RETREATMENT PERAWATAN SALURAN AKAR GIGI MOLAR KEDUA MANDIBULA DENGAN KONFIGURASI C-SHAPE CANAL TIPE IV

Stefani Nadia Loretta Parapat[1], Ike Dwi Maharti[2]

[1]Post Graduate Student, Department of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry,Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia
[2] Lecturer, Department of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

ABSTRAK

Latar Belakang: Kegagalan perawatan saluran akar dapat disebabkan ketidakmampuan dalam mengidentifikasi variasi anatomi kompleks seperti konfigurasi *C-Shape*. **Tujuan:** Laporan kasus ini bertujuan menyajikan perawatan ulang saluran akar pada gigi molar mandibula dua dengan konfigurasi *C-Shape* tipe IV. **Laporan Kasus:** Pasien perempuan usia 29 tahun datang ke RSKGM FKG UI dengan keluhan gigi kiri rahang bawah terasa sakit saat mengunyah dan pernah dilakukan perawatan saluran akar sekitar 1 tahun yang lalu. Pemeriksaan klinis tampak restorasi dikelilingi garis kehitaman di oklusal gigi. Pemeriksaan radiografis menunjukkan gambaran radiopak di mahkota hingga 2/3 saluran akar dan tampak lesi apikal diameter <5mm. Tatalaksana perawatan ulang saluran akar non-bedah diawali dengan pembuangan gutaperca menggunakan kombinasi teknik *hand-use file instrument* dan ultrasonik tip dengan bantuan magnifikasi mikroskop dental. Dua saluran akar yaitu mesial dan distal dikonfirmasi dengan CBCT. Hasil CBCT menunjukkan hanya terdapat dua saluran akar sehingga konfigurasi *C-Shape* kasus ini dikategorikan sebagai tipe III. Teknik obturasi yang digunakan adalah *warm vertical compaction*. **Diskusi:** Morfologi saluran akar yang iregular atau saluran akar tambahan yang tidak teridentifikasi akan mempengaruhi keberhasilan perawatan. Penggunaan magnifikasi dan CBCT membantu dalam mengidentifikasi secara akurat. Penggunaan irigasi dengan ultrasonik meningkatkan efektivitas bahan irigasi selama pembersihan dan obturasi dengan teknik *warm vertical compaction* memastikan saluran akar ireguler terisi secara hermetis dalam tiga dimensi. **Kesimpulan:** Perawatan ulang saluran akar gigi molar dua mandibula dengan konfigurasi *C-Shape* tipe III menggunakan berbagai teknologi terkini berhasil dilakukan yang ditunjukkan dengan keluhan subjektif, tes perkusi dan palpasi tidak peka pada evaluasi 3 bulan.

Kata Kunci: konfigurasi saluran akar *C-Shape,* mikroskop dental, perawatan ulang saluran akar

ABSTRACT

Background: *Failure of root canal treatment can be caused by the inability to identify complex anatomical variations such as the C-Shape configuration.* ***Objective:*** *This case report aims to present the retreatment of a mandibular second molar with a Type III C-Shape canal configuration.* ***Case Report:*** *A 29-year-old female patient presented at RSKGM FKG UI with complaints of pain in the lower left molar while chewing. The tooth had undergone root canal treatment approximately one year prior. Clinical examination revealed a restoration surrounded by a dark line on the occlusal surface of the tooth. Radiographic examination showed a radiopaque image extending from the crown to two-thirds of the root canal, with an apical lesion measuring less than 5 mm in diameter. Nonsurgical root canal retreatment was initiated with gutta-percha removal using a combination of hand-use file instruments and ultrasonic tips under magnification with a dental microscope. Two root canals, mesial and distal, were confirmed using CBCT. CBCT results indicated the presence of only two root canals, classifying the C-Shape configuration as Type III. The obturation technique used was warm vertical compaction.* ***Discussion:*** *The presence of irregular root canal morphology or unidentified additional canals can affect treatment success. The use of magnification and CBCT aids in accurate identification. Ultrasonic irrigation enhances the effectiveness of irrigants during cleaning, and warm vertical compaction ensures the irregular root canal is hermetically sealed in three dimensions.* ***Conclusion:*** *The retreatment of a mandibular second molar with a Type III C-Shape*

configuration was successfully performed using advanced technology, as demonstrated by the absence of subjective complaints, and negative percussion and palpation tests at the 3-month evaluation.

Keywords**:** *c-shaped root canal configuration, dental operating microscope, root canal retreatment*

*) Stefani Nadia Loretta Parapat
E-mail: stefaninadialo@gmail.com
Jl. Kebangkitan Nasional No. 101 Penumping, Surakarta, Jawa Tengah, Indonesia
Submisi : 6 Mei 2025; Revisi : 12 Juni 2025;
Penerimaan : 20 Juni 2025

PENDAHULUAN

Konfigurasi saluran akar *C-Shape* merupakan salah satu variasi anatomi yang cukup menantang dalam tatalaksana endodontik karena variasi anatominya yang tidak biasa sehingga berpengaruh dalam tatalaksana perawatan saat preparasi maupun pengisian saluran akar. Ketidakmampuan dalam mengidentifikasi gigi dengan saluran akar *C-Shape* dapat menyebabkan kegagalan perawatan disebabkan adanya infeksi berkelanjutan dan beresiko terhadap prognosis perawatan. Perawatan endodontik parsial memungkinkan tertinggalnya ruang dan jaringan nekrotik pada saluran akar sehingga inflamasi terus berlanjut hingga mencapai jaringan periapikal menjadi penyebab utama kegagalan perawatan. [1–3]

Perawatan ulang saluran akar non bedah menjadi pilihan pertama ketika perawatan saluran akar sebelumnya mengalami kegagalan. Faktor yang menjadi pertimbangan dilakukan perawatan ulang saluran akar non bedah adalah perawatan saluran akar yang tidak mengalami penyembuhan, adanya keluhan berupa rasa tidak nyaman dan nyeri pada pasien, pemeriksaan klinis yang menunjukkan perkusi dan palpasi positif, bengkak, karies sekunder, kebocoran restorasi dan melalui pemeriksaan radiografis seperti adanya saluran akar yang tidak terpreparasi dan obturasi saluran akar yang tidak hermetis[2]. Penyebab utama terjadinya kegagalan endodontik primer adalah bertahannya bakteri atau pertumbuhan kembali bakteri dalam system saluran akar. kegagalan endodontik dibagi menjadi 2 kategori. Kategori pertama adalah kegagalan secara teknis, hal ini berhubungan dengan kualitas perawatan saluran akar sebelumnya (adanya pengisian yang tidak baik, pembuangan jaringan pulpa atau debris dentin yang tidak menyeluruh, adanya anomali bentuk saluran akar). kategori kedua adalah kegagalan secara biologis dimana kegagalan disebabkan bertahannya bakteri setelah perawatan saluran akar yang menyebabkan adanya lesi persisten atau rekuren, atau karena adanya saluran akar yang tidak terpreparasi yang menyebabkan rekurensi infeksi. [4]

Kompleksitas anatomi pada saluran akar *C-Shape* menjadi faktor penyulit dalam perawatan endodontik dan sering menjadi penyebab kegagalan endodontik. Kegagalan ini mungkin disebabkan karena adanya kebocoran pada saluran akar dan masalah berkaitan dengan isthmus, *missed canal*, *overfilling*, atau masalah iatrogenic[5].

Etiologi gigi dengan saluran akar *C-Shape* kemungkinan disebabkan oleh karena kegagalan fusi *hertwig's epithelial sheath* (HERS) permukaan bukal atau lingual akar selama perkembangan gigi, menyebabkan pembentukan struktur akar yang tidak sepenuhnya terpisah[9]. Fusi ini berbentuk iregular, dan kedua akar tetap terhubung oleh pita interadikular. Gigi dengan saluran akar *C-Shape* memiliki dasar kamar pulpa yang dalam dengan gambaran anatomis yang tidak biasa. Gigi dengan saluran akar mungkin memiliki dua atau tiga saluran akar pada *C-Shape groove*, atau *C-Shape* dapat berlanjut sepanjang akar [10, 11].

Perawatan ulang saluran akar pada gigi dengan saluran akar *C-Shape* memiliki kesulitan yang cukup tinggi. Hal ini dikarenakan gigi pasca perawatan saluran akar yang mengalami kegagalan memerlukan pengambilan seluruh bahan pengisi saluran akar secara teliti, pembentukan saluran akar, *cleaning*, disinfeksi dan obturasi ulang seluruh sistem saluran akar untuk menghilangkan infeksi bakteri maupun jaringan pulpa terinfeksi dalam system saluran akar [4,12,13,14]. Kompleksitas anatomis gigi dengan konfigruasi saluran akar C-Shape memerlukan penerapan teknologi endodontik terbaru guna memberikan perawatan maksimal, mencegah terjadinya komplikasi, serta membantu dalam identifikasi dan tatalaksana struktur saluran akar yang sulit dijangkau. Laporan kasus ini bertujuan menyajikan perawatan ulang saluran akar pada gigi molar mandibula dua dengan konfigurasi *C-Shape* tipe III mengunakan berbagai teknologi

terbaru untuk untuk mencapai perawatan yang efektif.

LAPORAN KASUS

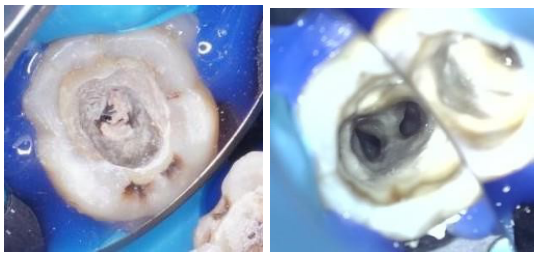
Pasien perempuan berusia 25 tahun datang ke Klinik Konservasi Gigi RSKGM UI dengan keluhan rasa tidak nyaman pada gigi belakang bawah sebelah kanan, gigi tersebut sebelumnya sudah pernah dilakukan perawatan saluran akar dan sudah ditambal permanen 1 tahun yang lalu. Pasien mengeluhkan rasa tidak nyaman itu muncul terutama saat digunakan mengunyah tetapi tidak pernah sakit spontan ataupun mengganggu tidur. pasien mengaku tidak mengkonsumsi obat apapun untuk mengurangi keluhan. Pasien mengaku tidak memiliki riwayat penyakit sistemik ataupun alergi.

Pemeriksaan klinis intraoral tampak adanya restorasi sewarna gigi dikelilingi garis kehitaman pada oklusal gigi 47, tes perkusi positif, tes palpasi dan tes vitalitas negative. Keadaan rongga mulut pasien sedang, tampak adanya kalkulus pada regio anterior RA dan RB. Pada pemeriksaan radiografis ditemukan adanya gambaran radiopak pada oklusal gigi 47 mencapai kamar pulpa (resin komposit) hingga 2/3 saluran akar mesial dan distal (gutta percha) dengan pengisian yang *underfilled* dan tidak hermetis. Selain itu, tampak adanya penyatuan Pada periapical gigi 47, tampak adanya lesi apikal dengan diameter <5mm. pada distal gigi 47 tampak adanya impaksi gigi 48. Diagnosis gigi 47 adalah *previously treated*; periodontitis apikalis simptomatik dengan saluran akar C-Shape tipe III. Rencana perawatan ulang saluran akar dengan restorasi akhir onlay berbasis *zirconium reinforced composite* (Ceramage, Shofu).

Pasien diberikan informasi mengenai keadaan giginya serta rencana perawatan yang akan dilakukan, resiko yang dapat terjadi serta disarankan untuk pencabutan impaksi gigi 48 sebelum prosedur saluran akar ulang pada gigi 47. Prognosis dari gigi ini adalah baik karena saluran akar dapat diidentifikasi, pasien kooperatif serta skor periapical indeks (PAI) adalah 4.

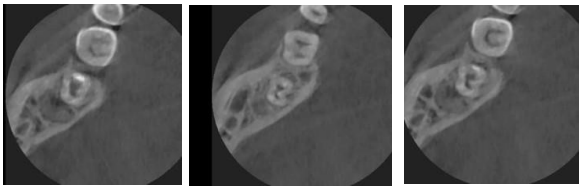
Gambar 1. (a) foto klinis pre-operatif (b) foto radiogaf pre-operatif

Pada kunjungan pertama dilakukan anastesi dengan articaine 4 % dengan epinefrin 1:100.000 pada sisi bukal dan lingual sebelum pemasangan *rubber dam* pada gigi 47. Tindakan dilakukan dengan menggunakan magnifikasi loupe perbesaran 4x (dr.Kim, Korea). Tumpatan lama dibongkar ekskavasi karies dengan bur intan bulat. ditemukan adanya bahan pengisi berupa gutta percha pada saluran akar mesial dan distal gigi 47 dengan pengisian yang longgar dan tidak padat. Pengambilan bahan pengisi gutta-percha diawali dengan teknik konvensional menggunakan *hand file instrument* berupa headstrom file. Ditemukan 2 saluran akar yaitu mesial dan distal, sehingga dilakukan pemeriksaan kembali dengan menggunakan magnifikasi menggunakan dental mikroskop. Saat dilakukan pemeriksaan, ditemukan saluran akar mesial yang terlihat menyatu berbentuk *tear drop* dengan adanya sisa gutta-percha di area isthmus pada 2/3 saluran akar yang menghubungkan saluran akar mesial dan distal. Sisa gutta-percha diambil menggunakan tip ultrasonic ET25 (satelec acteon, Merignac, France) . Berdasarkan identifikasi orifice menggunakan magnifikasi dental mikroskop perbesaran 25x, hanya ditemukan 2 saluran akar yaitu mesial dan distal, oleh karena itu dilakukan pemeriksaan dengan CBCT untuk memastikan ada tidaknya saluran akar lainnya. selama prosedur pengambilan bahan pengisi gutta-percha dilakukan irigasi dengan menggunakan natrium hipoklorit 2,5% , salin dan EDTA 17% dan dibilas dengan salin setiap pergantian alat lalu diaktivasi dengan endoaktivator ultrasonic (ultra X, Eighteeth Revoden).



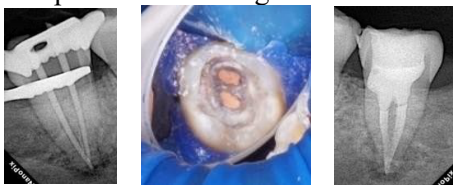
Gambar 2. (a) tampak pengisian sebelumnya yang tidak padat sebelum dilakukan perawatan ulang saluran akar (b) perbesaran 25x dengan magnifikasi dibawah mikroskop

Berdasarkan hasil CBCT hanya ditemukan 2 saluran akar yaitu mesial dan distal dengan penyatuan pada 1/3 apikal. Selanjutnya dilakukan pengukuran panjang kerja menggunakan k-file #15 (dentsply mailefer) menggunakan apex locator (morita, Japan) dan didapatkan panjang kerja mesial 19 mm dan distal 20 mm dengan adanya indentasi di 2 mm apikal saat dilakukan pengecekan dengan gutta pecha dan k-file. Dilakukan preparasi saluran akar dengan teknik *crown down* menggunakan instrument putar ProTaper Gold (Dentsply, Germany) dimulai S1,S2, F1,F2, F3, F4 dan F5 pada kedua saluran akar. cleaning dan shaping diakhiri dengan *circumferential filing* menggunakan K-file hingga ukuran 50 (Dentsply Mailifer, Swiss). Setiap pergantian file diirigasi dengan NaOCl 2,5%, salin, EDTA 17% diagitasi dengan Endoactivator (Eighteeth, Revoden) lalu dibilas kembali dengan salin diikuti rekapitulasi file awal #15 dan dilanjutkan dengan *apical patency* serta *apical gauging*. Selanjutnya dilakukan pencobaan kon gutta-percha utama (KGU) pada keempat saluran akar sesuai panjang kerja, hasil preparasi dikonfirmasi melalui foto radiograf sesuai nomor file yang digunakan terakhir. Setelah hasil radiograf periapikal sesuai, saluran akar kemudian diirigasi dengan NaOCl 2,5%, agitasi ultrasonik dengan Endoactivator (Eighteeth, Revoden), bilas dengan salin, irigasi dengan EDTA 17% lalu agitasi ultrasonik dan dibilas saline. Saluran akar kemudian dikeringkan dengan paper point. Medikamen $Ca(OH)_2$ (Calcigel, Prevest Dentpro Limited) kemudian dimasukkan secara hati-hati ke dalam saluran akar, ditutup kapas dan tumpatan sementara (Caviton GC, Japan). Pasien diminta untuk kembali 2 minggu kemudian.



Gambar 3. hasil CBCT yang menunjukkan hanya ditemukan 2 saluran akar dengan isthmus di sepertiga apikal

Pada kunjungan ketiga, dilakukan pemeriksaan subjektif dan objektif, tidak ditemukan adanya keluhan dari pasien dan tidak ditemukan adanya kelainan, tumpatan sementara intak, tes perkusi dan palpasi negatif serta gingiva normal. Kemudian dilakukan isolasi dengan *rubber dam* serta pembongkaran tumpatan sementara. Medikamen pada saluran akar dibersihkan dengan diirigasi menggunakan NaOCl 2,5 % dan diagitasi dengan endoaktivator, dibilas dengan salin lalu diirigasi kembali dengan EDTA 17% dan diagitasi dengan endoaktivator, lalu dibilas kembali dengan salin. Saluran akar kemudian dikeringkan dengan *paper point*. Selanjutnya dilakukan persiapan obturasi pada keempat saluran akar dengan panjang kerja M=18/F5 dan D=20 mm/F5 dengan gutta percha point (*ProTaper Gold Conform Fit Gutta-Percha*,Dentsply) sesuai ukuran file terakhir yang digunakan untuk preparasi terakhir. Obturasi dilakukan dengan teknik *warm vertical compaction* menggunakan siler berbasis bioceramic (ceraseal, metabiomed), kemudian diberi basis high filler resin komposit (SDR plus, dentsply). Hasil obturasi kemudian dievaluasi menggunakan foto radiograf periapikal dan ditutup dengan tumpatan sementara, lalu pasien diinstruksikan untuk kontrol 1 minggu dan dilanjutkan persiapan pembuatan restorasi indirek paska perawatan endodontik berupa *onlay zirconium reinforced composite* (Ceramage, Shofu). Evaluasi dilakukan 1 minggu dan 3 minggu, kemudian dan pasien tidak meraasa ada keluhan. Evaluasi dilakukan 3 minggu kemudian gigi 47 asimptomatik dan fungsional.



Gambar 4. (a) foto KGU (b)obturasi dengan teknik WVC (c) pasca obturasi

DISKUSI

Pemahaman mendalam mengenai anatomi kamar pulpa sangat penting dalam perawatan saluran akar, terutama untuk menentukan lokasi orifis saluran akar yang tepat dan mengidentifikasi struktur anatomi kompleks, seperti saluran akar dengan *C-Shape* [15]. Ketidakmampuan dalam mengeliminasi seluruh mikroorganisme di sistem saluran akar dapat menyebabkan infeksi persisten. kegagalan perawatan gigi dengan saluran akar C-shaped kebanyakan disebabkan oleh kebocoran pengisian saluran akar dan kesulitan dalam membersihkan isthmus[4]. Pada laporan kasus ini, perawatan saluran akar yang telah dilakukan sebelumnya kurang optimal dimana pengisian saluran akarnya tidak mencapai apikal, tampak adanya celah di sekitar pengisian saluran akar serta pengisiannya kurang homogen[5].

Kebocoran pada pengisian akar sebelumnya diperkirakan menjadi penyebab utama kegagalan perawatan awal yang berkontribusi terhadap perkembangan lesi periapical pada gigi molar kedua mandibula sehingga diperlukan tindakan ulang perawatan saluran akar. pengambilan bahan pengisi gutta-percha dapat dilakukan dengan beberapa teknik, yaitu teknik manual dengan *headstrom file*, teknik mekanik dengan *gates glidden drill* atau jarum rotary khusus retreatment, atau secara kimia dengan solvent[16,17,18]. Teknik manual menggunakan *headstrom file* dipilih karena mempertimbangkan struktur anatomi gigi dengan saluran akar C-Shape dimana sering menunjukkan ketebalan dinding dentin yang tidak merata, terutama di bukal atau lingual groove yang cenderung tipis sehingga beresiko menyebabkan terjadinya perforasi strip yang dapat menyulitkan proses preparasi serta obturasi menyeluruh[5]. Pertimbangan penggunaan endodontic ultrasonic scaler (Acteon) menggunakan tip ET 25 dipilh untuk membuang sisa bahan pengisi yang berada di isthmus pada 2/3 apikal.[6]

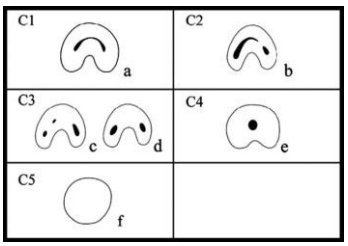
Sistem saluran akar dengan c-shaped memiliki banyak variasi. Fan et al (2004) memodifikasi metode Melton menjadi lima klasifikasi berdasar anatomi[7] :

- Kategori I (C1): Bentuk saluran menyerupai huruf “C” yang utuh tanpa adanya pemisahan
- Kategori II (C2): Bentuk saluran seperti tanda titik koma (;) karena garis “C” terputus, namun sudut-sudutnya harus lebih dari 60°.
- Kategori III (C3): Terdiri dari 2 atau 3 saluran yang terpisah, dengan sudut-sudutnya kurang dari 60°.
- Kategori IV (C4): Hanya terlihat satu saluran bundar atau oval pada potongan tersebut.
- Kategori V (C5): Tidak terlihat adanya saluran akar (biasanya ditemukan dekat ujung akar saja).

Meskipun orifis saluran akar tampak seperti dua atau tiga orifice, masih ada isthmus yang menghubungkannya. Saluran berbentuk C-Shape dapat bervariasi sepanjang akar, sehingga morfologi mahkota klinis atau orifis bukan penentu utama untuk mengetahui anatomi saluran akar yang sebenarnya.

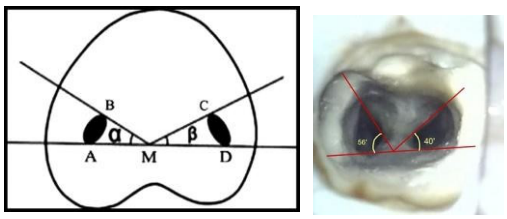
- Tipe I**:** Akar terlihat berbentuk kerucut atau kotak dengan garis samar di tengahnya. Biasanya terdapat dua saluran (mesial dan distal) yang menyatu sebelum keluar di ujung akar.
- Tipe II: Sama seperti tipe I, tetapi dua salurannya tetap terpisah hingga ke ujung akar.
- Tipe III**:** Ada dua saluran, salah satunya melengkung ke arah tengah (ke garis samar), dan yang lainnya tetap lurus menuju ujung akar.

Klasifikasi ini membantu dokter gigi atau spesialis endodonti untuk lebih memahami bentuk saluran akar C-shaped yang rumit, sehingga bisa memberikan perawatan saluran akar yang lebih tepat dan efektif.



Gambar. klasifikasi saluran akar *C-Shape*[7]

Karakteristik anatomi khas dari sistem saluran akar dengan *C-Shape* adalah terdapat *fin* atau *web* yang menghubungkan masing-masing saluran akar. Berdasarkan klasifikasi Fan et al (2011), gigi 47 pada kasus ini dapat diklasifikasikan menjadi tipe III karena terdiri dari 2 orifice saluran akar yang terpisah yaitu mesial dan distal pada 1/3 koronal akar dengan sudut masing-masing orifice kurang dari 60 ^{0} dan menyatu di 1/3 apikal.



Gambar 4. *C-Shape* tipe III berdasar Fan et al (2011)

Pemeriksaan tambahan dilakukan untuk memastikan ada tidaknya *missed canal*. Penggunaan *Cone-Beam Computed Tomography* (CBCT) telah disarankan sebagai metode untuk mengetahui anatomi saluran akar, karena dapat memberikan gambaran 3D serta memungkinkan pemahaman yang lebih detail dan akurat dibandingkan radiografi periapikal dua dimensi konvensional. Penggunaan cone-beam computed tomography (CBCT) dalam praktik endodontik dapat membantu klinisi mendiagnosis saluran akar tipe C secara efektif [19-24].

Iregularitas saluran akar *C-Shape* dapat mempertahankan sebagian besar mikroorganisme, bahkan setelah proses cleaning dan shaping menyeluruh. Preparasi diikuti gerakan *circumferential filing* serta irigasi kimiawi dengan endoaktivator. Saluran akar c-shape tipe III memiliki struktur anatomi yang lebih kompleks, terutama karena adanya isthmus sempit yang sulit dijangkau oleh alat mekanis. Oleh karena itu, preparasi kimiawi menyeluruh sangat diperlukan untuk memastikan pembersihan optimal dan eliminasi seluruh system saluran akar. bahan irigasi yang digunakan adalah NaOCl 2,5%, saline, EDTA 17% dan saline secara bergantian serta diaktivasi dengan endoaktivator ultrasonik (Ultra x, Eighteeth, Revoden). NaOCl memiliki kapasitas antimikroba yang sangat baik dan efektivitas yang tinggi dalam melarutkan jaringan vital atau nekrotik, sementara EDTA digunakan sebagai adjuvan untuk menghilangkan *smear layer*. NaOCl banyak digunakan dalam irigasi endodontik karena kemampuannya yang antimikroba dan kemampuannya untuk melarutkan jaringan, yang menghilangkan komponen organik dari lapisan smear. Selain itu, EDTA, yang merupakan agen penghilang kalsium, menghilangkan komponen anorganik dari *smear layer*. Untuk meningkatkan efektivitas bahan irigasi dalam menghilangkan *smear layer*, diperkenalkan berbagai teknik aktivasi seperti sistem ultrasonik. Pada laporan kasus ini, digunakan agitasi *passive ultrasonic irrigation* (ultra X, Eighteeth Revoden) dengan frekuensi 45kHz. *Passive ultrasonic irrigation* (PUI) mentransmisikan energi akustik dari *oscillating file* atau kawat halus ke larutan irigasi di saluran akar dan meningkatkan disinfeksi saluran akar melalui kavitasi dan micro-streaming akustik dari apikal ke koronal. *Micro-streaming* akan menghilangkan lebih banyak debris dentin dibandingkan irigasi biasa[8].

Pada kasus ini, teknik obturasi *warm vertical compaction* (WVC) dipilih karena mampu menyesuaikan gutta-percha degan morfologi dinding saluran akar yang kompleks pada C-Shape. Teknik *warm vertical compaction* memungkinkan aliran gutta-percha yang dipanaskan menjangkau ke bagian yang sempit seperti isthmus dan saluran akar asesoris yang sulit dicapai dengan tenik *cold lateral compaction* (CLC). Hal ini akan menghasilkan pengisian saluran akar yang lebih homogen, meminimalkan void dan mengurangi resiko microleakage dan reinfeksi. Penggunaan sealer berbasis kalsium silicat juga dipilih karena sifat daya alirnya yang baik dan kemampuannya untuk ekspansi sehingga mengurangi resiko void.[9]

KESIMPULAN

Perawatan ulang saluran akar gigi molar dua mandibula dengan konfigurasi *C-Shape* tipe III menggunakan berbagai teknologi terkini berhasil dilakukan. Hal ini ditunjukkan dengan keluhan subjektif, tes perkusi dan palpasi tidak peka pada evaluasi 3 bulan. Pemahaman yang baik mengenai anatomi saluran akar serta penggunaan instrument terkini dan teknik yang tepat berpengaruh terhahap hasil akhir perawatan endodontik.

DAFTAR PUSTAKA

1. JV K. Successful nonsurgical management of periapical lesions of endodontic origin: A conservative orthograde approach.

2. Cohen S. Cohen's pathways of the pulp. Twelfth edition. Hargreaves KM, Berman LH, Rotstein I, editors. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2021.

3. Kvist T, editor. Apical Periodontitis in Root-Filled Teeth [Internet]. Cham: Springer International Publishing; 2018

[cited 2024 May 19]. Available from: http://link.springer.com/10.1007/978-3-319-57250-5

4. Shah T, Ramesh S, Sugumaran S, Choudhari S. Endodontic retreatment efficacy with and without solvents: A systematic review. Journal of Conservative Dentistry and Endodontics. 2023;26(6):610.

5. Kim Y, Lee D, Kim DV, Kim SY. Analysis of Cause of Endodontic Failure of C-Shaped Root Canals. Scanning. 2018 Nov 25;2018:1–7.

6. Liu H, Shen Y. Endodontic Retreatment of a Mandibular Second Molar With a C-shaped Root Canal Configuration: A Case Report. Cureus [Internet]. 2024 Jan 23 [cited 2025 May 7]; Available from: https://www.cureus.com/articles/224631-endodontic-retreatment-of-a-mandibular-second-molar-with-a-c-shaped-root-canal-configuration-a-case-report

7. Jafarzadeh H, Wu YN. The C-shaped Root Canal Configuration: A Review. Journal of Endodontics. 2007 May;33(5):517–23.

8. Adl A, Razavian A, Eskandari F. The efficacy of EndoActivator, passive ultrasonic irrigation, and Ultra X in removing calcium hydroxide from root canals: an in-vitro study. BMC Oral Health. 2022 Dec 3;22(1):564.

9. Yu H. Superiority of Warm Vertical Condensation in C-shaped root canals: improved periodontal health, enhanced fracture resistance, with reduced pain and secondary caries incidence. Am J Transl Res. 2025;17(3):1950–61.