

STUDI KASUS

Perawatan saluran akar dengan restorasi resin komposit teknik semi-indirek disertai penguat pita *fiber*

Isyana Ginarsi Kalalembang*, Raphael Tri Endra Untara**✉

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

**Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

**JI Denta No 1 Sekip Utara, Yogyakarta, Indonesia; ✉ koresponden: triendra26@ugm.ac.id

ABSTRAK

Perawatan saluran akar merupakan perawatan konservatif non bedah pada gigi dengan kerusakan atau kematian pulpa. Tahapannya meliputi pembersihan, pembentukan, sterilisasi serta pengisian saluran akar. Laporan kasus ini bertujuan untuk memaparkan keberhasilan perawatan saluran akar dengan restorasi resin komposit teknik semi-indirek disertai penguat pita *fiber*. Seorang pasien wanita usia 42 tahun datang ke RSGM UGM Prof. Soedomo untuk menambalkan gigi belakang kiri bawah yang berlubang. Terdapat kavitas pada bagian oklusal hingga mesial dengan pulpa terbuka. Gigi pernah sakit spontan, namun saat datang tidak ada rasa sakit. Pemeriksaan radiograf menunjukkan kavitas telah mencapai pulpa disertai lesi periapikal. Restorasi resin komposit teknik semi-indirek dengan penguat pita *fiber* dipilih dengan mempertimbangkan sisa jaringan keras gigi yang ada untuk mencegah gigi fraktur, memudahkan *contouring* serta mengurangi waktu kunjungan. Pencetakan *flexible* model dengan *irreversible hydrocolloid*, diisi dengan *light body* dan *putty*, aplikasi resin komposit onlei lalu dilakukan polimerisasi. Hasil evaluasi setelah enam bulan menunjukkan adaptasi tepi restorasi baik, tidak terdapat keluhan dan hasil pemeriksaan radiograf menunjukkan lesi periapikal mengecil. Dapat disimpulkan bahwa dengan pemilihan kasus dan diagnosis yang tepat serta restorasi yang adekuat maka perawatan saluran akar dapat berhasil dan tahan lama.

Kata kunci: perawatan saluran akar; pita *fiber*; resin komposit teknik semi-indirek

ABSTRACT: Root Canal treatment and fiber reinforced composite restoration using semi indirect technique. *Root canal treatment is a non-surgical conservative care for dental pulp damage. The steps of the treatment involve cleaning, shaping, sterilizing, and obturation. This evaluation aims to report a successful root canal treatment and fiber reinforced composite restoration using semi indirect technique. A 42-years-old female patient came at RSGM UGM, due to a cavity on her lower left back tooth. It is found a cavity on the occlusal to the mesial, with exposed pulp. She had suffered spontaneous pain, yet at the moment she came to the hospital the pain did not occur. Radiograph examination showed that the cavity had already reached the pulp with periapical lesion. The semi-indirect composite restoration with fiber reinforced technique is selected as the chosen treatment, by considering the existing dental hard tissue, in order to prevent fractured tooth. The selected treatment allows contouring easily and reduces the number of visitation. The treatment is as follows: mold a flexible model with irreversible hydrocolloid, fill it with light body and putty, apply composite resin onlei, then do polymerization. A six months evaluation shows that the edge of restoration has adapted well, the patient feels no pain and the radiographs show periapical lesion shrinks. It is concluded that with a good case selection and an accurate diagnosis, and an adequate restoration, a root canal treatment can be effective and sustain for a long time.*

Keywords: root canal treatment; fiber reinforced; semi-indirect composite restoration

PENDAHULUAN

Paradigma perawatan di bidang kedokteran gigi semakin meningkat sesuai dengan perkembangan jaman dan peningkatan kebutuhan masyarakat akan pelayanan kedokteran gigi dan mulut yang semakin prima. Perkembangan paradigma masyarakat ini dibuktikan dengan usaha untuk mempertahankan gigi-giginya di dalam mulut yang berkaitan dengan fungsinya. Gigi mempunyai empat fungsi pokok, yaitu : mastikasi, estetik, fonetik dan perlindungan terhadap jaringan pendukung gigi.¹ Kesehatan gigi untuk menjalankan fungsi pokok sangat di pengaruhi oleh kesehatan jaringan pulpa dan pendukung gigi.² Bila terjadi infeksi pada jaringan pulpa dapat menyebabkan nekrosis pulpa yang seringkali meluas menjadi infeksi daerah periapikal.³ Perawatan untuk gigi dengan pulpa mengalami kerusakan atau kematian adalah perawatan saluran akar yang bertujuan untuk membersihkan rongga pulpa dan saluran akar dari jaringan pulpa yang terinfeksi, kemudian membentuk dan mempersiapkan saluran akar tersebut agar dapat menerima bahan pengisi yang menutup seluruh sistem saluran akar.⁴

Perawatan saluran akar merupakan perawatan biomekanis dan kimiawi sistem saluran akar dengan tujuan menghilangkan penyakit pulpa, penyakit periapiks dan mempercepat penyembuhan serta perbaikan penyakit jaringan tersebut.⁵ Perawatan saluran akar dibagi 3 tahap, tahap preparasi biomekanis saluran akar yaitu suatu tahap pembersihan dan pembentukan saluran akar dengan membuka jalan masuk menuju kamar pulpa dari korona, tahap sterilisasi yaitu dengan irigasi dan desinfeksi saluran akar dan tahap pengisian saluran akar, keberhasilan perawatan saluran akar tergantung pada keadaan asepsis, pembersihan jaringan pulpa yang menyeluruh, preparasi biomekanis dan pengisian saluran akar yang hermetis.⁶

Gigi pasca perawatan saluran akar menjadi lebih lemah karena adanya pembuangan jaringan dentin di mahkota dan saluran akar, yang menyebabkan perubahan komposisi struktur gigi. Hilangnya struktur gigi akibat prosedur perawatan akan mengurangi kekerasan gigi sebanyak

5%, sementara hilangnya jaringan mahkota menyebabkan kelenturan berkurang sampai dengan 60%, oleh karena itu diperlukan restorasi ideal yang dapat melindungi permukaan oklusal dan menggantikan tonjol- tonjol yang hilang agar dapat secara optimal melindungi struktur mahkota gigi dan menambah ketahanan.⁷ Teknik dari restorasi secara umum dibagi tiga, yaitu teknik restorasi direk, semi-direk dan indirek. Pemilihan teknik restorasi sangat ditentukan oleh perluasan dan letak dari kavitas.⁸

Seiring perkembangan teknologi baik dalam material maupun teknik restorasi pada bidang konservasi gigi, penggunaan resin komposit sebagai restorasi gigi posterior sangat banyak digunakan karena memiliki banyak keuntungan, antara lain : waktu pengerjaan singkat, warna gigi seperti gigi asli dan biaya lebih terjangkau. Restorasi pada gigi posterior menerima beban mastikasi yang tinggi sehingga resin komposit yang digunakan harus memiliki ketahanan terhadap fraktur dan pemakaian serta dapat memberi efek radiopak yang baik pada gambaran radiografi. Jenis resin komposit yang direkomendasikan untuk restorasi gigi posterior adalah resin komposit *packable*. Volume bahan pengisi resin komposit *packable* antara 66-70%. Komposisi bahan pengisi yang tinggi tersebut mengakibatkan bahan ini dapat mengurangi pengerutan selama polimerisasi.⁹

Penggunaan bahan pelapis pada dasar kavitas menahan tekanan mastikasi. Bahan yang digunakan adalah komposit *flowable* dan *fiber* polietilen. Aplikasi *fiber* dalam resin komposit dapat meningkatkan resistensi terhadap fraktur dan memperkuat restorasi terutama pada gigi dengan kavitas yang luas. *Fiber reinforced composite* (FRC) terdiri atas komponen *fiber* dan matriks. *Fiber* berfungsi sebagai penguat dan sumber utama kekuatan. Matriks berfungsi sebagai pelekat semua *fiber* menjadi satu kesatuan bentuk, menyalurkan tekanan diantara *fiber* penguat, dan melindungi *fiber* dari kerusakan mekanis atau lingkungan. Umumnya matriks terbuat dari resin, antara lain: Epoxy, phenolic, polyester, polyurethane, vinyl ester. FRC terdiri atas kumpulan serat yang berdiameter 7-10 μm dan memiliki berbagai

bentuk yaitu berupa jalinan pita, anyaman, dan longitudinal. *Fiber Reinforced Composite* (FRC) memiliki flexure dan *fatigue strength* yang tinggi, modulus elastisitas yang mendekati dentin serta dapat mendistribusikan tekanan lebih merata saat mendapat tekanan sehingga dapat mencegah fraktur.¹⁰

Penulisan ini bertujuan untuk memaparkan kasus mengenai perawatan saluran akar dengan bahan restorasi akhir resin komposit menggunakan teknik restorasi semi-direk disertai dengan penguat pita *fiber* (*Fiber Reinforced Composite*). Pasien telah menyetujui publikasi kasusnya demi kepentingan ilmu pengetahuan.

METODE

Pasien wanita berusia 42 tahun datang ke RSGM UGM Prof. Soedomo untuk memeriksakan gigi geraham kiri bawah yang berlubang. Gigi mulai berlubang sejak 2 tahun yang lalu tetapi belum pernah diperiksakan ke dokter gigi. Pasien pernah merasakan sakit spontan pada gigi tersebut satu tahun lalu, saat datang ke RSGM pasien tidak memiliki keluhan. Pasien merasa tidak nyaman dengan kondisi gigi yang berlubang karena seringnya makanan menumpuk sehingga sulit dibersihkan. Pasien ingin giginya dirawat agar tidak bertambah parah.

Pemeriksaan klinik menunjukkan kavitas yang melibatkan bagian oklusal yang meluas hingga permukaan mesial dengan pulpa terbuka. Beberapa pemeriksaan objektif dilakukan, antara lain : tes perkusi (-), tes palpasi (-), tes mobilitas (-) serta tes vitalitas (-). Kebersihan mulut/ OHI-S sedang, gingiva dan mukosa terlihat normal

dengan relasi rahang normal. Pada pemeriksaan radiograf terlihat kavitas telah mencapai pulpa dengan lesi periapikal yang ditandai dengan area radiolusen. Diagnosis gigi 36 adalah nekrosis pulpa dengan lesi periapikal. Rencana perawatan adalah perawatan saluran akar dengan restorasi resin komposit teknik semi-direk disertai penguat pita *fiber*. Prognosis baik dengan pertimbangan bahwa sebagian besar akar masih tertanam cukup kuat dalam tulang alveolar, sisa jaringan keras masih tersisa cukup banyak, tidak ada mobilitas, serta pasien yang kooperatif (Gambar 1).

Penatalaksanaan Perawatan

Kunjungan pertama, 1 September 2015 dilakukan pemeriksaan subjektif, objektif, foto intraoral, foto radiografi, diagnosis, dan penentuan rencana perawatan. Pasien diberi penjelasan mengenai prosedur rencana perawatan dan biaya serta waktu perawatan, selanjutnya pasien menandatangani *informed consent*. Kavitas dibersihkan dari jaringan karies dengan ekskavator dan *round* metal bur, kemudian dilakukan pelebaran atap pulpa dengan bur Diamendo sampai mencapai ruang pulpa serta eksplorasi orifis dengan jarum Miller. Tindakan debridemen untuk membersihkan saluran akar dari sisa jaringan pulpa nekrotik diirigasi dengan NaOCl 2,5%, dibilas salin dan keringkan dengan paper point. Menambahkan dinding buatan (*rewalling*) didaerah mesial menggunakan matriks dan komposit, orifis ditutup dengan *paper point* serta pemasangan isolator karet (*rubberdam*) pada daerah kerja. Dilakukan pengukuran panjang kerja estimasi dari foto radiograf diagnosis yaitu dengan cara panjang saluran akar pada radiograf



Gambar 1. (A) Foto klinis sebelum perawatan, (B) Foto ronsen sebelum perawatan



Gambar 2. Obturasi

dikurangi 1 mm. Diperoleh panjang kerja estimasi saluran akar mesiobukal 19 mm, mesiolingual 19 mm, distobukal 17 mm dan distolingual 17 mm, selanjutnya dilakukan irigasi dengan NaOCl 2,5%. Dilakukan eksplorasi dan negosiasi saluran akar menggunakan K-File #6 untuk saluran akar mesiobukal, #8 untuk saluran akar mesiolingual, #10 untuk saluran akar distobukal dan #15 untuk saluran akar distolingual, sampai dengan 2/3 panjang kerja estimasi.

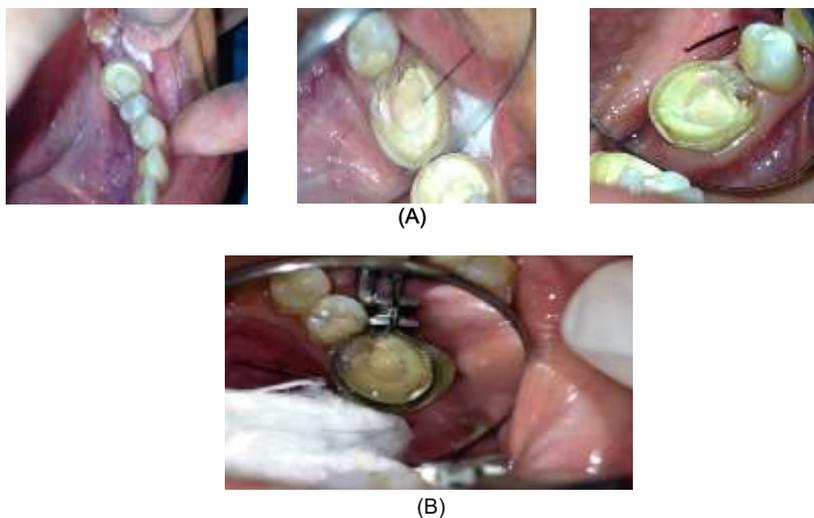
Pre-flaring dilakukan pada area 2/3 koronal dengan teknik crown down menggunakan Hand Use Protaper. Preparasi saluran akar digunakan file S1 dan S2 dengan panjang saluran akar mesiobukal, mesiolingual sepanjang 13 mm dan saluran akar distobukal serta distolingual sepanjang 11 mm. Pengukuran panjang kerja dengan *apex locator*, kemudian dilakukan konfirmasi panjang kerja dengan pengambilan gambar radiograf. Didapatkan panjang kerja akhir untuk saluran akar mesiobukal dan mesiolingual sepanjang 19 mm, distobukal dan distolingual sepanjang 17 mm.

Preparasi saluran akar menggunakan teknik *crown down* dan memakai hand use protaper. Saluran akar mesiobukal dan mesiolingual menggunakan file Protaper S1, S2, F1, F2 sesuai dengan panjang kerja 19 mm dan diakhiri dengan K-File #25. Saluran akar distobukal dan distolingual menggunakan file Protaper S1, S2, F1, F2 dan F3 sesuai dengan panjang kerja 17 mm dan diakhiri dengan K-File #30. Setiap pergantian alat, saluran

akar diirigasi dengan larutan NaOCl 2,5% sebanyak 2,5 ml, dan file dilumasi dengan EDTA. Pada akhir preparasi diakhiri dengan irigasi NaOCl 2,5%, EDTA 17% dan klorheksidin 2%, keringkan dengan paper point, aplikasi Ca(OH)_2 yang dicampur dengan gliserin sebagai bahan medikasi yang dimasukkan dalam saluran akar.

Pemeriksaan subjektif dan objektif pada kunjungan kedua pada 18 September 2015 menunjukkan tidak ada rasa sakit, tes perkusi (-), palpasi (-) dan tes mobilitas (-). Tumpatan sementara di buka, dibersihkan dari Ca(OH)_2 dan diirigasi dengan NaOCl 2,5% dilanjutkan dengan pengepasan guta perca pada masing-masing saluran akar, dan pengambilan foto radiograf. Saluran akar kembali diirigasi menggunakan larutan NaOCl 2,5% sebanyak 2,5 ml, EDTA 17%, dan klorheksidin 2% sebanyak 2,5 ml, digenangkan selama 1 menit, keringkan dengan paper point. Obturasi dilakukan menggunakan teknik *single cone*. Sealer dimasukkan menggunakan lentulo yang telah ditandai panjang kerjanya dengan *rubber stop*, kemudian gutta percha protaper diberi sealer pada bagian ujung apikalnya, dan dimasukkan ke dalam saluran akar satu per satu sesuai dengan panjang kerja. Kavitas ditutup dengan semen ionomer kaca dan ditumpat sementara lalu rubber dam dilepas. Hasil pengisian saluran akar diperiksa dengan melakukan pemeriksaan radiografis (Gambar 2).

Pemeriksaan subjektif pada kunjungan ketiga, 12 November 2015, tidak ada keluhan sakit.



Gambar 3. (A) Hasil preparasi onlei resin komposit, (B) Aplikasi resin komposit SDR

Pemeriksaan obyektif, gigi 36 tumpatan sementara masih utuh; Tes perkusi tidak ada rasa sakit, tes palpasi tidak ada pembengkakan. Pemeriksaan radiografis menunjukkan lesi periapikal sudah mengecil. Tahap selanjutnya adalah pembuatan preparasi onlei pada gigi 36 kemudian pemasangan matriks tofflemeire. Seluruh permukaan kavitas yang telah dipreparasi di etsa menggunakan asam fosfat 35% selama 15 detik, kemudian dibilas dengan air dan dikeringkan dengan cotton pellet. Seluruh permukaan kavitas yang telah dipreparasi diolesi tipis dengan bahan *bonding* generasi 5 (STAE) menggunakan *microbrush* didiamkan 20 detik kemudian dihembuskan angin dengan arah tidak langsung secara perlahan, dilanjutkan penyinaran 10 detik. Aplikasi selapis resin komposit SDR pada seluruh permukaan dinding yang dipreparasi, sinar selama 20 detik (Gambar 3).

Pencetakan dilakukan dengan bahan hidrokoloid irreversible pada gigi rahang atas maupun rahang bawah. Hasil cetakan rahang bawah pada gigi yang dipreparasi dan gigi gigi tetangganya (gigi 35, 36 dan 37) diisi oleh polysiloxane impression material kemudian diikuti oleh aplikasi *vinyl polyxiolxane impression material* sehingga didapatkan suatu fleksible model. Hasil cetakan rahang atas diisi dengan *stone gips*. Setelahnya, dilakukan penentuan warna restorasi dengan *Vita shade guide*. Warna yang sesuai adalah A 3,5 (Gambar 4)



Gambar 4. Hasil cetakan rahang bawah dengan bahan cetak hidrokoloid irreversible yang diisi dengan polysiloxane impression material dan aplikasi vinyl polyxiolxane impression material

Aplikasi selapis tipis resin komposit pada fleksible model diikuti aplikasi pita *fiber* sepanjang 8 mm yang telah diolesi resin membentuk huruf U pada permukaan bukal lingual kemudian disinari bersama selama 20 detik. Aplikasi resin komposit P 60 diulangi sampai terbentuk bentuk onlei resin komposit. Resin komposit diaplikasikan dengan teknik inkremental dan disinari selama 20 detik (Gambar 5).

Pengepasan onlei pada gigi yang telah dipreparasi dilakukan setelah onlei komposit pada fleksible model terbentuk dengan baik. Finishing onlei komposit diluar rongga mulut dilakukan hingga didapatkan kontak area, oklusi, embrassure dan kerapatan tepi restorasi yang baik. Setelah dilakukan pengepasan onlei komposit dan didapatkan hasil adaptasi yang baik dengan struktur gigi, maka onlei komposit dimasukkan ke dalam plastik dan plastik diikat kencang serta diberi pemberat dan dimasukkan ke dalam wadah berisi air mendidih selama 20 menit. Proses ini bertujuan untuk menyempurnakan proses polimerisasi resin komposit. Dilakukan polishing onlei resin komposit menggunakan optishine brush. Persiapan sementara onlei komposit diawali dengan disinfeksi kavitas dengan chlorhexidine digluconate 2% selama 1 menit, keringkan dengan hembusan udara. Gigi diseparasi dari gigi sebelahnya menggunakan wedge dan seluloid strip kemudian daerah kerja di keringkan dan diisolasi menggunakan cotton roll.

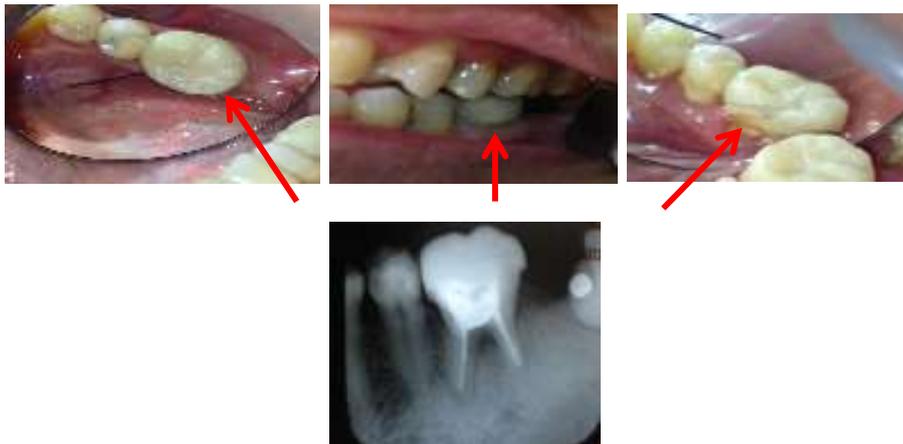


(A)



(B)

Gambar 5. (A) Hasil pencetakan fleksible model menggunakan hidrokoloid yang diisi dengan light body dan putty, (B) Hasil onlei resin komposit sebelum dilakukan polishing



Gambar 6. Hasil insersi onlei resin komposit tampak klinis dan radiograf

Aplikasi silane pada bagian fitting surface onlei resin komposit. Semen resin diaduk sesuai dengan petunjuk pabrik dan diaplikasikan kedalam fitting surface onlei kemudian onlei diinsersikan, tahan selama 5 detik, kelebihan semen dibersihkan dan dilakukan penyinaran selama 20 detik. Dilakukan pemeriksaan oklusi menggunakan articulating paper (Gambar 6).

Kunjungan ke empat 19 Nopember 2015, pemeriksaan subyektif tidak ada keluhan dan pasien merasa puas dengan hasil perawatan. Pemeriksaan obyektif perkusi, palpasi dan mobilitas negatif, restorasi resin komposit dalam keadaan baik, tidak ada traumatik oklusi, kontak proksimal baik, kerapatan tepi antara resin komposit dengan struktur gigi baik. Pasien diinstruksikan untuk selalu menjaga kebersihan giginya dan kontrol setelah 6 bulan.

PEMBAHASAN

Perawatan saluran akar merupakan suatu cara untuk mempertahankan gigi dalam rongga mulut. Tujuan perawatan saluran akar adalah untuk membersihkan kamar pulpa dan akar yang terinfeksi serta membentuk saluran akar agar dapat diobtulasi secara hermetis sehingga dapat mempercepat penyembuhan serta perbaikan penyakit dari jaringan tersebut. Perawatan saluran akar meliputi pembuangan jaringan pulpa yang tidak sehat, preparasi biomekanis, disinfeksi, dan obturasi saluran akar.¹⁰

Gigi pasca perawatan saluran akar memiliki kelembaban internal yang rendah karena kandungan airnya sedikit dibanding gigi vital sehingga gigi menjadi rapuh dan mudah fraktur. Pengurangan dentin saat melakukan perawatan saluran akar juga akan melemahkan struktur gigi yang masih ada.¹⁰ Hal ini menyebabkan restorasi gigi pasca perawatan saluran akar harus direncanakan dengan mempertimbangkan retensi dan resistensi yang kuat agar restorasi akhir pasca perawatan saluran akar dapat mempertahankan fungsi gigi dalam jangka waktu lama. Jenis restorasi yang dapat digunakan tergantung pada sedikit banyaknya struktur gigi yang tersisa.¹¹

Perubahan paradigma perawatan ke arah intervensi minimal disertai perkembangan dalam bidang material restorasi, menyebabkan tingginya penggunaan resin komposit sebagai material restorasi. Struktur gigi tidak dapat beregenerasi sehingga tindakan konservatif dengan pengambilan struktur gigi seminimal mungkin adalah yang terbaik. Pada penggunaan resin komposit sebagai bahan restorasi, teknik aplikasi merupakan hal yang utama yang akan berpengaruh terhadap ketahanan restorasi. Terdapat tiga teknik aplikasi restorasi resin komposit, antara lain: direk, semi-direk dan indirek, dimana pemilihan teknik akan ditentukan oleh letak serta perluasan dari kavitas.⁷

Pada kasus ini, restorasi resin komposit semi-direk digunakan dengan pertimbangan struktur gigi yang tersisa, perluasan kavitas yang relatif luas yang telah melibatkan tonjol serta

mempertimbangkan aspek finansial dari pasien. Teknik restorasi semi-direk telah populer digunakan sejak tahun 1985, dimana teknik ini mengandalkan dokter gigi sendiri sebagai operator dan pembuat restorasi yang dapat dilakukan secara intraoral maupun ekstraoral dalam waktu satu kali kunjungan. Pada kasus ini dipilih teknik semi-direk ekstraoral dengan mempertimbangkan keterbatasan pasien utk membuka mulut dalam waktu yang lama, selain itu walaupun teknik semi-direk dinilai dapat menghasilkan restorasi yang lebih akurat karena dilakukan langsung di dalam mulut tetapi karena polimerisasi dengan penyinaran juga dilakukan didalam mulut, maka akan menjadi sulit untuk melepas restorasi saat akan dilakukan *finishing* dan *polishing*. Kelebihan teknik semi-direk dibandingkan dengan teknik direk dan indirek adalah bersifat lebih ekonomis, menghemat waktu karena hanya dibutuhkan satu kali kunjungan, teknik tergolong sederhana karena tidak memerlukan teknisi dalam pembuatannya serta menghasilkan restorasi yang lebih akurat baik dari segi mekanis, adaptasi maupun bentuk anatominya.⁸

Fiber Reinforced composite (FRC) terbuat dari karbon atau kumpulan serat silika berdiameter 7-10 µm yang memiliki berbagai variasi bentuk seperti jalinan pita, anyaman atau paralel (unidirectional). FRC terdiri dari komponen fiber yang terbenam dalam matriks polimer resin sehingga fiber terikat menjadi satu kesatuan. Fiber berfungsi sebagai penguat sedangkan matriks berfungsi untuk menyalurkan tekanan diantara fiber serta melindungi fiber dari kerusakan mekanis dan lingkungan.¹² Fiber harus penuh terlapisi oleh resin sehingga polimer resin dapat berkontak dengan setiap permukaan fiber supaya mencapai perlekatan yang adekuat antara fiber dengan matriks polimer resin. FRC berbentuk pita digunakan sebagai bahan pelapis pada dasar kavitas. Hal ini untuk meningkatkan resistensi terhadap fraktur dan memperkuat restorasi karena modulus elastisitas FRC hampir sama dengan modulus elastisitas dentin sehingga mengurangi resiko terjadinya fraktur. FRC memiliki kemampuan untuk meredam tekanan dan menyalurkannya ke sisa jaringan gigi serta dapat berfungsi sebagai penguat karena FRC memiliki modulus elastisitas

yang tinggi, *flexural strength* tinggi serta *tensile strength* tinggi. FRC juga memenuhi unsur estetis karena memiliki warna translusen yang menyerupai warna gigi.¹³

Kombinasi resin komposit dengan FRC dapat diaplikasikan pada restorasi gigi posterior karena *fiber* akan menambah kekuatan restorasi resin komposit. *Fiber* juga akan mengurangi terjadinya stress pada bahan resin komposit sehingga dapat mengurangi terjadinya fraktur. Menurut penelitian bahwa rata-rata keberhasilan klinis pada gigi molar pasca perawatan saluran akar yang menggunakan restorasi resin komposit dan FRC sama dengan restorasi mahkota penuh.¹⁴

KESIMPULAN

Pemilihan teknik semi-indirek pada pembuatan restorasi resin komposit merupakan kombinasi yang menyempurnakan teknik direk dan indirek. Keunggulan dari teknik restorasi semi-indirek adalah: biaya yang lebih murah apabila dibandingkan dengan teknik indirek yang membutuhkan biaya besar untuk keperluan laboratorium, efisiensi waktu karena hanya memerlukan waktu sekali kunjungan, kualitas dari restorasi tidak bergantung pada teknisi di laboratorium, dokter gigi sebagai operator lebih mudah membuat restorasi karena dilakukan secara ekstraoral sehingga dihasilkan restorasi yang lebih unggul dari segi mekanis, adaptasi dan anatomi. Pemilihan kasus dan diagnosis yang tepat serta restorasi yang adekuat, perawatan saluran akar dapat berhasil dan tahan lama.

DAFTAR PUSTAKA

1. Sluder Jr Tb. Clinical dental anatomy, histology, physiology and occlusion, in Studervan CM, TM Heymann HO, Studervant JR. The art and Science of Operative Dentistry 2nd. St. Louis: The CV. Mosby Company; 1985.102-105.
2. Tarigan R. Perawatan pulpa gigi. Jakarta: Penerbit Widya Medika; 1994.181-194.
3. Eccless JD, Green RM. Konservasi Gigi (terj) 2nd ed. Jakarta: Penerbit Universitas; 1994. 145-150.
4. Harty FJ. Endodonti Klinis (terj), 3rd ed. Jakarta: Hipokrates; 1993.137-138.

5. Walton R, Torabinejad M. Prinsip dan Praktek Ilmu Endodontik (terj), 2nd ed. Jakarta: Penerbit Penerbit Buku Kedokteran EGC; 2008. 45-57.
6. Ingle JL, Bakland LK. Endodontics, 5th. London: BC Decker Inc; 2002. 205-220.
7. Dwi F. Macam-macam restorasi rigid pasca perawatan endodontia. Jember: Bagian Ilmu Konservasi Fakultas Kedokteran Gigi Jember; 2009.
8. Amal A, Giovanni R, Didier D, Ivo K. Semidirect composite onlay with cavity sealing. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2014; 26 (2): 97-106.
9. Cheung W. A Review of the management of endodontically treated teeth; post, core and the final restoration. *J Am Dent Ass*. 2005; 136: 611-619.
10. Grossman LI. Ilmu Endodontik Dalam Praktek. Jakarta: EGC; 1995.
11. Tait CME, Ricketts DNJ, Higgins AJ. Restoration of the root-filled tooth: pre-operative assessment. *Br Dent J*. 2005; 198: 395-404.
12. Lasilla L, Tanner J, Bell AM, Narva K, Vallitu. Flexural properties of fiber reinforced root canal posts. *Dental Material*. 2004; 20: 29-36.
13. Valittu PK. Acrylic resin-fiber composite part 1; the effect of fiber concentration on fracture resistance. *J Prosthet dent*. 1993; 63: 251-257.
14. Manocci F, Sherriff M, Watson TF, Ford TR. Three years clinical comparison of survival of endodontically treated teeth restored with either full cast coverage or with direct composite restoration. *J Prosth Dent*. 2002; 88: 297-301.