

Restorasi Pasak Fiber Anatomis Pada Saluran Akar Gigi Premolar Kedua Mandibula : Laporan Kasus

Dahmar Luciana Jufri¹, Dewa Ayu Nyoman Putri Artiningsih²

¹Peserta Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis, Departemen Ilmu Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

²Staf Pengajar, Departemen Ilmu Konservasi gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

Email: dahmar.luciana@ui.ac.id, dewa.ayu61@ui.ac.id

ABSTRAK

Tujuan: Laporan kasus ini bertujuan untuk menjelaskan penatalaksanaan restorasi pasak fiber anatomis pada saluran akar gigi premolar kedua mandibula yang berbentuk oval. **Laporan Kasus:** Pasien laki-laki berusia 20 tahun datang dengan keluhan gigi belakang kanan bawah terasa tidak nyaman saat mengunyah. Pemeriksaan klinis pada gigi 45 terdapat tambalan sementara di bagian distoeklusal, perkusi positif, palpasi dan vitalitas negatif. Pemeriksaan radiograf menunjukkan gambaran radiopak pada area mahkota mencapai kamar pulpa berupa tambalan sementara, anatomi saluran akar gigi 45 lebar di bagian sepertiga servikal. Diagnosis gigi 45 adalah *previously initiated therapy ; asymptomatic apical periodontitis*. Penatalaksanaan kasus dilakukan dengan mendiagnosis, melakukan perawatan aluran akar, pembuatan restorasi pasak fiber anatomis dengan mahkota zirconia. **Kesimpulan:** Perawatan saluran akar pada gigi premolar kedua mandibula yang direstorasi dengan pasak fiber anatomis dan mahkota zirconia dikatakan berhasil, penggunaan pasak prefabrikasi yang dibentuk sesuai bentuk anatomi saluran akar dapat dijadikan pilihan tepat untuk merestorasi gigi dengan bentuk saluran akar oval karena akan menciptakan lapisan semen yang tipis dan seragam antara pasak dan permukaan dinding saluran akar serta dapat memberikan kerapatan yang baik dengan saluran akar, sehingga meningkatkan resistensi terhadap fraktur.

Kata Kunci: endodontik, restorasi, pasak fiber anatomis, saluran akar oval, premolar

PENDAHULUAN

Gigi pasca PSA cenderung memiliki struktur yang lemah oleh karena karies dan atau restorasi sebelumnya, fraktur atau trauma, akses endodontik dan instrumentasi, serta menurunnya kelembaban. Dentin menjadi lebih getas oleh karena hilangnya kelembaban atau hilangnya jaringan pulpa pada gigi non vital. Saluran akar yang tipis tidak dapat menahan kekuatan mastikasi dan rentan terjadi fraktur.¹ faktor iatrogenik, restorasi sebelumnya dan fraktur. Pengurangan dentin di dalam saluran akar akan menyebabkan saluran akar menjadi tipis, sehingga restorasi konvensional dengan pasak logam dapat menyebabkan fraktur akar. Untuk meminimalkan fraktur akar tersebut, telah dikenal pasak fiber yang memiliki modulus elastisitas yang sama dengan dentin. Pada saluran akar yang lebar dan irreguler serta struktur mahkota yang minimal, dibutuhkan pasak customized fiber reinforced composite dengan inti yang dapat memperkuat struktur gigi yang sudah lemah. Studi kasus ini melaporkan kasus restorasi gigi non vital pasca PSA dengan dinding saluran akar tipis, yang berhasil

dirawat dengan customized fiber reinforced composite indirect. Seorang pasien wanita usia 27 tahun dirujuk ke Bagian Konservasi Gigi karena mengalami over instrumentasi saluran pasak pada gigi incisivus lateralis kiri atas. Pada pemeriksaan radiograf, tampak dinding saluran akar sangat tipis. Restorasi ini dilakukan dalam 3 kali kunjungan. Pada kunjungan pertama dilakukan pencetakan saluran pasak dengan teknik double impression. Pasak customized fiber reinforced composit indirect, dibuat dalam cetakan saluran pasak menggunakan resin komposit Premise Indirect (Kerr Restorasi gigi pasca PSA umumnya menggunakan restorasi intraradikular atau inti pasak yang dapat memperkuat bagian koronal gigi).²

Pada saluran akar yang lebar dan irreguler, pasak fiber prefabrikasi saja tidak diindikasikan karena adaptasinya kurang baik dan membutuhkan semen resin yang cukup tebal. Adaptasi pasak dalam saluran akar merupakan elemen penting dalam *biomechanical performance* pada restorasi prostetik. Retensi dan

adaptasi pasak fiber dapat meningkat secara signifikan apabila dibuat *customized*, sehingga pasak fiber yang menyesuaikan morfologi saluran akar.³

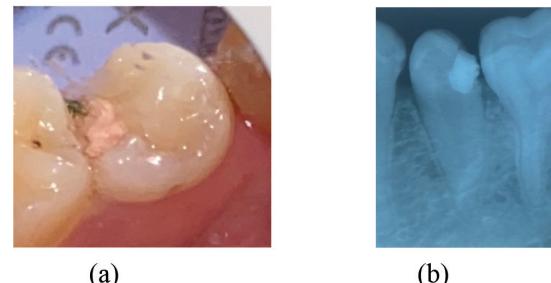
Premolar rahang bawah biasanya memiliki akar tunggal dan saluran tunggal yang merupakan klasifikasi saluran Vertucci tipe I. Akar tunggal biasanya berbentuk oval dengan saluran penampang oval sampai ke apeks. Beberapa penelitian telah menunjukkan bahwa gigi premolar kedua mandibula memiliki saluran akar oval 2 - 9,9% kasus.⁴ Saluran akar yang lebar atau oval ini menyebabkan terbentuknya lapisan semen resin yang tebal untuk mengisi celah antara pasak dan dinding saluran akar. Meningkatnya ketebalan semen resin, dapat menyebabkan peningkatan penyusutan polimerisasi dari semen resin tersebut, yang mengakibatkan terbentuknya rongga atau celah pada permukaan dinding saluran akar.⁵ by means of the push-out test, the effect of the anatomical customization of the fiber post on the bond strength of a self-adhesive resin cement. Methods. Twelve endodontically treated, human, upper central incisors were randomly divided into two groups (n=6) Dalam mencegah terjadinya hal tersebut, pasak harus fit dengan saluran akar dalam hal bentuk dan ukuran. Salah satunya dengan menggunakan teknik pasak fiber anatomic direk. Teknik ini membutuhkan pembentukan anatomic pasak fiber preabrikasi yang dilapisi resin komposit, lalu memasukkannya ke dalam saluran akar supaya terbentuk pasak yang memiliki bentuk yang sama dengan anatomic saluran akar. Sehingga pasak memiliki adaptasi dan retensi yang lebih baik sesuai anatomic saluran akar.⁶

Pada laporan kasus ini, akan dipaparkan mengenai tatalaksana dan langkah-langkah klinis penggunaan pasak fiber prefabrikasi yang dimodifikasi pada saluran yang berbentuk oval sehingga menunjang keberhasilan restorasi pasca perawatan endodontik.

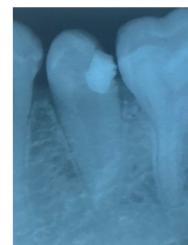
LAPORAN KASUS

Pasien laki-laki 19 tahun datang dengan keluhan gigi belakang kanan bawah sudah pernah dirawat sebelumnya, namun tidak dapat kembali untuk menyelesaikan perawatan saluran akar karena berpindah domisili. Sekarang pasien ingin melanjutkan perawatan. Kondisi gigi tidak terasa sakit.

Pada pemeriksaan klinis gigi 45, terdapat tambalan sementara di distoklusal (Gambar 1). Perkusi positif, palpasi dan vitalitas negatif. Pemeriksaan radiografis menunjukkan gambaran radiopak di distoklusal mahkota mencapai kamar pulpa berupa tambalan sementara, saluran akar tampak lebar, terputusnya lamina dura di bagian 1/3 apikal, dan ruang periodonsium melebar. Menurut klasifikasi AAE tahun 2013 gigi 45 didiagnosis sebagai *previously initiated therapy* disertai periodontitis apikalis asimptomatis.

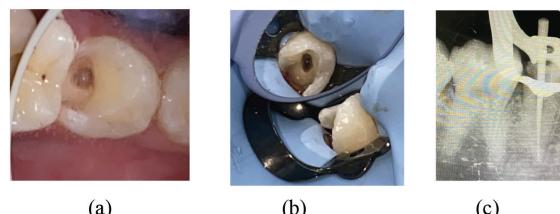


(a)



(b)

Gambar 1. Pemeriksaan Intra Oral dan Radiografi Periapikal. (a) Gigi 45 foto klinis, (b) Gigi 45 radiograf awal



(a)

(b)

(c)

Gambar 2. (a) Gigi 45 pasca pembongkaran tambalan sementara (b) preparasi akses (c) Evaluasi KGU



Gambar 3. Gigi 45 obturasi

Rencana perawatan pada gigi 45 adalah perawatan saluran akar non vital dengan restorasi akhir restorasi pasak fiber anatomic dengan mahkota zirconia. Prognosis gigi tersebut baik karena penyebab kegagalan perawatan endodontik dapat terdeteksi dan dirawat dengan baik, struktur gigi yang tersisa masih cukup adekuat untuk mendukung desain *ferrule*, dan pasien kooperatif selama perawatan.

Pada kunjungan pertama, dilakukan pembongkaran tambalan sementara (Gambar 2a) dan dilakukan isolasi area kerja dengan pemasangan *rubber dam*, lalu dilakukan preparasi akses (Gambar 2b) penjajakan saluran akar dengan K-File #8 dan #10 sesuai panjang kerja estimasi. Konfirmasi panjang kerja dengan *apex locator* dan penentuan file awal #15/21,5 mm. Selanjutnya dilakukan preparasi saluran akar dengan ProTaper Gold hingga FAU F3/21,5 mm dan dikombinasikan dengan *circumferential filing* dengan K File #30. Setiap pergantian alat, saluran akar diirigasi menggunakan NaOCl 2,5%, EDTA 17% yang diselingi

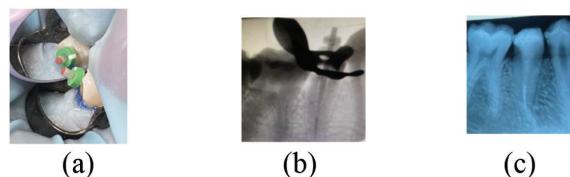
akuades dan diaktivasi, saluran dikeringkan dengan *paper point*, selanjutnya dilakukan evaluasi KGU dengan radiograf (Gambar 2c), dan dilakukan medikasi Ca(OH)₂, dan ditumpat sementara.

Pada kunjungan kedua, setelah dilakukan pemeriksaan subjektif dan objektif, dilakukan pemasangan *rubber dam*, pembongkaran tumpatan sementara, irigasi saluran akar dengan NaOCl 2,5%, EDTA 17% yang diselingi akuades dan diaktivasi. Lalu saluran akar dikeringkan dan dilakukan pengisian saluran akar menggunakan teknik *warm vertical compaction* dengan *sealer AH plus* dan aplikasi liner RM-GIC, lalu ditumpat sementara. Konfirmasi pengisian saluran akar melalui foto periapikal menunjukkan pengisian hermetis sepanjang kerja (Gambar 3).

Pada kunjungan ketiga, dilakukan preparasi serta insersi pasak dan inti pada gigi 45. Prosedur dimulai dengan penentuan panjang kerja pasak 2/3 dari panjang saluran akar dengan menyisakan 5 mm penutupan apikal sehingga didapatkan panjang kerja pasak 16,5 mm, penentuan diameter pasak yang akan digunakan melalui pencocokan pasak dengan foto radiograf (diameter 1,4mm), pemasangan *rubber dam*, dan kemudian dilakukan prosedur pengambilan *gutta-percha* dengan menggunakan *Gates Glidden Drill* dengan *stopper* sesuai panjang kerja pasaknya dan dilanjutkan dengan preparasi ruang pasak dengan bur pasak (*Dentolic, ITENA, france*) dengan diletakan *stopper* pada bur pasak untuk acuan panjang kerja (16,5 mm). Setelah itu dilakukan foto radiograf untuk mengkonfirmasi pengambilan *gutta-percha* sudah sesuai dengan panjang kerjanya dan tidak ada *gutta-percha* yang tersisa di dinding saluran akar

Kemudian dilakukan pembuatan pasak fiber anatomis diawali dengan pengaplikasian gel hidrosolubel di dalam saluran akar. Setelah itu pasak fiber (*Dentolic, ITENA, france*) direndam dalam alkohol 70% selama 1 menit dan diaplikasikan silan (Ultrudent, Utah, USA) selama 1 menit. Setelah itu pasak dilapisi secara inkremental oleh komposit *packable* (Filtek Z350 XT, 3M ESPE, USA), dimasukan kedalam saluran akar, dipolimerisasi dengan sinar selama 20 detik tiap lapisan hingga membentuk anatomi saluran akar yang seharusnya, dan kemudian secara perlahan dikeluarkan dari saluran akar. Setelah dikeluarkan dari saluran akar pasak anatomis dipolimerisasi kembali selama 20 detik. Dilakukan percobaan pada pasak dan dievaluasi secara radiograf.

Setelah itu dilakukan persiapan insersi pasak yang diawali dengan mengirigasi saluran akar dengan EDTA 17 % lalu diirigasi dengan NaOCl 2,5% selama 1 menit kemudian diirigasi akhir dengan aquades dan kemudian saluran akar dikeringkan dengan *paper point*. Etsa permukaan mahkota dan saluran akar



Gambar 4. (a) Penentuan diameter pasak (b) evaluasi ruang pasak dengan radiograf (c) evaluasi sementasi pasakfiber prefabrikasi setelah ditambahkan komposit



Gambar 5. Persiapan mahkota zirconia



Gambar 6. a) Kondisi klinis pasca insersi mahkota zirconia, b) Foto ronsen setelah insersi mahkota zirconia

dengan asam orthofosforik 37% selama 15 detik, bilas dan keringkan dengan *paper point* sampai kondisi lembab, kemudian diaplikasikan selapis tipis *bonding* (Adper Single Bond 2 , 3M, USA) ke dalam saluran akar dengan menggunakan *paper point* dengan gerakan *circumferential* dan pada sisa jaringan. Sementasi pasak fiber dengan semen resin *dual-cure* (AllCem Core, FGM,Brazil) dan pembuatan inti dengan resin komposit *DentoCore Body* (ITENA, France) dan sinar 40 detik per sisi, Dilakukan foto radiograf untuk evaluasi hasil sementasi pasak.

Preparasi sisa jaringan mahkota dilakukan dan batas margin dibentuk secara equigingival. Pencetakan dilakukan menggunakan bahan cetak elastomer dan pembuatan catatan gigit dengan *putty* dan penentuan warna.

Pada kunjungan keempat, dilakukan pembongkaran mahkota sementara, dan *try in* mahkota zirconia. Setelah dipastikan adaptasi margin, retensi, titik kontak, dan oklusi pasien baik, serta pasien juga puas dengan warna mahkota tiruannya. Kemudian melakukan persiapan pada mahkota zirconia dengan membersihkan area intaglio dengan menggunakan alkohol dan dikeringkan. Dilakukan sementasi crown dengan semen resin, di cek oklusi dan artikulasi.

DISKUSI

Pemeriksaan subjektif, objektif, dan pemeriksaan penunjang radiograf setelah 1 bulan pasca perawatan. Dari pemeriksaan tersebut didapatkan bahwa tumpatan sementara masih intak, tidak ada keluhan subjektif, pemeriksaan perkusi dan palpasi negatif, tidak ada eksudat yang keluar dari sulkus, tidak ada fistula, pada foto radiograf tidak terdapat radiolusensi di area apikal, PDL dalam kondisi normal, lamina dura intak, serta terdapat penutupan apikal yang baik. Hal ini menandakan bahwa status perawatan endodontik menurut AAE (2013) adalah *healed* dan menurut Larz Strindberg (1956) berhasil. Dengan demikian gigi siap untuk dilakukan restorasi.^{18,19}

Pada gigi 45 terdapat kerusakan struktur mahkota yang luas, kondisi yang demikian menyebabkan dibutuhkannya pasak untuk menyokong inti / jaringan mahkota yang tersisa untuk mencegah terjadinya fraktur gigi dikemudian hari. Sehingga dilakukan restorasi mahkota pasak dengan jenis pasak *fiber*. Hal ini disebabkan karena retensi dapat ditingkatkan dengan sistem sementasi adesif sehingga preparasi pasak bersifat minimal invasif. Selain itu pasak fiber memiliki modulus elasitas yang mirip dengan dentin yaitu sekitar 20 GPa (dentin sekitar 18.6 GPa) dan memiliki distribusi tegangan yang lebih seragam di daerah oklusal dan radikuler dibandingkan dengan pasak logam yang dapat mencapai 200 GPa sehingga dapat mengurangi kemungkinan terjadinya fraktur akar.⁶ Pada kasus ini digunakan jenis pasak fiber berupa *glass fiber* (Dentolic, ITENA, France) karena warnanya yang translusen menyebabkan pasak fiber dapat mentransmisikan cahaya dengan lebih baik untuk polimerisasi dari agen resin luting dan memiliki tampilan estetik yang baik.^{7,8} Pada kasus ini penggunaan pasak fiber anatomis memiliki prognosis yang baik, hal ini disebabkan karena jika dipaksakan menggunakan pasak prefabrikasi saja pada kasus ini akan menyebabkan terbentuknya lapisan semen resin yang tebal diantara pasak dan dinding saluran akar. Dengan demikian dapat menyebabkan terjadi peningkatan penyusutan polimerisasi dan kemungkinan terbentuknya *void* semakin besar.⁵

Preparasi pada saluran akar untuk mengatisipasi sisa *sealer* pada dinding saluran akar yang lebar yang tidak dapat dijangkau baik dengan GGD maupun bur pasak dapat dilakukan pembersihan dengan menggunakan K-file dengan gerakan *circumferential filing* disepanjang saluran akar dan mengirigasi dengan NaOCl 2.5 %, EDTA 17%, dan *aquadest* yang diaktivasi oleh aktivasi sonik sebagai efek antibakteri dan untuk melepaskan sisa sealer, material organik, dan anorganik pada dinding saluran akar. Preparasi saluran akar digunakan bur pasak karena mempunyai permukaan yang tidak terlalu memotong sehingga tidak memotong dentin secara invasif dan hanya bertujuan untuk menghilangkan *undercut* serta

membentuk saluran akar di bagian apikal pasak agar dapat memfasilitasi masuknya pasak dan tercapainya konsep minimal invasif.¹⁰

Penelitian yang dilakukan oleh Cesar dkk (2016) untuk mengeliminasi kekurangan penggunaan gel hidrosolubel yang dikhawatirkan akan menempel pada dinding saluran akar, dengan melakukan pembilasan dengan menggunakan air yang cukup yaitu sebanyak 10 ml ditambah dengan aktivasi dengan menggunakan aktivator sonik, sehingga terbentuk streaming akustik yang dapat melepaskan gel hidrosolubel pada dinding saluran akar. Pembilasan ini dapat menunjukkan nilai kekuatan ikat yang lebih tinggi.¹¹

Pada permukaan pasak fiber diaplikasikan selapis tipis silane dengan tujuan terbentuknya ikatan siloksan yaitu ikatan antara partikel kaca / silika pada permukaan pasak fiber dengan primer silane dan terjadi ikatan antara matriks organik pada silane dengan material anorganik (senyawa hidrokarbon) pada semen resin.¹¹

Pelapisan resin komposit (Filtek Z350 XT, 3M ESPE, USA) pada kasus ini pada pasak fiber dilakukan secara inkremental maksimal 2 mm untuk setiap lapisannya agar ketika disinar resin dapat terpolimerisasi sempurna, yang kemudian dimasukan ke dalam saluran akar, dan didalam saluran akar disinar selama 20 detik. Digunakan resin komposit nanofil Filtek Z350XT karena resin nanofil menurut penelitian yang telah dilakukan oleh Rogerio dkk (2012) memiliki kekuatan kompresi (sekitar 184 MPa) dan kekuatan fleksural (sekitar 123 MPa) yang baik dan modulus elastisitas yang mirip dengan dentin yaitu sekitar 17.77 GPa, sementara modulus elastisitas dentin itu sendiri adalah sekitar 18.6 GPa.¹²

Menurut Theodor dkk (2017) menunjukkan bahwa kemampuan teknik *self-adhesive* lebih rendah dibandingkan dengan sistem *total-etch* dan *self-etch*. Pengembangan lebih lanjut dari sistem adhesif ini dapat membantu mengatasi kelemahannya. Dalam praktek klinis sehari-hari, profesional gigi harus memahami kekuatan dan kelemahan dari sistem adhesif yang tersedia untuk sementasi pasak fiber.¹⁴

Penelitian yang dilakukan oleh Laith dkk (2017) yang menyatakan bahwa teknik *total-etch* merupakan teknik sementasi pasak fiber terbaik.¹³ Namun teknik *total-etch* merupakan teknik yang sensitif karena proses bonding sangat bergantung pada proses pengeringan setelah pembilasan, dimana tidak boleh terlalu basah dan terlalu kering. Jika terlalu basah komponen primer / hidrofilik akan terlarut dan menyebabkan proses bonding menjadi gagal, selain itu jika terlalu kering maka kolagen akan kolaps dan terjadi kegagalan penetrasi primer pada kolagen dentin yang menyebabkan kegagalan dalam pembentukan lapisan hidriba. Sehingga karena keterbatasan tersebut

dinyatakan bahwa teknik *self-etch* merupakan teknik terbaik untuk sementasi pasak.¹⁴

Persiapan sementasi pasak pada saluran akar dengan melakukan irrigasi EDTA 17% selama 1 menit bertujuan untuk mlarutkan *sealer*, material anorganik, debri, dan *smear layer* yang terbentuk dan irrigasi NaOCl 2,5 % yang memiliki efek antibakteri. Penggunaan etsa asam orthofosforik 37% di dalam saluran akar dan permukaan mahkota selama 15 detik bertujuan untuk mengeliminasi *smear layer* agar tereksposnya tubuli dentin, kolagen intertubular, dan peritubular untuk menghasilkan ikatan mikromekanis dengan resin pada saat dilakukan sementasi dan pembuatan inti (*core build-up*).¹⁵ Sementasi pasak fiber pada kasus ini dilakukan dengan menggunakan semen resin *dual-cured*, hal ini disebabkan karena semen resin *dual-cured* mampu dipolimerisasi dengan dua cara, yaitu secara kimiawi karena mengandung inisiator kimiawi seperti benzoil peroksida dan dengan fotoaktivasi atau dengan bantuan sinar karena mengandung fotoinisiator seperti *camphoroquinone*. Sehingga menurut Chaterine dkk (2013) pada kasus sementasi pasak diperlukan polimerisasi yang dalam dan merata dapat menggunakan inisiator kimia untuk polimerisasi resin yang tidak terjangkau oleh cahaya, ditambah lagi dengan penyinaran fotoaktivasi untuk meningkatkan tingkat konversi dan kekerasan permukaan dari resin semen serta mencapai derajat polimerisasi yang optimal.¹⁶

Penyinaran dilakukan selama 40 detik persisi karena sinar yang digunakan pada kasus ini adalah LED konvensional (LED Demi Ultra, Kerr, US), dimana memiliki intensitas sebesar 500 mW/cm² dan panjang gelombang berkisar antara 450-470 nm, sehingga berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh A.Riza dkk (2008) dinyatakan bahwa resin komposit memiliki nilai kekerasan mikro tertinggi ketika dipolimerisasi dengan LED selama 40 detik. Dengan demikian metode sementasi ini akan menghasilkan ikatan monoblok tersier yang dapat meningkatkan kekuatan ikatan antar material dengan membentuk kompleks struktural yang homogen antara material, yaitu ikatan antara silan dengan pasak, silan dengan *sealer* resin, dan *sealer* resin dengan *bonding* yang berikatan pada dinding dentin.¹⁷

Prognosis perawatan pada kasus ini baik, hal ini disebabkan karena pasien tidak memiliki penyakit sistemik, tidak ada kelainan pada jaringan periodontal, dan pasien sangat kooperatif terhadap perawatan yang dilakukan, namun tetap harus dilakukan evaluasi perawatan secara berkala selama 5 tahun dengan interval setiap 6 bulan sekali untuk melihat kondisi lesi periapikal yang ada dibawahnya yang menandakan proses penyembuhan pasca perawatan endodontik.

KESIMPULAN

Keberhasilan perawatan endodontik pada kasus ini ditandai dengan tidak adanya keluhan rasa nyeri atau tidak nyaman secara subjektif, tidak pekanya gigi terhadap pemeriksaan objektif secara perkusi dan palpasi, dan secara radiografis terlihat tidak adanya kelainan periapiks. Penggunaan pasak prefabrikasi yang di bentuk sesuai bentuk anatomi saluran akar dapat dijadikan pilihan yang tepat untuk merestorasi gigi yang telah dirawat endodontik dengan ruang saluran akar yang pipih karena teknik ini dibuat dengan menambahkan komposit resin ke pasak *fiber* prefabrikasi. Teknik ini dapat menurunkan transmisi dari *stress*, *internal void*, *micoleakage* akan berkurang dengan penambahan resin komposit ini. Dengan ini memungkinkan dapat terjadinya pemulihan aspek fungsional dan estetik gigi yang ditandai dengan gigi yang dapat difungsikan secara normal dan kepuasan atas hasil restorasi yang estetis.

DAFTAR PUSTAKA

1. Subroto MPDA, Mulyawati E, Santoso P. Pasak Customized Fiber Reinforced Composite Indirect pada Gigi Incisivus Lateralis Kiri Atas dengan Dinding Saluran Akar yang Tipis. Maj Kedokt Gigi Indones. 2015;1(1):109.
2. Neha D, Sunil D. An esthetic endeavour for compromised anterior teeth - A case report. Bangladesh J Med Sci. 2013;12(1):100–3.
3. Terry D. Design principles for the direct fibre-reinforced composite resin post and core PROVIDES A MODEL TO ASSIST IN THE DEVELOPMENT OF THE RESTORATIVE EQUATION. 2003;(December):1–9.
4. Gopikrishna V, Chandra BS. Grossman's Endodontic Practice. 13th editi. New Delhi: Wolters Kluwer; 2014. 576 p.
5. Rocha AT, Gonçalves LMH, Vasconcelos AJDC, Matos Maia Filho E, Nunes Carvalho C, De Jesus Tavareze RR. Effect of Anatomical Customization of the Fiber Post on the Bond Strength of a Self-Adhesive Resin Cement. Int J Dent. 2017;2017.
6. Grandini S, Sapiro S, Simonetti M. Use of anatomic post and core for reconstructing an endodontically treated tooth: a case report. J Adhes Dent [Internet]. 2003;5(3):243–7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14621246>
7. Dangra Z, Gandhewar M. All about dowels- A review part i. Considerations before cementation. J Clin Diagnostic Res. 2017;11(8):ZG06-ZG11.
8. Faria ACL, Rodrigues RCS, de Almeida Antunes RP, de Mattos M da GC, Ribeiro RF. Endodontically treated teeth: Characteristics and considerations to restore them. J Prosthodont Res. 2011;55(2):69–74.

9. Cardenas AFM, Siqueira FSF, Davila-Sanchez A, Gomes GM, Reis A, Gomes JC. Four-year follow-up of a direct anatomical fiber post and esthetic procedures: A case report. *Oper Dent.* 2016;41(4):363–9.
10. Rosenstiel SF, Land MF. Contemporary Fixed Prosthodontics. 5th ed. Elsevier Health Sciences; 2015.
11. Knabach CB, Poletto-Neto V, Sarkis-Onofre R, Cenci MS, Pereira-Cenci T, de Castilho Jacinto R. Effect of lubricant substances on the bond strength of relined posts to root canals. *Appl Adhes Sci.* 2016;4(1).
12. Meira JBC, Espósito COM, Quitero MFZ, Poiate IAVP, Pfeifer CSC, Tanaka CB, et al. Elastic modulus of posts and the risk of root fracture. *Dent Traumatol.* 2009;25(4):394–8.
13. Rosenstiel, S.F., Land, M.F., Fujimoto J. Contemporary Fixed Prosthodontics. 5th editio. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016.
14. Theodor Y, Koesmaningati H, Gita F. Adhesive capability of total-etch, self-etch, and self-adhesive systems for fiber post cementation. *J Phys Conf Ser.* 2017;884(1).
15. van Meerbeek B, Yoshihara K, van Landuyt K, Yoshida Y, Peumans M. From buonocore's pioneering acid-etch technique to self-adhering restoratives. A status perspective of rapidly advancing dental adhesive technology. *J Adhes Dent.* 2020;22(1):7–34.
16. Stamatasos C SJ. Cementation of indirect restorations: an overview of resin cements. *Compend Contin Educ Dent.* 2013;34(1).
17. Silva RAT da, Coutinho M, Cardozo PI, Silva LA da, Zorzatto JR. Conventional dual-cure versus self-adhesive resin cements in dentin bond integrity. Vol. 19, *Journal of applied oral science : revista FOB.* 2011. p. 355–62.
18. Strindberg LZ. The dependence of the results of pulp therapy on certain factors. An analytic study based on radio-graphic and clinical follow-up examinations. *Acta Odont Scand* 1956;14:1-175
19. AAE (American Association of Endodontists). Examination and Diagnostic Procedure. Endodontics Diagnosis. Chicago: AAE. 2013
20. Ingle J, Bakland L, Baumgartner J. Ingle's Endodontic. 6th ed. hamilton: BC Decker; 2008.