

Penggunaan Inti Resin Komposit Pasak *Tapered Serrated* sebagai Bangunan Retensi Mahkota Penuh Porselin Fusi Metal pada Premolar Satu Kiri Maksila

The Use of Tapered Serrated Post Composite Resin Core As Retention of A Porcelain Fused to Metal Full Crown The Upper Left First Premolar

Erma Sofiani

Konservasi Gigi, Bagian Rehabilitatif, Program Studi Kedokteran Gigi

Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan, Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Email : e_sofiani@yahoo.com

Abstract

The purpose of this case report is to inform the benefit and method of using tapered serrated post composite resin core as retention of a porcelain fused to metal crown of the upper left first premolar. A thirty one year old female patient visited to Dental Conservation Clinic, Faculty of Dentistry of Gadjah Mada University to seek a restoration of her post root canal treatment with destruction coronal structure. Radiographic showed hermetic obturation of the two straight root canal of the upper left first premolar. Retention using tapered serrated post applied on both root canal followed by composite resin core during the first visit. Whereas fitting and cementation of porcelain fused to metal crown were done during her second visit. On the next visit to the Clinic, tooth evaluation showed no premature contact, no traumatic condition, no gingival ischemia, negative on percussion and conformity of the tooth color with other teeth.

Key words: tapered serrated post, composite resin core, premolar tooth.

Abstrak

Tujuan laporan kasus ini adalah untuk menginformasikan manfaat dan cara-cara penggunaan inti resin komposit pasak *tapered serrated* sebagai bangunan retensi mahkota penuh porselin fusi metal pada premolar satu kiri maksila. Pasien wanita 31 tahun, datang ke Klinik Konservasi Gigi FKG UGM, ingin memperbaiki gigi premolar pasca perawatan saluran akar yang sebagian besar struktur mahkotanya telah rusak. Radiograf premolar satu kiri maksila terlihat pengisian saluran akar hermetis, terdapat 2 saluran akar yang lurus. Kunjungan pertama dilakukan preparasi saluran pasak, pembuatan inti resin komposit dan pencetakan inti. Pada kunjungan ke dua dilakukan pengepasan dan sementasi mahkota penuh porselin fusi metal. Pada kunjungan ke tiga (kontrol), tidak ada kontak prematur, tidak ada kondisi traumatik, tidak tampak adanya iskemia gingiva, perkusi negatif, warna gigi serasi dengan warna gigi sebelahnya.

Kata kunci : pasak *tapered serrated*, inti resin komposit, gigi premolar.

Pendahuluan

Kesadaran masyarakat yang makin meningkat tentang arti pentingnya mempertahankan gigi dalam rongga mulut dan tuntutan mutu pelayanan kesehatan gigi yang lebih baik dan cepat, merupakan tantangan bagi para praktisi kesehatan gigi untuk senantiasa meningkatkan pengetahuan dan ketrampilannya. Perkembangan IPTEK di bidang kedokteran gigi memungkinkan kerusakan gigi yang cukup parah dapat dikembalikan fungsinya dengan perawatan endodontik dan restorasi mahkotanya secara lebih baik, sehingga dapat memulihkan fungsinya.

Restorasi gigi premolar yang telah dilakukan perawatan saluran akar dengan kerusakan struktur mahkota yang luas merupakan pekerjaan yang cukup rumit. Hal ini disebabkan sebagian besar struktur mahkota klinis yang pada keadaan normal digunakan sebagai retensi, telah rusak akibat karies, restorasi yang dibuat sebelumnya, trauma dan preparasi untuk keperluan perawatan endodontik. Pada umumnya perawatan yang dilakukan berupa pencabutan dan diganti dengan protesa.¹ Guna mengatasi masalah tersebut perlu dilakukan perencanaan restorasi dengan menggunakan intipasak untuk menambah retensi dan resistensi gigi yang akan dibuatkan mahkota sehingga dapat mendukung bangunan restorasi sekaligus melindungi struktur jaringan keras gigi yang masih tersisa dari beban fungsional.^{2,3}

Mengingat pentingnya peranan gigi dalam mulut, terutama gigi premolar yang mengalami kerusakan struktur mahkota yang luas, maka sedapat mungkin dipertahankan agar dapat berfungsi normal kembali.⁴ Gigi premolar satu maksila pasca perawatan saluran akar dengan kerusakan mahkota yang luas, bangunan intinya perlu diberi penguat pasak yang masuk ke dalam saluran akar dan bangunan inti menyerupai preparasi tonggak yang akan mendukung restorasi mahkota penuh.⁵ Idealnya, restorasi permanen harus direncanakan sebelum perawatan saluran akar dilakukan, meskipun kadang-kadang memerlukan modifikasi selama perawatan. Kemajuan IPTEK dewasa ini, memungkinkan banyak

teknik dan material yang dapat digunakan dalam pembuatan restorasi pasca perawatan saluran akar. Berbagai jenis pasak buatan pabrik berkembang dengan pesat, oleh karena itu diperlukan pemilihan pasak yang tepat sesuai keadaan klinis yang dihadapi sehingga menghasilkan restorasi yang retentif dan resisten. Penggunaan pasak *prefabricated* cukup populer dan makin meningkat, karena menunjukkan selain hasil yang memuaskan, menghemat waktu kunjungan pasien juga harganya dapat terjangkau.⁶ Pasak *prefabricated* terbukti berguna untuk gigi pasca perawatan saluran akar yang struktur dentin mahkotanya mengalami kerusakan yang luas. Keuntungan lain penggunaan pasak *prefabricated* adalah biokompatibel, resisten terhadap korosi, sifat mekanis juga hampir sama dengan gigi, mudah manipulasinya dan mudah dilepas jika ada kerusakan.⁷

Menghadapi gigi premolar pasca perawatan saluran akar dengan kerusakan struktur mahkota yang luas, maka sebaiknya jenis pasak yang digunakan yaitu pasak *tapered serrated* karena keruncingan pasak mendekati bentuk alami saluran akar dan merupakan pasak pasif sehingga mengurangi tekanan yang terlalu besar terutama pada daerah apikal dan mengurangi terjadinya fraktur akar selama sementasi dan beban fungsional. Pertimbangan lain penggunaan pasak *tapered* karena gigi premolar mempunyai dua saluran akar dengan ketebalan dentin akar bagian bukal dan lingual relatif tipis.⁸ Pasak *serrated* memberikan retensi yang lebih baik dibandingkan dengan pasak yang halus dan terbukti secara klinis memiliki retensi yang cukup. Pasak bergalur meskipun lebih retentif dibandingkan pasak *serrated* namun sering menimbulkan resiko perforasi dan fraktur akar karena pengurangan struktur dentin yang banyak pada daerah apikal.⁹

Guna mendukung restorasi dan menggantikan dentin yang telah hilang akibat restorasi sebelumnya, dilakukan pembuatan inti dengan resin komposit. Resin komposit merupakan bahan inti yang cukup kuat untuk menahan beban pengunyahan, disamping itu manipulasi lebih sederhana dan dapat dikerjakan dalam satu kunjungan. Bangunan retensi dari bahan resin komposit

harus bersatu secara fisis atau fisikokimiawi dengan struktur gigi yang masih tersisa sehingga mampu menahan tekanan pengunyahan dalam arah labiolingual, mesio-distal maupun vertikal yang melalui bangunan restorasinya.¹⁰

Bangunan restorasi yang digunakan berupa mahkota penuh porselin fusi metal, karena mempunyai kekuatan yang besar, estetik dan mempunyai kerapatan penutupan tepi yang lebih baik dibandingkan dengan mahkota porselin.⁴ Restorasi pada gigi premolar perlu mempertimbangkan faktor estetik selain kekuatan karena gigi premolar satu maksila merupakan gigi keempat dari garis tengah pada rahang atas sehingga gigi akan terlihat sewaktu berbicara terutama jika tertawa.

Berdasarkan pertimbangan estetik dan fungsi pengunyahan dilakukan restorasi mahkota penuh porselin fusi metal pada gigi premolar satu maksila dengan resin komposit sebagai bangunan inti dan pasak *tapered serrated* sebagai penguat meskipun penggunaan pasak ini belum pernah dilakukan pada gigi premolar satu maksila dengan dua saluran akar. Diharapkan dengan merestorasi gigi premolar yang telah dilakukan perawatan saluran akar, keempat fungsi gigi dapat dikembalikan secara baik. Fungsi estetik yang didapat yaitu restorasi warna gigi, menimbulkan rasa percaya diri, gigi tersebut dapat digunakan untuk mengunyah kembali, fungsi bicara menjadi lebih sempurna karena deretan gigi pada lengkung gigi telah lengkap dan bentuk mahkota dibuat memenuhi syarat-syarat kontur yang adekuat, embrasur-embrasur yang adekuat dan juga letak ares kontak proksimal yang sesuai sehingga memberikan perlindungan terhadap jaringan pendukung.

Tujuan laporan kasus ini adalah untuk menginformasikan manfaat dan cara-cara penggunaan inti resin komposit pasak *tapered serrated* sebagai bangunan retensi mahkota penuh porselin fusi metal pada premolar satu kiri maksila.

Laporan Kasus

Pemeriksaan Subjektif. Pasien wanita 31 tahun, datang ke klinik Konservasi Gigi

FKG-UGM, ingin melanjutkan perawatan giginya. Gigi tersebut telah dilakukan perawatan saluran akar 1 minggu yang lalu. Semenjak dilakukan perawatan saluran akar gigi tidak terasa sakit. Pemeriksaan klinis menunjukkan bahwa terdapat kavitas pada bagian disto-oklusal yang cukup besar.

Pemeriksaan Objektif. Pada gigi premolar satu kiri atas terdapat tumpatan sementara berupa kavitas disebelah oklusodistal, kemudian dilakukan pembukaan tumpatan sementara dan pengambilan semen seng fosfat. Diketahui bahwa jaringan keras gigi yang masih terisa dibagian bukal sudah tipis kurang lebih 1 mm, sedangkan bagian distal tidak ada, palatinal juga sudah tipis kurang lebih 1 mm dan mesial masih cukup tebal kurang lebih 1,5 – 2 mm. Pada dasar kavitas nampak gutaperca di dua orifis yaitu bukal dan palatinal. Pemeriksaan perkusi dan palpasi tidak menunjukkan respon sakit. Pemeriksaan radiograf menunjukkan pengisian saluran akar hermetis.

Diagnosis. Dari pemeriksaan subyektif dan obyektif dapat didiagnosis bahwa gigi premolar satu kiri maksila non vital pasca perawatan saluran akar dengan kavitas disto oklusal.

Rencana Perawatan. Rencana perawatan adalah merestorasi gigi dengan mahkota porselin fusi metal yang diperkuat pasak meruncing bergerigi dengan inti resin komposit.

Rencana Prosedur Perawatan. Restorasi mahkota porselin fusi metal pada gigi premolar satu maksila pasca perawatan saluran akar menggunakan penguat pasak meruncing bergerigi dengan inti resin komposit.

Pada kunjungan pertama dilakukan pemeriksaan subyektif, obyektif dan radiografi. Dilanjutkan menentukan diagnosis dan rencana perawatan yaitu pembuatan mahkota penuh porselin fusi metal dengan pasak meruncing bergerigi dan inti resin komposit. Tindakan diawali dengan penyiapan alat dan bahan yang dipakai, dilanjutkan pemilihan pasak meruncing bergerigi yang disesuaikan besar dan panjang akar gigi premolar satu maksila mempunyai dua saluran akar maka pasak yang digunakan adalah no.

2. (Unimetric 0,8 mm, Denstply, Maillefer, Swiss no. seri REF C 226T/08). Kavitas dibersihkan menggunakan *fissure bur*. Dilanjutkan pengambilan gutaperca pada saluran akar bukal sepanjang mahkota klinis menggunakan rimer Peeso yang ukurannya sesuai dengan dengan besarnya pasak , panjangnya 9,5 mm berwarna putih yang telah dipilih sebelumnya. Selanjutnya pasak dicobakan ke saluran pasak dan diusahakan kepala pasak menyembul melampaui garis servikal gigi. Setelah pengepasan, dengan cara yang sama dilakukan preparasi saluran akar yang sebelah palatinal dengan menggunakan pasak dengan ukuran yang sama.

Sebelum dilakukan sementasi dibuat ventilasi untuk jalan keluarnya semen yang berlebih. Alur yang dibuat berbentuk huruf 'v' dikerjakan dengan bur kerucut terbalik kari ujung apikal sampai batas dasar inti pada kedua saluran pasak. Saluran pasak dibersihkan, didesinfeksi dengan alkohol 70% dan dikeringkan. Gigi diisolasi lalu dilakukan sementasi pasak menggunakan semen seng fosfat yang dimasukkan ke dalam saluran pasak sebelah bukal dengan lentulo. Pasak meruncing bergerigi diolesi semen seng fosfat lalu dimasukkan ke dalam saluran akar dengan kunci yang tersedia, dimasukkan secara perlahan-lahan. Hal yang sama juga dilakukan pada saluran akar palatinal. Setelah semen mengeras , kelebihan semen dibersihkan.

Pembuatan inti dilakukan segera setelah semen mengeras. Pembuatan inti didahului dengan pemasangan *matriks band*. Bahan inti digunakan resin komposit polimerisasi kimiawi (Core Max II, Sankin, Kogyo). Bahan ini terdiri dari serbuk dan cairan yang masing-masing dicampur sesuai dengan petunjuk pabrik. Sebelum aplikasi resin komposit, terlebih dahulu dilakukan isolasi pada daerah kerja dengan menggunakan gulungan kapas steril. Dilakukan pengetsan seluruh kavitas dan kepala pasak, selanjutnya dibilas dengan menyemprotkan air dari *three way syringe* secara tidak langsung untuk membersihkan sisa pengetsan lalu dikeringkan. Aplikasi *dentin bonding agents* pada kavitas, diamkan selama 20 detik lalu keringkan dengan hembusan udara selama 5 detik

kemudian dilakukan penyinaran selam 10 detik. Aplikasi bahan Core Max II segera dilakukan dengan menggunakan semprit khusus dan diinjeksikan secara hati-hati di sekitar kepala pasak sampai memenuhi kavitas untuk menghindari kemungkinan terjadinya rongga hampa dalam inti.

Inti yang telah terbentuk bersama jaringan keras gigi yang masih ada dilakukan preparasi untuk pemasangan mahkota porselin fusi metal. Preparasi inti menggunakan bur fisisurberbentukmeruncing. Preparasi dimulai dari pengurangan permukaan oklusal minimum 1,5 mm, dilanjutkan pengurangan bukal sedalam 1,25 – 1,5 mm menggunakan bur *fissure tapered* ujung datar, untuk membuat pundak bagian bukal menggunakan bur *fissure tapered* no. 170. Kemudian preparasi permukaan proksimal dengan sudut 6 derajat terhadap dinding aksial. Pengurangan bagian palatinal bagian singulum menggunakan bur *fissure tapered* ujung bulat menghasilkan bentuk *chamfer*, kemudian mahkota arah oklusal menggunakan bur buah peer sedalam 1 mm. Semua permukaan dihaluskan, *axial angle* dibuat tumpul.

Setelah preparasi inti selesai, dilakukan pencetakan untuk mendapatkan model positif yang digunakan untuk pembuatan mahkota porselin fusi metal. Sebelum dicetak, dilakukan retraksi gingiva terlebih dahulu, lalu dicetak menggunakan bahan cetak elastomer yaitu tipe injeksi dan tipe *putty* dengan teknik *double impression*. Hasil cetakan diisi dengan *hard stone gips* dan dilakukan order ke laboratorium teknik gigi untuk dibuatkan mahkota penuh porselin fusi metal dengan warna gigi A 3,5 (vita). Pasien diperbolehkan pulang sambil menunggu hasil pembuatan mahkota penuh porselin selesai dibuat.

Pada kunjungan kedua dilakukan pengepasan mahkota. Diperiksa warna gigi dengan gigi sebelahnya, kerapatan tepinya, kontur, embrasur, kontak daerah proksimal dan oklusi. Setelah diyakini pas tidak ada keluhan, dilakukan sementasi dengan menggunakan semen ionomer kaca tipe I. Cara penyemenan didahului dengan membersihkan inti dan jaringan sekitarnya, dilakukan sterilisasi dengan alkohol baik pada inti maupun mahkotanya.

Daerah kerja diisolasi dengan gulungan kapas steril di bagian bukal. Dilakukan pengadukan semen ionomer kaca tipe I. Semen diaplikasikan di mahkota dan inti kemudian mahkota dipasang dan ditekan, pasien disuruh menggigit kapas kemudian sisa semen dibersihkan. Dicek lagi apakah ada traumatik oklusi, dari pemeriksaan tidak ada traumatik oklusi.

Kunjungan ketiga untuk kontrol setelah satu minggu dilakukan pemeriksaan subyektif dan obyektif. Dari pemeriksaan subyektif diketahui pasien tidak mempunyai keluhan terhadap restorasi yang dipakai, kemudian pemeriksaan obyektif diketahui tidak ada respon sakit saat dilakukan perkusi dan palpasi terhadap gigi tersebut.

Diskusi

Merestorasi gigi pasca perawatan saluran akar merupakan hal yang sangat mempengaruhi suksesnya perawatan endodontik. Restorasi yang baik harus memenuhi kesehatan meliputi bentuk restorasi, fungsi, fonetik, estetik, stabilitas oklusi dan perlindungan terhadap jaringan pendukung di sekitar gigi serta keharmonisan dalam seluruh sistem stomatognatik.

Pada kasus gigi premolar satu maksila dengan kondisi kehilangan sebagian jaringan keras pada mahkotanya sering dijumpai masalah tentang cara merekonstruksi mahkota sebaik-baiknya dan kuat menahan tekanan pengunyahan tanpa mengesampingkan segi estetik. Premolar satu maksila mempunyai fungsi sebagai alat kunyah, maka diperlukan bangunan restorasi dan retensi yang kuat menahan tekanan pengunyahan. Premolar satu maksila pada kasus ini mempunyai dua saluran akar dengan kondisi dentin yang mengelilingi saluran akar tipis serta mempunyai saluran akar lurus. Berdasarkan pertimbangan tersebut maka pada kasus ini digunakan pasak *tapered serrated*, merupakan pasak pasif dengan bentuk meruncing dengan konfigurasi permukaan pasak bergerigi (*serrated*), pasak jenis ini sangat berguna untuk retensi tambahan pada premolar satu maksila yang mempunyai dua saluran akar tipis, rapuh dan meruncing.⁸ Bentuk

pasak meruncing memiliki keunggulan yaitu saat dilakukan preparasi saluran pasak pengurangan dentin tidak terlalu banyak sehingga dapat melindungi struktur jaringan dentin yang tersisa pada dinding saluran pasak.¹¹ Pasak yang digunakan pada kasus ini cukup aman digunakan dibandingkan pasak bergalur karena pasak bergalur merupakan pasak aktif yang menghasilkan konsentrasi tekanan yang tinggi sehingga mempunyai kecenderungan menyebabkan fraktur akar pada waktu pemutaran pasak.³

Pengukuran panjang pasak dan preparasi saluran pasak menggunakan *penetration drill* dan *precision drill* yang telah tersedia sesuai dengan pasak yang digunakan karena pasak ini buatan pabrik. Pasak yang digunakan pada kasus ini pasak no. 2 (Unimetric 0,8 mm, Denstply, Maillefer, Swiss no seri REF C 226T/08) panjang 7,5 mm karena panjang kerja yang diperoleh pada waktu perawatan saluran akar 18,5 mm sehingga guta perca yang tersisa di dalam saluran pasak sepanjang 4 mm dari apeks, untuk mencegah terjadinya reinfeksi.³

Pasak yang digunakan pada kasus ini merupakan pasak baja anti karat atau lebih sering disebut sebagai pasak titanium. Modulus elastisitas dan ketahanan terhadap korosi merupakan pertimbangan utama pada pemilihan pasak metal. Keuntungan pasak titanium yaitu mempunyai ketahanan terhadap korosi yang tinggi, kekuatan yang cukup baik, biokompatibel dan sifat mekanis yang baik. Kriteria pemilihan pasak buatan pabrik adalah kekuatan, resisten terhadap korosi, retensi, distribusi tekanan, aman dan mampu melindungi struktur jaringan gigi yang tersisa.¹² Pada kasus ini, sisi pasak sebelah mesial atau distal dibuatkan ventilasi seperti huruf 'v' dengan kedalaman 1 mm. Ventilasi ini berguna untuk membebaskan tekanan kembali hidrostatik.³

Guna menggantikan struktur jaringan mahkota yang telah rusak, maka dibuat suatu bangunan pada supragingiva berupa bangunan inti yang akan mendukung bangunan restorasinya. Bangunan inti yang digunakan adalah inti dari resin komposit, dengan pertimbangan resin komposit sering digunakan sebagai bahan restorasi dalam bidang kedokteran gigi, manipulasinya mudah dan dapat langsung dikerjakan

dalam satu kali kunjungan.³ Bahan inti dari resin komposit juga kuat menahan tekanan pengunyahan, mampu berikatan dengan struktur gigi dengan bantuan *dentin bonding agent* dan mempunyai estetika baik.¹⁴ Setelah preparasi inti selesai, pada dinding–dinding aksial inti mengarah ke tepi gingiva dibuatkan bevel berupa *counter bevel* selebar 2 mm yang berguna untuk menambah resistensi pasak terhadap terjadinya fraktur sehingga restorasi dapat bertahan lama di dalam mulut. Adanya *ferrule effect* dapat melindungi akar dari fraktur vertikal dan melindungi keutuhan penutupan semen pada mahkota porselin fusi metal.¹³

Pembuatan *finishing line* berupa *hollow ground bevel* pada preparasi inti karena bentuk ini memungkinkan adanya ruang yang cukup untuk ketebalan logam tuang. Preparasi ini juga untuk meningkatkan retensi bangunan restorasi yaitu mahkota porselin fusi metal dan resistensi yang lebih baik terhadap tekanan mastikasi sehingga restorasi dapat bertahan lama.¹⁴ Pemilihan restorasi mahkota porselin fusi metal pada kasus ini dimaksudkan agar nilai estetis tetap ada mengingat pasien seorang wanita muda dengan tingkat pendidikan yang cukup. Mahkota porselin fusi metal juga mempunyai ketahanan terhadap fraktur dan kerapatan tepi yang baik.^{4,12} Gigi pasca perawatan saluran akar kekuatannya berkurang sebesar 5% sehingga untuk menghindari kegagalan perawatan saluran akar dan terjadi infeksi berulang perlu restorasi permanen berupa mahkota penuh porselin fusi metal.¹⁵ Kontrol hasil restorasi, hasil pemeriksaan klinis tidak ada keluhan rasa sakit pada premolar satu maksila, tidak ada kontak prematur, tidak ada kondisi traumatik warna gingiva sekitar gigi normal dan tidak ada peradangan gingiva, warna gigi serasi dengan warna gigi sebelahnya.

Penggunaan inti resin komposit pasak *tapered serrated* sebagai bangunan retensi mahkotaporselinfusimetal padagigipremolar satu kiri maksila dapat mengembalikan fungsi gigi. Fungsi estetis yang didapat yaitu restorasi warna gigi sehingga menimbulkan percaya diri, fungsi pengunyahan terpenuhi karena bentuk anatomi gigi yang normal

sehingga dapat digunakan untuk mengunyah kembali. Fungsi fonetis terpenuhi karena gigi membantu dalam pengucapan kata bunyi atau suara tertentu yang dapat menimbulkan efek bicara, selain itu fungsi perlindungan terhadap jaringan pendukung juga terpenuhi karena bentuk mahkota dibuat memenuhi persyaratan kontur yang adekuat, embrasur yang adekuat dan letak area kontak proksimal yang sesuai.¹⁶

Kesimpulan

Kasus premolar satu maksila non vital pasca perawatan saluran akar dengan saluran akar ganda yang sebagian besar jaringan keras pada mahkotanya rusak masih dapat direstorasi. Penggunaan inti resin komposit pasak *tapered serrated* sebagai bangunan retensi mahkota porselin fusi metal dapat mengembalikan fungsi gigi seperti semula, meliputi fungsi mastikasi, estetis, fonetis maupun perlindungan terhadap jaringan pendukung gigi.

Daftar Pustaka

1. Ingber, J.S. 1976. Forced Eruption : Part II. A Method of Training Nonrestorable Teeth Periodontal and Restorative Consideration, Published by the American Academy of Periodontology, *J. Periodontol.*, 47(4):203
2. Bence, R., Weine, F.S., Pinsky, L.D., dan Meyers, R.D. 1990. *Buku Pedoman Endodontik Klinik (terj.)*, ed. ke-1, Penerbit UI, Jakarta . Hal.257-276.
3. Shillingburg , H.T., and Kessler, J.C. 1982. *Restoration of The Endodontically Treated Teeth*, Quintessence Publishing Co, Inc, Chicago, pp 253 –274
4. Kayser, A.F., Plasmans, P.J., dan Snoek, P.A. 1984. *Geligi Yang Rusak dan Perawatannya dengan Cara Mahkota dan Jembatan (terj.)*, ed. ke-1, Penerbit Bina Cipta, Jakarta . Hal. 198 – 238
5. Walton, R. dan Torabinejad, M. 1996. *Prinsip dan Praktek Ilmu Endodontik (terj.)*, ed. ke-2, Penerbit Buku Kedokteran, EGC, Jakarta. Hal. 69 – 95.

6. Stockton, L.W. 1999. Factors Affecting Retention of Post System : A Literature Review, *J.Prosthet.Dent.*, 81(4):380-385
 7. Martinez-Insua A., Da Silva L., Rilo B, and Santana U. 1998. Comparison of the Fracture Resistance of Pulpless Teeth Restored with A Cast Post and Core or Carbon-fiber Post with A Composite Core, *J. . Prosthet. Dent.*, 80 : 527-32
 8. Robbins, J.W. 2002. Restoration of The Endodontically Treated Teeth, *Dent. Clin.North Am.*, 46(2) : 367 –384
 9. Nergiz, I., Schmage,P., Platzer,U., and Mc Mullan-Vogel,C. 1997. Effect of Different Surface Textures on Retentive Strength of Tapered Posts, *J. Prosthet. Dent.*,28(5):451-457
 10. Yaman P., and Thorsteinsson, T.S. 1992. Effect of Core Materials on Stress Distribution of Posts, *J. Prosthet. Dent.*, 68(3): 416 –420
 11. Baum, L., Philips, R.W., dan Lund, M.R. 1995. *Buku Ajar Konservasi Gigi (terj.)*, ed ke-3, , EGC, Jakarta. Hal. 677-725
 12. PittFord, T.S. 1993. *Restorasi Gigi (terj.)*, ed. ke-2, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
 13. Grossman, L.I. Oliet, D., dan Rio, C.E.D. 1995. *Ilmu Endodontik dalam Praktek (terj.)*, edisi ke-11, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
 14. Tarigan, R. 1994. *Perawatan Pulpa Gigi*, ed. ke- 1, h. 181 – 194, Penerbit Widya Medika, Jakarta.
 15. Barkhodar, R.A., Radke,R., and Abbasi, J. 1989. Effect of Metal Collars on Resistance of Treated Teeth to Root Fracture, *J . Prosthet. Dent.*, 61(6) : 676 – 678
 16. Marzouk, M.A., Simonton, A.L., and Gross, R.D. 1985. *Operative Dentistry Modern Theory and Practice*, 1st ed., Ishiyaku, Euro-Amerika Inc, Tokyo. pp 349 – 356
-