

Tatalaksana kasus endodontik *curved canal* dengan *pulp stone* pada gigi premolar mandibula: laporan kasus

Ibramanto Warganegara¹
Dini Asrianti^{2*}

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

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

*Correspondence

Email | dini.asrianti02@ui.ac.id

Submission | 08 September 2023

Revised | 15 Desember 2023

Accepted | 30 Januari 2024

Published | 31 Januari 2024

DOI: [10.24198/jkg.v35i3.49881](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i3.49881)

p-ISSN [0854-6002](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i3.49881)

e-ISSN [2549-6514](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i3.49881)

sitasi | Warganegara I, Asrianti D.

Tatalaksana kasus endodontik *curved*

canal dengan *pulp stone* pada gigi

premolar mandibula: laporan kasus. J

Ked Gi Univ Padj. 2024;36(Suppl 4):

202-208. DOI:

[10.24198/jkg.v35i3.49881](https://doi.org/10.24198/jkg.v35i3.49881)



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

ABSTRAK

Pendahuluan: Variasi anatomis bentuk saluran akar yang melengkung atau *curved canal* merupakan suatu tantangan dalam tatalaksana perawatan endodontik. Faktor yang memperberat lain seperti adanya *pulp stone* dapat menyebabkan meningkatnya kompleksitas dalam perawatan endodontik serta resiko terjadinya kesalahan iatrogenik pada perawatan endodontik. Laporan kasus ini bertujuan untuk menjelaskan tatalaksana kasus endodontik *curved canal* dengan *pulp stone* pada gigi premolar mandibula. **Laporan Kasus:** Seorang pasien perempuan usia 45 tahun dirujuk dengan kasus *pulp stone* di kamar pulpa dan *curved canal* pada gigi 44. Prosedur perawatan endodontik dilakukan dengan kombinasi perangkat ultrasonik NEWTRON® Booster (Satelec Acteon, Paris, France) dan *file* ProTaper Gold (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Penatalaksanaan kasus pada kasus ini digunakan tip ET20 (Satelec Acteon, Paris, France) untuk mengatasi kondisi *pulp stone* pada kamar pulpa yang kemudian dilanjutkan dengan preparasi biomekanik menggunakan *file* ProTaper Gold (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Restorasi akhir dilakukan dengan restorasi onlay dan evaluasi perawatan selama 1 bulan. **Simpulan:** Tatalaksana kasus endodontik *curved canal* dengan *pulp stone* pada gigi premolar mandibula dengan pendekatan manajemen dan strategi perawatan yang tepat menggunakan perangkat ultrasonik NEWTRON® Booster (Satelec Acteon, Paris, France) dan *file* ProTaper Gold (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) memberikan keberhasilan untuk tatalaksana kasus endodontik dengan *curved canal* dan *pulp stone* pada gigi premolar mandibula.

Kata kunci

curved canal, *pulp stone*, perangkat ultrasonik, endodontik, premolar

Endodontic management of premolar mandibula with *curved canal* and *pulp stone*: a case report

ABSTRACT

Introduction: Various *curved canal* curvatures in the root canals often present challenges in endodontic procedures. Other predisposing factor, such as *pulp stone* may lead to more complexity of the case and also potential risk of iatrogenic error during endodontic treatment, the aim of this case report was to discuss endodontic management of *curved canal* case with *pulp stone* in mandibular first premolar. **Case Report:** A 45-year-old female patient referred with *pulp stones* in the pulp chamber and also *curved canal* configuration in tooth 44. Endodontic treatment procedure was done with a combination of ultrasonic device NEWTRON® Booster (Satelec Acteon, Paris, France) and ProTaper Gold files (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland). Ultrasonic tip ET20 (Satelec Acteon, Paris, France) followed with biomechanical preparation using Protaper Gold files (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) was done in this case. The permanent restoration was done with onlay restoration and follow up for 1 month evaluation. **Conclusion:** Endodontic management of premolar mandibula with *curved canal* and *pulp stone* with appropriate management approach and treatment strategy with combination of ultrasonic device and ProTaper Gold files provide successful endodontic management of *curved canal* case with *pulp stone* in mandibular first premolar.

Keywords

curved canal, *pulp stone*, ultrasonic device, endodontic, premolar

PENDAHULUAN

Pengetahuan tentang anatomi dan morfologi gigi merupakan hal terpenting dalam perencanaan dan pelaksanaan terapi endodontik. Terdapat beberapa variasi anatomi pada sistem saluran akar yang dapat menyebabkan kegagalan terapi saluran akar. Kelengkungan pada akar dianggap sebagai anomali perkembangan di mana terjadi perubahan mendadak pada kemiringan aksial antara akar dan mahkota. Mengatasi kelengkungan seperti itu sering kali menghadirkan situasi yang menantang dalam perawatan endodontik. Kegagalan dalam mengidentifikasi saluran akar dan variasinya dapat menyebabkan infeksi terus berlanjut sehingga memberikan hasil yang buruk.¹⁻³ Dalam melakukan perawatan seringkali ditemukan variasi anatomi saluran akar dan anomali anatomi gigi seperti *pulp stone* yang berupa kalsifikasi pada jaringan pulpa atau yang tertanam pada dentin. Saluran akar yang melengkung menimbulkan kesulitan besar dalam pembersihan, pembentukan, dan obturasi sistem saluran akar dengan peningkatan kesulitan yang eksponensial seiring dengan peningkatan kelengkungan.^{4,5}

Pulp stone merupakan klasifikasi yang dapat ditemukan di rongga pulpa gigi sulung atau gigi permanen. Hal ini dapat terlihat pada gigi yang sehat, sakit, dan bahkan tidak erupsi atau impaksi. Kalsifikasi di dalam pulpa dapat menyebabkan hasil yang lebih buruk pada prosedur saluran akar, karena dapat menghalangi akses ke saluran akar, dan menghambat pembersihan dan pembentukan saluran akar. *Pulp stone* bisa berbentuk tunggal atau ganda dan lebih sering muncul di kamar pulpa atau dalam saluran akar. Secara histologis, *pulp stone* umumnya terdiri dari lapisan konsentris jaringan termineralisasi dan juga dapat membentuk serat kolagen disebut *false pulp stone*.^{6,7} Etiologi *pulp stone* tidak diketahui secara pasti, namun ada beberapa faktor yang mempengaruhi pembentukan pulp stone seperti karies, restorasi yang lama, peradangan kronis, adanya interaksi antara epitel dan jaringan pulpa, gangguan sirkulasi pembuluh darah pada pulpa, usia, genetik, dan pergerakan gigi pada perawatan ortodontik. Adanya *pulpstone* membuat gigi sulit untuk diakses dan dapat menyebabkan terjadinya kegagalan perawatan endodontik. Salah satu alat yang efektif mengeluarkan *pulp stone* yaitu perangkat ultrasonik, alat ini mengurangi waktu kerja dan risiko perforasi akar selama pembukaan akses saluran akar.^{8,9}

Curved canal merupakan suatu kondisi dimana anatomi saluran akar yang membentuk suatu lengkungan. Salah satu penyebab terjadinya saluran akar *curved* adalah terjadinya trauma saat pembentukan benih gigi. Terdapat bermacam jenis dari *curved canal*, yaitu *gradual curvature* pada area 1/3 apikal, *acute curvature*, kurvatur sepanjang akar, dilaserasi (jika sudut 90 derajat atau lebih serta *S-shaped canals*).¹⁰ Adanya kurvatur dan kalsifikasi saluran akar menimbulkan faktor-faktor yang meningkatkan risiko prosedural selama perawatan saluran akar. Ketidakmampuan untuk mencapai potensi sepertiga apikal, pengangkatan dentin asimetris yang menyebabkan transportasi, perforasi, dan fraktur instrumen di dalam lintasan yang melengkung adalah beberapa masalah prosedural yang mungkin membahayakan penatalaksanaan infeksi intraradikuler dan mengakibatkan kegagalan hasil perawatan.

Komplikasi endodontik seperti penyumbatan saluran akar, perforasi saluran akar, dan transportasi apikal biasanya terjadi akibat penanganan instrumen atau teknik instrumentasi yang tidak tepat. Pendekatan manajemen dan strategi perawatan yang tepat untuk dapat memberikan keberhasilan hasil perawatan. Evaluasi derajat kelengkungan saluran akar pada radiografi diagnostik atau penentuan panjang kerja akan membantu keberhasilan perawatan endodontik.^{11,12} Laporan kasus ini bertujuan untuk menjelaskan tatalaksana kasus endodontik *curved canal* dengan *pulp stone* pada gigi premolar mandibula.

LAPORAN KASUS

Pasien perempuan berusia 45 tahun datang ke klinik Konservasi Gigi RSKGM FKG UI dengan keluhan gigi belakang rahang bawah kanan sering terasa sakit, keluhan sakit sering muncul tiba-tiba hingga mengganggu tidur. Keluhan sudah berlangsung lebih dari 2 minggu yang lalu, namun dalam seminggu terakhir rasa nyeri terasa mulai mengganggu. Pasien telah mengkonsumsi obat anti nyeri (ponstan, pfizer, Jakarta, Indonesia) sebagai pereda nyeri, namun nyeri hanya berkurang sesaat. Pasien mengaku tidak mempunyai riwayat alergi ataupun riwayat penyakit sistemik.

Pemeriksaan klinis intraoral, Bagian distal gigi 44 terlihat terdapat retensi makanan (Gambar 1) yang kemungkinan menjadi penyebab keluhan, namun tidak terlihat adanya karies. Pemeriksaan vitalitas dengan tes termal dingin (chlor etil, Walter Ritter GmbH and Co., Hamburg, Germany) diperoleh hasil positif (gigi sangat peka) dengan adanya rasa nyeri hebat yang muncul dengan segera setelah rangsang diberikan dan rasa nyeri menetap beberapa saat setelah rangsangan dihilangkan, perkusi negatif, palpasi negatif, gingiva dan jaringan sekitar dalam kondisi normal.



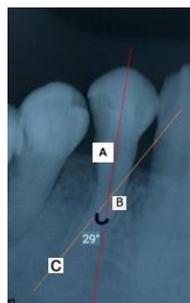
Gambar 1. Foto klinis awal gigi 44 dengan adanya retensi makanan saat kunjungan pertama



Gambar 2. Foto radiograf periapikal awal

Perawatan non-invasif untuk pasien ini adalah sikat gigi 2 kali sehari, *flossing* terutama pada regio rahang bawah dengan gigi berjejal, dan mengurangi asupan gula dan camilan. Hasil pemeriksaan ekstra oral menunjukkan wajah simetris, bibir tidak ada kelainan, kelenjar submandibularis kiri dan kanan tidak teraba dan tidak sakit. Pemeriksaan penunjang berupa pemeriksaan radiologis terlihat gambaran radiolusen di bagian distal yang mendekati kamar pulpa, periapikal dalam batas normal (Gambar 2). Diagnosis yang ditegakkan pada gigi 44 adalah pulpitis ireversibel simptomatik (menurut American Association of Endodontics/AAE). Prognosis pada kasus ini baik. Rencana perawatan pada gigi 44 yaitu perawatan saluran akar vital dengan restorasi onlay metal.

Perawatan kunjungan pertama dimulai dengan pemeriksaan subjektif, pemeriksaan objektif, foto radiografis periapikal, dan penentuan rencana perawatan. Penghitungan kurvatur *curved canal* pada foto radiografis menggunakan metode *schneider* dan didapatkan sudut sebesar 29 derajat, maka *curved canal* dianggap berat/*severe* (Gambar 3).



Gambar 3. Penghitungan kurvatur *curved canal* pada foto radiografis

Seluruh prosedur perawatan dilakukan operator menggunakan *Dental Loupe* (Zumax) dengan perbesaran 5x. Kunjungan awal perawatan dimulai dengan anestesi lidocaine 2% dengan epinephrine 1:100.000, dilanjutkan dengan pemasangan *rubber dam* untuk mengisolasi gigi 44. Kemudian dilakukan pembukaan akses kavitas dan penetrasi atap kamar pulpa lalu pengangkatan atap kamar pulpa (Gambar 4). Setelah itu dievaluasi dengan sonde berkait. Akses kavitas endodontik kemudian dirapikan agar didapatkan dinding akses kavitas yang tegak lurus ke orifis. Ditemukan massa padat berbentuk bulat (*pulp stone*) di dalam kamar pulpa, lalu dilakukan pengangkatan *pulp stone* yang menghalangi akses menuju orifis menggunakan perangkat ultrasonik NEWTRON® Booster (Satelec Acteon, Paris, France) dan tip ET20 (Satelec Acteon, Paris, France). Setelah semua massa dari *pulp stone* dikeluarkan, dilanjutkan tahapan *rewalling* pada area distal gigi 44 (Gambar 5).



Gambar 4. Foto setelah pembuangan jaringan karies dan pembukaan akses saluran akar



Gambar 5. Gigi 44 dilakukan *rewalling* pada area distal

Tahapan setelahnya adalah penentuan orifis, kemudian ekstirpasi jaringan pulpa menggunakan *barbed broaches*. Larutan irigasi yang digunakan adalah NaOCl 2,5%, kemudian dilanjutkan dengan penjajakan menggunakan *pre-bending* file awal #10 dan hitung panjang kerja menggunakan *electronic apex locator* (EAL) pada saluran akar yang dikombinasi dengan radiografi periapikal dan didapatkan panjang kerja 22mm.

Saluran akar di preparasi menggunakan ProTaper Gold (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) hingga F3. Sepertiga koronal dipreparasi menggunakan file SX ProTaper Gold dengan gerakan *brushing*. Dengan *pre-bending K-files* #10 (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) digunakan untuk memeriksa patensi saluran. Preparasi saluran akar selanjutnya menggunakan *shaping files* S1 dan S2, yang digunakan pada panjang kerja.

Preparasi dilanjutkan dengan *finishing files* F1 hingga F3 pada panjang kerja. Larutan irigasi NaOCl 2,5% digunakan setiap pergantian file dan dilakukan rekapitulasi. Setelah preparasi, protokol final irigasi menggunakan total 20 ml NaOCl 2,5% diirigasikan ke dalam saluran akar dan diganti setiap 2-3 ml. Setiap pergantian irigan, dilakukan aktivasi menggunakan *endoactivator* (Dentsply, Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK, USA) (dentsply,) selama 30 detik. Kemudian dibilas dengan akuades lalu dilanjutkan irigasi menggunakan EDTA 17% selama 1 menit, dan dibilas kembali dengan akuades. Saluran akar lalu dikeringkan dengan *intracanal suction* dan *paper point*, kemudian aplikasi medikamen intrakanal pasta Ca(OH)₂ ke dalam saluran akar. Setelah itu ditutup tambalan sementara dan pasien diminta untuk kembali lagi setelah 14 hari.

Kunjungan kedua dimulai dengan pemeriksaan subjektif dan objektif terhadap pasien. Pasien tidak mengeluhkan ada rasa sakit dan gigi cukup nyaman saat dipakai makan. Tambalan sementara masih intak, tes perkusi (-), tes palpasi (-). Dilakukan pemasangan dan pembongkaran tambalan sementara. Saluran akar di irigasi dengan NaOCl 2,5%, Aquades, dan EDTA 17% untuk membersihkan medikamen saluran akar. Saluran akar lalu dikeringkan, dan *trial Master Cone Gutta Percha* sesuai ukuran FAU sepanjang kerja dengan ukuran F3/22mm. KGU dipastikan memiliki *tug back*. Gigi lalu di foto radiograf periapikal untuk memeriksa ketepatan KGU dalam saluran akar. KGU terlihat mencapai panjang kerja ujung saluran akar dan mengisi seluruh ruang saluran akar dengan padat (Gambar 6) .



Gambar 6. Foto radiograf kon gutta-percha utama

Setelah foto radiograf *Master Cone Gutta Percha*, saluran akar kembali diirigasi menggunakan NaOCl 2.5% dan EDTA 17%, Setiap pergantian cairan irigasi yang berbeda, saluran akar dibilas menggunakan aquades untuk mencegah reaksi antara cairan irigasi. Cairan irigan diaktivasi kembali menggunakan *endoactivator* selama masing-masing 30 detik. Saluran akar lalu dikeringkan menggunakan *intracanal suction* dan *paper point*. Obturasi saluran akar menggunakan gutta-percha *cone* F3 dengan panjang 22 mm pada saluran menggunakan *sealer* resin epoksi AH Plus (Dentsply Sirona, Konstanz, Germany), kemudian dilakukan pengambilan foto radiograf untuk memastikan obturasi baik. Gambaran radiograf menunjukkan obturasi yang hermetis dan mencapai panjang kerja pada seluruh saluran akar (Gambar 7). Kemudian gigi 44 diaplikasikan basis dengan menggunakan RMGIC dan ditumpat tambalan sementara.



Gambar 7. Foto radiograf obturasi gigi 44

Kunjungan ketiga dilakukan evaluasi saat pasien kontrol 2 minggu kemudian. Pemeriksaan subjektif tidak ada keluhan, pemeriksaan objektif tidak menunjukkan adanya kelainan jaringan lunak dan restorasi sementara intak. Tes perkusi dan palpasi (-), selanjutnya pasien dijadwalkan kembali untuk dilakukan restorasi definitif onlay metal (Gambar 8). *Follow up* selanjutnya dilakukan 1 bulan setelah perawatan (Gambar 9).



Gambar 8. Restorasi onlay metal gigi 44



Gambar 9. Foto radiograf 1 bulan *follow up*

PEMBAHASAN

Pulp stone ditemukan pada kasus ini yang menutupi ruang pulpa dan terdapatnya *curved canal* pada gigi 44 yang cukup dapat mempersulit perawatan saluran akar. *Pulp stone* dapat menyebabkan penyumbatan saluran akar sehingga membuat sulit untuk diakses dan dapat menyebabkan terjadinya kegagalan perawatan endodontik. Salah satu alat yang efektif untuk mengangkat pulp stone dengan perangkat ultrasonik NEWTRON® Booster (Satelec Acteon, Paris, France) dan tip ET20 (Satelec Acteon, Paris, France). Alat ini mengurangi waktu kerja dan risiko perforasi akar selama pembukaan akses saluran akar. Magnifikasi dan pencahayaan yang cukup optimal dapat dihasilkan dengan penggunaan dental loupe perbesaran 5x untuk memaksimalkan visual dalam melakukan pengangkatan *pulp stone*.^{8,13} Kurvatur saluran akar harus dipahami sebelum memulai perawatan endodontik untuk memudahkan penggunaan instrumen endodontik yang tepat dan aman. Metode schneider digunakan pada kasus ini untuk menentukan derajat kelengkungan saluran akar dan didapatkan hasil sudut kurvatur sebesar 29° maka *curved canal* dianggap berat/*severe*.¹⁴

Operator menggunakan instrumen putar dengan *file nickel titanium rotary* ProTaper Gold (Dentsply Maillefer, Ballaigues, Switzerland) untuk penatalaksanaan kasus *curved canal*. Saluran akar dengan kelengkungan ekstrim membutuhkan penggunaan file NiTi untuk dapat secara efektif membersihkan saluran akar tanpa terjadi kerusakan instrumen ataupun transportasi saluran akar. Sistem ini mempunyai file yang lebih fleksibel dan memiliki pemotongan kurang agresif yang secara efisiensi dan efektif mengurangi terjadinya kesalahan selama preparasi biomekanik khususnya pada *curved canal*.¹⁵

Glide path diperlukan pada kasus ini karena sebagian besar file NiTi *rotary* mempunyai tip *non-cutting* dan tidak dapat menegosiasi saluran akar karena tingkat kelenturannya. Pembuatan *glide path* harus dibuat dengan *file hand use stainless steel* fleksibel dengan nomor kecil untuk memastikan bahwa akan ada ruang yang cukup untuk instrumen rotari dapat masuk mengikuti saluran akar. Penelitian Patino *et al*, dilaporkan bahwa tingkat kerusakan instrumen rotari NiTi berkurang secara signifikan ketika penggunaannya didahului oleh *glide path*.¹⁵

Penggunaan file rotari nikel titanium (NiTi) dengan teknik *crown down* membantu pelebaran sepertiga koronal, mengurangi *binding instrument* di bagian koronal, memberikan akses yang lebih baik ke bagian sepertiga apikal, mengurangi ekstrusi debris ke apikal, dan keefektifan irigasi di sepertiga apikal saluran akar.

Fleksibilitas *file* ini meningkat dibandingkan dengan instrumen *stainless steel*. Elastisitas paduan NiTi memungkinkan peningkatan penggunaan instrumen mekanis untuk pembentukan saluran akar. Instrumen NiTi memungkinkan preparasi saluran yang lebih terpusat dengan meminimalisir penyimpangan preparasi saluran akar.¹⁵

Irigasi akhir adalah suatu keharusan dalam perawatan saluran akar untuk menghilangkan sisa-sisa jaringan keras. Natrium hipoklorit (NaOCl) digunakan sebagai bahan irigasi endodontik pada kasus ini karena sifat antibakterinya dan kemampuannya untuk melarutkan jaringan organik, namun untuk menghilangkan komponen anorganik digunakan *Ethylene diamine tetra acetic acid* (EDTA) dalam kombinasi dengan NaOCl Operator menggunakan teknik irigasi agitasi aktivasi sonik (endoactivator, Dentsply, Tulsa Dental Specialties, Tulsa, OK, USA) pada kasus ini untuk meningkatkan efektivitas disinfeksi cairan irigan. Irigasi sonik beroperasi pada frekuensi yang lebih rendah daripada irigasi ultrasonik, yaitu pada 190-6000 Hz untuk mencegah instrumentasi berlebihan pada dinding saluran akar.^{16,17}

Kasus ini dapat dikatakan berhasil karena pada kontrol terakhir pasien asimtomatik, seluruh pemeriksaan subjektif, dan objektif tidak ada yang menunjukkan kelainan. Keberhasilan perawatan endodontik dalam jangka panjang sangat erat kaitannya dengan pembersihan, pembentukan, dan obturasi gigi secara tiga dimensi pada sistem saluran akar yang kompleks.¹⁸⁻²⁰

SIMPULAN

Pendekatan manajemen dan strategi perawatan yang tepat dengan penggunaan perangkat ultrasonik NEWTRON® Booster (Satelec Acteon, Paris, France) dengan tip ET20 (Satelec Acteon, Paris, France) sangat membantu dalam mengangkat *pulp stone* serta mengurangi waktu kerja dan risiko perforasi akar selama pembukaan akses saluran akar. Penggunaan *file* ProTaper Gold (Maillefer-Dentsply, Ballaigues, Switzerland) memberikan kemudahan untuk membersihkan saluran akar pada kasus *curved canal* dengan meminimalisir kerusakan instrumen dan mengurangi terjadinya kesalahan selama preparasi biomekanik. Pemilihan strategi dan manajemen untuk tatalaksana kasus endodontik dengan *curved canal* dan *pulp stone* pada gigi premolar mandibula menunjukkan keberhasilan pada hasil perawatan.

Kontribusi Penulis: Konseptualisasi, W,I ; A,D; validasi, W,I ; A,Di; analisis formal, W,I ; A,D ; sumber daya, W,I ; A,Di; kurasi data, W,I ; A,D; penulisan penyusunan draft awal, W,I ; A,D; penulisan tinjauan dan penyuntingan, W,I ; A,Di; visualisasi, W,I ; A,D; supervisi, W,I ; A,D. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.

Pendanaan: Penelitian ini tidak menerima dana dari pihak luar

Pernyataan Persetujuan (Informed Consent Statement): Pernyataan persetujuan diperoleh dari semua subjek yang terlibat dalam penelitian ini. Pernyataan persetujuan tertulis telah diperoleh dari pasien untuk mempublikasikan penelitian ini

Pernyataan ketersediaan data: semua pihak atau penulis telah menyetujui naskahnya untuk diterbitkan di Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran, untuk ketersediaan dapat langsung melalui email korespondensi yang tersedia.

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan

DAFTAR PUSTAKA

1. Habib A, Doumani M, Almutairi M. Non-surgical endodontic treatment of maxillary first molar with large size and curved canal: a case report. *Inter J Dent Res.* 2018; 6(1): 17. DOI: [10.14419/ijdr.v6i1.9016](https://doi.org/10.14419/ijdr.v6i1.9016)
2. Hegde M, Lagisetti A, Honap M. Negotiating the bends: An endodontic management of curved canals – A case series. *Endodontology.* 2017;29(2):160. DOI: [10.4103/endo.endo_41_17](https://doi.org/10.4103/endo.endo_41_17)
3. rambabu T. Endodontic Management Of Radix Entomolaris-Two Case Reports. *Annals and Essences of Dentistry.* 2010;2(3):50–4. DOI: [10.5368/aedj.2010.2.3.50-54.pdf](https://doi.org/10.5368/aedj.2010.2.3.50-54.pdf)
4. Berman L, Hargreaves K. Cohen's pathways of the pulp. 11th ed. missouri: elsevier; 2016. 130–132 p.
5. Arora S, Gill GS, Setia P, Abdulla AM, Sivadas G, Vedam V. Endodontic management of a severely dilacerated mandibular third molar: Case report and clinical considerations. *Case Reports in Dentistry.* 2018. DOI: [10.1155/2018/7594147](https://doi.org/10.1155/2018/7594147)
6. Pietrzycka K, Pawlicka H. Clinical aspects of pulp stones: A case report series. *Dent Medl Prob.* 2020;57(2):213–20. DOI: [10.17219/dmp/117944](https://doi.org/10.17219/dmp/117944)
7. Iandolo A, Abdellatif D, Amato A, Pisano M, Carboncini F, Pontoriero DIK, et al. Calcifications detection and management in the obliterated endodontic space. *J Osseointegrate.* 2023;15(1):48–52. DOI: [10.23805/JO.2023.15.01.07](https://doi.org/10.23805/JO.2023.15.01.07)
8. Hargreaves KM, Berman LH, Rotstein I. Cohen's Pathways of The Pulp 11th Ed. *J Chem Inform Model.* 2016. 564–566 p.
9. Nogueira E, Prado M. Assessing pulp stones by cone-beam computed tomography. *Clin Oral Investig.* 2016;21:7. DOI: [10.1007/s00784-016-2027-5](https://doi.org/10.1007/s00784-016-2027-5)
10. Suresh CB, Gopikrishna V. *Grossman Endodontic Practice.* 13th ed. New Delhi: Wolters Kluwer Health; 2014. 576 p.
11. Chaniotis A, Ordinola-Zapata R. Present status and future directions: Management of curved and calcified root canals. *Inter Endod J.* 2022;55(S3):656–84. DOI: [10.1111/iej.13685](https://doi.org/10.1111/iej.13685)
12. Patnana AK. Endodontic management of curved canals with protaper next: a case series. *Contemporary Clin Dentist.* 2018;9:168–72. DOI: [10.4103/ccd.ccd_54_18](https://doi.org/10.4103/ccd.ccd_54_18)
13. Memon M, Shams S. Pulp stone; a study on radiographic assessment of pulp stone. *Professional med J.* 2018;25:992–6. DOI: [10.29309/TPMJ/18.3756](https://doi.org/10.29309/TPMJ/18.3756)
14. Bogle J. Endodontic Treatment of Curved Root Canal Systems. *oral health J.* 2014;6:1–7.
15. Passi S, Kaler N. What is a glide path? *Saint Int Dent J.* 2016; 2(1): 32–7. DOI: [10.4103/2454-3160.202220](https://doi.org/10.4103/2454-3160.202220)
16. Plotino G, Cortese T, Grande NM, Leonardi DP, Di Giorgio G, Testarelli L, et al. New technologies to improve root canal disinfection. *Brazilian Dent J.* 2016; 27(1): 3–8. DOI: [10.1590/0103-6440201600726](https://doi.org/10.1590/0103-6440201600726)
17. Rödig T, Koberg C, Baxter S, Konietzschke F, Wiegand A, Rizk M. Micro-CT evaluation of sonically and ultrasonically activated irrigation on the removal of hard-tissue debris from isthmus-containing mesial root canal systems of mandibular molars. *Inter Endod J.* 2019; 52(8): 1173–81. DOI: [10.1111/iej.13100](https://doi.org/10.1111/iej.13100)
18. Pantaleo G, Sangiovanni G, Abdellatif D, Amato M, Iandolo A. In vitro evaluation of the degree of dissolution of pulp irrigazione dei canali radicolari.

- 2020;(August 2021):2–3. DOI: [10.4103/JCD.JCD_49_18](https://doi.org/10.4103/JCD.JCD_49_18)
19. Iandolo A, Abdellatif D, Amato M, Pantaleo G, Blasi A, Franco V, et al. Dentinal tubule penetration and root canal cleanliness following ultrasonic activation of intracanal-heated sodium hypochlorite. *Australian Endod J.* 2020; 46(2): 204–9. DOI: [10.1111/aej.12393](https://doi.org/10.1111/aej.12393)
 20. Yared G, Al Asmar Ramli G. Antibacterial Ability of Sodium Hypochlorite Heated in the Canals of Infected Teeth: An Ex Vivo Study. *Cureus.* 2020;12(2). DOI: [10.7759/cureus.6975](https://doi.org/10.7759/cureus.6975)