

Perawatan kaping pulpa direk menggunakan *Mineral Trioxide Aggregate (MTA)* pada gigi molar permanen dengan ekspos pulpa akibat karies

Herdina Wiyono¹, Ratna Meidyawati*²

^{1,2}Peserta Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis, Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia

²Staf Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Indonesia, Jakarta, Indonesia, 0000-0001-6760-5352

Koresponding e-mail: meidyawati58@gmail.com

ABSTRAK

Tujuan Untuk memaparkan penggunaan *Mineral Trioxide Aggregate (MTA)* sebagai bahan perawatan kaping pulpa direk pada ekspos pulpa akibat karies. **Laporan Kasus** Pasien wanita usia 44 tahun mengeluhkan gigi atas belakang kiri sering terselip makanan dan adanya ngilu saat minum dingin dan berkumur pada gigi tersebut selama 2 minggu belakangan ini. Gigi tersebut ngilu sesaat jika terkena air dingin dan hilang beberapa detik setelahnya. Pada pemeriksaan klinis ditemukan adanya tambalan lama yang sudah tidak baik pada disto-oklusal, tes vitalitas positif, perkusi dan palpasi negatif. Gambaran radiograf menunjukkan gambaran radiolusen pada mahkota bagian distal di bawah restorasi lama melibatkan email, dentin, dan mendekati tanduk pulpa. Diagnosis gigi tersebut adalah pulpitis reversible. Pembersihan karies dilakukan dan MTA diaplikasikan pada daerah eksposur pulpa dan restorasi resin komposit dilakukan 1 bulan setelahnya. **Kesimpulan** Keberhasilan perawatan kaping pulpa direk dievaluasi melalui kontrol perawatan setelah 6 bulan yaitu tidak adanya keluhan subyektif, tes vitalitas positif yang menandakan pulpa tetap vital, tes perkusi negatif, dan tidak adanya kelainan periapikal yang terlihat pada radiografi.

Kata kunci kaping pulpa direk, *Mineral Trioxide Aggregate*, pulpitis reversible

PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan faktor utama yang mempengaruhi vitalitas pulpa. Preparasi karies dan prosedur terkait lainnya, serta adanya kebocoran margin restorasi dapat menyebabkan perubahan pulpa dari reversibel menjadi irreversibel. Penatalaksanaan karies gigi bertujuan untuk mengembalikan fungsi gigi serta mempertahankan vitalitas dan melindungi pulpa dari kerusakan yang lebih lanjut. Ketika terdapat bakteri pada karies gigi, pulpa akan terus terinflamasi, oleh karena itu kontrol bakteri harus menjadi aspek dari setiap perencanaan perawatan.¹

Karies, trauma, dan faktor iatrogenik dapat menyebabkan terbukanya pulpa gigi.² Terdapat beberapa penatalaksanaan eksposur pulpa akibat karies, antara lain perawatan yang minimal invasif yaitu perawatan pulpa vital (kaping pulpa direk dan pulpotomi parsial dan lengkap); serta perawatan yang lebih invasif yaitu pulpektomi dan perawatan saluran akar.³ Dahulu, penempatan bahan atau medikamen pada daerah eksposur pulpa akibat ekskavasi karies dianggap kontroversial, oleh karena itu dilakukanlah

perawatan saluran akar konvensional. Keraguan dalam menempatkan bahan kaping pulpa secara langsung pada daerah eksposur karies disebabkan oleh hasil yang tidak dapat diprediksi menggunakan bahan dan protokol terdahulu.^{3,4} Kaping pulpa direk adalah prosedur di mana ekspos pulpa ditutup dengan medikamen biokompatibel yang ditempatkan secara langsung di atas daerah eksposur. Perawatan ini bertujuan untuk mempertahankan vitalitas pulpa dengan mencegah masuknya bakteri dan menginduksi pembentukan jembatan dentin di daerah eksposur.⁴⁻⁶

Kalsium hidroksida dahulu dianggap sebagai *gold standard* bahan kaping pulpa karena sifat antibakterinya dan dapat merangsang pelepasan molekul bioaktif yang terlibat dalam perbaikan pulpa dan remineralisasi dentin, namun memiliki beberapa kekurangan diantaranya *sealing* dan biokompatibilitas yang kurang memuaskan, tidak kondusif terhadap differensiasi odontoblast, sitotoksik, non-adesif, mudah larut, dan adanya *tunnel defects*.⁷ Belakangan ini, perawatan kaping pulpa direk menggunakan lebih

banyak bahan biokompatibel dengan kemampuan *sealing* yang baik seperti *Mineral Trioxide Aggregate* (MTA). Perkembangan pengetahuan pada teknik dan bahan kaping pulpa ini meningkatkan keberhasilan perawatan kaping pulpa direk pada terbukanya pulpa akibat karies dan trauma.^{4,6,8}

Mineral Trioxide Aggregate (MTA) merupakan semen silikat bioaktif yang diperkenalkan oleh Torabinejad dan Chivian pada tahun 1990.^{4,9} *Mineral Trioxide Aggregate* menginduksi pembentukan jembatan dentin, bersifat biokompatibilitas, mempertahankan pH yang tinggi untuk durasi waktu yang lama, serta menghasilkan *seal fisiokimia* yang rapat dengan dentin sehingga membentuk *barrier* yang tidak larut untuk mencegah kebocoran mikro.^{7,10,11} Bogen et al melaporkan tingkat kelangsungan hidup/*survival rate* yang tinggi sebesar 97,96% pada eksposur pulpa akibat karies ketika dilakukan prosedur kaping pulpa dengan *Mineral Trioxide Aggregate* (MTA).¹² Pada laporan kasus ini akan dibahas mengenai penggunaan *Mineral Trioxide Aggregate* (MTA) sebagai bahan kaping pulpa direk pada ekspos pulpa akibat karies.

PENATALAKSANAAN KASUS

Pasien perempuan usia 44 tahun datang ke Departemen Konservasi Gigi Rumah Sakit Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia dengan keluhan gigi atas belakang kirinya sering terselip makanan dan adanya ngilu saat minum dingin dan berkumur pada gigi tersebut selama 2 minggu belakangan ini. Gigi tersebut ngilu sesaat jika terkena air dingin dan hilang beberapa detik setelahnya.

Pada pemeriksaan ekstra oral tidak ditemukan adanya kelainan. Pada pemeriksaan intra oral ditemukan adanya tambalan lama yang sudah tidak baik pada disto-oklusal gigi 26. Pemeriksaan perkusi dan palpasi tidak peka, dan gigi 26 menunjukkan respon positif terhadap tes vitalitas menggunakan *chloride ethyl spray* (Gambar 1A). Hasil interpretasi radiograf menunjukkan adanya gambaran radiolusen pada mahkota bagian distal di bawah restorasi lama melibatkan email, dentin, dan mendekati tanduk pulpa (Gambar 1B). Dari hasil pemeriksaan tersebut diagnosis gigi tersebut adalah pulpititis reversible.

Dilakukan isolasi dengan *rubber dam* kemudian pembongkaran restorasi lama dengan bur *diamond* bulat *high speed* dan dilakukan pembersihan serta eksavasi jaringan karies pada gigi 26 menggunakan *metal carbide bur* bulat *low speed* dan *spoon excavator*. Ketika jaringan karies terangkat, *pin-point bleeding* ditemukan pada dasar kavitas (Gambar 2). Hemostatis diperoleh dengan menggunakan *cotton pellet* yang direndam dengan cairan chlorhexidine 2% selama 3-5 menit. MTA white (MTA Angelus) diaplikasikan pada



Gambar 1A. Foto klinis gigi 26. B. Radiograf periapikal gigi 26



Gambar 2. Eksposur pulpa (*pin point bleeding*) setelah eksavasi karies.



Gambar 3A. MTA yang ditempatkan pada daerah eksposur pulpa. B. Kavitas yang ditumpat dengan GIC setelah aplikasi MTA.

daerah eksposur pulpa setebal 1,5-2 mm (Gambar 3A), kemudian kavitas ditumpat menggunakan GIC (GC Fuji IX) (Gambar 3B).

Pada kunjungan kedua, 1 bulan setelah kunjungan pertama, pasien datang untuk kontrol/*follow up*. Pada pemeriksaan subyektif, tidak ada keluhan sakit spontan dan gigi dapat digunakan untuk makan. Pada pemeriksaan intra oral, pada perkusi tidak ditemukan adanya kepekaan. Pada tes vitalitas menggunakan *chloride ethyl spray*, gigi 26 menunjukkan respon positif. Pemeriksaan radiografi menunjukkan tidak adanya kelainan periapikal (Gambar 4).

Restorasi final dilakukan dengan menggunakan resin komposit. GIC dikurangi sampai dengan ketebalan 2 mm sebagai basis. Dinding kavitas dietsa dengan menggunakan asam fosfat 37% selama 15 detik kemudian dibilas menggunakan semprotan air selama 5 detik dan kavitas dikeringkan hingga *moist*.



Gambar 6. Radiograf periapikal 6 bulan setelah kaping pulpa direk dengan MTA pada gigi 26.



Gambar 4. Radiograf periapikal 1 bulan setelah kaping pulpa direk dengan MTA pada gigi 26.



Gambar 5. Restorasi final dengan resin komposit.

Bonding diaplikasikan pada kavitas, tunggu 15 detik lalu ditipiskan dengan menggunakan semprotan udara, kemudian di-light cure selama 10 detik. Gigi 26 direstorasi menggunakan resin komposit dengan teknik *incremental layering* dan di-light cure selama 20 detik tiap lapisan/layer. Oklusi dan artikulasi diperiksa dengan menggunakan *articulating paper*, dan *finishing* serta *polishing* dilakukan dengan menggunakan bur *super fine* dan bur *enhance* (Gambar 5).

Pasien datang 6 bulan setelah perawatan kaping pulpa direk untuk kontrol/follow up. Tidak ada keluhan subyektif dan gigi asimptomatis. Pada pemeriksaan perkusi dan palpasi hasilnya negatif, dan tidak ditemukan adanya kelainan periapikal pada gambaran radiograf gigi 26 (Gambar 6).

PEMBAHASAN

Menurut Schwendicke et al, pendekatan yang direkomendasikan pada penanganan lesi karies yang dalam adalah pembuangan jaringan karies selektif (*selective caries removal*) untuk menghindari eksposur pulpa. Terkadang ekpos pulpa yang tidak disengaja tidak dapat dihindari dan saat hal ini terjadi, perawatan konservatif dianjurkan.³ Di antara pilihan perawatan, kaping pulpa direk adalah pendekatan yang paling konservatif dan paling sederhana untuk mempertahankan vitalitas pulpa karena tidak melibatkan pengangkatan jaringan pulpa.^{3,4} Pada kasus ini perawatan kaping pulpa direk dilakukan setelah terjadinya eksposur pulpa saat ekskavasi/pembersihan jaringan karies dengan mempertimbangkan diagnosis serta pemeriksaan yang telah dilakukan sebelumnya. Bahan kaping pulpa yang optimal harus biokompatibel, antimikroba, memiliki kekuatan mekanik, secara efektif menutup cedera pulpa dan merangsang pembentukan *barrier* jaringan keras dan meningkatkan perbaikan jaringan (Schwendicke et al. 2016). Kalsium hidroksida telah dianggap sebagai *gold standard* karena riwayat keberhasilan klinis dan efektivitas biayanya. Namun, pergeseran tren telah diamati dalam beberapa tahun terakhir dengan diperkenalkannya MTA. Aeinehchi et al mengungkapkan lebih sedikit peradangan yang terjadi dan pembentukan *dentin bridge* yang lebih tebal pada MTA daripada kalsium hidroksida bila digunakan sebagai bahan kaping pulpa pada eksposur pulpa mekanis.⁸ MTA memiliki kemampuan *sealing* yang baik dan biokompatibilitas. MTA telah berubah menjadi salah satu bahan eksogen yang tidak hanya ditoleransi dengan baik oleh jaringan ikat tetapi juga menambah *seal* kedap bakteri.¹³

Terlepas dari bahan yang digunakan, kontrol perdarahan yang optimal sangat penting untuk hasil kaping pulpa direk yang efektif. Pendarahan yang banyak dan sulit dikendalikan menunjukkan inflamasi pulpa lanjut. Pendarahan tidak dapat dihentikan dalam 10 menit, mengindikasikan bahwa inflamasi pulpa sudah melibatkan pulpa radikuler sehingga diperlukan pulpotomi atau pulpektomi. Berbagai larutan hemostatik telah direkomendasikan untuk mengontrol perdarahan pada eksposur pulpa, antara lain NaOCl, chlorhexidine 2%, dan saline.^{1,4} Larutan hemostatik yang digunakan pada kasus ini adalah chlorhexidine 2%. Chlorhexidine adalah bisguanida kationik yang dapat masuk ke dinding sel mikroorganisme dan menyebabkan kebocoran komponen intra seluler. Pada konsentrasi chlorhexidine yang rendah, zat dengan berat molekul kecil akan keluar terutama kalium dan fosfor, sehingga terjadi efek bakteriostatik. Pada konsentrasi yang lebih tinggi, chlorhexidine memiliki efek bakterisida karena presipitasi dan/atau koagulasi sitoplasma, yang disebabkan oleh ikatan silang protein.

Pameijer dan Stanley mengungkapkan chlorhexidine 2% merupakan agen hemostatik yang efektif pada daerah eksposur pulpa dan merekomendasikan chlorhexidine 2% sebagai disinfektan untuk prosedur kaping pulpa. Swift et al menyarankan penggunaan NaOCl atau chlorhexidine dalam kontrol hemostasis untuk keberhasilan perawatan pulpa vital.¹⁴ Penggunaan chlorhexidine pada konsentrasi 2% dengan waktu aplikasi 3 menit bertujuan untuk mencapai keberhasilan maksimum dengan sitotoksitas minimal.¹²

Pada saat melakukan kaping pulpa direk, bahan MTA ditempatkan di atas daerah eksposur dan pada sebagian besar dentin sekitarnya dengan tujuan mengisolasi mikroorganisme residual. Hal ini dapat meningkatkan keberhasilan perawatan pada gigi dengan karies yang luas dan eksposur multipel setelah eksavasi karies. Pengaplikasian MTA dengan ketebalan 1,5 mm meningkatkan kemungkinan neutralisasi bakteri dan meminimalkan efek mikrobial lebih lanjut.¹⁵ Pada kasus ini dilakukan kaping pulpa direk dalam 2 kunjungan/visit. Menurut Bogan et al, kaping pulpa yang dilakukan dalam 2 kunjungan bertujuan untuk mencegah infeksi dan memaksimalkan penghilangan semua bakteri residual secara efektif karena bakteri residual dapat menghasilkan perubahan irreversible yang pada akhirnya menyebabkan inflamasi pulpa dan nekrosis.¹⁶

Kualitas restorasi koronal berpengaruh terhadap kesuksesan perawatan kaping pulpa direk. Diperlukan restorasi dengan *seal* yang baik setelah perawatan kaping pulpa direk.⁴ Pada kasus ini, resin komposit digunakan sebagai restorasi akhir. Pertimbangan pemilihan restorasi resin komposit adalah konservasi struktur gigi yang tersisa, yang nantinya akan berpengaruh terhadap retensi dan fungsi jangka panjang. Penggunaan resin komposit sebagai restorasi akhir meminimalkan pengurangan gigi, menjaga bentuk anatomi gigi, dan dengan demikian memberikan perlindungan pulpa dan perbaikan fungsi. Dengan peningkatan kekuatan *bonding* pada restorasi adhesif dewasa ini, menjadikan resin komposit sebagai restorasi yang dapat diprediksi dalam melengkapi perawatan pulpa vital.^{1,16}

Periode kontrol biasanya dilakukan dalam interval 6 bulan. Pada perawatan pulpa vital, kelangsungan hidup gigi dapat ditentukan pada kontrol 3 bulan. Studi menunjukkan bahwa prognosis kelangsungan hidup pulpa jangka panjang dapat ditetapkan pada periode kontrol 21- 24 bulan. Periode kontrol 5-10 hari dilakukan ketika akan melakukan restorasi akhir pada *pulp capping* MTA dua kali kunjungan. Periode observasi dilakukan selama 12 bulan. Kontrol dapat dijadwalkan pada 6 minggu kemudian 3, 6 dan 12 bulan. Pada setiap kontrol, pemeriksaan vitalitas pulpa dan pemeriksaan radiografi harus dilakukan untuk mengobservasi proses pembentukan jembatan dentin sebagai hasil dari perawatan pulpa, serta dilakukan juga

penilaian dan pengamatan pada jaringan periapikal.^{1,3,16} Pada kontrol 6 bulan setelah kaping pulpa direk pada gigi 26 menunjukkan tidak ada keluhan subyektif, perkusi dan palpasi negatif, serta tes vitalitas yang positif. Pemeriksaan radiografi juga menunjukkan tidak adanya kelainan periapikal pada gigi 26.

KESIMPULAN

Keberhasilan perawatan kaping pulpa direk setelah 6 bulan ditunjukkan dari gigi yang asimptomatis, pulpa yang masih vital, serta tidak adanya kelainan periapikal pada radiograf. Masih diperlukan periode observasi dan kontrol yang lebih panjang untuk menentukan kesuksesan perawatan jangka panjang. Isolasi yang adekuat, pengangkatan karies yang baik, kontrol pendarahan/hemostatis dan disinfeksi, aplikasi bahan kaping pulpa, serta kualitas restorasi akhir merupakan faktor-faktor yang dapat menunjang keberhasilan perawatan kaping pulpa direk.

DAFTAR REFERENSI

1. Cohen S, Hargreaves KM, Berman LH. Cohen's Pathways of the Pulp. Eleventh. Ilan R, editor. Textbook of Endodontics. Canada: Elsevier; 2016.
2. Hanafi MGS, Izham A, Harismanto, Bahtiar EW. Biokompatibilitas Bahan Kaping Pulpa. Cakrodonya Dent J. 2021;13(1):14–21.
3. Cushley S, Duncan HF, Lappin MJ, Chua P, Elamin AD, Clarke M, et al. Efficacy of direct pulp capping for management of cariously exposed pulps in permanent teeth: a systematic review and meta-analysis. Int Endod J. 2021;54(4):556–71.
4. Suhag K, Duhan J, Tewari S, Sangwan P. Success of Direct Pulp Capping Using Mineral Trioxide Aggregate and Calcium Hydroxide in Mature Permanent Molars with Pulps Exposed during Carious Tissue Removal: 1-year Follow-up. J Endod [Internet]. 2019;45(7):840–7. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.joen.2019.02.025>
5. Gopikrishna V, Chandra BS. Grossman 's Endodontic Practice. 13th ed. 2014;(August):324–36; 412–7.
6. Daniele L. Incappucciamento diretto della polpa con Mineral Trioxide Aggregate: risultati clinici a 10 anni. G Ital Endod [Internet]. 2017;31(1):48–57. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.gien.2017.04.003>
7. Chowdhury D, Mazumdar P, Chatterjee S, Maiti N. Direct pulp capping with bioactive materials – A case series. IP Indian J Conserv Endod. 2020;5(2):79–82.
8. Jain A, Daga P, Agarwal P, Bardia S, Lecturer S, Professor A. MTA: the new biocompatible material of choice for direct pulp capping in cariously exposed teeth: A case report. Indian J Conserv

- Endod. 2017;2(1):28–30.
- 9. Hegde S, Sowmya B, Mathew S, Bhandi SH, Nagaraja S, Dinesh K. Clinical evaluation of mineral trioxide aggregate and biobentine as direct pulp capping agents in carious teeth. *J Conserv Dent.* 2017;20(2):91–5.
 - 10. Linu S, Lekshmi MS, Varunkumar VS, Sam Joseph VG. Treatment Outcome Following Direct Pulp Capping Using Bioceramic Materials in Mature Permanent Teeth with Carious Exposure: A Pilot Retrospective Study. *J Endod [Internet].* 2017;43(10):1635–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2017.06.017>
 - 11. Marques MS, Wesselink PR, Shemesh H. Outcome of Direct Pulp Capping with Mineral Trioxide Aggregate: A Prospective Study. *J Endod [Internet].* 2015;41(7):1026–31. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.joen.2015.02.024>
 - 12. Paula A, Carrilho E, Laranjo M, Abrantes AM, Casalta-Lopes J, Botelho MF, et al. Direct pulp capping: Which is the most effective biomaterial? A retrospective clinical study. *Materials (Basel).* 2019;12(20):1–13.
 - 13. Bogen G, Kim JS, Bakland LK. Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate: An observational study. *J Am Dent Assoc [Internet].* 2008;139(3):305–15. Available from: <http://dx.doi.org/10.14219/jada.archive.2008.0160>
 - 14. Bal C, Alacam A, Tuzuner T, Tirali RE, Baris E. Effects of antiseptics on pulpal healing under calcium hydroxide pulp capping: A pilot study. *Eur J Dent.* 2011;5(3):265–72.
 - 15. Torabinejad M. Mineral Trioxide Aggregate Properties and Clinical Applications. Oxford: John Wiley&Sons, Inc;
 - 16. Rodakowska E, Baginska J. Clinical evaluation of mineral trioxide aggregate (MTA) in direct pulp capping in adults. *Int J Collab Res Intern Med Public Heal.* 2012;4(5):515–24.