

## Apexification with apical plug in immature permanent maxillary incisor teeth: case report

Perawatan apeksifikasi dengan *apical plug* pada gigi permanen imatur insisivus rahang atas: laporan kasus

**Lestari Hardianti Sugiaman, Nurhayaty Natsir**

Departemen Konservasi

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin  
Makassar, Indonesia

Corresponding author: **Lestari Hardianti Sugiaman**, e-mail: [lhs.lestariha@gmail.com](mailto:lhs.lestariha@gmail.com)

### ABSTRACT

This article describes about the apexification of open apex with apical plug in immature permanent maxillary incisor teeth. A 12-year-old girl came to the Dental Hospital Hasanuddin University with a complaint of cavities in her upper front teeth. The teeth were filled one year ago, and it fell out about six months later. The right upper tooth had been swollen and sore a few days before. There is a history of colliding at the age of 8 years. Radiographic examination showed a wide root canal on tooth 11 and an open apex with radiolucency in the apical area on teeth 11 and 21. So the diagnosis of these teeth was chronic apical abscess and asymptomatic apical periodontitis, respectively. After performing open access, the root canal was prepared using conventional circumferential techniques, then dressing using calcium hydroxide was given for 2 weeks. Next, the apical plug procedure was performed using MTA. The patient showed no complaints of pain after treatment, and the size of the radiolucency image in the periapical area of the tooth was reduced. So, it is concluded that apexification treatment with apical plug is one of the effective treatment methods to overcome the problem of open apex in immature permanent teeth.

**Keywords:** apexification, apical plug, mineral trioxide aggregate, open apex

### ABSTRAK

Artikel ini memaparkan perawatan apeksifikasi gigi apeks terbuka dengan melakukan *apical plug* pada gigi permanen imatur insisivus rahang atas. Seorang perempuan berusia 12 tahun datang ke RSGMP Universitas Hasanuddin dengan keluhan gigi depan atas berlubang. Gigi tersebut pernah ditambal 1 tahun yang lalu dan terlepas sekitar 6 bulan kemudian. Gigi sebelah kanan pernah bengkak dan sakit beberapa hari sebelumnya. Ada riwayat terbentur pada usia 8 tahun. Pemeriksaan radiografi menunjukkan saluran akar lebar pada gigi 11 dan apeks terbuka disertai radiolusensi pada daerah apikal pada gigi 11 dan 21. Preparasi saluran akar dilakukan dengan teknik konvensional secara *circumferential*, kemudian diberikan *dressing* menggunakan kalsium hidroksida selama 2 minggu. Selanjutnya dilakukan prosedur *apical plug* menggunakan MTA. Pasien tidak menunjukkan keluhan rasa sakit setelah perawatan dan terlihat ukuran gambar radiolusensi di daerah sekitar periapikal gigi yang berkurang. Disimpulkan perawatan apeksifikasi dengan *apical plug* merupakan salah satu metode perawatan yang efektif untuk mengatasi masalah apeks terbuka pada gigi permanen imatur.

**Kata kunci:** apeksifikasi, apeks terbuka, *apical plug*, *mineral trioxide aggregate*

Received: 15 February 2022

Accepted: 23 February 2022

Published: 1 April 2022

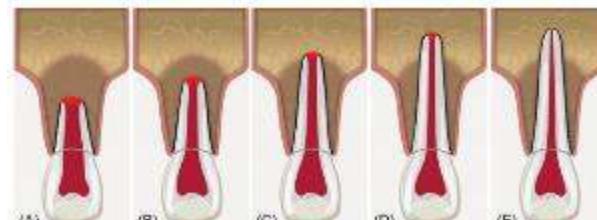
*This title has been presented in the 9<sup>th</sup> Makassar Scientific Meeting, 3-5 March, 2022*

### PENDAHULUAN

Apeksifikasi merupakan suatu metode untuk menginduksi *calcified barrier* pada akar gigi nekrosis dengan apeks terbuka.<sup>1-3</sup> Penyebab apeks gigi terbuka biasanya adalah karies gigi yang tidak dilakukan perawatan yang terjadi di usia muda atau mengalami trauma gigi yang berat sehingga secara prematur menghentikan perkembangan akarnya. Namun, orang dewasa dengan pembentukan akar yang sempurna dapat pula mengalami apeks terbuka karena kelainan patologis tertentu, misalnya inflamasi resorpsi akar eksternal atau faktor iatrogenik akibat *over-instrumentasi* yang mengubah diameter foramen apikal gigi matu.<sup>2,3</sup>

Beberapa sistem klasifikasi derajat pembentukan dan maturasi akar telah diajukan, meski demikian klasifikasi Cvek memberikan penjelasan karakteristik radiografi dengan aplikasi klinis yang bermakna. Klasifikasi Cvek mendeskripsikan lima tahap perkembangan

an akar (Gbr.1), yaitu 1) tahap I = < ½ panjang akar, 2) tahap II = ½ panjang akar, 3) tahap III = 2/3 panjang akar, 4) tahap IV = foramen apikal yang terbuka lebar dan hampir mencapai panjang akar sempurna, 5) tahap V = foramen apikal tertutup dan perkembangan akar telah sempurna.<sup>2</sup>



**Gambar 1** Skematik dari Klasifikasi Cvek tahapan perkembangan akar; A tahap I, B tahap II, C tahap III, D tahap IV dan E tahap V (Plascencia H, et al. 2017).<sup>4</sup>

Cvek tahap I, II, dan III mengindikasikan apeks terbuka yang divergen dan lebar, saluran akar secara

signifikan lebih lebar dalam bidang bukal-lingual dibandingkan dalam bidang mesiodistal, bagian ujung dari akar berbentuk irregular dan diameter foramen apikal lebih besar dibandingkan dengan diameter saluran akar. Berbeda dengan Cvek tahap IV, yang terkait dengan panjang akar yang nyata terlihat dan dinding apikal konvergen, maka mempertimbangkan pemilihan prosedur endodontik, kebanyakan bergantung pada maturitas dari akar gigi yang terkena.<sup>2</sup>

Bahan yang digunakan untuk menciptakan suatu *calcified barrier* pada akar gigi nekrosis dengan apeks terbuka, antara lain kalsium hidroksida, *mineral trioxide aggregate* (MTA), dan *bioceramic*.<sup>1,4-7</sup> MTA telah diusulkan sebagai bahan yang cocok untuk apeksifikasi satu kali kunjungan pada kasus untuk memperbaiki perforasi yang terjadi pada sistem saluran akar atau sebagai bahan pengisi 1/3 apikal akar karena bahan MTA memiliki sifat biokompatibilitas dan bakteriostatik disertai kemampuan *sealing* yang baik.<sup>8,9</sup>

Artikel ini dimaksudkan untuk menjelaskan perawatan apeks gigi yang terbuka untuk menginduksi *calcified barrier* dengan melakukan *apical plug* menggunakan MTA pada gigi permanen imatur insisivus atas.

## KASUS

Seorang perempuan berusia 12 tahun datang ke RSGMP Universitas Hasanuddin dengan keluhan gigi depan atas berlubang. Gigi tersebut pernah ditambal 1 tahun yang lalu dan terlepas sekitar 6 bulan kemudian. Gigi depan sebelah kanan juga pernah bengkak dan sakit beberapa hari sebelumnya. Ada riwayat terbentur di usia 8 tahun. Pada pemeriksaan objektif terlihat pada gigi 11 karies D6S2S3 dan gigi 21 karies D5S2S2 dengan tes vitalitas negatif, perkusi negatif, serta fistula pada permukaan labial gigi 11. Pemeriksaan radiografi menunjukkan kedua gigi memiliki saluran akar lebar dan apeks terbuka diserta radiolusensi pada daerah apikal. Berdasarkan pemeriksaan yang dilakukan maka diagnosis gigi 11, yaitu abses apikalis kronis dan gigi 21 yaitu periodontitis apikalis asimptomatis. Gigi direncanakan menjalani perawatan apeksifikasi dengan *apical plug* menggunakan bahan MTA.



**Gambar 2.** (a) Foto klinis dan (b) radiografi awal pasien.

## PENATALAKSANAAN

Kepada pasien dan orangtua pasien dilakukan *komunikasi, informasi, edukasi* dan *informed consent*. Pe-

rawatan diawali dengan desinfeksi, anestesi lokal dan pemasangan *rubber dam* pada gigi 11 dan gigi 21. Selanjutnya dilakukan *access opening* menggunakan *endo access bur* (Dentsply Maillefer) diikuti dengan *fissure bur* (Dia-burs MANI) untuk membuang jaringan karies.

Penentuan panjang gigi dilakukan dengan menggunakan *K-file #70* (MANI) lalu dikonfirmasi dengan foto radiografi (Gbr.3A). Panjang gigi sebesar 22 mm, sehingga ditetapkan panjang kerja gigi adalah 21 mm. Preparasi saluran akar dilakukan secara konvensional dengan gerakan *circumferential filling* menggunakan *K-file #70* (Gbr.3B) disertai irigasi NaOCL 2,5% dan akuades, lalu dikeringkan dengan *paper point* steril. Selanjutnya pemberian *dressing* kalsium hidroksida dan tambalan sementara (Caviton, GC) dilakukan selama 14 hari (Gbr.3C).

Pada kunjungan kedua, dilakukan kembali pemeriksaan subjektif, objektif kepada pasien; ditemukan tidak ada keluhan rasa sakit. Kemudian dilakukan persiapan prosedur apeksifikasi dengan *apical plug* menggunakan MTA. Setelah tumpatan sementara dibuka, dilakukan Ca(OH)<sub>2</sub> dibersihkan menggunakan larutan irigasi akuades dan dikonfirmasi hasil pembersihannya menggunakan foto radiografi, kemudian saluran akar kembali diirigasi menggunakan NaOCL 2,5% dan akuades untuk mensterilkan saluran akar sebelum dilakukan prosedur *apical plug*. Saluran akar dikeringkan menggunakan *paper point* steril.



**Gambar 3A** Foto radiografi panjang gigi 11 dan 21; **B** foto klinis master apical file (MAF, *K-file #70*) gigi 11 dan 21; **C** foto radiografi hasil *dressing* Ca(OH)<sub>2</sub>.



**Gambar 4A** Foto klinis aplikasi bahan MTA menggunakan carrier (MAP); **B** foto radiografi hasil aplikasi MTA pada apikal gigi 11 dan 21.

MTA (MTA+, Cerkamed) dipersiapkan pada *glass plate*. Serbuk MTA dan cairannya diaduk kemudian dimasukkan ke dalam saluran akar menggunakan *carrier*

(*Micro Apical Placement (MAP) System, Dentsply Maillefer*). Bahan MTA dimasukkan ke bagian apikal saluran akar setebal 4 mm dan dipadatkan dengan *hand plugger* (*Nexton*). Penempatan bahan MTA dikonfirmasi secara radiograf (Gbr.4), kemudian ditempatkan *cotton pellet* lembab dalam saluran akar dan kavitas ditutup dengan tumpatan sementara (*Caviton, GC*). Pasien diinstruksikan untuk kontrol 1 minggu kemudian.

Pada kunjungan ketiga, dilakukan *try-in* pasak *fiber* ke dalam saluran akar dan dilakukan konfirmasi radiografi (Gbr.5A). Setelah menemukan jenis pasak *fiber* (diameter 1,4 mm (*Dentolic, ITENA*)) yang sesuai, inserksi pasak *fiber* dilakukan menggunakan *dual-cure core buildup composite resin* (*NexCore, Meta Biomed*) (Gbr. 5b). Selanjutnya dilakukan restorasi komposit pada gigi 21 dan restorasi mahkota komposit pada gigi 11.



**Gambar 5A** Foto radiografi *try-in* pasak *fiber*; **B** foto radiografi insersi pasak *fiber*.

Pada kunjungan kontrol setelah 3 bulan, pemeriksaan subjektif, objektif pada pasien tidak ditemukan keluhan rasa sakit. Pada pemeriksaan radiografi terlihat ukuran area radiolusensi di daerah sekitar periapikal gigi yang berkurang (Gbr.6).



**Gambar 6A** Foto klinis; **B** radiografi pasien pasca insersi restorasi mahkota.

## PEMBAHASAN

Keberhasilan perawatan endodontik sangat bergantung pada penutupan yang sempurna area apikal.<sup>9</sup> Pilihan perawatan dari kondisi apeks terbuka dapat berupa apeksogenesis, apeksifikasi atau endodontik regeneratif.<sup>3,4</sup> Penentuan jenis perawatan endodontik gigi permanen dengan apeks terbuka merupakan salah satu tantangan bagi klinisi. Gigi yang mengalami nekrosis pulpa di masa tumbuh kembangnya, pada tahap perkem-

bangunan akar gigi terhenti, akan menjadi penentu perawatannya pilihan. Selain itu, luas kavitas gigi yang hilang akan turut menjadi pertimbangan dalam menentukan jenis perawatan dari gigi dengan apeks terbuka.<sup>2,8</sup>

Pada laporan kasus ini, pilihan perawatan apeksifikasi dengan *apical plug* menggunakan MTA merupakan pilihan yang tepat karena dapat dilakukan dalam waktu satu kali kunjungan dan pada kasus yang membutuhkan restorasi mahkota pasak.<sup>1,8,9</sup>

Apeksifikasi dapat diartikan sebagai “suatu metode perawatan yang bertujuan untuk menginduksi suatu *calcified barrier* pada akar gigi dengan apeks terbuka dari gigi permanen imatur dengan pulpa nekrosis”. Hal ini dimaksudkan untuk memfasilitasi bahan pengisi saluran akar dan juga mencegah ekstrusi dari bahan pengisi saluran akar ke dalam jaringan periapikal.<sup>1</sup> Pada gigi dengan foramen apikal yang lebar menunjukkan dinding akar yang tipis, yang rentan mengalami fraktur. Selain itu, dapat pula menyebabkan sulit mempertahankan bahan pengisi di dalam sistem saluran akar dan sulit untuk melakukan pembersihan mekanik yang adekuat untuk menghindari bertambah lemahnya akar.<sup>2</sup>

Perawatan apeksifikasi dapat menggunakan bahan kalsium hidroksida, MTA, atau *bioceramic*.<sup>1,4-7</sup> Awalnya, penggunaan bahan kalsium hidroksida dipilih sebagai bahan yang menginduksi pembentukan jaringan keras pada ujung apikal sebelum penempatan bahan obturasi. Adapun pembentukan sempurna dari *calcified barrier* menggunakan bahan kalsium hidroksida biasanya memerlukan waktu perawatan 2-24 bulan. Maka dapat dikatakan apeksifikasi menggunakan bahan kalsium hidroksida memerlukan durasi waktu yang lama untuk membentuk suatu *apical barrier*. Selain itu, penggunaan bahan kalsium hidroksida memperlihatkan penutupan apikal yang tidak dapat diprediksi, jumlah *dressing* berulang yang harus diberikan hingga apeks tertutup sempurna, kemungkinan reinfeksi di antara waktu kunjungan serta resistensi fraktur gigi yang rendah. Karena kekurangan dari bahan kalsium hidroksida, maka dikembangkanlah bahan MTA sebagai bahan pengisi ujung-akar.<sup>5,10</sup>

Awalnya MTA tersedia di pasaran berupa *Grey MTA*, bahan yang menyebabkan diskolorasi gigi. Namun, saat ini, jenis terbaru berupa *White MTA* telah dihasilkan dan tidak menyebabkan terjadi diskolorasi. Perbedaan kandungan dari kedua jenis bahan tersebut terletak pada komponen ferri-oksida (FeO) yang telah dihapuskan dari komposisi *White MTA*. Komposisi utama bahan MTA terdiri atas trikalsium silikat, trikalsium alumina, trikalsium oksida, dan silikat oksida. Bubuk dari MTA yang terdiri dari partikel hidrofilik yang halus akan mengeras dalam kondisi lembab dan menghasilkan gel koloid yang memadat menjadi struktur yang keras. MTA memiliki pH yang tinggi yaitu 10,2 di awal

dan akan meningkat hingga 12,5 tiga jam setelahnya; hal yang serupa dengan kalsium hidroksida yang memiliki pH 12,5. Kondisi pH yang tinggi diperkirakan menjadi salah satu faktor yang menginduksi pembentukan jaringan keras. Menurut beberapa studi, konsistensi pembentukan jaringan keras yang dihasilkan bahan MTA lebih baik bila dibandingkan dengan kalsium hidroksida yang lebih *porous*. Bahkan MTA juga dapat membantu perbaikan tulang dan jaringan periodontium disekitarnya.<sup>5,10-14</sup>

Bila MTA digunakan sebagai bahan pengisi ujung akar (*apical plug*), bahan ini memiliki kemampuan *sealing* yang baik sekaligus biokompatibilitas dan bakteriostatik yang baik. Kelebihan lainnya dari MTA yaitu 1) pengurangan waktu perawatan, 2) restorasi gigi dapat dilakukan dengan segera sehingga mencegah terjadinya fraktur akar dan 3) tidak ada perubahan sifat mekanik

dentin pada saluran akar seperti pada penggunaan kalsium hidroksida yang berkepanjangan.<sup>7,10,12</sup>

Berdasarkan pada sifat-sifat bahan MTA yang telah diuraikan, penggunaan MTA sebagai *apical plug* dalam perawatan gigi imatur, merupakan pilihan yang lebih tepat karena memiliki prosedur yang lebih singkat, kuat dan memiliki potensi besar untuk menyederhanakan prosedur yang kompleks dari penggunaan kalsium hidroksida. Namun, dalam studi yang dilakukan oleh Bidar *et al*, aplikasi kalsium hidroksida sebagai bahan *dressing* selama 1 minggu masih dapat digunakan untuk meningkatkan adaptasi marginal dari bahan MTA sebagai bahan *apical plug*.<sup>5,10,12,14,15</sup>

Disimpulkan bahwa apeksifikasi pada gigi dengan apeks terbuka dilakukan dengan *apical plug* menggunakan MTA merupakan perawatan pilihan yang efektif dan efisien serta tingkat keberhasilan yang baik.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Songtrakul K, Azarpajouh T, Malek M, Sigurdsson A, Kahler B, Lin LM. Modified apexification procedure for immature permanent teeth with a necrotic pulp/apical periodontitis: a case series. J Endodont 2019; 46(1): 1-8.
2. Plascencia H, Diaz M, Gascon G, Garduno, Guerrero-Bobadilla C, Alba SM, et al. Management of permanent teeth with necrotic pulps and open apices according to the stage of root development. Oper Dent Endodont 2017; 9(11):1329-39
3. Fouad AF, Smith AJ. Protecting the pulp and promoting tooth maturation. In: Torabinejad M, Walton RE, Fouad AF, editors. Endodontics principles and practice. 5<sup>th</sup> edition. St. Louis: Elsevier Saunders; 2015.p. 22, 28.
4. Gopikrishna V. Grossman's endodontic practice. 14<sup>th</sup> Ed. New Delhi: Wolters Kluwer Health; 2021.p.190-3, 206, 213
5. Shabahang S, Witherspoon DE. Management of teeth with necrotic pulps and open apices. In: Torabinejad M, editor. Mineral trioxide aggregate properties and clinical application. Ames Iowa: John Wiley & Sons, Inc; 2014. p.121-4.
6. Raghavendra SS, Jadhav GR, Gathani KM, Kotadia P. Bioceramic in endodontics-a review. J Istanbul Univ Fac Dent 2017; 51(3): 128-37.
7. Jaikaria A, Negi P, Kukreja S. Apexification: use of MTA and biodentin to form apical barrier in immature permanent teeth. Int J Appl Dent Sci 2019; 5(4): 156-8.
8. Ozel B, Erisen R. Management of non-vital anterior teeth with open apex: a report of two cases. Turky Endodont J 2020; 5(1): 7-10.
9. Narang K, Nayak M, Wahed A, George JV, Mathew S. Management of non-vital teeth with open apices using MTA: two case reports. J Dent Oro-fac Res 2018; 14(1): 75-9.
- 10.Ugale V, Lokhande, Kolhe S, Gulve M. Management of immature open apex using mineral trioxide aggregate plug technique – case report. J Appl Dent Med Sci 2020; 6(1): 141-7.
- 11.Kadali N, Alla RK, Guduri V, Ramraraju AV, Suresh SMC, Raju RV. Mineral trioxide aggregate: an overview of composition, properties and clinical applications. Int J Dent Mater 2020; 2(1): 11-8.
- 12.Azzaldeen A, Muhammad AH. Apexification with apical plug of MTA-report of case. Int J Dent Sci Innov Res 2019; 2 (3): 528-32.
- 13.Waterhouse PJ, Whitworth JM. Pediatric endodontics: endodontic treatment for the primary and young permanent dentition. In: Hargraves KM, Berman LH, editors. Cohen's pathways of the pulp. 11<sup>th</sup> edition. St. Louis, Missouri: Elsevier; 2016.p. e35-8.
- 14.Paul MP, Amin S, Mayya A, Naik R, Mayya SS. A comparative study of surface hardness between two bioceramic materials in an experimental apexification model under wet and dry conditions. Open Dent J 2020; 14: 698-703.
- 15.Bidar M, Disfani R, Gharagozloo S, Akbari M, Rouhani A. The effect of calcium hydroxide on the sealing properties of MTA apical barrier. Iranian Endodont J 2011; 6(1): 6-10.