

Perawatan saluran akar *J-shaped* pada premolar pertama mandibula: laporan kasus

Felly Farasdhita¹ 
Eko Fibryanto^{2*} 
Wiena Widyastuti² 

¹Program Studi Pendidikan Dokter
Gigi Spesialis Konservasi Gigi,
Fakultas Kedokteran Gigi,
Universitas Trisakti, Indonesia
²Departemen Konservasi Gigi,
Fakultas Kedokteran gigi,
Universitas Trisakti, Indonesia

*Korespondensi
Email | eko.fibryanto@trisakti.ac.id

Submisi | 19 Desember 2024
Revisi | 20 Januari 2025
Penerimaan | 19 Maret 2025
Publikasi Online | 31 April 2025
DOI: [10.24198/jka.v37i1.49843](https://doi.org/10.24198/jka.v37i1.49843)

p-ISSN [0854-6002](https://doi.org/10.24198/jka.v37i1.49843)
e-ISSN [2549-6514](https://doi.org/10.24198/jka.v37i1.49843)

Sitasi | Farasdhita F, Fibryanto E,
Widyastuti W. Perawatan Saluran Akar
J-Shaped pada premolar pertama
mandibula: Laporan Kasus. *J Ked Gi*
Univ Padj. 2027;37(1):137-145. DOI:
[10.24198/jka.v37i1.49843](https://doi.org/10.24198/jka.v37i1.49843)



Copyright: © 2025 oleh penulis, diserahkan
ke Jurnal Kedokteran Gigi Universitas
Padjajaran 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: Klinisi harus waspada dengan adanya kelainan pada anatomi internal saluran akar. Pemilihan instrumentasi yang tepat diperlukan untuk preparasi saluran akar melengkung. Kesalahan iatrogenik pada saluran akar melengkung dapat terjadi seperti *ledge*, separasi instrumen, penyumbatan saluran akar, perforasi, dan transportasi apikal *tear-drop*. Laporan kasus ini bertujuan untuk menyajikan perawatan endodontik dengan bentuk anatomi saluran akar berbentuk *J-shaped*. **Laporan kasus:** Pasien perempuan berusia 52 tahun memiliki keluhan tidak nyaman saat makan. Gigi #34 didiagnosis sebagai nekrosis pulpa. Radiografi awal mengungkapkan lengkungan akar (*J-shaped*). Preparasi saluran akar dimulai dengan *file* #8 yang telah dilengkungkan sebagai *file* awal dan dilanjutkan dengan *file* rotari *gold* NiTi (M3-Pro Gold, UDG, Cina) hingga #25/.06 mengikuti kelengkungan saluran akar. Saluran akar *J-Shaped* dalam klasifikasi Schneider menunjukkan *severly curve* (29°). Manajemennya dimulai dengan akses lurus ke saluran akar, preparasi dengan *k-file* kecil dan *precurved* #08, #10, #15 dengan gerakan *push and pull*, dilanjutkan dengan *file rotary* berurutan, bahan kelasi (*Ethylenediaminetetraacetic acid/EDTA*) digunakan, dan irigasi berulang dengan Natrium hipoklorit (NaOCl). Apikal patensi dilakukan selama *cleaning* dan *shaping* untuk menjaga panjang kerja dan mencegah penyumbatan saluran akar. **Simpulan:** Variasi anatomi saluran akar, teknik instrumentasi, dan obturasi saluran akar penting dipahami guna mencapai keberhasilan perawatan saluran akar pada saluran akar *J-Shaped*.

Kata kunci

J-shaped canal, perawatan saluran akar, *glide path*, *gold nickel-titanium*

Root canal treatment of a *J-shaped* canal mandibular first premolar: a case report

ABSTRACT

Introduction: Clinicians should be aware of internal anatomical variations. Appropriate selection of instrumentation is essential for preparing curved canals. Iatrogenic errors in curved canals may occur, such as ledge formation, instrument separation, canal blockage, perforation, and tear-shaped apical transportation. The aim of this case report is to present the challenging endodontic management of a mandibular first premolar with a *J-shaped* canal. **Case report:** A 52 year-old female patient presented with discomfort while eating. Tooth #34 was diagnosed with pulp necrosis. A pre-operative radiograph revealed root curvature consistent with a *J-shaped* configuration. Root canal preparation was initiated with *precurved file* #8 (Dentsply, Switzerland) as initial file, followed by *gold* NiTi rotary instrumentation (M3-Pro Gold, UDG, China) up to #25/.06, respecting the canal curvature. According to Schneider's classification, the *J-shaped* canal showed a severe curvature (29°). Management began with straight access into the canal then prepared with small and *precurved k-file* #08, #10, #15 with *push and pull* motion. This was followed by rotary file sequencing. A chelating agent (EDTA) and copious irrigation with sodium hypochlorite were employed. Apical patency was maintained throughout cleaning and shaping to preserve the working length and prevent canal blockage. **Conclusion:** Knowledge of root canal anatomy, together with appropriate instrumentation materials and techniques, is crucial to achieving successful root canal treatment.

Keywords

J-shaped canal, endodontic treatment, *glide path*, *gold nickel-titanium*

PENDAHULUAN

Saluran akar gigi memiliki anatomi yang kompleks dan bervariasi. Pemahaman dasar mengenai anatomi saluran akar dan variasinya yang akan dibahas pada laporan kasus ini sangat penting untuk menunjang keberhasilan perawatan saluran akar.¹ Bentuk anatomi saluran akar yang bervariasi menjadi tantangan bagi seorang klinisi endodontik, terutama saat melakukan preparasi saluran akar dengan tetap menjaga bentuk aslinya tanpa suatu kesalahan.^{2,3} Preparasi saluran akar merupakan aspek penting untuk memfasilitasi irigasi, desinfeksi, dan obturasi yang baik.⁴

Preparasi saluran akar yang ideal harus dapat menjaga bentuk awal saluran akar, seiring dengan pelebaran bentuk saluran akar dari bagian koronal ke apikal dan mempertahankan foramen apikal.⁵ Prevalensi akar melengkung pada gigi premolar rahang bawah adalah 98,2%.⁶ Tantangan yang umum dihadapi selama preparasi saluran akar melengkung adalah mendapatkan akses pada semua saluran akar tanpa kesalahan prosedur, menjaga panjang kerja yang adekuat, dan mencegah perubahan bentuk saluran akar.²

Schneider mendeskripsikan metode untuk menentukan lengkungan saluran akar. Metode Schneider digunakan untuk menentukan kelengkungan yaitu sudut yang diperoleh dari perpotongan dua garis lurus.^{2,7} Garis pertama ditarik dari orifis sejajar dengan sumbu panjang saluran akar dan garis kedua ditarik dari foramen apikal sampai memotong garis pertama pada titik lengkungan. Sudut yang terbentuk (α) dinamai sesuai dengan tingkat kelengkungan saluran akar, yaitu; *straight* ($<5^\circ$), *moderate* (10° - 20°), dan *severely* ($>20^\circ$).^{2,7} Menurut klasifikasi Dobo-Nagy, kelengkungan saluran akar dapat dibagi menjadi: *shape (straight)*, *J-shape (apical curve)*, *C-shape (entirely curve)* dan *S-shape*.^{8,9}

Saluran akar pada area sepertiga apikal terutama pada saluran akar melengkung, secara anatomis lokasinya sulit dijangkau dan dekat dengan jaringan periradikular sehingga bakteri dapat dengan mudah memperoleh nutrisi untuk bertahan hidup. Akumulasi debris dentin setelah tahap instrumentasi pada daerah sepertiga apikal dapat beresiko mengurangi panjang kerja awal dan memperburuk prognosis. Kondisi ini dapat diatasi dengan menggunakan teknik patensi apikal. *American Association of Endodontists* mendefinisikan apikal patensi merupakan salah satu teknik menjaga area sepertiga apikal bebas dari debris dengan menggunakan *K-file* berukuran kecil (#8 atau #10) 1mm melewati foramen apikal. File kecil digunakan dengan tujuan meminimalisir terjadinya ekstrusi debris, bakteri maupun larutan irigasi ke jaringan periapikal.^{10,11}

Pelebaran saluran akar di bagian apikal dibatasi pada ukuran ISO 20-30 yang memungkinkan penetrasi larutan irigasi optimal di sepertiga apikal. Aktivasi larutan irigasi dengan teknik agitasi dinamis menggunakan larutan EDTA 17% dan NaOCl 5,25%, dapat membersihkan jaringan organik dan anorganik. Panjang kerja yang adekuat pada tahap instrumentasi menyebabkan perawatan infeksi periapikal tidak tuntas dan berlanjut menjadi abses periapikal atau kista disertai dengan kehilangan tulang di regio yang sama. Rekapitulasi saluran sangat disarankan untuk memeriksa panjang kerja yang tetap sehingga desinfeksi saluran dan penutupan apikal tepat.^{11,12}

Beberapa kesalahan yang dapat terjadi selama instrumentasi saluran akar melengkung antara lain: perforasi, transportasi apikal, zip, *ledge*, kehilangan panjang kerja dan penyumbatan di sepertiga apikal, serta patahnya instrumen.^{5,13,14} Hasil akhir preparasi saluran akar melengkung dipengaruhi oleh beberapa faktor, seperti: fleksibilitas dan diameter *file* endodontik, teknik preparasi, lokasi foramen apikal, dan kekerasan dentin.¹⁵ Tujuan penulisan laporan kasus ini adalah menyajikan strategi perawatan saluran akar melengkung *J-shaped*. Manajemennya diawali dengan pemeriksaan penunjang radiografi sebelum perawatan saluran akar. Arah akses masuk yang baik dari ruang pulpa menuju konstiksi apikal (*glide path*) dan preparasi sepertiga koronal saluran

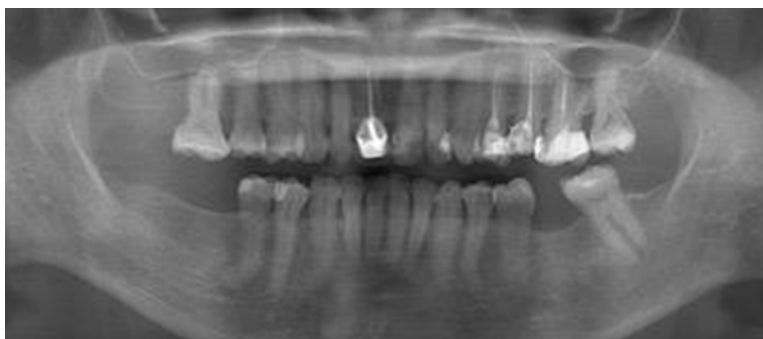
akar adalah langkah pertama menentukan keberhasilan preparasi saluran akar melengkung. Preparasi yang baik pada sepertiga koronal dapat membantu tercapainya bentuk yang ideal pada dua pertiga saluran akar selanjutnya.⁷ Saluran akar *J-shaped* merupakan kasus ini dengan tingkat kesulitan yang tinggi, bila tidak ditangani dengan manajemen yang tepat, dapat menyebabkan para klinisi sulit utk mencapai konstiksi apikal saat pembersihan atau jarum patah bisa terjadi.

LAPORAN KASUS

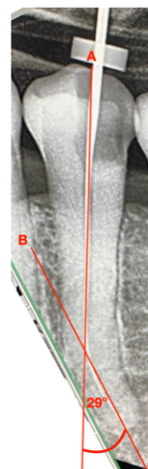
Pasien perempuan berusia 52 tahun datang ke RSGM-P dengan keluhan tumpatan gigi belakang bawah kiri lepas dan pernah terasa sakit 1 bulan yang lalu. Gigi tersebut telah dilakukan penumpatan sekitar 1 tahun yang lalu. Pasien tidak memiliki riwayat penyakit sistemik. Pemeriksaan ekstra oral tidak ada kelainan. Pemeriksaan intra oral #34 menunjukkan bahwa tes termal, tes perkusi, dan tes palpasi negatif. Pemeriksaan klinis secara visual menunjukkan adanya karies mencapai pulpa di bagian distal (Gambar 1). Diagnosis #34 adalah nekrosis pulpa dengan jaringan periapikal normal. Diagnosis banding pulpitis irreversibel asimtomatik dengan jaringan periapikal normal. Foto radiografi periapikal (Gambar 2) menunjukkan adanya lengkungan pada saluran akar bagian sepertiga apikal berbentuk J (*J-Shaped*), dengan kelengkungan sebesar 29 derajat yang dihitung dengan metode Schneider (Gambar 3).



Gambar 1. Gambaran klinis gigi #34 menunjukkan karies disto-oklusal.



Gambar 2. Radiografi panoramik menunjukkan gigi #34 dengan akar berbentuk J berdasarkan klasifikasi Dobo-Nagy.



Gambar 3. Pengukuran derajat lengkungan saluran akar gigi #34 dengan menggunakan metode Schneider

Kelengkungan ini diklasifikasikan *severely curve*. Prognosis #34 adalah baik. Perawatan #34 adalah perawatan saluran akar satu kali kunjungan. Prosedur perawatan dimulai dengan isolasi daerah kerja dengan *rubber dam* (*DuraDam, Top Glove, Malaysia*), pembersihan jaringan karies gigi #34 serta pembukaan akses orifis saluran akar dengan bur (*Endoaccess bur, Dentsply Maillefer, Switzerland*). *Precurved k-file #8 (M-Access, Dentsply Maillefer, Switzerland)* digunakan untuk eksplorasi saluran akar dan irigasi dengan Ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) 17% (*Onemed, Indonesia*).

Pengukuran panjang kerja = 22 mm dilakukan dengan *apex locator (Tri Auto ZX II, Morita, Japan)* kemudian dikonfirmasi dengan foto radiograf (Gambar 1). Preparasi dilanjutkan dengan *k-file #10, #15 (M-Access, Dentsply Maillefer, Switzerland)*. Teknik preparasi yang digunakan adalah teknik *crown down*. Preparasi diawali dengan *rotary file orifice opener #17/.08 (M3-Pro Gold, UDG, China)* untuk membuka akses yang lebar menuju apikal saluran akar, diikuti dengan pembuatan *glide path* dengan *path file #19/.02, shaping file #15/.06, #25/.04* dan diakhiri dengan *file #25/.06*. Irigasi natrium hipoklorit (NaOCl) 5% (*Onemed, Surabaya*) dengan *closed ended tip 30G (TruNatomy Irrigation Needles, Dentsply Sirona, Switzerland)* dilakukan setiap pergantian *file* dan diaktivasi menggunakan *activator (Endoactivator, Dentsply Maillefer, Switzerland)* kemudian dilakukan pemeriksaan apikal patensi dengan *k-file #8* sepanjang kerja.

bturasi saluran akar dilakukan dengan teknik *warm vertical compaction* dan *sealer* berbahan dasar resin (*ADSEAL, Meta Biomed, Korea*). Guta-perca (*M3 Series, UDG, China*) dipotong 2 mm dari orifis ke apikal, lalu aplikasi etsa 35% asam fosfat (*Ultra-Etch™, Ultradent, USA*) pada saluran akar dan kavitas selama 15 detik setelah itu dibilas dan dikeringkan (Gambar 4).

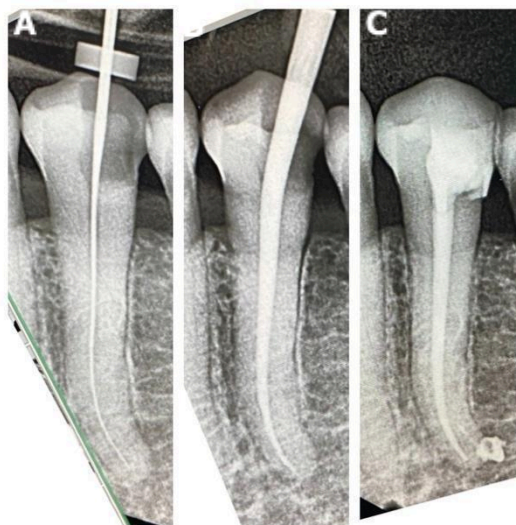
Bahan *bonding (Tetric N-Bond, Ivoclar vivadent, Germany)* diaplikasikan pada area yang telah di etsa dan dipolimerisasi dengan *light cure (Bluephase N, Ivoclar vivadent, Germany)* selama 20 detik. Aplikasi bahan resin (*SDR flow+, Dentsply Sirona, Switzerland*) sebagai lapisan barier dan dipolimerisasi selama 20 detik. Aplikasi fiber resin komposit (*everX Posterior™, GC, Tokyo, Japan*) pada dasar kavitas sampai *dentino enamel junction* dan dipolimerisasi selama 20 detik.

Resin komposit (*Palfique LX5, Tokuyama Dental, Japan*) warna A3 di aplikasikan dengan teknik *incremental layer* dan dipolimerisasi selama 20 detik. *Rubber dam* dilepaskan, selanjutnya dilakukan pemeriksaan oklusi dengan *articulating paper (AccuFilm, Parkell, USA)* dan pemolesan dengan bur poles (*Diacomp Plus Twist, EVE, Germany*). Hasil restorasi dapat dilihat pada Gambar 4. Foto radiograf periapikal

pengukuran panjang kerja, pencobaan guta-perca dan pasca obturasi dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. (A) Gambaran klinis gigi #34. (B) Pembersihan karies (C) *Try-in* guta-perca *master point* (D) Obturasi (E) Aplikasi fiber resin (F,G) Aplikasi resin komposit (H) Restorasi resin komposit setelah pemolesan.



Gambar 5. Gambaran Radiograf (A) Pengukuran panjang kerja (B) *Try-in* guta-perca *master point* (C) Obturasi dan restorasi resin komposit.

PEMBAHASAN

Ketidakseimbangan tahapan pembentukan gigi yang menghasilkan deviasi dari hubungan linear mahkota dengan akar gigi merupakan pengertian gigi dengan konfigurasi akar melengkung.⁷ Penyebab akar melengkung ini masih belum jelas. Etiologi yang paling umum yaitu trauma mekanis pada gigi sulung sehingga menghasilkan kerusakan benih gigi permanen, selain itu juga adanya gangguan perkembangan benih gigi, infeksi, dan perkembangan ektopik benih gigi.⁷

Sudut lengkungan saluran akar pada kasus ini terdapat pada area sepertiga apikal dianalisa dengan Teknik Schneider menunjukkan hasil *severely curve* dengan sudut 29 derajat. Foto radiografi pre-operatif dengan sudut 20 derajat ke arah mesial atau distal diperlukan untuk mendeteksi morfologi dan anatomi saluran akar.¹³ Sesungguhnya, bila para klinisi mempunyai hasil *Cone Beam Computed Tomography* (CBCT) akan lebih baik dalam menganalisis kasus gigi dengan kelengkungan akar.

Bentuk saluran akar melengkung dapat membatasi preparasi biomekanis di bagian lengkungan, serta dapat menyebabkan beberapa kesalahan prosedural yang dapat mempengaruhi prognosis.² Penilaian morfologi saluran akar sebelum tindakan diperlukan untuk mengetahui tingkat kompleksitas, derajat kelengkungan, dan radius saluran akar dapat ditentukan. Derajat, posisi, dan keparahan kelengkungan saluran akar memainkan peran penting pada perawatan saluran akar melengkung. Hal ini secara signifikan akan mengurangi terjadinya kesalahan prosedural dan pengangkatan struktur gigi yang berlebihan dari lengkungan bagian dalam, yang mengakibatkan *stripping* atau pembentukan *ledge* yang beresiko menyebabkan kegagalan perawatan.²

Saluran akar di area sepertiga apikal sebagian besar memiliki bentuk yang melengkung, upaya untuk meluruskannya tidak boleh dilakukan karena memiliki resiko terjadi perforasi, *ledge*, dan pembentukan *teardrop foramen* atau *foraminal rip*.² Upaya yang dapat dilakukan untuk menghindari hal ini adalah mendapatkan akses jalur ke dalam saluran akar,² dan memperlebar $\frac{1}{2}$ atau $\frac{2}{3}$ koronal saluran akar terlebih dahulu setelah patensi apikal dicapai sebelumnya. Teknik preparasi saluran akar yang digunakan dalam kasus ini adalah teknik *crown down*. Teknik ini memiliki keunggulan untuk mencegah terdorongnya debris ke apikal sehingga mengurangi kemungkinan sumbatan akses di apikal gigi yang melengkung.¹⁶

Pemilihan instrumen dan teknik instrumentasi yang tepat merupakan hal yang penting karena hasil akhir perawatan saluran akar pada saluran melengkung sebagian besar bergantung pada fleksibilitas instrumen yang digunakan, diameter instrumen, dan teknik instrumentasi.² Preparasi dapat dimulai dengan menggunakan *K-file* berdiameter lebih kecil seperti #08 atau #10. *K-file* berdiameter lebih kecil dapat dilengkungkan ke arah kelengkungan apikal.²

Bahan irigasi EDTA harus digunakan selain NaOCl.² Setelah preparasi *file* harus dibersihkan dan dilakukan *precurved* kembali sebelum masuk ke saluran akar.² Diameter jalur yang terbentuk dilebarkan dengan NiTi *hand files* lalu dilanjutkan *file* NiTi rotari. *File* NiTi rotari memiliki fleksibilitas dan elastisitas yang baik, namun beberapa lengkungan di saluran akar dapat menyebabkan *ledge* pada saluran akar atau kelelahan pada instrumen ini sehingga memiliki resiko separasi instrumen.² Optimasi mikrostruktur aloi NiTi terjadi seiring perkembangan teknologi.

Pabrik mulai memanfaatkan metode pemanasan dan pendinginan untuk mengurangi *cyclic fatigue* dan meningkatkan keamanan penggunaan saat *file* NiTi dipakai di saluran yang melengkung. *Heat treatment file* membuat *file* lebih resisten terhadap stres dan *fatigue* sehingga tidak mudah patah. *File* yang digunakan dalam kasus ini adalah *file gold NiTi*, salah satu *heat treatment file*. Fleksibilitas dan *fatigue resistance* dari *blue heat-treated* dan *gold file* lebih tinggi daripada konvensional *NiTi* dan *M-wire*.^{17,18}

Instrumentasi saluran akar menghasilkan debris dentin yang mengandung bakteri, terdorongnya debris dentin ke daerah sepertiga apikal yang sempit dapat menyebabkan penumpukan debris sehingga berisiko berkurangnya panjang kerja.¹⁰ Teknik patensi apikal merupakan salah satu cara untuk mengatasi menghindari hal tersebut, yaitu: pergerakan *file* secara pasif melewati 1 mm dari panjang kerja tanpa melebarkan apikal konstiksi menurut Buchanan perlu dilakukan pengulangan setiap pergantian *file*.^{10,12}

Kesulitan seringkali dihadapi para klinisi dalam preparasi saluran akar karena beberapa factor, seperti morfologi saluran akar yang kompleks, variasi anatomi, variasi mikrobiologi, dan kecelakaan iatrogenik.² Komplikasi yang paling umum terjadi selama teknik instrumentasi adalah pembentukan *ledge*. *Ledge* adalah kesalahan iatrogenik yang

terjadi pada permukaan luar dinding saluran akar selama instrumentasi yang mengakibatkan kesulitan pada akses instrumen menuju *apex*.² *Ledge* dapat menghambat instrumentasi dan pembersihan kimiawi pada saluran akar, hal itu meningkatkan kemungkinan kegagalan perawatan dan akhirnya menghasilkan patosis periapikal.²

Ledge bisa terbentuk karena kegagalan klinis untuk menilai kelengkungan saluran akar sebelum perawatan, kegagalan menggunakan *precurved file*, irigasi yang tidak memadai, penggunaan *file* endodontik dengan diameter besar dalam saluran yang melengkung, teknik yang tidak memadai, dan kegagalan untuk gunakan instrumen saluran akar secara berurutan.² Penelitian Jafarzadeh dan Abbott,¹⁹ menyatakan bahwa frekuensi pembentukan *ledge* meningkat jika kelengkungan saluran akar lebih besar dari 20 derajat.

Gigi yang telah dilakukan perawatan saluran akar menjadi mudah fraktur karena gigi kehilangan integritas, kelembaban dan kekerasan dentin sehingga mempengaruhi retensi dan resistensi pada restorasi akhir.²⁰ Resistensi terhadap fraktur berkurang pada gigi dengan preparasi kavitas yang luas. 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.²⁰

Penggunaan restorasi resin komposit pada kasus ini dilakukan secara direk karena struktur jaringan gigi yang tersisa masih adekuat menurut *Tooth Restorability Index (TRI)*, yaitu: gigi dibagi 6 sekstan dari arah oklusal dan diberi skor penilaian pada masing-masing sekstan. Penilaian *Tooth Restorability Index* digunakan untuk memastikan dentin bagian mahkota memiliki nilai struktural terhadap retensi dan resistensi mahkota. Gigi dibagi menjadi enam sekstan yaitu dua area proksimal, dua bukal, dan dua lingual. Keuntungan restorasi resin komposit direk antara lain preparasi gigi yang minimal sehingga dapat mempertahankan sisa jaringan keras gigi, waktu pengerjaan singkat dan biaya terjangkau.⁶

Indikasi restorasi resin komposit direk adalah gigi dengan kehilangan jaringan keras gigi minimal, mudah pengaplikasiannya dan prognosis yang tidak meyakinkan sehingga membutuhkan restorasi yang semi permanen.¹⁹ Syarat preparasi kavitas memiliki lebar 1/3 jarak antar tonjol dan lebar boks proksimal tepat pada lebar maksimal 1/3 bukal lingual.²⁰

Restorasi yang digunakan adalah resin komposit *packable* dengan *short fiber reinforced composite*. Perawatan saluran akar gigi pasca perawatan akan kehilangan dentin yang cukup banyak karena perawatan tersebut mengurangi banyak dentin sehingga jumlah dentin yang tersisa untuk menahan tekanan pengunyahan akan berkurang.²¹ Resin komposit *packable* memiliki *filler* yang lebih banyak sehingga tahan terhadap tekanan pengunyahan pada gigi posterior.²¹

Penggunaan *short fiber reinforced composite* yang dikombinasikan dengan resin komposit *packable* dapat menghasilkan celah mikro yang lebih rendah dibandingkan dengan bahan lainnya. Hal ini dikarenakan *short fiber reinforced composite* akan menyerap tegangan selama polimerisasi dan meningkatkan pelepasan tegangan oleh matriks sehingga mengurangi risiko celah mikro pada marginal dan meningkatkan adaptasi bahan.^{21,22}

Keterbatasan laporan kasus ini adalah analisis radiografi menggunakan foto radiografi panoramik dan periapikal sehingga hanya memberi gambaran 2 dimensi. Analisis dengan CBCT akan lebih baik, sehingga dapat melihat dengan baik arah kelengkungan akar, selain itu arah *precurve K-file* juga dapat ditentukan saat eksplorasi saluran akar.

SIMPULAN

Manajemen atau perawatan endodontik dengan kelengkungan akar berbentuk J bersudut 29°, dapat dilakukan dengan hasil yang baik bila memiliki pengetahuan mengenai bentuk anatomi, kompleksitas, teknik perawatan saluran akar dan instrument. Tahapan preparasi saluran akar merupakan salah satu tahapan yang penting dalam menunjang keberhasilan perawatan saluran akar ini. Perawatan ini dapat diterapkan dalam praktek dokter gigi dengan bantuan alat endomotor. Pengalaman penggunaannya turut menentukan keberhasilan perawatan. Implikasi laporan kasus ini adalah para klinis kedokteran gigi dapat mengetahui strategi atau cara merawat saluran akar gigi yang bengkok.

Kontribusi Penulis: Konseptualisasi, F.F, E.F dan W.W; metodologi, F.F dan E.F; perangkat lunak, F.F dan E.F; sumber daya, F.F; penulisan penyusunan draft awal, F.F dan E.F; penulisan tinjauan dan penyuntingan, F.F dan E.F; supervisi, E.F dan W.W; administrasi proyek, F.F dan E.F; perolehan pendanaan, F.F. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.

Persetujuan Etik: Penelitian ini dilakukan sesuai dengan Pernyataan Helsinki.

Pendanaan: Laporan kasus ini tidak menerima dana dari pihak luar.

Pernyataan Persetujuan (Informed Consent Statement): Persetujuan tertulis telah diperoleh dari pasien untuk mempublikasikan laporan kasus ini.

Pernyataan Ketersediaan Data: Ketersediaan data penelitian akan diberikan izin oleh seluruh peneliti melalui email korespondensi dengan memperhatikan etika dalam penelitian.

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Parashar SR, Kowsky RD, Natanasabapathy V. Mandibular second molar exhibiting a unique "Y-" and "J-" shaped root canal anatomy diagnosed using cone-beam computed tomographic scanning: A case report. *J Conserv Dent*. 2017;20(1):50-3. <https://doi.org/10.4103/0972-0707.209074>
2. Balani P, Niazi F, Rashid H. A brief review of the methods used to determine the curvature of root canals. *J Res Dent*. 2015;3(3):57-63. <http://dx.doi.org/10.4103/2321-4619.168733>
3. Chowdhury K, Das M, Das U, Biswas M. Endodontic management of severely curved root canal systems – case reports. *J Dent Med Sci*. 2024;23(7):22-7. <https://doi.org/10.9790/0853-2307112227>
4. van der Vyver PJ, Vorster M, Paleker F, de Wet F. Root canal preparation: A literature review and clinical case reports of available materials and techniques. *S Afr Dent J*. 2019;74(4):187-99. <https://doi.org/10.17159/2519-0105/2019/v74no4a4>
5. Patnana AK, Chugh A. Endodontic management of curved canals with protaper next: a case series. *Contemp Clin Dent*. 2018;9(Suppl 1):S168-72. https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_54_18
6. Dhaimy S, Dhoum S, Diouri M, Bedida L, Elmerini H, Benkiran I. Cone-beam computed tomography evaluation of the root morphology of the maxillary and mandibular premolars in a Moroccan subpopulation: canal configurations and root curvatures (Part 2). *Saudi Endod J*. 2021;11(2):162-7. http://dx.doi.org/10.4103/sej.sej_77_19
7. Rachmawati CA, Muryani A. Perawatan gigi premolar kedua rahang atas dengan saluran akar bengkok menggunakan jarum NiTi rotary. *J Ked Gigi Universitas Padjadjaran*. 2020;32(2):17-25. <https://doi.org/10.24198/jkg.v32i2.27397>
8. Sahay S, Raj S, Nikhil V. Management of root canal curvatures and review. *Indian J Conserv Endod*. 2023;8(2):69-73. <http://dx.doi.org/10.18231/j.ijce.2023.013>
9. Nagy CD, Szabó J, Szabó J. A mathematically based classification of root canal curvatures on natural human teeth. *J Endod*. 1995;21(11):557-60. [https://doi.org/10.1016/s0099-2399\(06\)80985-4](https://doi.org/10.1016/s0099-2399(06)80985-4)
10. Nugroho JJ, Utami AP. Apical patency as a way of preserving the apical third area of endodontic treatment. *Makassar Dent J*. 2020;9(3):181-3. DOI 10.35856/mdj.v9i3.350
11. Yen CSA, Sawant K, Pawar AM. Significance of apical patency in endodontics: a narrative review. *Dentistry*. 2021;11(3):1-3.
12. Mohammadi Z, Jafarzadeh H, Shalavi S, Kinoshita JI. Establishing apical patency: to be or not to be? *J Contemp Dent Prac*. 2017;18(4):326-9. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-2040>
13. Mahardiansyah R, Tri R, Untara E, Nugraheni T. Endodontic treatment of complex curved root canal maxillary caninus: a case report. *Proceedings of 1st Aceh International Dental Meeting*. 2021;32:81-4. <http://dx.doi.org/10.2991/ahsr.k.210201.018>
14. Mittal R. Endodontic management of curved canals in mandibular molars- a case series. *Int J Oral Health Dent*. 2023;9(1):48-51. <http://dx.doi.org/10.18231/j.ijohd.2023.009>
15. Vachhani K, Kachoriya K, Kubavat R, Bagda K, Attur K, Patel S. Reshaping the curves for successful endodontic treatment: a case series. *Int J Adv Res*. 2020;8(7):1075-9. <https://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/11370>
16. Ansari I, Maria R. Managing curved canals. *Contemp Clin Dent*. 2012;3(2):237-41. <https://doi.org/10.4103/0976-237X.96842>

17. Bansode P, Wavdhane MB, Pathak SD, Khedgikar SB, Rana H. Evolution of rotary Ni-Ti file systems: a literature review. *Indian J Appl Res.* 2016;6(12):91-4.
18. Tabassum S, Zafar K, Umer F. Nickel-Titanium rotary file systems: what's new?. *Eur Endod J.* 2019;4(3):111-7. <https://doi.org/10.14744/eej.2019.80664>
19. Jafarzadeh H, Abbott PV. Ledge formation: review of a great challenge in endodontics. *J Endod.* 2007;33(10):1155-62. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2007.07.015>
20. Dhamayanti I, Nugraheni T. Restorasi fiber reinforced composite pada gigi premolar pertama mandibula pasca perawatan saluran akar. *Maj Ked Gigi Indonesia.* 2013;20(1):65-70. <https://doi.org/10.22146/maikedgiind.8382>
21. Natalia D, Kristanti Y. Composite resin restoration with fiber reinforced composite after root canal treatment of necrotic pulp tooth with gumboil. *J Teknosains.* 2021;10(2):103-10. <https://doi.org/10.22146/teknosains.41113>
22. Mangoush E, Garoushi S, Lassila L, Vallittu PK, Säilynoja E. Effect of fiber reinforcement type on the performance of large posterior restorations: a review of in vitro studies. *Polymers (Basel).* 2021;13(21):1-12. <https://doi.org/10.3390/polym13213682>