Perendaman NaOCl 2,5% selama 2 hari mengakibatkan penurunan kekerasan mikro dentin secara signifikan sebesar 47% dan menyebabkan penurunan kekuatan tarik pelekatan. Perendaman NaOCl 2,5% selama 2 hari menyebabkan perubahan gigi menjadi lebih putih dan tekstur berubah seperti kapur serta membuat dentin lebih lemah daripada normal. Penurunan kekerasan mikro dentin dan lemahnya struktur dentin diakibatkan oleh berkurangnya kandungan mineral pada dentin saluran akar dan larutnya material organik pada dentin.

Perubahan kekerasan mikro dentin yang signi-

fikan terjadi pada irigasi NaOCl 1%-6% selama 10-20 menit<sup>15</sup>. Penurunan kekerasan mikro dentin kemungkinan disebabkan oleh penurunan kalsium pada permukaan dentin. Penurunan kalsium ini kemungkinan mengakibatkan penurunan kekuatan pelekatan dentin karena kalsium berperan dalam pelekatan siler berbahan dasar resin secara kimia<sup>13</sup>. Penurunan kekerasan mikro dentin kemungkinan juga disebabkan oleh hilangnya material organik yaitu matriks kolagen terutama kolagen tipe I pada dentin intertubuler yang berperan penting dalam kekuatan mekanik dentin<sup>16</sup>. NaOCl mempunyai efek deproteinisasi yang mampu mengubah protein tidak larut menjadi polipeptida yang mudah larut dan asam amino sehingga mengakibatkan larutnya kolagen pada dentin intertubuler dan meninggalkan sebagian kolagen yang tidak stabil di dalam dentin intertubuler<sup>17</sup>. Larutnya kolagen dan adanya kolagen yang tidak stabil mengakibatkan interaksi antara resin dengan matriks kolagen pada dentin intertubuler berkurang sehingga penetrasi resin pada matriks kolagen kemungkinan membentuk ikatan mikromekanikal yang lemah. Ikatan yang lemah antara resin dengan dentin menyebabkan penurunan kekuatan tarik pelekatan secara signifikan<sup>14</sup>.

#### KESIMPULAN

Kekuatan geser pelekatan siler berbahan dasar resin pada dentin saluran akar lebih rendah setelah diirigasi NaOCl dengan waktu irigasi yang lebih lama. Kekuatan geser pelekatan siler berbahan dasar resin pada dentin saluran akar setelah diirigasi NaOCl 2,5% tidak berbeda dengan dentin saluran akar setelah diirigasi NaOCl 5%.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Cohen and Hargreaves. 2006. *Pathways of The pulp*. 9<sup>th</sup> ed. Mosby Co.St.louis
2. Wulandari, E., 1999, Perbedaan Khasiat Antibakteri Hidrogen Peroksida 3% dan Asam Sitrat 8% terhadap *Streptococcus Viridans* . *Majalah kedokteran Gigi (Dental Journal)*, No.197/P/FGK/UNAIR/618 <http://asic.lib.unair>.
3. Ford, T.R.P., 2004. *Harty's Endodontics in Clinical Practice 5<sup>th</sup> edition*. Wright, Edinburg. p. 1. 17, 51, 77 & 85.
4. Fall. 2009. *Endodontic Colleagues for Excellence*. American Assosiation of Endodontists, America, 3.
5. Malallah, Z. A., 2006, The Role Of Root Canal Sealer In Successful Endodontics (abstract), IADR, January : 28-31. [http://isdr.confex.com/iadr/saudi06/eliminary-program/abstract\\_87050.htm](http://isdr.confex.com/iadr/saudi06/eliminary-program/abstract_87050.htm).(04/12/2009).
6. Hashem, A. A. R., Ghoneim, A., G. Luffy, A. A., dan Fouda, M. Y., 2009, The Effect of Different Irrigating Solution on Bond Strength of Two Root Canal-Filling Systems, *J. Endod.*, 35( 4):.537-540.
7. Erdemir,A.,Ale.H., Güngünes, H., Physics, dan Belli, S., 2004. Effect of medication for Root Canal Treatment on Bonding to Root Canal Dentin, *J. Endod.*, 30(2), :113-116.
8. Santos. J.N., Carrilho. M.R.D.O., Goes, M.F.D., Zaia, A.A., Gomes. B.P.F.D.A., Souza-Filho. F.J.D., dan Ferraz, C.C., 2006. Effect of Chemical Irrigant on the Bond Strength of a Self-Etching Adhesive to Pulp Chamber Dentin, *J. Endod.*, 32(11): 1088-1090.
9. Soares. C. J., Santana, F. R., Silva, N. R., Pereira, J. C. Dan Pereira. C. A., 2007. Influence of Endodontics Treatment on Mechanical Properties of Root Dentin, *J. Endod.*, 35( 5): 603-605.
10. Zou. L., Shen, Y., Li, W., dan Haapasalo, M., 2010. Penetration of Sodium Hypochlorite into Dentin, *J. Endod.*, 36(5): 793-796.
11. Meerbeek. B. V., Inoue. S., Perdiago, J., Lambrechts, P., dan vanherle, G., 2001, Enamel and Dentin Adhesion dalam Summitt, J. B., Robbins. W. J., dan Schwartz, R. S. (eds) : *Fundamental of Operative Dentistry*. Quintessence Publishing Co., Chicago, 188-195
12. Schwartz. R. S., 2006, Adhesive Dentistry and Endodontics. Part 2: Bonding in the Root Canal System-The Promise and the Problems:A Review. *J. Endod.*, Vol. 32, No. 12, Desember. 1125-1129.
13. McCabe. F. dan Walls, W. G., 2008. *Applied dental Materials*. Blackwell Publishing, Australia. 230-231.
14. Fuentes, V., Ceballos, L., Osorio, R., Toledano, M., Carvalho. R. M., dan Pashley, D. H., 2004. Tensile Strength and Microhardness of Treated Human Dentin, *Dent Mat.*, 20 (2):522-529.
15. Slutzky-Goldberg, I., Maree, M., Liberman, R. Dan Helling, I., 2004. Effect of Sodium Hypochlorite on Dentin Microhardness. *Journal of endodontics*. 30(12): 880-882.
16. Pashley, D. H. dan Liewhr, F. R., 2006. Stucture and Function of the Dentin-Pulp Complex dalam Cohen, S dan Hargreaves, K. M. (eds.): *Pathways of the Pulp 9<sup>th</sup> Edition*, Mosby Elsevier: St. Louis, p. 465-468.
17. Baumgartner, J. C. dan Cuenin, P. R., 1992, Efficacy of Several Concentration of Sodium Hypochlorite for Root Canal Irrigation, *J. Endod.*, 18(12): 605-612.