

Pasak *fiber reinforced* komposit

¹Wahdaniah Masdy, ²Juni Jekti Nugroho

¹PPDGS Konservasi Gigi,

²Bagian Konservasi

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

Makassar, Indonesia

E-mail: Wahdaniah08@gmail.com

ABSTRACT

The introduction of esthetic fiber reinforced composite posts. It took several years for dentists to realize that these esthetic posts were more than just a pretty face. The higher quality products that have evolved in both categories clearly offer mechanical, functional and clinical advantages for the dentist and patient which more than compensates for any time required to learn new techniques. Furthermore, both materials also overcome the drawbacks that were inherent in their metallic predecessors. Both techniques are less invasive, more easily repairable/re-treatable, non-galvanic/non-corrosive and when properly bonded, are polymerically sealed at the margins to prevent microleakage. The purpose of this articles is to identify and describe the newer materials and techniques deemed as viable alternatives to metallic post.

Key words: *fiber reinforced, esthetic*

ABSTRAK

Dibutuhkan waktu yang cukup lama bagi praktisi untuk memahami berbagai keunggulan pasak *fiber reinforced composite*. Pasak *fiber reinforced composite* selain mempunyai keuntungan estetik, juga memberikan keuntungan mekanik, fungsional serta klinik. Bahan ini juga mengatasi kelemahan pada pasak logam yakni teknik yang digunakan minimal invasif, lebih mudah diperbaiki, non-galvanik/non-korosif dan mampu mengurangi *microleakage* apabila disementasi dengan baik. Tujuan dari artikel ini adalah untuk menjelaskan bahan baru dan tehnik yang dianggap sebagai alternatif yang layak menjadi pengganti pasak logam.

Kata kunci: *fiber reinforced, estetik*

PENDAHULUAN

Kedokteran gigi restoratif saat ini berkembang sangat pesat baik dari segi bahan maupun tehnik. Pemilihan restorasi setelah perawatan saluran akar sangat tergantung pada jumlah struktur gigi yang tersedia, morfologi gigi, posisi gigi di lengkungnya, fungsi gigi dan kepentingan estetikanya.¹⁻³ Umumnya gigi yang telah dirawat saluran akar dengan kehilangan minimal struktur jaringan gigi direstorasi secara konservatif dengan restorasi langsung. Kehilangan struktur gigi yang banyak akibat karies, fraktur atau pengambilan jaringan gigi saat melakukan akses preparasi perawatan saluran akar seringkali membutuhkan pasak. Pasak digunakan untuk meneruskan tekanan yang diterima gigi merata ke sepanjang akar gigi serta sebagai retensi intraradikular pada mahkota gigi. Bukan untuk menguatkan gigi seperti yang telah dipahami selama ini.¹⁻⁵

Ketika penggunaan pasak dipandang perlu, maka klinisi harus jeli memilih pasak dari desain dan kekuatannya. Dalam awal tahun 1990-an berbagai jenis pasak *non alloy* seperti pasak *fiber reinforced composite* telah diperkenalkan sebagai alternatif pengganti pasak logam *prefabricated* atau *custom* untuk merestorasi gigi pasca perawatan saluran akar.^{2,6,7} Pasak *fiber* yang terbuat dari bahan *fiber reinforced composite* (FRC) berikatan dengan struktur gigi secara adesif. Retensi pasak *fiber* dengan dentin saluran akar melalui semen luting resin. Perlekatan antara dentin, semen luting dan pasak diperoleh melalui sistem adhesif.⁷⁻¹¹ Idealnya perlekatan diantara ketiga komponen tersebut harus maksimal untuk mencegah terjadinya celah mikro. Retensi dari pasak *fiber* kedalam saluran akar dipengaruhi oleh beberapa faktor yaitu, tipe pasak, ruangan untuk pasak dan jenis semen luting yang digunakan. Semen luting berbahan dasar resin bersama dengan bahan dentin adesif dianjurkan untuk penyemenan pasak *fiber* ke dalam saluran akar.^{1,4}

Pasak *fiber reinforced composite* terbagi menjadi pasak buatan pabrik (*prefabricated*) dan pasak individual (*customized*). Untuk mengadaptasikan 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 yang kosong di antara pasak dengan dentin saluran akar. Ruang yang tersisa diantara pasak dan dentin intradikular akan diisi oleh semen luting. Sedangkan pada pasak *customized*, bentuk saluran akar

tidak menjadi masalah karena sifat dari pasak *polyethylene* dapat beradaptasi dengan mengikuti bentuk dari anatomi saluran akar.^{2,12,13} Untuk itu akan dibahas mengenai penggunaan *fiber reinforced composite* sebagai bahan *post*.

TINJAUAN PUSTAKA

Pasak *fiber reinforced composite* (FRC) merupakan salah satu bahan yang populer saat ini. Sebelumnya pasak yang sering digunakan adalah pasak metal *custom* dan pasak metal pabrikan, yang penempatannya dengan cara menggunakan semen luting tetapi dapat menimbulkan pergeseran antara pasak dengan gigi. Pasak FRC banyak diminati karena memiliki beberapa keuntungan seperti dapat beradaptasi dengan dentin intraradikular menggunakan sistem adesif, memiliki modulus elastisitas yang menyerupai dentin (gambar 1A).^{1,2,11-13} Kekuatannya sekitar 20 *gigapascal* yaitu 10-20% dibandingkan dengan pasak logam (100-200 *gigapascal*) yang memungkinkan pasak, komposit dan gigi bergerak bersama saat berfungsi (efek “*monobloc*”). Hal ini akan menghilangkan stres seperti struktur alami gigi dan mengurangi kemungkinan transmisi kekuatan oklusal melalui pasak, memfokuskan tekanan pada daerah tertentu di akar yang menyebabkan fraktur pada akar baik horisontal maupun vertikal.^{9,12,13} Pasak FRC juga mudah diadaptasikan ke dalam saluran akar, dan tidak mengalami proses korosi bila dibandingkan dengan pasak berbahan metal.^{2,5} Beberapa tipe *fiber* antara lain *quartz fiber*, *glass fiber* dan *silicon fiber*. Sebagian besar pasak *fiber* mempunyai nilai estetik baik dari warna gigi dan translusensinya, sehingga menghilangkan kebutuhan *opaquers* dan membuatnya cocok untuk semua jenis restorasi baik komposit maupun mahkota keramik. Pasak FRC secara alami bebas dari korosi dan reaksi galvanis.^{5,6,11-13}

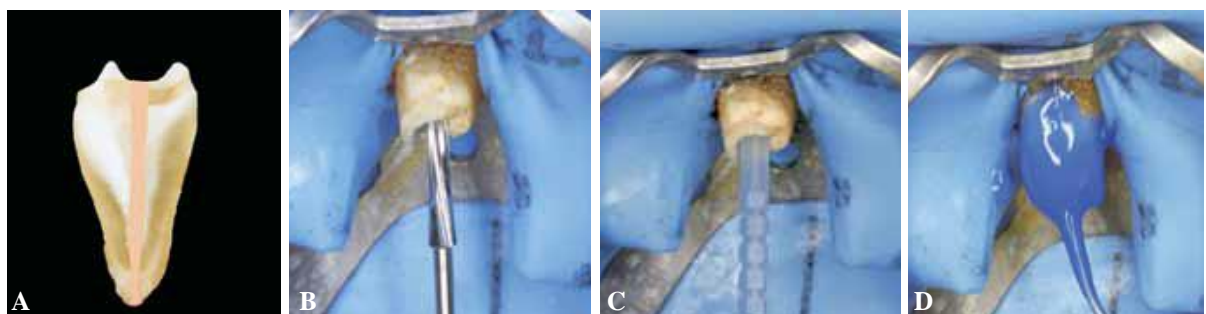
Pada penggunaan pasak logam, walau menggunakan restorasi *all-ceramic*, warna dan *opacity* dari pasak logam dapat menyebabkan perubahan warna dan membayangi gingiva dan daerah servikal gigi. Hal ini disebabkan transmisi cahaya dari pasak logam berbeda dengan warna alami gigi. Penggunaan pasak fiber di bawah restorasi estetik akan terhindar dari fenomena ‘*dark root*’ yaitu bayangan abu-abu pada servikal gigi yang merupakan sindrom penggunaan pasak metal (gambar 1B).^{2,12,13}

Sifat optik sekunder dari pasak fiber (*translucency*, *opacity*, *opalescence*, *iridescence*, *fluorescence*) memungkinkan melewati warna alami gigi dan bahan restoratif akan mencerminkan, membiaskan, menyerap, dan mengirimkan sesuai dengan kepadatan kristal hidroksiapatit, *enamel rods*, dan tubuli dentinalis, sehingga menciptakan harmoni estetik yang optimal dengan giginya.¹⁰

Kekuatan lentur dari pasak FRC telah teruji dapat digunakan pada setiap situasi klinis yang pasak logam dapat digunakan. Beberapa jenis pasak fiber dapat dijumpai dengan karakteristik yang hampir sama



Gambar 1A Perbandingan radio-opasitas beberapa pasak fiber; **B** fenomena *dark-root* dari sindroma khas pasak logam; **C** empat bentuk dasar pasak



Gambar 2A Saluran akar ideal untuk pasak *fiber* tunggal; **B** pemotongan gutta percha; **C** *try-in* pasak dan pemotongan sesuai panjang yang diinginkan; **D** etsa ruangan pasak pada *cavo-surface margin*

sama tetapi sangat bervariasi dalam hal komposisi, kualitas tergantung dari produsen. Foto SEM menunjukkan perbedaan yang signifikan dalam ukuran *fiber*, jumlah *fiber*, dan kualitas dari *fiber*. Lebih penting lagi, hubungan antara komposisi, struktur mikro, dan kualitas dapat dikorelasikan dengan kondisi mekanik dan klinis.⁹ Pasak FRC dapat dijumpai dalam berbagai bentuk dan ukuran. Empat bentuk dasar adalah *2-stage*, *taper*, *parallel* dan *point* (gambar 1C).^{5,6,11-13}

PEMBAHASAN

Penggunaan pasak FRC tunggal biasanya pada akar gigi yang bentuknya membulat. Pasak bulat hanya dapat memberikan adaptasi yang baik pada ujung apikal ruang pasak, karena sebagian besar ruang pasak berbentuk divergen. Ketika saluran akar berbentuk *oval* atau *ellips*, maka pasak yang berbentuk paralel tidak akan efektif kecuali saluran akar diperbesar yang memerlukan pengambilan dentin yang lebih besar. Untuk alasan ini, banyak pasak yang disemen pada permukaan yang masih tertutup gutta percha. Namun sekarang ada dua jenis pasak *fiber* yang dirancang dengan bagian apikal yang membulat dan bagian coronal yang berbentuk oval (*Peerless Post TM—Sybron Endo & Ellipson TM—RTD, St Egrevre, France/Clinical Research Dental*).^{12,13}

Beberapa pasak telah dirancang dengan ukuran paralel yang menyerupai diameter pasak logam *custom*, tetapi tidak invasif. Ini salah satu alasan klinisi dapat memilih pasak *fiber* diameter besar untuk meningkatkan luas permukaan untuk bonding, kekuatan, bentuk *taper* untuk adaptasi tanpa ada kekhawatiran untuk predisposisi fraktur akar. Beberapa pasak *fiber* telah tersedia dengan ukuran besar dan dapat digunakan sebagai pasak saluran akar tanpa membutuhkan instrumentasi yang berlebih pada saluran akar dan mengeliminasi kebutuhan untuk pasak *custom*.^{12,13}

Ada beberapa penempatan pasak fiber sesuai dengan bentuk anatomi saluran akar yang biasa dihadapi oleh klinisi.

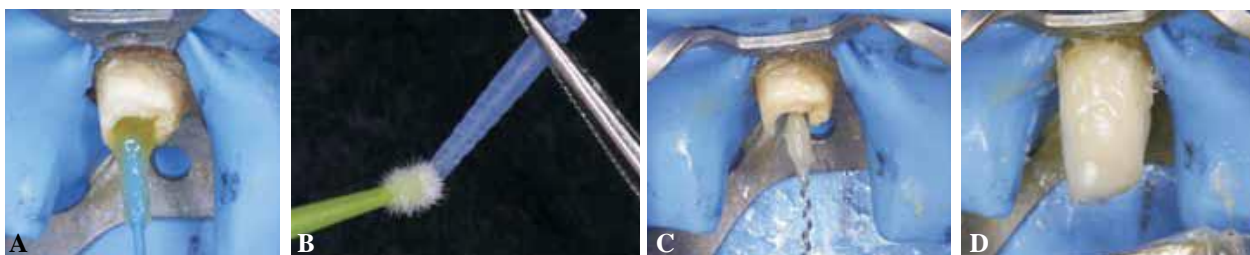
Simple canal

Pada kasus saluran akar dengan bentuk yang ramping, diameter kurang dari 25% lebih besar dari pasak fiber (gambar 2A), pasak *fiber* tunggal dapat diinsersi dan ditutupi dengan komposit core *build-up* yang tampak terlihat pada gambar 2B,C,D dan gambar 3A,B,C,D.^{12,13}

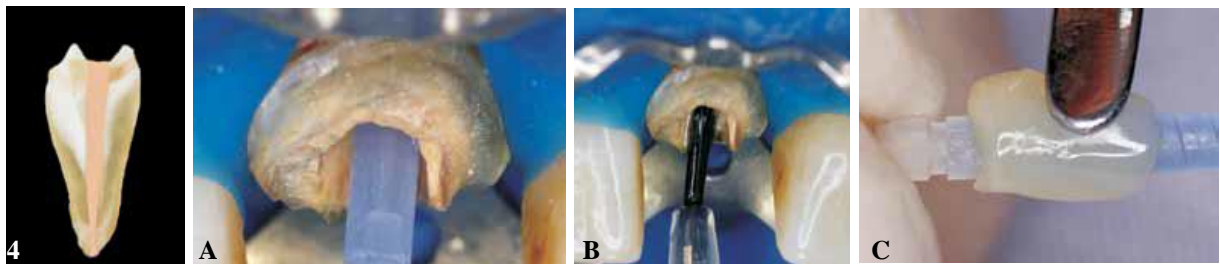
Teknik post and core

Faktor stres yang terkait dengan penyusutan saat polimerisasi merupakan faktor tertinggi yang menyebabkan kegagalan saat sementasi pasak, karena banyaknya permukaan yang terlibat. Penyusutan saat polimerisasi lebih tinggi pada resin dengan kandungan *filler* yang tinggi dibanding dengan kandungan *filler* rendah. Untuk mengurangi kegagalan, volume semen diminimalkan.^{12,13}

Pada saluran akar yang agak melebar 25-50% lebih besar dari ukuran pasak *fiber* (gambar 4) diindikasikan penggunaan komposit *core build-down* diikuti dengan *core build-up* (gambar 5A,B,C; gambar 6A,B,C,D; gambar 7A,B,C,D).^{12,13}



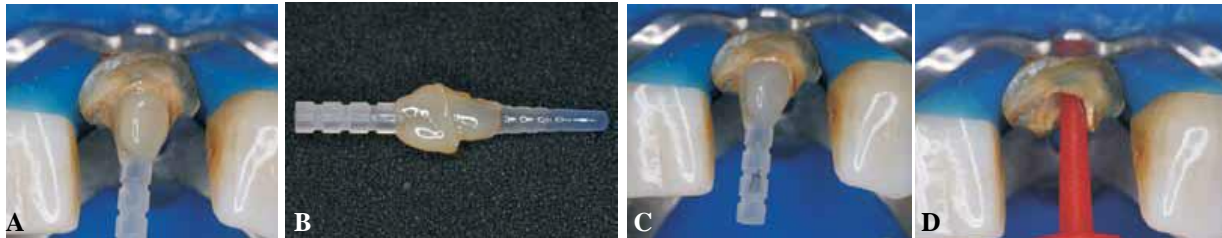
Gambar 3A Aplikasi *bonding* dan *curing*; **3B** aplikasi *bonding* pada pasak dan *curing*; **C** Resin semen *dual cure*



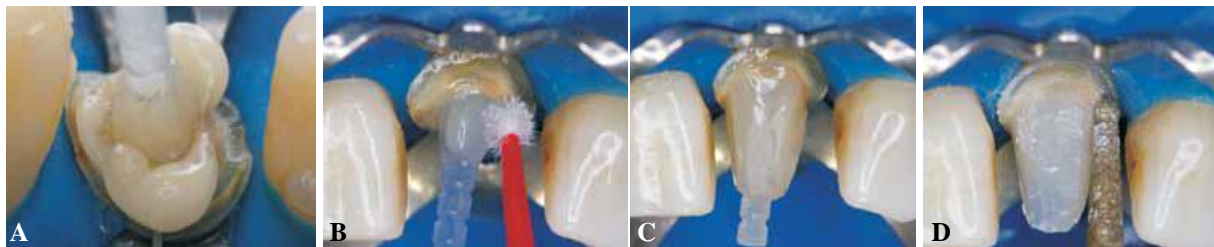
Gambar 4 Saluran akar yang membutuhkan *post* dan *core*; **Gambar 5A** Gigi diisolasi dan preparasi sesuai ukuran pasak dan *apical end*; **5B** Separasi pada saluran akar; **5C** Pembentukan *core* dari bahan komposit resin

Teknik *accessory post*

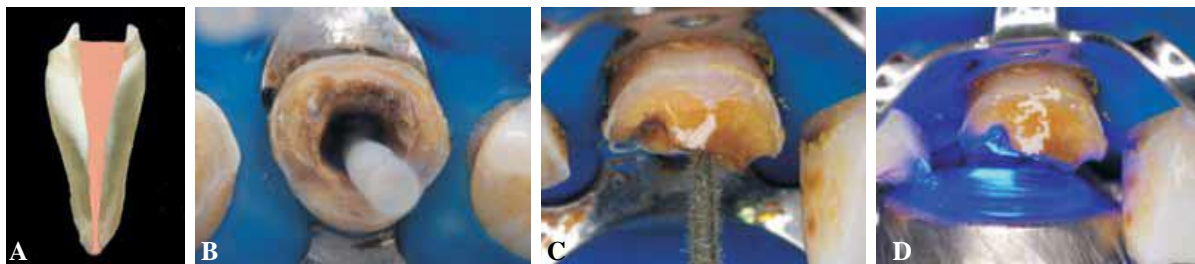
Pada kasus dengan lingkaran coronal lebih dari 50% lebih besar dari pasak *fiber* yang tersedia, diindikasikan tehnik *assesory post* (gambar 8). Pada teknik ini, pasak *fiber* dipilih sesuai dengan ujung apikal ruang saluran akar yang berfungsi sebagai “*master*”. Untuk menurunkan faktor penyusutan, penggunaan resin semen diminimalkan. Pasak *fiber RTD translucent quartz* memiliki keterbatasan tetapi terbukti lebih unggul saat polimerisasi, (*flexural & compressive strength* 99,9 %) lebih besar dari komposit yang hanya menawarkan 45%-70% saat polimerisasi (gambar 9A,B,C; dan gambar 10A,B,C,D).^{12,13}



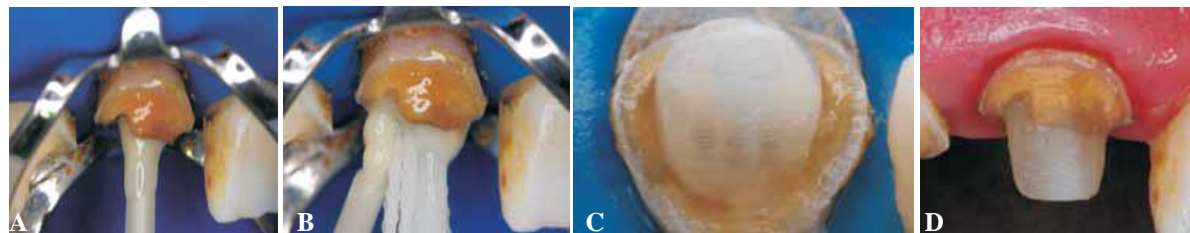
Gambar 6A Pasak dengan komposit dicobakan; **B** Bentuk pasak dan *core costum* setelah di *curing*; **6C** Setelah saluran akar dibersihkan, pasak dan *core* dicobakan kembali, tandai; **6D** Etsa, bilas, *bonding*, *curing*



Gambar 7A Resin semen *dual-cure* diinjeksikan kedalam saluran akar dan pasak kembali didudukkan, *curing*; **B** Hilangkan kelebihan dan preparasi bagian tepi, etsa, bilas, *bonding*, *curing*; **C** Pembentukan *core* dari bahan komposit resin; **D** Pembentukan *core* di *finishing* sesuai persyaratan preparasi mahkota keramik.



Gambar 8 Saluran akar yang membutuhkan pasak inti dan asesori; **B** Saluran akar di etsa, bilas, dan dibiarkan lembab; **C** *Bonding resin* diaplikasikan ke dalam dentin dan *curing*; **A** Pasak *fiber* dipilih sesuai dengan ujung apikal ruang saluran akar yang berfungsi sebagai “*master*”.



Gambar 10A Injeksikan resin semen *dual-cure*, masukkan pasak “*master*”; **B** Serat *fiber* diinsersikan di sekeliling pasak “*master*”, komposit di injeksikan antara pasak dan serat *fiber*, *cure*; **C** Pandangan oklusal, dari “*reinforced*” pasak *fiber* dan *core*; **D** Pandangan labial setelah dipreparasi untuk restorasi mahkota.

SIMPULAN

Ketika penggunaan pasak dipandang perlu, maka klinisi harus jeli memilih pasak berdasarkan desain dan kekuatannya. Dengan berkembangnya bahan dan tehnik restorasi, penggunaan pasak *fiber* menawarkan berbagai keunggulan yang dapat dipertimbangkan sebagai pengganti pasak logam.

Penggunaan pasak *fiber* dengan tehnik yang tepat dapat mengurangi penyusutan saat polimerisasi dan mengurangi ketebalan resin saat sementasi yang akan meningkatkan resistensi fraktur. Pasak *fiber* dengan kombinasi resin komposit akan mengurangi kebutuhan preparasi saluran akar yang berlebih kaarena meminimalkan *dentin removal*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Nicola GM, Andrea B, Gianluca P. Adapting fiber-reinforced composite root canal posts for use in noncircular-shaped canals. *Pract Proced Aesthet Dent* 2006;18(8):A-G
2. Jurgen M. Fiberglass reinforced composite endodontic posts. *Endodontic Practice* 2009,16-20
3. Masatoshi N, Tama K, Wataru K, Hiroyuki M, Richard FM. Effect of bonded area and/or fiber post placement on the fracture strengths of resin-core reconstructions for pulpless teeth. *Am J Dent* 2010; 23 (6):301-3
4. Veridiana NR, Cézar Jr SP, Maria RPR, Lourenço SC, José SC. Bond strength between fiber posts and composite resin core - influence of temperature on silane coupling agents. *Braz Dent J* 2011; 23(1): 8-14.
5. Kerstin B, Andrej KM. Post-endodontic restorations with adhesively luted fiber-reinforced composite post systems: A review. *Am J Dent* 2007; 20 (6):353-60
6. Garoushi S, Vallittu PK, Lassila LVJ. Continuous and short fiber reinforced composite in root post-core system of severely damaged incisors. *Open Dent J* 2009; 3: 36-41
7. Zarazir R, Khoury CK. Fiber posts: cementation techniques. *Smile Dent J* 2012; 7 (2): 44-7
8. Francesca M, Manuel T, Franklin TR, Fernanda ST, Cecilia G, Marco F. A simple etching technique for improving the retention of fiber posts to resin composites. *J Endodont* 2006; 32(1): 44-7
9. Simone D, David BN, Carlo C. Reconstruction of devital teeth using direct fiber-reinforced composite resins: a case report, *Deliperi.fm* Seite 1 Freitag, 29. April 2005 9:50 09, Vol 7, No 2, 2005, 1-7
10. Terry DA. Design principles for the direct fiber-reinforced composite resin post-and-core system. *Contem Esth Restor Prac* 2003: 22-32
11. Norman H. Esthetic fiber reinforced composite posts. *Smile Magazine* 2013: 43-8
12. Bertoldi A, Kogen E, Friedman M, De Rijk W. Fiber post techniques for anatomical root variations. *Endodont Post* 2011: 104-11
13. Leendert M, Alejandro HB, Enrique K, Manny F, de Waldemar R. Solving post-endodontic root shape and taper variations with fiber post techniques. *Oral Health* 2011:12-25