

Metode kompaksi vertikal panas (*warm vertical compaction*) sebelum aplikasi pasak fiber: laporan kasus

Grace Riska¹
Aditya Wisnu Putranto^{2*}

¹Program Pendidikan Dokter Gigi
Spesialis Konservasi Gigi, Fakultas
Kedokteran Gigi Universitas
Indonesia, Indonesia

²Departemen Konservasi Gigi,
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Indonesia, Indonesia

*Korespondensi

Email | aditya.putranto@ui.ac.id

Submisi | 18 September 2023

Revisi | 07 Nopember 2023

Penerimaan | 27 Januari 2024

Publikasi Online | 31 Januari 2024

DOI: [10.24198/jkg.v36i4.49877](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i4.49877)

p-ISSN [0854-6002](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i4.49877)

e-ISSN [2549-6514](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i4.49877)

Sitasi | Riska G, Putranto AW. Metode kompaksi vertikal panas (*warm vertical compaction*) sebelum aplikasi pasak fiber: laporan kasus. *J Ked Gi Univ Padj.* 2024;36(Suppl 4):146-153. DOI: [10.24198/jkg.v36i4.49877](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i4.49877)



Copyright: © 2023 oleh penulis. diserahkan ke Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran untuk open akses publikasi di bawah syarat dan ketentuan dari Creative Commons Attribution (CC BY) license (<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>).

ABSTRAK

Pendahuluan: Pasak diindikasikan pada gigi pasca perawatan saluran akar pada gigi dengan kerusakan struktur gigi yang luas, namun tahapan persiapan aplikasi pasak dapat menyebabkan berbagai komplikasi. Persiapan pasak meliputi pengambilan *gutta-percha* yang dapat dilakukan secara mekanis, kimia, atau termal. Metode termal pada teknik kompaksi vertikal panas (*warm vertical compaction/WVC*) memiliki berbagai kelebihan yang dapat mengoptimalkan persiapan aplikasi pasak fiber. Tujuan laporan kasus ini membahas metode kompaksi vertikal panas sebelum aplikasi pasak fiber. **Laporan kasus:** Pasien wanita, 62 tahun mengeluhkan gigi depan atas berlubang besar dan sakit berdenyut sejak 2 minggu lalu. Rencana perawatan adalah perawatan saluran akar gigi 12 dengan restorasi pasak fiber dan *porcelain fused to metal crown*. Teknik WVC digunakan sebagai persiapan aplikasi pasak fiber pada kasus ini. Metode ini menjadi pilihan persiapan aplikasi pasak fiber karena dapat mengoptimalkan kondensasi *gutta-percha*, preparasi yang minimal invasif, mengangkat *gutta-percha* tanpa risiko mengambil dentin, mengurangi risiko kebocoran apikal, membantu penetrasi semen resin dan efisien dalam satu kunjungan. Metode ini umum ditemui pada kasus sehari-hari dan akan meningkatkan kualitas hasil perawatan, namun belum banyak laporan kasus yang menganalisisnya. **Simpulan:** Metode kompaksi vertikal panas dapat menjadi salah satu pilihan teknik sebelum aplikasi pasak fiber dalam satu kunjungan.

Kata kunci

kompaksi vertikal panas, *warm vertical compaction*, pengambilan *gutta-percha*, restorasi pasak, pasak fiber.

Warm vertical compaction method prior to fiber post application: a case report

ABSTRACT

Introduction: Post was indicated for endodontically treated teeth with extensive tooth structure destruction. However, preparation for post application could cause various complications. Post preparation involved removal of *gutta-percha* which could be done mechanically, chemically, or thermally. The thermal method with *warm vertical compaction (WVC)* technique had various advantages that could optimize the preparation of fiber post applications. The purpose of this case report was to discuss *warm vertical compaction* methods prior to fiber post application.

Case Report: A 62-year-old female patient complained of a large cavity in her upper front tooth and throbbing pain since 2 weeks ago. The treatment plan was root canal treatment for tooth 12 with fiber post and porcelain fused to metal crown. The WVC technique was used in preparation for fiber post application in this case. This method was the preferred preparation method for fiber post applications because it could optimize *gutta-percha* condensation, was a minimally invasive preparation, removed *gutta-percha* without the risk of taking dentin, reduced the risk of apical leakage, helped resin cement penetration and was efficient in one visit. This method is commonly found in everyday cases and will improve the quality of treatment results, but there are not many case reports that analyze it. **Conclusion:** The *warm vertical compaction* method could be a technique of choice before fiber post application in one visit.

Keywords

warm vertical compaction, gutta-percha removal, fiber post, post preparation, root canal

PENDAHULUAN

Pasak diindikasikan pada gigi pasca perawatan saluran akar yang mengalami kerusakan melebihi setengah struktur gigi.¹ Pasak merupakan fondasi sebelum pemasangan restorasi definitif.² Penggunaan pasak fiber berkembang pesat karena sifatnya estetik, lebih fleksibel dan memiliki modulus elastisitas yang sama dengan dentin.¹ Meski demikian, persiapan aplikasi pasak dapat menyebabkan berbagai komplikasi.³ Persiapan pasak meliputi pengambilan *gutta-percha* yang dapat dilakukan secara mekanis, kimia, atau termal.⁴ Metode yang paling umum digunakan adalah secara mekanis dengan menggunakan instrumen *rotary* seperti *Gates-Glidden drills* dan *Peeso reamer*.³

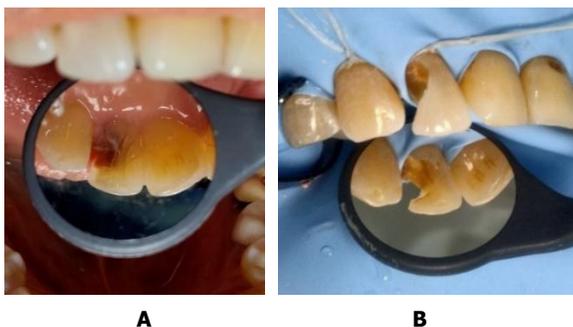
Pengambilan *gutta-percha* secara mekanis memiliki risiko seperti menimbulkan *ledge*, perforasi dan tidak bisa dilakukan pada kunjungan yang sama dengan kunjungan obturasi karena harus menunggu *sealer* kering agar menghindari tertariknya *gutta-percha*.⁵ Material *sealer* yang sudah kering dan berpenetrasi pada tubuli dentin dapat mengganggu penetrasi semen resin.⁶ Penetrasi semen resin ke dalam tubuli dentin yang tidak optimal berkontribusi pada kurangnya retensi dan kegagalan pasak fiber.⁷

Persiapan pasak dengan pengambilan *gutta-percha* secara kimia dilakukan dengan penggunaan material *solvent* yang diletakkan ke dalam saluran akar dan akan melarutkan material *gutta-percha*.⁴ Beberapa material *solvent*, terutama *chloroform* dinilai berbahaya, toksik, dan memiliki potensi karsinogenik.³ Penggunaan material *solvent* lain seperti *eucalyptus oil* dinilai sulit diprediksi penetrasinya ke area apikal, serta dapat menyebabkan perubahan dimensi *gutta-percha* sehingga menyebabkan peningkatan risiko kebocoran mikro.^{3,4}

Metode termal dalam teknik kompaksi vertikal panas (*warm vertical compaction/WVC*) memiliki berbagai kelebihan yang dapat mengoptimalkan persiapan aplikasi pasak fiber. Obturasi dengan teknik ini dapat terkondensasi baik terutama di apikal.^{8,9} Prosedur pengambilan *gutta-percha* bisa dilakukan dengan mudah tanpa risiko pengambilan dentin, risiko *ledge*, ataupun perforasi.⁴ Metode WVC aman dilakukan segera sesudah obturasi dalam satu kunjungan sehingga efisien dan dapat membantu penetrasi semen resin ke dalam tubuli dentin lebih baik.^{10,11} Persiapan pasak segera sesudah obturasi direkomendasikan karena memiliki risiko kebocoran apikal yang paling kecil.¹² Namun, penggunaan teknik ini membutuhkan instrumen khusus dan sering dikaitkan dengan potensi ekstrusi. Penggunaan metode ini umum ditemui pada kasus sehari-hari dan akan meningkatkan kualitas hasil perawatan, namun belum banyak laporan kasus yang menganalisis penggunaannya sebelum aplikasi pasak fiber. Pasien dengan kondisi gigi berlubang besar membutuhkan perawatan saluran akar dan restorasi dengan pasak fiber serta *crowns*. Tujuan laporan kasus ini membahas penggunaan metode kompaksi vertikal panas sebelum aplikasi pasak fiber.

LAPORAN KASUS

Pasien wanita, usia 62 tahun, datang ke klinik Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia dengan keluhan gigi depan atas berlubang besar. Pasien mengeluh sakit berdenyut dan berlangsung agak lama jika makanan masuk ke lubang gigi, sejak 2 minggu lalu. Pemeriksaan ekstra oral tidak ada kelainan. Pemeriksaan intraoral gigi 12 terdapat karies mencapai pulpa, kehilangan dinding distal, setengah dinding palatal dan labial hingga menyisakan 2 mm di atas margin gingiva (Gambar 1). Uji vitalitas negatif, tes perkusi tidak peka. Pemeriksaan radiografis gigi 12 terlihat radiolusensi mencapai kamar pulpa dari distal mahkota, jaringan periodontal dan lamina dura normal serta tidak ada lesi periapikal (Gambar 1).



Gambar 1. Foto klinis awal gigi 12 A. Sebelum ekskavasi terlihat karies di distal mahkota mencapai pulpa B. Sesudah ekskavasi terdapat kehilangan dinding distal dan setengah dinding palatal dan labial.



Gambar 2. Foto radiografis awal gigi 12. Hasil evaluasi radiografi terlihat radiolusen di distal mahkota mencapai pulpa, jaringan periodontal dan lamina dura tampak normal

Diagnosis kasus ini adalah gigi 12 pulpitis irreversibel asimtomatik menurut klasifikasi *American Academy of Endodontics* (AAE). Rencana perawatan adalah perawatan saluran akar gigi 12 dengan restorasi pasak fiber dan *porcelain fused to metal crown*. Prognosis kasus ini baik karena tidak ada lesi periapikal/kehilangan tulang ekstensif, sisa jaringan masih adekuat untuk dilakukan restorasi, rasio mahkota-akar baik dan pasien kooperatif. Pasien diberikan anestesi lokal infiltrasi pada gigi 12 dengan lidocaine 2%. Pemasangan *rubber dam* dilakukan untuk isolasi area kerja. Jaringan karies diangkat dengan bur *carbide* bulat. Preparasi akses dengan bur intan bulat dan Diamendo (Dentsply, USA) hingga orifis terbuka dan didapatkan akses lurus ke saluran akar dan pada gigi ini ditemukan satu orifis (Gambar 3)



Gambar 3. Foto klinis sesudah ekskavasi jaringan karies dan preparasi akses

Penjajakan dilakukan dengan *K-file* #10, lalu dilakukan ekstirpasi pulpa dengan jarum ekstirpasi dan irigasi NaOCl 2,5%. Panjang kerja ditentukan dengan foto radiografi preoperatif dan *electronic apex locator* (Morita, Jepang), didapatkan *file* awal #10/24 mm. *Rewalling* dilakukan dengan resin komposit. Preparasi saluran akar dilakukan dengan teknik *crown down* menggunakan *ProTaper Gold* (Dentsply, USA) dan setiap pergantian *file* diirigasi 2 mL NaOCl 2,5%. *Master Cone Gutta percha* (KGU) F4/24 mm dievaluasi terdapat *apical stop* dan *tug back*, berada 0,5 mm dari ujung foramen apikal (Gambar 4).

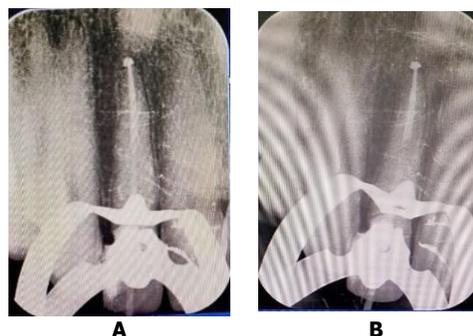


Gambar 4. Foto radiograf *Master Cone Gutta percha*

Kunjungan berikutnya, pasien tidak mengeluhkan rasa sakit, tambalan sementara intak, tes perkusi tidak peka, gingiva normal maka diputuskan untuk dilakukan obturasi. Perawatan dimulai dengan isolasi area kerja dengan *rubber dam*, pembongkaran tambalan sementara dan dilakukan protokol irigasi final. Obturasi dilakukan dengan teknik kompaksi vertikal panas menggunakan instrument *Elements Free* (SybronEndo, USA). KGU F4/24 mm (Protaper, Dentsply, USA) yang sudah dilapisi *sealer* AH Plus (Dentsply, USA) dimasukkan dan diaplikasikan ke saluran akar. *Heated plugger* digunakan untuk mengambil *gutta-percha* bagian koronal secara bertahap dan

melunakkan *gutta-percha* di saluran akar. *Plugger* dimasukkan ke saluran akar dan *gutta-percha* dikompaksi, sehingga mendorong material yang sudah menjadi plastis ke apikal. Proses diulang sampai menyisakan 5 mm *gutta-percha* di apikal. Sisa *gutta-percha* diperiksa kembali tersisa di 5 mm di apikal dengan *plugger* yang dipasangkan stopper.

Preparasi ruang pasak dilakukan secara pasif dengan *drill* khusus dari sistem pasak (Dentolic, Itena) sesuai ukuran pasak. Pemilihan pasak fiber disesuaikan dengan diameter saluran akar yang dievaluasi melalui foto radiografi, didapatkan pasak fiber dengan ukuran diameter 1 mm. Preparasi pasak, dilakukan irigasi dengan 2 mL EDTA 17% yang diaktivasi sonik (EndoActivator®, Dentsply, USA) selama 60 detik. Foto radiografi pengambilan *gutta-percha* dan uji coba pasak fiber dilakukan sehingga didapatkan panjang dan diameter pasak sesuai dengan saluran akar (Gambar 5).



Gambar 5. Foto radiografi evaluasi pasak fiber. A. Foto radiografi pengambilan *gutta-percha* dan *try in* pasak fiber. B. Foto radiografi sesudah sementasi pasak fiber.

Pasak fiber dibersihkan dengan alkohol lalu dikeringkan, Silane (Silan-It, Itena) diaplikasikan pada pasak fiber dengan *microbrush*, kemudian diratakan dan diamkan selama 20 detik. Permukaan struktur gigi dan saluran akar di etsa dengan asam orto fosforik 37% selama 15 detik kemudian di bilas. Saluran akar dikeringkan dengan paper point. Bonding diaplikasikan dan diratakan pada struktur gigi dan saluran akar, lalu *light cure* selama 10 detik. Semen resin *dual cure* (TotalCem, Itena) dimasukkan ke dalam saluran akar dengan *automix syringe*. Pasak fiber dimasukkan dengan cepat hingga mencapai posisi yang sesuai. *Light cure* dilakukan pada tegak lurus oklusal serta labial dan palatal masing-masing selama 20 detik. Hasil sementasi pasak fiber terlihat pada gambar 6. *Core build up* (Dentocore, Itena) dibentuk dengan bahan resin komposit secara inkremental menyesuaikan bentuk anatomi gigi 12 (terlihat pada gambar 6).



Gambar 6. Core dari resin komposit

Sebelum preparasi *crown*, dilakukan pemilihan warna dengan Vita EasyShade Guide, yaitu warna A3. Pada rahang atas dilakukan pencetakan dengan *putty* (Exaflex, GC) untuk membuat mahkota tiruan sementara (MTS). Kemudian dilakukan preparasi untuk restorasi *porcelain fused to metal crown* (Mahkota PFM) (Gambar 7). Pencetakan model kerja rahang atas dilakukan dengan polyvinyl siloxane (Exaflex, GC) teknik *dual-phase* dan model antagonis rahang bawah dengan alginate (Aroma Fine Plus, GC). Catatan gigit dibuat dengan wax merah. Kemudian dilakukan pembuatan MTS dengan *self-cure* akrilik (HanTemp Crown®, HDC, Korea) dan dilakukan sementasi MTS dengan Freegenol (Freegenol, GC).



Gambar 7. A. Preparasi untuk pembuatan Mahkota PFM gigi 12. B. Preparasi pada gigi 12 terlihat halus dari sisi labial dan oklusal.

Pertemuan selanjutnya dilakukan sementasi Mahkota PFM. MTS dilepas dan sisa Freegenol dibersihkan. Dilakukan uji coba Mahkota PFM dan didapatkan pasien puas dengan tampilan *crowns*, oklusi dan artikulasi baik, titik kontak baik, serta tepi margin gingiva baik. Kemudian dilakukan sementasi Mahkota PFM dengan GIC *luting* (GIC Luting Cement, GC). Kemudian dipastikan kembali oklusi dan artikulasi baik, serta tepi margin gingiva baik. Hasil sementasi *porcelain fused to metal crown* gigi 12 terlihat pada gambar 8.



Gambar 8. A. Sementasi *porcelain fused to metal crown* gigi 12. B. Hasil sementasi terlihat dari fasial dan palatal, terlihat warna sesuai dan tepi margin gingiva baik.

PEMBAHASAN

Preparasi saluran akar pada laporan kasus ini dilakukan menggunakan *file ProTaper Gold* (Dentsply, USA) yang bersifat fleksibel dan memiliki kemampuan *cutting* lebih baik daripada *file* konvensional.⁹ Irigan NaOCl 2,5% digunakan karena sifat antimikroba, melarutkan jaringan organik dan sebagai pelumas.^{1,4,10} EDTA 17% digunakan untuk menghilangkan komponen inorganik *smear layer*.^{1,4,10} Irigan diaktivasi dengan teknik agitasi sonik (EndoActivator®, Dentsply, USA) untuk meningkatkan efektivitas irigan.^{1,4,10} *Aquabidest* digunakan di antara dan akhir irigasi untuk menghindari interaksi antar irigan dan mencegah efek berkepanjangan irigan.⁶ Medikamen Ca(OH)₂ digunakan karena memiliki pH tinggi, antibakteri dan menginduksi perbaikan dan stimulasi jaringan keras.^{1,4,10} Medikamen Ca(OH)₂ dibersihkan dari saluran akar dengan irigasi yang diaktivasi sonik (EndoActivator®, Dentsply, USA) untuk memastikan medikamen sudah bersih dari saluran akar.^{1,10}

Obturasi dengan kerapatan apikal yang baik merupakan prasyarat persiapan aplikasi pasak fiber. Pada teknik kompaksi vertikal seringkali didapati ekstrusi *sealer*. Resiko ekstrusi pada teknik kompaksi vertikal dapat dicegah dengan pengukuran panjang kerja yang tepat dan memastikan adanya *tug back* dan *apical stop* pada 1/3 apikal KGU.¹⁰ Kasus endodontik yang telah dilakukan *cleaning, shaping*, dan obturasi secara tiga dimensi tidak mengalami kegagalan karena sebagian *sealer* dan/atau *gutta-percha* ekstrusi.¹ Material *sealer* AH Plus merupakan *sealer* resin epoksi bersifat antimikroba, *sealing* superior, biokompatibel, dan berikatan secara mikromekanis ke dentin saluran akar.¹⁰ Material *sealer* AH Plus menunjukkan perubahan sifat fisik (*setting time* dan *flow*) yang bisa diterima dengan peningkatan temperatur sampai 140°C, sehingga baik digunakan dengan metode kompaksi vertikal panas.¹¹

Restorasi final pada kasus ini berupa aplikasi pasak fiber, inti komposit dan Mahkota PFM. Pasak fiber, mahkota dan inti diindikasikan karena kerusakan mencapai setengah struktur mahkota, panjang akar cukup untuk mengakomodasi pasak dan mempertahankan *apical seal*, anatomi akar lurus (tidak *flared*), serta masih terdapat struktur gigi yang adekuat sebagai *ferrule* (tinggi 2 mm dari servikal dan lebar 1 mm) untuk preparasi restorasi

crown.¹ Pasak fiber memiliki modulus elastisitas yang mirip dengan dentin (18-22 GPa), sehingga tiap gaya yang diberikan akan didistribusikan secara merata sepanjang *interface* pasak-semen-gigi.⁶ Hal ini menyebabkan minimnya stress yang terkonsentrasi dan menurunkan risiko fraktur akar.¹² Mahkota PFM dipilih karena bersifat estetik, kuat untuk mengakomodasi gigitan pasien dan preparasinya cukup konservatif.

Prosedur aplikasi pasak fiber diawali dengan pengambilan *gutta-percha* yang bisa dilakukan dengan metode mekanis, kimia atau termal.^{1,13,14} Persiapan pasak dengan metode mekanis harus menunggu *sealer* kering agar menghindari tertariknya *gutta-percha* sehingga prosesnya tidak bisa langsung dilakukan sesudah obturasi.¹⁵ Kunjungan selanjutnya, pengambilan *gutta-percha* secara mekanis berisiko menyebabkan *void*, kontaminasi, re-infeksi bakteri dan kegagalan endodontik.^{5,15} Selain itu, metode mekanis memiliki risiko terjadinya deviasi preparasi, mengambil dentin akar, terbentuknya *ledge* hingga perforasi.¹⁶ Pengambilan *gutta-percha* secara kimia dengan *solvent* diketahui sulit untuk dikontrol penetrasinya dan dapat menyebabkan perubahan dimensi *gutta-percha* sehingga dapat menyebabkan kebocoran mikro.¹

Penggunaan instrumen termal dengan metode kompaksi vertikal panas menjadi alternatif karena memiliki kelebihan terkait efisiensi dan keamanan.⁴ Metode ini menjembatani prosedur obturasi dan persiapan aplikasi pasak fiber. Metode ini mempermudah pengambilan *gutta-percha* dan mencegah deviasi saluran akar, terutama jika dilakukan segera sesudah obturasi dimana operator masih familiar dengan morfologi saluran akar.¹³ Zahran, dkk³ menemukan 64% gigi dengan komplikasi persiapan pasak adalah gigi rahang atas dan penggunaan metode kompaksi vertikal panas memiliki risiko rendah komplikasi sehingga bersifat minimal invasif. Persiapan pasak dengan metode ini juga membutuhkan waktu lebih sedikit daripada metode lainnya.^{14,15} Zahran, dkk³ menyarankan persiapan pasak dengan metode termal sebagai pilihan rutin dan pengangkatan mekanis digunakan hanya ketika metode termal tidak mencukupi.

Pemasangan pasak setelah metode kompaksi vertikal panas dapat dilakukan segera sesudah obturasi. *Sealer* AH Plus pada suhu 37°C *setting* dalam waktu 542 menit (sekitar 6 jam) dan pada 140°C *setting* dalam 12 menit.¹¹ *Flow sealer* AH Plus pada suhu 37°C sebesar 22,1 mm dan pada 140°C *flow* sebesar 25,6 mm.¹¹ Dengan metode kompaksi vertikal panas, *sealer* masih dalam proses *setting*, sehingga *gutta-percha* dapat diambil dengan terprediksi tanpa adanya fraktur mikro antara *sealer* dan dentin.^{17,18} Proses persiapan pasak jika ditunda sesudah obturasi (1-2 minggu sesudahnya), maka integritas ikatan antara *sealer* dan dentin dapat terganggu dan dapat menyebabkan celah dan kebocoran apikal.⁵ Metode kompaksi vertikal panas aman dilakukan dan sesuai dengan rekomendasi *systematic review* oleh dos Reis-Prado, dkk⁵ sebagai persiapan pasak yang sebaiknya dilakukan segera sesudah obturasi karena menghasilkan kebocoran apikal paling kecil.

Sesudah pengambilan *gutta percha*, dilakukan preparasi ruang pasak yang dapat dilakukan dengan *Gates Glidden drills*, *Peeso reamer* atau *drill* sesuai sistem pasak. Preparasi ruang pasak pada kasus ini dilakukan dengan *drill* dari sistem pasak fiber yang digunakan (Dentolic, Itena). Instrumentasi dilakukan hanya untuk membersihkan sisa pengisi saluran akar yang tidak terambil, mengambil *undercut*, tanpa memperbesar berlebihan saluran akar.¹⁴ Portigliatti, dkk¹⁵ menyatakan penggunaan *drill* yang sesuai dengan sistem pasak fiber sangat penting untuk memastikan fit antara pasak dan saluran akar. Perbedaan ukuran antara *drill* dan pasak fiber dapat menciptakan celah antara semen dan dentin saluran akar, peningkatan ketebalan semen resin, peningkatan *polymerization shrinkage* dan risiko terlepasnya semen resin dari permukaan dentin saluran akar.^{7,15} Oleh karena itu, penggunaan *drill* khusus akan menciptakan ruang yang lebih sesuai dengan pasak, mendapat retensi yang baik dan memastikan transmisi gaya lebih merata.¹⁵

Permukaan saluran akar sesudah preparasi pasak tertutup *smear layer* yang terdiri dari debris dentin, sisa *gutta-percha*, dan *sealer*, yang dapat mengganggu *bonding* dan mengurangi retensi.¹ Marchionatti, dkk⁷ menyatakan kurangnya retensi merupakan bentuk kegagalan pasak fiber paling umum terutama di regio anterior. Oleh karena itu, penting untuk meningkatkan kekuatan *bonding* antara sistem pasak dan gigi. Pada kasus ini dilakukan irigasi 2 mL EDTA 17% dengan diaktivasi selama 60 detik sesudah preparasi pasak. Aktivasi EDTA dilakukan untuk meningkatkan pembersihan komponen inorganik *smear layer* dari saluran akar dan membuka tubulus dentin yang akan meningkatkan *bonding*.¹

Penggunaan sistem adhesif *etch-and-rinse* pada kasus ini dinilai menguntungkan karena asam fosforik bisa meng-*etsa* dentin sklerotik di bagian akar lebih dalam daripada primer *self-etch*.^{1,19} Studi menyatakan pada grup *etch-and-rinse*, terbentuk lapisan hybrid homogen dengan pembentukan *resin tag* yang lebih panjang dan padat tanpa debris.¹⁰ Selain itu, pada pasak fiber diaplikasikan silane sebelum disementasi. Silane digunakan untuk meningkatkan adhesi pasak fiber dengan semen resin.^{14,20} Kondisi ini diharapkan akan meningkatkan *bonding* dan retensi pasak dalam saluran akar.

Semen resin dipilih untuk sementasi pasak fiber karena sifat retensi tinggi, risiko kebocoran rendah, modulus elastisitas sama dengan dentin dan mampu berikatan dengan pasak berbasis resin menjadi satu kesatuan (*monoblock*).¹⁰ Kondisi *monoblock* diharapkan dalam saluran akar untuk meningkatkan *seal* dan *fracture resistance*.¹⁰ Apabila kondisi *monoblock* tidak tercapai, maka terdapat risiko kebocoran, fraktur dan kegagalan perawatan.¹⁰ Semen resin *dual-cured* (TotalCem, Itena) digunakan pada kasus ini. Beberapa studi menyatakan semen resin *dual-cured* lebih dipilih karena ada kekhawatiran *light-cure* tidak dapat menjangkau area yang akses cahayanya terbatas seperti di apikal saluran akar, sehingga penggunaan semen resin *dual-cured* akan menguntungkan karena mengoptimalkan polimerisasi.^{1,10}

Penetrasi semen resin yang optimal ke dalam tubulus dentin diharapkan meningkatkan retensi. Adanya sisa *sealer* AH Plus yang sudah kering dapat mengganggu penetrasi semen resin dan adhesi pasak ke dentin akar.⁶ *Sealer* AH Plus jika tidak segera diambil, dapat berpenetrasi ke tubulus dentin mencapai 1337 µm dalam waktu seminggu dan tidak dapat diambil dari tubulus sepenuhnya.⁶ Galal, dkk¹² menyatakan pada preparasi pasak yang ditunda dari kunjungan obturasi akan memiliki residu lebih banyak di tengah dan apikal saluran sehingga mengganggu ikatan antara semen resin, dan dentin. Hal tersebut dapat mengganggu ikatan semen resin, dan

pasak fiber, sehingga metode kompaksi vertikal panas memungkinkan *sealer* AH Plus dapat segera diambil sesudah obturasi dan dapat meningkatkan penetrasi semen resin lebih optimal dan residu yang lebih sedikit.

Penggunaan metode kompaksi vertikal panas dilakukan menggunakan anjuran pabrik (*Elements Free, SybronEndo*) pada temperatur 200°C selama sekitar 3 detik. Qu, dkk¹¹ menyatakan pada kebanyakan instrumen obturasi panas dioperasikan pada temperatur 200°C, namun suhu aktual pada pluggernya berkisar 140°C. Studi yang membandingkan temperatur permukaan akar untuk metode kompaksi vertikal panas menemukan peningkatan temperatur kurang dari 10°C.¹ Batas kritis peningkatan temperatur permukaan akar yang menyebabkan kerusakan tulang irreversibel adalah lebih dari 10°C, oleh karena itu metode kompaksi vertikal panas merupakan metode yang aman digunakan dan tidak merusak struktur jaringan periodontal.¹

Laporan kasus ini terbatas menganalisis penggunaan metode kompaksi vertikal panas sebelum aplikasi pasak fiber pada gigi anterior. Penggunaan pada gigi posterior perlu dilakukan dan juga dianalisis. Selain itu observasi berkala juga perlu dilakukan untuk memastikan kesuksesan perawatan.

SIMPULAN

Metode kompaksi vertikal panas (*warm vertical compaction*) menjadi pilihan persiapan sebelum aplikasi pasak fiber karena mampu mengoptimalkan kondensasi *gutta-percha*, preparasi yang minimal invasif, mengangkat *gutta-percha* tanpa risiko mengambil dentin, mengurangi risiko kebocoran apikal, membantu penetrasi semen resin lebih baik dan pilihan yang lebih efisien karena dapat dilakukan sesaat setelah proses obturasi dalam satu kunjungan. Metode kompaksi vertikal panas dapat menjadi pilihan teknik sebelum aplikasi pasak fiber pada gigi 12 dalam satu kunjungan.

Kontribusi Penulis: Kontribusi peneliti "Konseptualisasi, R.G. dan P.A.W; metodologi, R.G. dan P.A.W; perangkat lunak, R.G. dan P.A.W; analisis formal, R.G. dan P.A.W; investigasi, R.G. dan P.A.W; sumber daya, R.G. dan P.A.W; kurasi data, R.G. dan P.A.W; penulisan penyusunan draft awal, R.G. dan P.A.W; penulisan tinjauan dan penyuntingan R.G. dan P.A.W; visualisasi, R.G. dan P.A.W; supervisi, R.G. dan P.A.W; administrasi proyek, R.G. dan P.A.W; perolehan pendanaan, R.G. dan P.A.W; Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan."

Pendanaan: Penelitian ini tidak menerima dana dari pihak luar

Pernyataan Persetujuan (Informed Consent Statement): Pernyataan persetujuan diperoleh dari semua subjek yang terlibat dalam penelitian ini

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

DAFTAR PUSTAKA

- Hargreaves K, Berman L, Fouad A. Chapter 22: Restoration of the Endodontically Treated Tooth. 11th Ed. In: Cohen's Pathways of the Pulp. Elsevier; 2016. p. 818–48.
- Bakirtzoglou E, Kamalakidis SN, Pissiotis AL, Michalakos K. In vitro assessment of retention and resistance failure loads of complete coverage restorations made for anterior maxillary teeth restored with two different cast post and core designs. J Clin Exp Dent. 2019; 11(3): e225–e230. DOI: [10.4317/jced.55566](https://doi.org/10.4317/jced.55566).
- Zahrán M, Hamed MT, Naguib G, Sabbahi D, Tayeb R, Mously H, et al. A survey of knowledge, practices and mishaps in relation to post placement for endodontically treated teeth. J Res Med Dent Sci. 2020;8(3):209–13. DOI: [10.35629/5252-0504482492](https://doi.org/10.35629/5252-0504482492)
- Torabinejad M, Walton RE, Fouad A. Endodontics Principles and Practice. 10th Ed. Vol. 15, American Speech. 2015. p. 347–76.
- Dos Reis-Prado AH, Abreu LG, Tavares WLF, Peixoto IFDC, Viana ACD, de Oliveira EMC, Bastos JV, Ribeiro-Sobrinho AP, Benetti F. Comparison between immediate and delayed post space preparations: a systematic review and meta-analysis. Clin Oral Investig. 2021; 25(2): 417–40. DOI: [10.1007/s00784-020-03690-x](https://doi.org/10.1007/s00784-020-03690-x).
- Sukuroglu E, Aslan Y, Nagas E, Canay S, Senyilmaz DP. Effect of root canal *sealers* on the push-out bond strengths of tooth-colored posts to root dentine. J Adhes Sci Technol. 2015;29(16):1680–9. DOI: [10.1080/01694243.2015.1038954](https://doi.org/10.1080/01694243.2015.1038954)
- Marchionatti AME, Wandscher VF, Rippe MP, Kaizer OB, Valandro LF. Clinical performance and failure modes of pulpless teeth restored with posts: a systematic review. Braz Oral Res. 2017 Jul 3;31:e64. DOI: [10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0064](https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2017.vol31.0064).
- Aminsobhani M, Ghorbanzadeh A, Sharifian MR, Namjou S, Kharazifard MJ. Comparison of obturation quality in modified continuous wave compaction, continuous wave compaction, lateral compaction and warm vertical compaction techniques. J Dent (Tehran). 2015; 12(2): 99–108.
- Gopikrishna V, Chandra BS. Grossman 's Endodontic Practice. 13th Ed. Wolters Kluwer; 2014. p. 398–417.
- Angerame D, De Biasi M, Chiuch A, Sossi D, Pecci R, Bedini R, et al. Quality of canal obturation assessed by micro-computed tomography: Influence of filling technique and post placement in canals shaped with Reciproc. G Ital Endod. 2013; 27(2): 80–5. DOI: [10.1016/j.gien.2013.09.004](https://doi.org/10.1016/j.gien.2013.09.004)
- Qu W, Bai W, Liang YH, Gao XJ. Influence of warm vertical compaction technique on physical properties of root canal *sealers*. J Endod. 2016; 42(12): 1829–33. DOI: [10.1016/j.joen.2016.08.014](https://doi.org/10.1016/j.joen.2016.08.014)
- Galal RM, Omar N, Nabil H, Aly Y. Efficacy of fiber post bonding to root dentin after different obturation techniques and cementation timings: In vitro study. Open Access Maced J Med Sci. 2018;6(9):1707–11.
- Rosenstiel, S.F., Land, M.F., Fujimoto J. Contemporary Fixed Prosthodontics. 5th Ed. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016. p. 278–318
- Long W, Li J, Liu Y, Jiang H. Effect of obturation technique with immediate and delayed post space preparation on apical voids and bond strength of apical *gutta-percha*. J Int Med Res. 2019; 47(1): 470–80. DOI: [10.1177/0300060518814604](https://doi.org/10.1177/0300060518814604).
- Portigliatti RP, Tumini JL, Hepburn ADB, Aromando RF, Olmos JL. Correspondence between fiber post and drill dimensions for post canal preparation. Am J Dent. 2017;30(6):295–8.
- Zuli TAB, Guedes OA, Gonçalves GFZA, da Silva Júnior AR, Borges ÁH, Aranha AMF. Effect of post space preparation drills on the incidence of root dentin defects. Restor Dent Endod. 2020; 45(4): e53. DOI: [10.5395/rde.2020.45.e53](https://doi.org/10.5395/rde.2020.45.e53).
- Mardini A, Alhalabiah H. Effect of different root canal preparation and obturation methods on roots fracture resistance of endodontically treated teeth. (In vitro study). Int J Appl Dent Sci. 2020; 6(2): 287–90.
- Atmeh AR, AlShwaimi E. The effect of heating time and temperature on epoxy resin and calcium silicate-based endodontic sealers. J Endod. 2017;43(12):2112–8. DOI: [10.1016/j.joen.2017.08.008](https://doi.org/10.1016/j.joen.2017.08.008)
- Amiri EM, Balouch F, Atri F. Effect of self-adhesive and separate etch adhesive dual cure resin cements on the bond strength of fiber post to dentin at

- different parts of the root. J Dent (Tehran). 2017;14(3):153–8.
20. Adwani S, Elsubeihi E, Zebari A, Aljanahi M, Moharamzadeh K, Elbishari H. Effect of different silane coupling agents on the bond strength between hydrogen peroxide-etched epoxy-based- fiber-reinforced post and composite resin core. Dent J. 2023; 11(6):142. DOI: [10.3390/dj11060142](https://doi.org/10.3390/dj11060142)