

PERBEDAAN KEBOCORAN MIKRO *FIBER REINFORCED COMPOSITE PREFABRICATED* DAN *FIBER REINFORCED COMPOSITE FABRICATED* SEBAGAI PASAK SALURAN AKAR

Didi Murtiadi*, Pribadi Santosa**, dan Dayinah H.S.**

*Program Studi Ilmu Konservasi Gigi, Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

** Bagian Ilmu Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

ABSTRAK

Pasak *fiber reinforced composite* (FRC) sering menjadi pilihan sebagai bahan restorasi gigi pasca perawatan saluran akar, karena estetik dan kemampuan modulus elastisitas sehingga diharapkan bisa menambah retensi mahkota restorasi akhir pasca perawatan saluran akar. Polimerisasi semen resin yang sering terjadi adalah pengkerutan sehingga menimbulkan celah mikro antara pasak FRC dengan dinding dentin saluran akar. Tujuan penelitian ini adalah untuk melihat perbedaan kebocoran mikro pada pasak *prefabricated* FRC dan pasak *fabricated* FRC sebagai pasak saluran akar.

Pada penelitian ini digunakan 20 gigi premolar mandibula sebagai subjek penelitian yang telah dipotong bagian mahkotanya sehingga didapatkan panjang akar yang seragam 18mm dari apikal. Dilakukan preparasi saluran akar dengan teknik *crown down*, pengisian dengan *single cone*, kemudian disimpan dalam inkubator selama 72 jam dengan suhu 37p C. Subjek penelitian dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok I di insersikan pasak *prefabricated* FRC dan kelompok II di insersikan pasak *fabricated* FRC, selanjutnya gigi-gigi tersebut dilapisi dengan cat kuku dan *sticky wax* masing-masing satu lapis kecuali 1mm dari cavosurface saluran pasak serta direndam dalam larutan biru metilen 2 % selama 1 minggu. Subjek dibelah menjadi dua bagian arah mesiodistal lalu kebocoran mikro diamati dibawah mikroskop stereo dengan pembesaran 60x. Data dianalisis menggunakan uji *t*.

Hasil penelitian menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna dari kebocoran mikro pada kelompok pasak *prefabricated* FRC dan pasak *fabricated* FRC ($p < 0,05$). Tingkat kebocoran mikro pada pasak *prefabricated* FRC lebih besar daripada pasak *fabricated* FRC ($p = 0,003$).

Kata kunci : Kebocoran mikro, pasak *fiber reinforced composite*, pasak *prefabricated*, pasak *fabricated*.

ABSTRACT

Fiber reinforced composite (FRC) is often used as restorative material after root canal treatment mostly because of its esthetic and modulus of elasticity that can be expected as retention of crown restoration after endodontic treatment. Polymerization shrinkage of resin cement would cause interfacial gap between FRC post and root canal dentin wall. The aim of this study was to evaluate the microleakage of prefabricated FRC and fabricated FRC used as root canal post.

In this study 20 mandibular premolar were used as research subjects where the crowns were removed to obtain uniform root length of 18 mm. The root canal was prepared using crown down technique, obturated with guttapercha using single cone technique, which then kept in an incubator for 72 hours at 37p C. The subjects were randomly divided into 2 groups of 10, group I was restored with prefabricated FRC post and group II with fabricated FRC post. After the subjects were coated with nail polish followed by sticky wax, the subject were immersed in 2% methylene blue solution for 1 week. After rinsing and cleaning of the subject, they were cut mesio-distally. The penetration of the dye was measured using stereo microscope of 60x magnification. The result was analyzed using *t* test.

The result showed that there was a significant differences on the microleakage of prefabricated FRC post and fabricated FRC post ($p < 0.05$), where the microleakage of prefabricated FRC post was higher than fabricated FRC post ($p = 0.003$).

Keywords: microleakage, fiber reinforced composite post, prefabricated post, fabricated post.

PENDAHULUAN

Gigi pasca perawatan saluran akar akan lebih rapuh karena dengan hilangnya jaringan pulpa, kelembaban internalnya akan berkurang. Adanya kavitas yang luas dan email yang tidak didukung oleh dentin dapat melemahkan sisa jaringan keras gigi. Maka diperlukan bangunan yang dapat menambah retensi restorasi akhir pada gigi yang telah mendapat perawatan saluran akar salah satunya adalah pasak¹.

Pemilihan jenis restorasi pada gigi pasca perawatan saluran akar memerlukan pertimbangan, karena restorasi diharapkan dapat mengembalikan fungsi gigi baik dari segi kegunaan maupun estetisnya. Prinsip dasar desain restorasi pada gigi pasca perawatan saluran akar antara lain harus mempertahankan struktur gigi yang tersisa, memiliki retensi yang baik yang dapat diperoleh dari struktur dentin yang tersisa atau dengan tambahan penggunaan pasak, dan melindungi struktur jaringan gigi yang tersisa².

Pasak merupakan sebuah bangunan yang terbuat dari logam atau bukan logam yang dimasukkan ke dalam saluran akar untuk menambah retensi intraradikuler mahkota dan meneruskan tekanan-tekanan yang diterima gigi merata ke sepanjang akar. Pasak dapat dibedakan menjadi beberapa macam. Berdasarkan cara pembuatannya pasak dibedakan menjadi dua yaitu pasak *prefabricated* dan *fabricated*, sedangkan berdasarkan material yang digunakan terbagi atas pasak logam dan non logam. Beberapa pasak non logam antara lain: pasak resin komposit, keramik, dan *fiber reinforced polymers*³.

Perkembangan teknologi terkini pasak *non alloy* seperti *fiber reinforced composite* (FRC) mulai sering digunakan oleh para dokter gigi pada awal tahun 1990. Pasak *fiber reinforced composite* banyak digunakan karena memiliki beberapa kelebihan seperti dapat beradaptasi dengan dentin intraradikular dengan menggunakan sistem adhesif, modulus elastisitasnya yang hampir menyerupai dentin sehingga fleksibilitasnya lebih baik dibanding dengan logam, estetik, tidak mengalami korosi, dapat mengurangi resiko terjadinya fraktur dan mudah dikeluarkan dari saluran akar dengan alat ultrasonik⁴.

Pasak *Fiber Reinforced Composite* (FRC) berikatan dengan dentin saluran akar dengan bantuan semen resin. Pelekatan antara dentin, semen dan pasak didapat melalui sistem adhesif, idealnya pelekatan ketiga komponen tersebut harus maksimal untuk mencegah terjadinya kebocoran mikro⁴. Retensi pasak *fiber* ke dalam saluran akar dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, tipe pasak, ruangan untuk pasak dan jenis semen resin yang digunakan. Salah satu hal yang dapat mempengaruhi pelekatan dari semen resin dengan dentin saluran akar adalah masih adanya *smear layer* akan menyebabkan kegagalan pelekatan antara sistem adhesif dengan semen resin⁵.

Pasak FRC terbagi menjadi pasak buatan pabrik (*prefabricated*) dan pasak individual (*fabricated*). Dalam pemasangan pasak ke dalam saluran akar pasak *prefabricated* memerlukan pelebaran saluran akar. Pelebaran saluran akar yang terlalu besar dapat melemahkan struktur gigi yang tersisa. Pada saluran akar yang berbentuk oval, penggunaan pasak *prefabricated* akan menyisakan ruangan kosong diantara pasak dengan dentin saluran akar. Ruang yang tersisa akan diisi oleh semen pelekatan, sedangkan pada pasak *fabricated*, bentuk saluran akar tidak menjadi masalah karena sifat pasak *polyethylene* dapat beradaptasi dengan mengikuti bentuk dari anatomi saluran akar⁶.

Pasak *prefabricated* FRC mempunyai beberapa keunggulan yaitu mudah dalam prosedur pemasangan karena sudah tersedia dalam bentuk jadi, mempunyai sifat mekanis yang baik karena memungkinkan matriks mampu menyebar diantara *fiber* sehingga menambah erat antar lapisan filamen *glass*. Teknik silanisasi pada permukaan *fiber* akan menambah kekuatan antara permukaan *fiber* dan matriks, sedangkan kekurangannya adalah tidak dapat mengisi seluruh saluran pasak dan tidak dapat menyesuaikan bentuk saluran pasak⁷.

FRC *fabricated* merupakan material yang membutuhkan polimerisasi sinar maka persyaratan penting yang harus dipenuhi adalah derajat konversi matriks polimer yang cukup selama proses polimerisasi oleh karena itu matriks polimer harus terpolimerisasi sempurna. Semakin besar derajat konversi, kekuatan dan resistensi resin semakin bagus. Kelebihan pasak FRC *fabricated* yaitu dapat menyesuaikan bentuk anatomis gigi, preparasi saluran pasak minimal,

lebih sedikit dentin yang terbuang, serta dapat mengisi pembukaan koronal yang besar. Selain itu membutuhkan lebih sedikit semen resin sehingga mengurangi pengkerutan⁸.

Peningkatan volume semen resin dapat menyebabkan kegagalan pelekatan antara semen pelekat dan dentin saluran akar, hal ini karena terjadinya pengkerutan pada saat polimerisasi. Pengkerutan pada saat polimerisasi tidak hanya menimbulkan celah (*gaps*) tetapi juga menyebabkan terjadinya *microcracks* diantara lapisan semen pelekat resin dan kebocoran mikro disepanjang ruangan pasak⁴.

Krejei (2000) menyatakan bahwa penyusutan semen pelekat resin pada saat polimerisasi merupakan efek samping yang tidak dapat dihindarkan dari pemakaian semen berbahan dasar resin. Pengkerutan polimerisasi merupakan dampak buruk dari semua semen berbahan resin⁹. Pengkerutan resin komposit juga tergantung pada viskoelastisitas resin komposit, semakin kaku bahan tersebut maka pengkerutan akan lebih tinggi dan celah yang terjadi juga semakin besar¹⁰.

TUJUAN

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui adanya perbedaan kebocoran mikro antara pasak *prefabricated* dan *fabricated fiber reinforced composite* sebagai pasak saluran akar.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratoris, dengan jumlah subjek penelitian 20 gigi premolar mandibula yang telah dipotong mahkotanya sehingga didapatkan panjang seragam 18 mm dari apikal. Dilakukan preparasi saluran akar dengan teknik *crown down*, pengisian dengan *single cone*, kemudian disimpan dalam inkubator selama 72 jam dengan suhu 37°C. Subjek penelitian dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok I di insersikan pasak *prefabricated* FRC dan kelompok II di insersikan pasak *fabricated* FRC, selanjutnya gigi-gigi tersebut dilapisi dengan cat kuku dan *sticky wax* masing-masing satu lapis kecuali 1mm dari cavosurface saluran pasak serta direndam dalam larutan biru metilen 2 % selama 1 minggu. Subjek dibelah menjadi dua bagian arah mesiodistal lalu kebocoran mikro diamati dibawah mikroskop

stereo dengan pembesaran 60x. Data dianalisis menggunakan uji *t*.

HASIL PENELITIAN

Hasil rerata pengukuran kebocoran mikro yang lebih panjang adalah pada pasak FRC *prefabricated* dengan dentin saluran akar (tabel 1). Data penelitian dianalisis dengan uji *t* dengan $\alpha = 5\%$ untuk mengetahui perbedaan hasil pengukuran kebocoran mikro antara pasak FRC *prefabricated* dengan dentin saluran akar serta pasak FRC *fabricated* dengan dentin saluran akar. Syarat yang harus dipenuhi dalam uji *t* adalah normalitas dan homogenitas pada data penelitian.

Tabel 1. Hasil Rerata Kebocoran Mikro antara pasak FRC *prefabricated* dengan dentin saluran akar serta pasak FRC *fabricated* dengan dentin saluran akar.

No	Kelompok	N	$\bar{x} \pm SD$
1	Pasak FRC <i>prefabricated</i>	10	3,07± 0,94
2	Pasak FRC <i>fabricated</i>	10	2,21± 0,75

Keterangan:

n = jumlah

\bar{x} = rerata

SD = Standar Deviasi / Simpangan Baku

Tabel 2. Uji normalitas Kebocoran Mikro antara pasak FRC *prefabricated* dengan dentin saluran akar serta pasak FRC *fabricated* dengan dentin saluran akar.

Kelompok	Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.
Pasak FRC <i>fabricated</i>	.931	20	.164
Pasak FRC <i>prefabricated</i>	.950	20	.367

Keterangan:

df : derajat bebas

Sig : Signifikansi

Tabel 3. Uji homogenitas dengan *Levene test* Kebocoran Mikro antara pasak FRC *prefabricated* dengan dentin saluran akar serta pasak FRC *fabricated* dengan dentin saluran akar.

	Levene Statistic	df1	df2	Sig.
Berdasar rerata	1.162	1	38	.288
Berdasar nilai tengah	1.150	1	38	.290
Berdasar nilai tengah dan df	1.150	1	37.897	.290
Berdasarkan pemotongan data	1.099	1	38	.301

Keterangan:

df1 : derajat bebas 1

df2 : derajat bebas 2

Sig : signifikasi

Hasil uji normalitas data dilakukan menggunakan uji Shapiro-Wilk dan didapat nilai (0,164>0,05) sehingga terdistribusi normal. Uji homogenitas data menggunakan *Levene's test* dan didapat nilai sebesar (0,162>0,05) sehingga dinyatakan homogen. Uji normalitas dan homogenitas dalam penelitian ini sudah terpenuhi, sehingga dapat dilanjutkan ke uji *t*.

Tabel 4. Hasil uji *t* Kebocoran Mikro antara pasak FRC *prefabricated* dengan dentin saluran akar serta pasak FRC *fabricated* dengan dentin saluran akar.

	Df	Sig. (2-tailed)
Tingkat Kebocoran	38	.003

Keterangan:

df = degree of freedom/ derajat bebas

sig (2-tailed) = Signifikansi/ probabilitas 2 sisi

Hasil uji *t* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan/ bermakna antara hasil pengukuran kebocoran mikro pada pasak FRC *prefabricated* dengan dentin saluran akar serta pasak FRC *fabricated* dengan dentin saluran akar. Hal tersebut ditunjukkan oleh nilai signifikansi 0,003 ($p < 0,05$).

PEMBAHASAN

Kebocoran mikro pada pasak *prefabricated* lebih besar daripada *fabricated* karena pada pasak *fabricated* kepadatan pita resin *polyethylen* dapat mengisi seluruh saluran pasak. Hal ini disebabkan karena volume semen pelekats resin

pada pemasangan pasak *prefabricated* yang lebih banyak daripada *fabricated* mengakibatkan terjadinya kontraksi polimerisasi dari semen pelekats resin menjadi lebih besar. Kontraksi polimerisasi akan menimbulkan tegangan diantara semen pelekats resin dan dentin saluran akar yang dapat menimbulkan celah mikro antara pasak dan dinding saluran akar¹¹.

Pada penelitian ini terdapat beberapa faktor lain yang menyebabkan bertambahnya kontraksi polimerisasi dari semen pelekats resin yaitu, jenis bahan pasak yang berbeda, dan bentuk anatomi dari saluran akar premolar mandibula yang cenderung oval. Pada kelompok pasak *prefabricated fiber reinforced* yang memiliki berbagai macam ukuran, pada saat pemasangan kedalam saluran akar memerlukan preparasi untuk adaptasi pasak. Pada bentuk preparasi saluran yang akar terlalu besar akan menghasilkan kebocoran yang lebih besar, hal ini disebabkan volume semen pelekats resin lebih banyak sehingga dapat meningkatkan terjadinya pengkerutan pada saat polimerisasi, sedangkan pada kelompok pasak *fabricated polyethylene fiber reinforced*, pasak mengikuti bentuk saluran akar gigi karena dapat dibentuk sendiri dari pita anyaman yang dimasukkan bersama semen resin, sehingga preparasi dinding bagian dalam saluran akar untuk pemasangan pasak tidak diperlukan lagi, karena pasak tersebut dapat mengikuti bentuk anatomi dari saluran akar⁵.

Hasil penelitian menunjukkan rerata kebocoran mikro kelompok pasak *fiber reinforced composite prefabricated* adalah 3,07 sedangkan pasak *fiber reinforced composite fabricated* adalah 2,21, untuk menentukan kelompok yang kebocoran mikro lebih besar maka dilakukan uji statistik *t*. Hasil statistik terdapat perbedaan bermakna ditunjukkan dengan nilai signifikansi 0,003 ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa kebocoran mikro pada pasak *fiber reinforced composite prefabricated* lebih besar dibandingkan pasak *fiber reinforced composite fabricated* bila digunakan sebagai pasak saluran akar.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut:

1. Terdapat perbedaan kebocoran mikro antara pasak *prefabricated fiber reinforced composite* dan pasak *fabricated fiber*

reinforced composite apabila digunakan sebagai pasak saluran akar.

2. Pasak *prefabricated fiber reinforced composite* memiliki tingkat kebocoran yang lebih besar daripada pasak *fabricated fiber reinforced composite*.

SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang bagaimana mengurangi kebocoran mikro pada pasak *fiber reinforced composite prefabricated* dan *fabricated* sebagai pasak saluran akar.

DAFTAR PUSTAKA

1. Bence, 1990, Buku Pedoman Endodontik Klinik, (terj). Jakarta: Penerbit Universitas Indonesia, 28-55.
2. Torabinejad, M., dan Walton, R.E., 2009, *Prinsip dan Praktik Ilmu Endodonsi (terj.)*, EGC, Jakarta, hal 299-313.
3. Cheung, W., 2005, A Review of The Management of Endodontically Treated Teeth : Post, Core and The Final Restoration, *J Am Dent Assoc*, 136 ; 611-619.
4. Schwartz, R.S., dan Robbin, J.W., 2004, Post Placement and Restoration of Endodontically Treated Teeth; A literatur review. *J Endod*, 30 (5): 289-299.
5. Erkut, S., Gulsashi, K., Imirzahoglu, P., Caglar, A., Karbhari, V.M., dan Ozmen I., 2008, Microleakage in Overflared Root Canals Restored with Different Fiber Reinforced Dowels, *Oper Dent*, 33, 92-101.
6. Newman, M.P., Yaman, P., Dennison, J., Rafter, M., dan Billy, E., 2003, Fracture Resistance of Endodontically Treated Teeth Restored with Composite Post, *J Prosth Dent*, 89, 360-367.
7. Seefeld, F., Wenz, H.Z., Ludwig, K., dan Kern, M., 2007, Resistance to Fracture and Structural Characteristics of Different Fiber Reinforced Post System, *Dent Mater*, 23, 265-271.
8. Le Bell-Ronnlof, A.M., 2007, Fibre Reinforced Composite as Root Canal Post, *Medica Odontologica*. Dissertation. Turun Yliopisto, Turku: 10-42.
9. Tay, F.R., Loushine, R.J., Lambrechts, P., Weller, R.N. dan Pashley, D.H., 2006, Geometric Factors Affecting Dentin Bonding in Root Canals: A Theoretical Modelling Approach, *J of Endod*, 31 (5) : 584-589.
10. Da Silva E.M., Dos Santos G.O., Guimaraes J.G.A., Barcellos A.A.L., dan Sampaio E.M., 2007. The Influence of C-Factor Flexural Modulus and Viscous Flow on Gap Formation in Resin Composite Restorations. *Oper. Dent* 32-34 ; 356-362.
11. Krejei, I., dan Stavridakis, M., 2000, New Prespectives on Dentin Adhesion Differing Methods of Bonding, 12 (8) ; 727-732.