

STUDI KASUS

Penatalaksanaan instrumen jarum patah di gigi molar kedua kanan bawah

Marietta Susilo*✉, Irmaleny**

*Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjajaran, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

**Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjajaran, Bandung, Jawa Barat, Indonesia

*Jl Sekeloa Selatan No 1, Bandung, Jawa Barat, Indonesia; ✉ koresponden: marietta18001@gmail.unpad.ac.id

ABSTRAK

Jarum patah di dalam saluran akar dapat disebabkan oleh penggunaan instrumen jarum endodontik yang tidak tepat saat melakukan preparasi biomekanis. Beberapa hal yang dapat menyebabkan patahnya jarum adalah teknik preparasi yang tidak tepat, kekuatan fisik jarum yang sudah melebihi limit batas waktu pemakaian, akses yang tidak adekuat, anatomi saluran akar yang rumit, dan cacat pabrik. Terdapat tiga pendekatan dalam penanggulangan instrumen patah yaitu, membiarkannya di tempat (*leave in situ*), mengupayakan untuk melampaui fragmen (*bypass*), dan mengeluarkan fragmen. Seorang pasien perempuan berusia 22 tahun mengeluhkan sakit pada gigi belakang kanan bawah saat digunakan untuk mengunyah. Gigi tersebut pernah dilakukan perawatan saluran akar tetapi belum selesai. Pada pemeriksaan klinis terlihat adanya sisa tambalan sementara pada gigi 47 dengan karies mencapai pulpa di bagian distooklusal dan pada pemeriksaan radiologis terlihat gambaran radioopak pada saluran mesiobukal berupa jarum patah sepanjang 2 mm. Jarum endodontik pada gigi 47 patah diduga karena penggunaan file protaper *handuse* F2 yang dipaksakan pada saluran yang sempit, sehingga ujung file terjepit di dinding saluran akar dan menyebabkan jarum endodontik patah. Teknik *bypass* berhasil digunakan dengan cara menyusuri celah antara dentin saluran akar dengan jarum yang patah menggunakan Kfile #8-#15 dan dilanjutkan sampai file protaper *Handuse* F1, disertai irigasi NaOCl dan EDTA gel. Pengisian saluran akar dilakukan menggunakan *guttapercha* dan *sealer Ahplus*. Restorasi akhir berupa pasak dengan mahkota Porcelain Fuse to Metal. Teknik *bypass* dapat menjadi pilihan pada kasus jarum patah dan memberikan hasil perawatan yang baik.

Kata kunci: jarum patah; protaper *handuse*; teknik *bypass*

ABSTRACT: Management of fractured needle instrument removal in the lower right second molar. Inaccurate use of endodontic files may cause fractured files inside the root canal. The most common causes of file separation are improper use, limitations in physical properties, inadequate access, root canal anatomy, and possibly manufacturing defects. Three approaches can be used to deal with fractured files, leave them in situ, bypass or retrieve it if possible. A 22-year-old female patient came with a complaint of pain in the lower right second molar while chewing. Prior, a root canal treatment was performed but incomplete. On clinical examination, it showed a remaining temporary filling with a deep distal caries lesion reaching the pulpal quarter, and on a radiographic examination, it showed 2mm radiopaque features in the mesiobuccal canal that looked like a fractured endodontic file. In this case, the endodontic file broke on tooth 47 due to protaper file F2 being forced into a narrow canal. The file was pinched against the wall of the root canal and broke. The bypass technique was successfully performed by locating or catching a tiny space behind the fractured instrument with a pre-curved small k-file #8-#15 in a watch-winding motion associated with EDTA gel and NaOCl irrigation and continued until protaper file F1 (Hands). Subsequently, obturation was performed using gutta-percha and Ahplus sealer, and the final restoration was a PFM post-core crown. The bypass technique was an option for endodontic fractured file cases, and it showed a great result.

Keywords: broken needle; protaper *Handuse*; bypass technique

PENDAHULUAN

Patah jarum di dalam saluran akar dapat disebabkan oleh penggunaan instrumen jarum endodontik yang tidak tepat saat melakukan preparasi biomekanis. Beberapa hal yang dapat

menyebabkan patahnya jarum adalah teknik preparasi yang tidak tepat, kekuatan fisik jarum yang sudah melebihi limit batas waktu pemakaian, akses yang tidak adekuat, anatomi saluran akar yang rumit, dan cacat pabrik.¹ Alat-alat endodontik

masih sering digunakan, walaupun menurut petunjuk seharusnya sudah tidak digunakan karena sudah terjadi kelelahan (*fatigue*).

Jarum berbahan *stainless steel* biasanya patah karena *torque* yang berlebihan, sedangkan jarum NiTi biasanya patah karena daya torsi dan *cyclic* yang terlalu besar.² Seiring berkembangnya jaman, jarum NiTi semakin sering digunakan karena memiliki kelenturan yang jauh lebih fleksibel daripada *stainless steel*, sehingga meminimalisasi terjadinya perforasi, *stripping*, dan *ledge*.³⁻⁵ Selain itu, jarum NiTi juga mempersingkat waktu kerja karena *sequel* nya yang lebih sedikit daripada *stainless steel*. Namun kekurangan jarum NiTi adalah jarum ini tidak menunjukkan tanda tanda distorsi sebelum akhirnya patah, dan apabila patah cenderung untuk patah lagi dalam upaya pengeluarannya menggunakan ultrasonic.⁶⁻⁸

Terdapat tiga pendekatan dalam penanggulangan instrumen patah yaitu, membiarkannya di tempat (*leave in situ*), mengupayakan untuk melampaui fragmen (*bypass*), dan mengeluarkan fragmen. Terdapat beberapa faktor yang dipertimbangkan dalam memilih teknik mana yang akan dilakukan, yaitu visibilitas, lokasi gigi yang mengalami jarum patah, dan struktur jaringan gigi yang tersisa. Penanggulangan instrumen patah seringkali memerlukan bantuan khusus karena adanya risiko komplikasi seperti terdorongnya file ke apikal, ekstrusi fragmen di luar apeks, risiko fraktur gigi akibat preparasi dentin yang berlebihan, perforasi akar, dan terjadinya *ledge*.⁹

Permasalahan jarum patah akan dapat teratasi dengan baik apabila dilakukan teknik yang tepat. Laporan kasus ini akan menerangkan tentang penatalaksanaan jarum patah pada gigi molar kedua kanan bawah dengan teknik *bypass*.

METODE

Pasien perempuan usia 22 tahun datang ke Klinik Konservasi Gigi RSGM FKG UNPAD untuk merawat gigi geraham kanan bawah karena terasa nyeri pada saat mengunyah. Terdapat riwayat sakit berdenyut 3 bulan yang lalu. Pasien

tidak mengkonsumsi obat penahan sakit apapun. Gigi bungsu bawah kanan dicabut karena posisinya yang miring dan berlubang setengah tahun yang lalu. Pasien ingin menghilangkan ketidaknyamanan yang dirasakan. Pasien tidak memiliki riwayat sistemik ataupun alergi.

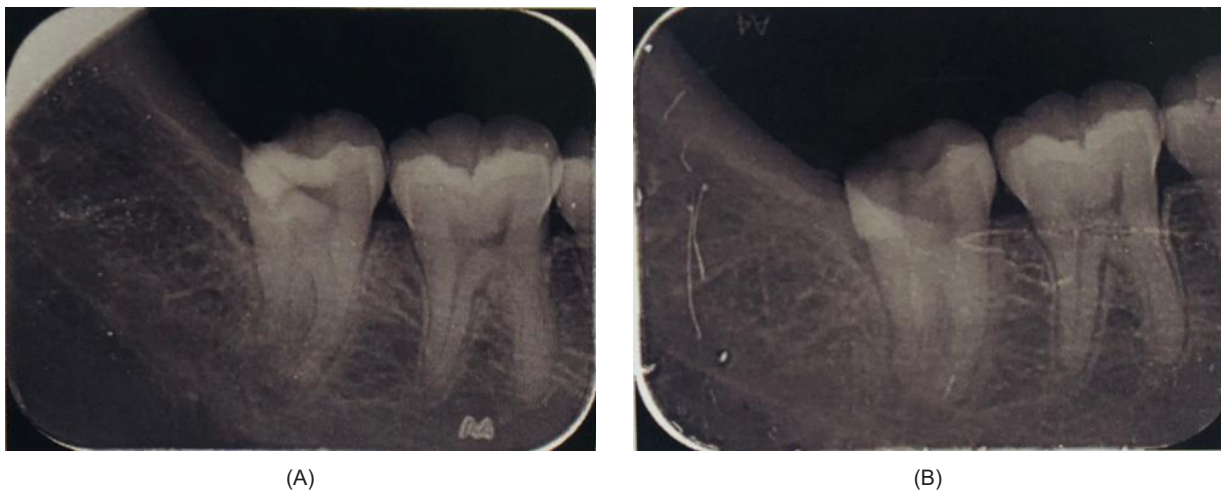
Pemeriksaan objektif memperlihatkan wajah simetris, tidak ada pembengkakan, kelenjar limfe submandibularis kiri dan kanan tidak teraba dan tidak sakit. Pemeriksaan intra oral menunjukkan gigi 47 terdapat karies yang dalam mencapai pulpa pada bagian distoklusal. Hasil pemeriksaan vitalitas dengan tes dingin dan EPT negatif, tes perkusi positif, tes palpasi negatif, tidak ada kegoyangan dan jaringan sekitar tidak ada kelainan. (Gambar 1)



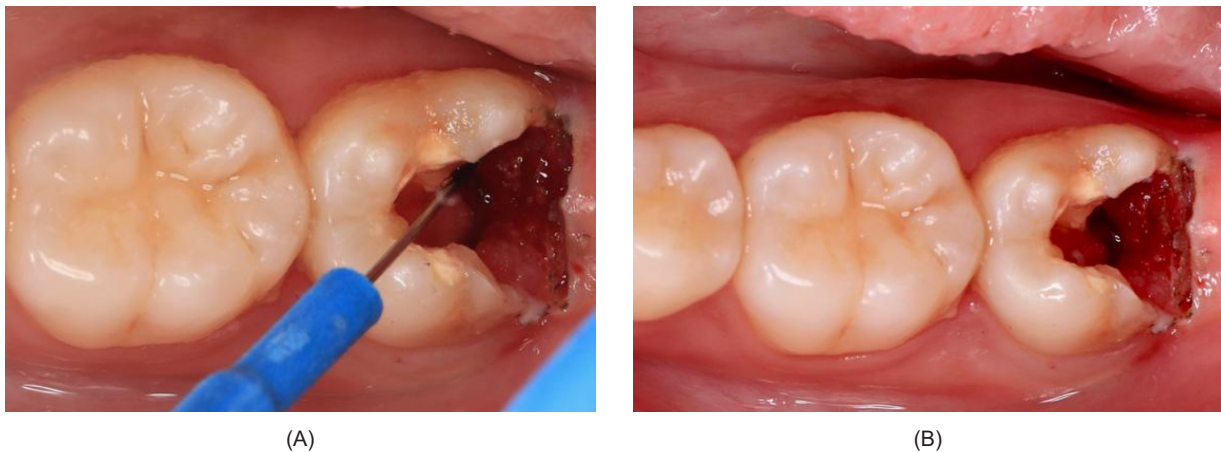
Gambar 1. Foto klinis pasien sebelum perawatan

Hasil pemeriksaan radiologis menunjukkan terdapat gambaran radiolusen yang luas mencapai tanduk pulpa. Terdapat pelebaran membran periodontal pada bagian akar distal dan meisal. Lamina dura yang hilang pada bagian apeks (Gambar 2 A).

Pada akar gigi mesiobukal bagian sepertiga apikal terdapat gambaran radioopak sepanjang 2mm menyerupai instrumentasi endodoti (Gambar 2B). Diagnosis gigi 47 adalah Symptomatic Irreversible Pulpitis; Symptomatic Apical Periodontitis (AAE, 2013). Rencana perawatan adalah *retreatment* instrumen patah dengan teknik *bypass*. Prognosis pada kasus ini adalah baik karena pasien masih muda dan kooperatif,



Gambar 2. (A). Sebelum instrumen patah, (B). Sesudah instrumen patah



Gambar 3. (A) Proses cauter gingiva, (B) Setelah dilakukan cauter gingiva

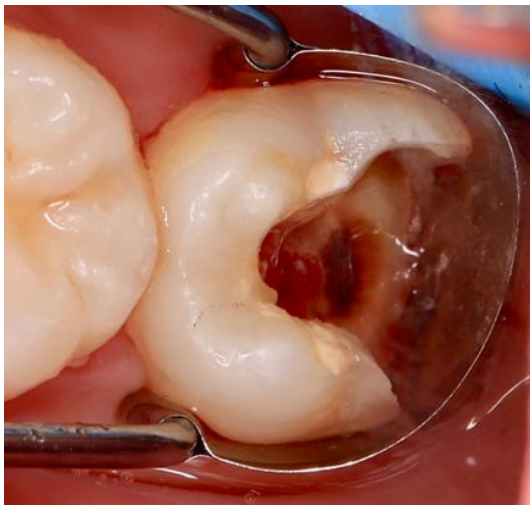
tidak ada lesi periapikal, instrument yang patah adalah instrument pada tahap akhir preparasi dan mendekati panjang kerja, struktur gigi tersisa masih sangat adekuat untuk dilakukan restorasi akhir pasca perawatan saluran akar.

METODE

Kunjungan pertama pada tanggal 10 Januari 2020, dilakukan pemeriksaan subjektif dan objektif, pemeriksaan indeks plak dan kalkulus, pengambilan foto intraoral, radiograf dan penegakan diagnosis gigi 47. Pasien diberikan penjelasan mengenai keadaan gigi, rencana perawatan yang akan dilakukan dan prognosisnya,

serta informasi mengenai biaya perawatan gigi 47. Setelah pasien menandatangani *informed consent* sebagai tanda persetujuan dilakukan skeling untuk membersihkan kalkulus dan *stain* pada gigi geligi rahang atas dan bawah. Setelah dilakukan anastesi infiltrasi pada regio 4 dengan menggunakan *Pehacaine* agar pasien tidak merasa sakit saat dilakukan *crown lengthening* menggunakan cauter. Cauterisasi dilakukan pada bagian distal gingiva untuk keperluan persiapan *pre endodontic buildup* (Gambar 3 A, B)

Preendodontic build up menggunakan *saddle matrix* (Gambar 4 A) dan *flowable* dan *packable* komposit (3M ESPE) (Gambar 4b). Akses koronal



(A)

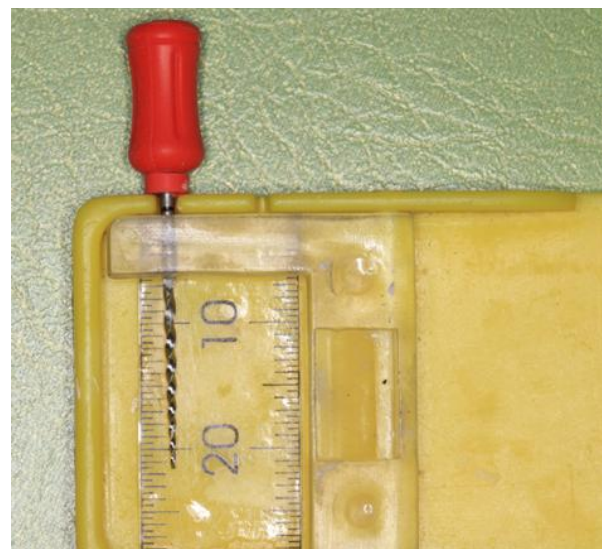


(B)

Gambar 4. (A) *saddle matrix*, (B) *Preendodontic build up* dengan menggunakan komposit



(A)



(B)

Gambar 5. (A) Patah instrumen F2, (B) Patah sekitar 2 mm

gigi 47 di buka dengan menggunakan bur endo akses (Dentsply, Maillefer, Swiss). Saluran akar (mesiobukal dan mesiolingual dan distal) dipreparasi dengan teknik *crowd down* dengan menggunakan file Protaper Hand Use (Dentsply, Maillefer, Swiss). Prosedur diawali dengan penjajakan menggunakan *K-file* #10, diikuti dengan pelebaran 1/3 sampai 2/3 koronal saluran menggunakan file S1 dan SX dengan rekapitulasi dan penetapan *apical patency* menggunakan

K-file #10. Pengukuran panjang kerja selanjutnya dilakukan dengan menggunakan apex locator (Morita, Root ZX II, USA) dengan *K-file* #15. Preparasi saluran akar dilanjutkan dengan file S2, F1, F2 sampai F3 sepanjang kerja. Irigasi pada setiap pergantian file dengan menggunakan larutan NaOCl 5,25% dan agitasi menggunakan *Eddy irrigation tip* (VDW), namun instrument F2 fraktur didalam akar mesiobukal sepanjang panjang kerja (Gambar 5 A) sekitar 2mm (Gambar 5 B). Rontgen



Gambar 6. Konfirmasi letak patahan menggunakan rontgen periapikal



Gambar 7. Konfirmasi *bypass* menggunakan rontgen periapikal



(A)



(B)



(C)

Gambar 8. (A) *tip* CAP1, CAP2, CAP3 (Acteon Satelec), (B) sebelum pembersihan, (C) setelah pembersihan

periapikal untuk memastikan letak patahan instrument pada akar mesiobukal (Gambar 6)

Tindakan bypass pada akar mesobukal, dimulai dengan kfile nomer 8, 10, 15 dan dilanjutkan sampai file protaper F1. Setiap pergantian file irigasi dengan NaOCl 5,25%. Konfirmasi panjang kerja dengan menggunakan apex locator. Konfirmasi *bypass* menggunakan rontgen periapikal (Gambar 7). Kavitas ditutup dengan bahan tumpatan sementara dan pasien diinstruksi untuk datang di pertemuan selanjutnya.

Pada kunjungan kedua (17 Januari 2020) dilakukan observasi keluhan paska *bypass* instrument patah. Hasil pemeriksaan subjektif tidak ditemukan adanya keluhan yang signifikan. Pembuangan dasar ruang pulpa yang tidak rapi dan dinding ruang pulpa yang *overhang* dengan

menggunakan *tip* CAP1, CAP2, CAP3 (Acteon Satelec). (Gambar 8 A, B, C)

Disinfeksi saluran akar dengan irigasi cairan NaOCl 5,25% dan agitasi dilakukan dengan menggunakan *Eddy irrigation tip* (VDW) 40 detik per saluran, dan dibilas dan dilakukan ulang sebanyak 5x, serta disinfeksi menggunakan EDTA 17% selama 40 detik sebagai proses akhirnya. Pengeringan saluran akar dengan *paperpoint* dan aplikasi kalsium hidroksida pada setiap saluran akar, aplikasi menggunakan lentulo dan diulaskan ke dinding saluran akar diakhiri dengan penempatan sementara dan instruksi satg minggu kemudian untuk lanjutan perawatan dan instruksi konsumsi obat analgesik apabila terasa nyeri.

Observasi gejala dan keluhan paska aplikasi kalsium hidroksida pada kunjungan kedua, tidak ditemukan keluhan atau rasa sakit pada

pemeriksaan subjektif pada Kunjungan III (24 Januari 2020). Pembuangan bahan tumpatan sementara dilakukan setelah pemasangan *rubber dam*. Pembuangan kalsium hidroksida dengan irigasi cairan NaOCL 5,25% yang diagitasi dilakukan dengan menggunakan getaran sonic pada setiap saluran akar. Agitasi dengan *Eddy irrigation tip* (VDW) 40 detik per saluran, dan dibilas dan dilakukan ulang sebanyak 5x, serta dilakukan disinfeksi menggunakan EDTA 17% selama 40 detik sebagai proses akhirnya. Pengeringan saluran akar dengan *paperpoint* untuk mendapatkan saluran akar yang kering. *Trial masterpoint* yang sesuai panjang kerja. Konfirmasi menggunakan rontgen periapical. (Gambar 9)



Gambar 9. Konfirmasi *masterpoint* menggunakan rontgen periapical

Sterilisasi *gutta percha* yang akan digunakan untuk obturasi menggunakan cairan alkohol 70% lalu dikeringkan. Pencampuran *sealer epoxy resin* pada *paper pad* dengan perbandingan 1:2, pencampuran dilakukan hingga didapatkan pasta *sealer* yang homogen. *Sealer* diulaskan pada *gutta percha* yang sudah disterikan. Memasukkan *gutta percha* yang sudah diulasi *sealer* pada saluran akar dengan gerakan *circum ferential* agar semua permukaan saluran akar terisi oleh *sealer*. Obturasi saluran akar dengan menggunakan *single cone* dengan teknik kondensasi vertikal (Gambar 10 A) dan observasi hasil obturasi melalui foto *rontgen* (Gambar 10 B). Penutupan kavitas dengan bahan tumpat sementara. Instruksi untuk kembali di pertemuan selanjutnya.

Kontrol gejala dan keluhan paska pengisian pada kunjungan ketiga pada Kunjungan IV, tidak ditemukan keluhan atau rasa sakit pada pemeriksaan subjektif. Pengukuran sisa dinding yang tersisa menggunakan kaliper (Gambar 11 (A)) dan didapatkan hasil ketebalan dinding yang tersisa adalah 2,5 mm (Gambar 11 (B)). *Gutta percha* di saluran akar distal dibuang dengan menggunakan *precision drill* yang sudah diukur dan diberi tanda *stopper* sesuai panjang kerja preparasi *post* yang direncanakan (Gambar 12 A dan 12 B).

Saluran akar dietsa menggunakan asam fosfat 37%, kemudian dibilas dengan semprotan air hingga bersih dan dikeringkan dengan *paper point* steril. Bahan bonding dioleskan ke seluruh dinding saluran akar dan olusal gigi 47 kemudian dikeringkan dengan hembusan udara ringan. Pasak *fiber* direndam dengan alkohol diberi hembusan udara ringan untuk mengeringkan.

Aplikasi *dual cure resin cement* ke dalam saluran akar gigi 47, kemudian dilanjutkan dengan memasukan pasak *fiber*. Pasak ditahan pada posisinya dan dipolimerisasi selama 20 detik untuk memfiksasi kedudukan pasak (Gambar 13 A dan 13 B). Pembuatan inti dengan *dual cure resin cement* disinari dengan *light-curing unit* selama 20 detik tiap ketebalan 2 mm (Gambar 14). Preparasi gigi 47 untuk pembuatan mahkota porselen fusi metal (Gambar 15).

Pencetakan model menggunakan bahan *polyvinyl siloxane* dengan teknik *double impression* yang sebelumnya dimasukkan benang retraksi terlebih dahulu kedalam sulkus gingiva dan dikiiim ke laboratorium untuk dibuatkan mahkota porselen fusi metal. Pencetakan rahang antagonis dilakukan menggunakan bahan *irreversible hydrocolloid* diikuti pembuatan *bite registration* dengan *vinyl polysiloxane* (O Bite, DMG). Dilakukan pemilihan warna menggunakan *vita shade guide*. Dibuatkan mahkota sementara dengan *bis-acrylic* sambil menunggu mahkota fusi metal jadi.

Pada kunjungan ke V dilakukan pemeriksaan subjektif dan objektif pada gigi 47 dan didapatkan



(A)

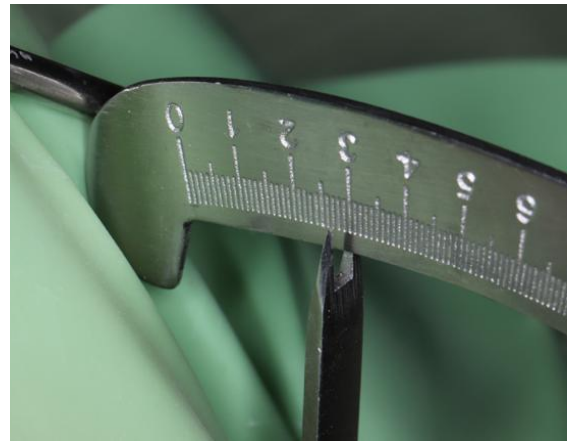


(B)

Gambar 10. (A) Obturasi saluran akar, (B) Konfirmasi obturasi menggunakan rontgen periapikal



(A)



(B)

Gambar 11. (A) Pengukuran sisa dinding menggunakan kaliper, (B) Sisa ketebalan dinding 2,5 mm



(A)



(B)

Gambar 12. (A) Pembuangan *gutta percha* di untuk insersi *post*, (B) Konfirmasi pembuangan *gutta percha* menggunakan rontgen



(A)



(B)

Gambar 13. (A) Inseri pasak fiber, (B) Konfirmasi inseri pasak menggunakan rontgen periapikal



(A)



(B)

Gambar 14. Pembuatan inti dengan dual cure resin cement

Gambar 15. Preparasi crown



(A)



(B)

Gambar 16. Sementasi crown

Gambar 17. Pemeriksaan artikulasi dan oklusi

tidak ada keluhan. Pelepasan mahkota sementara. Pembersihan permukaan gigi 47 dengan *brush*, lalu dibilas dengan air dan dikeringkan dengan hembusan udara ringan. Selanjutnya dilakukan pembersihan mahkota

porcelain fusi metal dengan alcohol 70% dan dikeringkan dengan hembusan udara.

Isolasi gigi 47 dengan *cotton roll*. Penyemenan mahkota porcelain fusi metal pada gigi 47 dilakukan dengan RelyX Luting Plus

Cement (3M). Kelebihan semen dibersihkan sampai margin mahkota selubung yang bersih. (Gambar 16).

Pemeriksaan oklusi dan artikulasi menggunakan *articulating paper* dan pemeriksaan kontak proksimal menggunakan *dental floss*. (Gambar 17). Pasien diinstruksikan pulang dan kontrol secara berkala serta menjaga OH.

PEMBAHASAN

Instrumen patah dalam kanal saluran akar sering terjadi dalam pengerjaan preparasi saluran akar. Insidensi jarum SS patah dalam saluran akar adalah sebesar 0,25% - 6%. Sedangkan insidensi jarum *rotary* NiTi adalah 0,4% - 3,7%.^{10,11} Instrumen yang patah dalam saluran akar dapat mengurangi tingkat keberhasilan perawatan saluran akar tersebut. Tingkat keberhasilan / prognosis bergantung pada seberapa banyak saluran akar di sebelah apikal fragmen yang tidak dibersihkan dan diobtulasi, serta seberapa panjang fragmen instrumen yang patah tersebut. Prognosis baik bila jarum patah terjadi pada instrumen yang besar, pada tahap akhir preparasi dan instrumen patah mendekati panjang kerja. Sedangkan prognosis buruk bila saluran akar belum dibersihkan atau pada tahap awal preparasi dan patahan terjadi di daerah apeks.¹²

Jarum patah seringkali terjadi dalam masa preparasi saluran akar. Jarum yang patah salah satunya adalah jarum SS, Niti, *handuse* maupun *rotary*. Hal hal yang umumnya dapat menyebabkan patahnya jarum adalah seperti teknik preparasi yang tidak tepat, kekuatan fisik jarum yang sudah melebihi limit batas waktu pemakaian, akses yang tidak adekuat, anatomi saluran akar yang rumit, dan cacat pabrik. Selain itu, preparasi saluran akar juga harus selalu dalam keadaan basah karena bekerja dalam saluran akar yang kering dapat meningkatkan tegangan friksi pada instrumen dan menyebabkan patah.¹

Pada kasus ini kemungkinan instrument patah karena penggunaan file yang dipaksakan, sedangkan saluran akar belum cukup longgar untuk mengganti alat dengan ukuran yang lebih instrumen sudah digunakan terlalu sering

sehingga ada kemungkinan instrumen sudah getas dan mudah patah, disertai gerakan yang dipaksakan dalam mencapai panjang kerja, sehingga ujung file terjepit pada dinding saluran akar dan menyebabkan instrumen patah.

Pada dasarnya ada 3 teknik penanggulangan instrumen patah yaitu, membiarkannya di tempat (*leave in situ*), mengupayakan untuk melampaui fragmen (*bypass*), dan mengeluarkan fragmen. Dahulu, membiarkan instrumen yang patah di dalam saluran akar dikatakan tidak akan mempengaruhi prognosis dan dapat dipertahankan karena risiko pengangkatan sangat tinggi.^{10,13} Namun hal ini adalah sebelum adanya tip ultrasonik dan mikroskop yang dapat digunakan untuk mengeluarkan instrumen yang patah. Era ini, yang digunakan adalah 2 opsi yaitu teknik *bypass* dan teknik mengeluarkan fragmen. Teknik *bypass* dianggap lebih konservatif dalam hal jumlah preparasi dentin jika dibandingkan dengan teknik pengeluaran fragmen terutama jika fragmen terletak di sepertiga apikal atau di kelengkungan saluran akar. Jika file berhasil dilakukan *bypass*, kualitas obturasi tidak terganggu.¹⁴

Pada kasus ini diputuskan untuk melanjutkan perawatan dengan teknik *bypass* dengan pertimbangan : 1. instrumen yang patah letaknya di 1/3 apikal pada ujung yang bengkok dan sudah sepanjang kerja, sehingga tidak memungkinkan apabila instrument dikeluarkan dari saluran akar, 2. Instrumen yang patah terbuat dari Niti, instrumen Niti lebih susah dikeluarkan daripada *stainless steel*, apabila dicoba dikluarkan menggunakan ultrasonik, ada besar kemungkinan untuk patah kembali.^{1,15}

Gigi paska perawatan saluran akar akan lebih mudah terjadi fraktur dibandingkan dengan gigi vital. Gigi paska saluran akar kehilangan banyak struktur koronal yang mengakibatkan lemahnya gigi paska perawatan saluran akar terhadap daya mastikasi.^{16,17} Oleh sebab itu, restorasi dengan desain *cuspal coverage* adalah restorasi yang ideal bagi gigi paska perawatan saluran akar.¹⁸ Desain restorasi *cuspal coverage* yang umumnya digunakan adalah onlay, endocrown dan crown dengan pasak.

Pada kasus ini diputuskan untuk melakukan restorasi akhir berupa *crown* dengan pasak fiber. Pertimbangan dipilihnya *crown* dengan pasak fiber pada kasus ini adalah kehilangan struktur jaringan yang sudah lebih dari 50% adanya kavitas yang subgingival, tidak mungkin dilakukan isolasi gigi.¹⁸

Pada kasus ini, tidak memungkinkan untuk dikenakan *rubberdam* selama proses sementasi *crown*, karena posisinya yang paling ujung, sangat dekat dengan ramus mandibula dan juga adanya kavitas subgingival. Perlekatan *crown* dengan struktur gigi selain ikatan kimiawi yang didapatkan dari sementasinya, juga merupakan ikatan mekanis yang didapatkan dari bentuk preparasinya. Sementara itu, perlekatan inlay/onlay dengan struktur gigi hanya dengan mengandalkan ikatan kimiawi dari adhesif. Atas dasar pertimbangan hal-hal diatas, dimana adhesif yang adekuat tidak mungkin dicapai, dipilihlah restorasi pasak *crown* karena perlekatannya ke struktur gigi bukan hanya secara kimiawi tetapi juga secara mekanis.¹⁸

Bahan restorasi yang dipilih adalah *porcelain fused to metal*. Restorasi *porcelain fused to metal* memiliki kelebihan yaitu estetik yang baik, tahan terhadap kekuatan fungsional, biokompatibel dan kerapatan marginal yang baik, tidak mengalami penyusutan. Indikasi *porcelain fused to metal* adalah untuk estetis, menutup mahkota secara penuh, karies yang luas gigi yang memerlukan kekuatan dan retensi yang besar, memperbaiki malposisi gigi, gigi fraktur, dan gigi yang mengalami pewarnaan.¹⁹

Pada kasus ini, tidak memungkinkan untuk dikenakan *rubberdam* selama proses sementasi *crown*, karena posisinya yang paling ujung dan sangat dekat dengan ramus mandibula. Oleh karena itu dipilihlah bahan dasar *crown* yang berbahan logam, karena sementasinya yang menggunakan RelyX Luting Plus Cement (3M) yang mana bahan dasarnya adalah RMGIC. Perlekatan RMGIC dengan gigi adalah secara kimiawi dengan cara pertukaran ion dan juga dengan mikromekanikal interlocking akibat adanya adhesif dari resin. Perlekatan RMGIC dengan logam adalah mikromekanikal interlocking akibat adanya poros dari logam setelah dilakukan

pretreatment secara mikroabrasif menggunakan *sandblasting technique*. Pada kasus ini dipilih restorasi *porcelain fused to metal* karena sementasinya menggunakan RMGIC dan warnanya yang masih estetik.

KESIMPULAN

Pada kasus ini instrument patah karena menggunakan file yang dipaksakan pada saluran akar bengkok yang belum cukup longgar untuk mengganti alat dengan ukuran lebih besar, karena itu ujung file terjepit pada dinding saluran akar. Upaya mengangkat fragmen dengan file kecil tidak berhasil, namun diputuskan untuk melanjutkan perawatan saluran akar dengan teknik *bypass*, dengan pertimbangan bahwa instrumen yang patah letaknya di 1/3 apikal pada ujung yang bengkok dan sudah sepanjang kerja, sehingga tidak memungkinkan apabila instrument dikeluarkan dari saluran akar. Dengan teknik *bypass* saluran akar tetap dapat dibersihkan dengan maksimal meskipun fragmen yang patah tidak dikeluarkan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kenneth M, Hargreaves LHB. Cohen's Pathways of the PULP. 11 ed. St. Louis: Missouri; 2016.
2. Choksi D, Idnani B, Kalaria D, Patel RN. Management of an intracanal separated instrument: a case report. Iran Endod J. 2013; 8(4): 205-207.
3. Gambill JM, Alder M, del Rio CE. Comparison of nickel-titanium and stainless steel hand-file instrumentation using computed tomography. J Endod. 1996; 22(7): 369-375.
4. Schäfer E, Schulz-Bongert U, Tulus G. Comparison of hand stainless steel and nickel titanium rotary instrumentation: a clinical study. J Endod. 2004; 30(6): 432-435.
5. Schirrmeister JF, Wrbas KT, Schneider FH, Altenburger MJ, Hellwig E. Effectiveness of a hand file and three nickel-titanium rotary instruments for removing gutta-percha in curved root canals during retreatment. Oral

- Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006; 101(4): 542-547.
6. Ankrum MT, Hartwell GR, Truitt JE. K3 Endo, ProTaper, and ProFile systems: breakage and distortion in severely curved roots of molars. *J Endod.* 2004; 30(4): 234-237.
 7. Arens FC, Hoen MM, Steiman HR, Dietz GC, Jr. Evaluation of single-use rotary nickel-titanium instruments. *J Endod.* 2003; 29(10): 664-666.
 8. Pruett JP, Clement DJ, Carnes DL, Jr. Cyclic fatigue testing of nickel-titanium endodontic instruments. *J Endod.* 1997; 23(2): 77-85.
 9. Meidyawati R, Suprastiwi E, Setiati HD. Broken file retrieval in the lower right first molar using an ultrasonic instrument and endodontic micro forceps. *Case Reports in Dentistry.* 2019; 2019: 7940126.
 10. Crump MC, Natkin E. Relationship of broken root canal instruments to endodontic case prognosis: a clinical investigation. *J Am Dent Assoc.* 1970; 80(6): 1341-1347.
 11. Al-Fouzan KS. Incidence of rotary ProFile instrument fracture and the potential for bypassing in vivo. *Int Endod J.* 2003; 36(12): 864-867.
 12. James Gutmann PL. *Problem Solving in Endodontics 5th Edition.* 5 ed: Mosby; 2010. 496.
 13. Fox J, Moodnik RM, Greenfield E, Atkinson JS. Filing root canals with files radiographic evaluation of 304 cases. *N Y State Dent J.* 1972; 38(3): 154-157.
 14. Saunders JL, Eleazer PD, Zhang P, Michalek S. Effect of a separated instrument on bacterial penetration of obturated root canals. *J Endod.* 2004; 30(3): 177-179.
 15. Weine FS. *Endodontic Therapy:* Mosby; 2004.
 16. Qing H, Zhu Z, Chao Y, Zhang W. In vitro evaluation of the fracture resistance of anterior endodontically treated teeth restored with glass fiber and zircon posts. *J Prosthet Dent.* 2007; 97(2): 93-98.
 17. Moosavi H, Moazzami SM, Loh S, Salari S. Microleakage evaluation of core buildup composite resins with total-etch and self-etch adhesive systems. *J Contemp Dent Pract.* 2010; 11(2): 009-16.
 18. Zarow M. *Endo Prosthodontics: a guide for practicing dentists.* 2017.
 19. Wang CJ, Millstein PL, Nathanson D. Effects of cement, cement space, marginal design, seating aid materials, and seating force on crown cementation. *J Prosthet Dent.* 1992; 67(6): 786-790.