

STUDI KASUS

Obturasi saluran akar menggunakan siler biokeramik pasca apeksifikasi dengan kalsium hidroksida

Rahmiwati* dan Ema Mulyawati**

*Program Studi Konservasi Gigi Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

**Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta, Indonesia

*JI Denta No 1 Sekip Utara, Yogyakarta, Indonesia; e-mail: rahmiwati@gmail.com

ABSTRAK

Apeks terbuka pada nekrosis pulpa merupakan kasus klinis yang sering dijumpai. Keadaan ini menyulitkan perawatan saluran akar karena risiko ekstrusi serta risiko fraktur pada dinding saluran akar yang tipis. Tujuan laporan kasus ini adalah menunjukkan penggunaan kalsium hidroksida dan siler biokeramik untuk perawatan kasus apeks terbuka. Pasien laki-laki 24 tahun datang ke RSGM Prof. Soedomo, Yogyakarta, Indonesia untuk merawat gigi insisivus sentralis kiri maksila yang terkena benturan karena jatuh 10 tahun yang lalu. Gigi tidak pernah dirasakan sakit. Pemeriksaan pada gigi 21 menunjukkan fraktur Ellis kelas IV, fistula, diskolorasi, tes termal dengan *Chlor Ethyl* (CE) negatif dan area radiolusen di sekitar apeks yang terbuka. Perawatan yang dilakukan meliputi apeksifikasi, *bleaching*, restorasi vinir direk komposit dengan pasak *Fiber Reinforced Composite*. Apeksifikasi dilakukan menggunakan kalsium hidroksida selama 3 + 3 bulan. Setelah 6 bulan gambaran radiograf menunjukkan adanya bahan terkalsifikasi agak padat yang terletak sedikit lebih pendek dari apeks. Pengecekan dengan file dalam saluran akar menunjukkan sudah adanya *barrier* jaringan keras. Selanjutnya obturasi dilakukan menggunakan siler biokeramik. Siler biokeramik diharapkan dapat memperkuat akar dari risiko fraktur, melanjutkan stimulasi pembentukan jaringan, serta mengisi rongga yang tidak tertutupi dengan apeksifikasi. Walaupun Mineral Trioksid Agregat (MTA) telah banyak menggantikan kalsium hidroksida, namun bahan klasik ini terbukti dapat digunakan untuk merawat apeks terbuka. Hal ini terutama bermanfaat karena MTA tidak selalu mudah didapat.

Kata kunci: apeks terbuka; apeksifikasi; kalsium hidroksida; siler biokeramik

ABSTRACT: *Root canal obturation with bioceramic sealer after apexification with calcium-hydroxide. An open apex on necrotic pulp is a common clinical cases. This condition complicates the root canal treatment by the risk of extrusion and the risk of fracture due to the thin canal walls. The aim of this case report was to describe the procedure of calcium hydroxide and bioceramic sealer use in the treatment of an open apex. A 24 years old male patient came to Oral and Dental Hospital Prof. Soedomo, Yogyakarta, Indonesia to have a treatment on his left maxillary central incisor that was injured 10 years ago. There was no pain history on the related tooth. An examination on element 21 showed an Ellis class IV fracture, fistula, discoloration, negative thermal test Chlor Ethyl (CE) and a radiolucent area around an open apex. Treatments were including apexification, bleaching, and direct composite veneer with Fiber-Reinforced-Composite post. Apexification was performed using calcium hydroxide for 3 + 3 months. After 6 months, a rather dense calcified material that was slightly shorter than the apex was observed. A checking procedure by inserting a file into the root canal showed that a hard tissue barrier had been formed. Obturation was then performed using bioceramic sealer. Bioceramic sealer was expected to strengthen the root against the risk of fracture, to continue the stimulation of tissue formation and to fill the remaining void left by apexification. Although Mineral Trioxide Aggregate (MTA) is widely use to replace calcium hydroxide, the classic material was proven to be suitable for the treatment of open apex. This is particularly useful because MTA is not always easy to obtain.*

Keywords: *open apex; apexification; calcium hydroxide; bioceramic sealer*

PENDAHULUAN

Apeks terbuka adalah suatu keadaan saluran akar yang memiliki bagian apikal yang terbuka. Apeks terbuka ditemukan pada akar gigi yang sedang tumbuh (imatur) hingga terjadinya penutupan apikal kira-kira 3 tahun setelah erupsi gigi. Nekrosis pulpa yang terjadi pada gigi imatur akan menghentikan proses penutupan apikal dan menyebabkan apeks tetap terbuka.¹ Saluran akar dengan apeks terbuka memiliki bagian apikal yang besar dan dinding dentin yang tipis.^{2,3}

Kasus apeks terbuka cukup sering ditemukan di klinik. Keadaan ini menyulitkan perawatan saluran akar karena risiko ekstrusi dan fraktur.⁴ Preparasi dan disinfeksi saluran akar perlu dilakukan dengan hati-hati dan bagian apikal perlu ditutup sebelum obturasi. Prosedur untuk menutup apeks terbuka disebut apeksifikasi. Apeksifikasi dapat dilakukan dengan menstimulasi pembentukan barier jaringan keras menggunakan kalsium hidroksida atau menempatkan barier buatan yaitu Mineral Trioksid Agregat (MTA) pada apeks.^{2,3}

Apeksifikasi dengan kalsium hidroksida dapat menstimulasi pertumbuhan jaringan keras seperti pada perawatan pulpa vital dan mempunyai tingkat keberhasilan mencapai 95% serta mudah diperoleh dan murah.⁵ Kekurangannya adalah memakan waktu lama (3-18 bulan), masih terdapat pori pada barier yang terbentuk yang dapat melemahkan dentin.² Saat ini MTA telah banyak menggantikan kalsium hidroksida untuk apeksifikasi, karena dapat diaplikasikan dengan cepat dan mampu memperkuat apikal.⁵

Siler biokeramik adalah siler berbahan dasar biokeramik yang juga merupakan bahan dasar dari MTA. Siler ini memiliki kelebihan-kelebihan yang dimiliki MTA dan ditambah bahwa siler biokeramik memiliki sifat hidrofilik sehingga mudah memasuki rongga kecil dan tidak menodai gigi sehingga baik untuk estetik. Siler ini melepaskan kalsium hidroksida ketika mengeras (*setting*), membentuk hidroksiapatit ketika kontak dengan cairan jaringan serta bersifat biokompatibel apabila terekstrusi melewati apeks.^{2,6} Beberapa penelitian menunjukkan siler biokeramik dapat memperkuat saluran akar.^{7,8}

Penggunaan siler biokeramik pasca apeksifikasi dengan kalsium hidroksida diharapkan dapat menggabungkan kelebihan kalsium hidroksida dengan kelebihan bahan biokeramik. Tujuan laporan kasus ini adalah menunjukkan penggunaan kalsium hidroksida dan siler biokeramik untuk perawatan kasus apeks terbuka.

METODE

Pasien laki-laki 24 tahun datang ke RSGM Prof. Soedomo, Yogyakarta Indonesia dengan keluhan gigi depan kiri atas patah karena terkena benturan pada saat jatuh 10 tahun yang lalu. Gigi tersebut tidak pernah dirasakan sakit. Pada pemeriksaan objektif tampak gigi 21 dengan fraktur mahkota 1/3 insisal dengan pulpa tidak terbuka, gigi berubah warna dan adanya fistula (Gambar 1A dan B). Tes termal menggunakan *Chlor Ethyl* (CE) negatif, tes perkusi negatif, tes palpasi negatif, tes mobilitas negatif.

Pada pemeriksaan radiografis, tampak bagian apikal gigi belum menutup sempurna (apeks terbuka) dan terdapat area radiolusen pada jaringan di sekitar apikal (Gambar 2). Diagnosis yang ditegakkan adalah gigi 21 fraktur Ellis kelas IV dengan nekrosis pulpa disertai apeks terbuka dan diskolorasi.

Rencana perawatan yang akan dilakukan adalah apeksifikasi, *bleaching* intrakoronal, restorasi vinir direk komposit dengan pasak *Fiber Reinforced Composite* dan *Dental Health Education* (DHE). Prognosis baik karena saluran akar tunggal dan lurus, keadaan jaringan pendukung dengan tulang alveolar baik, sisa struktur gigi masih memungkinkan untuk dilakukan restorasi, pasien kooperatif dan kebersihan mulut pasien baik.

Tatalaksana kasus yang dilakukan, pada kunjungan pertama dilakukan pemeriksaan subjektif, objektif, foto intraoral gigi 21, radiograf diagnosis, penjelasan mengenai prosedur rencana perawatan dan biaya, serta penandatanganan *informed consent*. Kemudian dilanjutkan isolasi dengan *rubber dam* dan *saliva ejector*.

Pembukaan akses kavitas menggunakan bur *Endoaccess*, dan pembukaan atap pulpa dengan bur *Diamendo*, dilanjutkan *pulp debridement*.

Pengukuran menggunakan radiograf menunjukkan panjang kerja 22 mm (Gambar 3).

Setelah mendapatkan panjang kerja, saluran akar diirigasi dengan NaOCl 0,5% sebanyak 2,5 ml dan salin, dikeringkan dengan *paper point*, kemudian dilakukan preparasi saluran akar dengan teknik konvensional menggunakan K-file #45, #50, #55, #60 sesuai dengan panjang kerja dan preparasi diakhiri sampai *white dentin*, serta diirigasi dengan NaOCl 0,5% dan salin. Saluran akar dikeringkan dengan *paper point*, kemudian dilakukan aplikasi *dressing* dengan kalsium hidroksida dicampur dengan larutan salin menggunakan lentulo. *Cotton pellet* diaplikasikan dan kavitas ditutup dengan tumpatan sementara (*cavit*).

Kunjungan 2 minggu berikutnya: tidak ada keluhan sakit, fistula sudah hilang, perkusi, palpasi dan mobilitas negatif. Saluran akar diirigasi dengan NaOCl 0,5%, salin, dikeringkan dengan *paper point*. Dilakukan stimulasi barier jaringan keras gigi, Ca(OH)_2 siap pakai diisi hingga penuh dan padat sampai orifice dan dikondensasi dengan *plugger*. Pengambilan foto radiograf dilakukan untuk mengkonfirmasi hasil aplikasi Ca(OH)_2 (Gambar 4).

Pada kunjungan 3 bulan berikutnya, tidak ada keluhan sakit, tumpatan sementara dalam keadaan baik, tes perkusi, palpasi, dan mobilitas negatif, gambaran radiograf terlihat Ca(OH)_2 berkurang (Gambar 5A). Tumpatan sementara dibersihkan, Ca(OH)_2 dikeluarkan semua dari saluran akar menggunakan irigasi dengan NaOCl 0,5%, salin dan dikeringkan dengan *paper point*. Kemudian diaplikasi ulang Ca(OH)_2 siap pakai diisi hingga penuh dan padat sampai orifice dan dikondensasi dengan *plugger*. Pengambilan foto radiograf dilakukan untuk mengkonfirmasi hasil aplikasi Ca(OH)_2 (Gambar 5B).

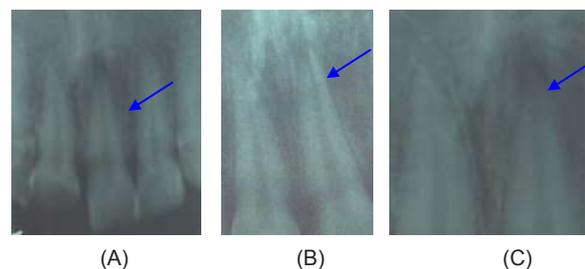
Tiga bulan kemudian, pasien melakukan kunjungan 6 bulan. Tidak ada keluhan sakit, tumpatan sementara dalam keadaan baik, serta tes perkusi, palpasi, dan mobilitas negatif. Gambaran radiograf menunjukkan adanya bahan terkalsifikasi agak padat yang terletak sedikit lebih pendek dari apeks (Gambar 6A). Tumpatan sementara dibersihkan, Ca(OH)_2 dikeluarkan dari saluran akar menggunakan irigasi dengan NaOCl 0,5%

serta salin dan dikeringkan dengan *paper point*. Dilakukan pengecekan dengan *file* dan diperoleh sudah adanya barier jaringan keras di apikal. Dilanjutkan pengisian saluran akar dengan teknik kondensasi lateral menggunakan guta perca dan siler Biokeramik (iRoot SP, Innovative Bioceramik) (Gambar 6B).

Siler dimasukkan menggunakan lentulo. Guta perca #60 diolesi siler pada bagian 1/3 apikal dan dimasukkan ke dalam saluran akar sesuai panjang kerja. Dimasukkan *finger spreader* di antara *gutta percha* dan dinding saluran akar, ditekan ke arah apikal, sehingga *gutta percha* terkondensasi ke lateral. Ruang yang tersedia setelah *finger spreader* diambil, diisi dengan *gutta percha* tambahan, ditekan ke apikal lagi, dan seterusnya, sampai *spreader* tidak dapat melewati lebih dari 1/3 koronal *gutta percha*. Setelah penuh, kelebihan *gutta percha* dipotong 2 mm dari *orifice* ke arah apikal menggunakan *plugger* yang dipanaskan dan dikondensasi dengan tekanan ringan. Hasil obturasi dikonfirmasi dengan radiograf dan tampak hermetis (Gambar 6C). Dasar kavitas ditutup dengan semen ionomer kaca dan ditumpat sementara (*cavit*). Pada kunjungan berikutnya dilakukan pencetakan RA dan



Gambar 1. Pemeriksaan objektif (A) Oklusi sentrik, (B) Gambaran klinis gigi 21 menunjukkan fraktur (B1), diskolorasi dan fistula (B2)



Gambar 2. Radiograf gigi 21. (A) terdapat area radiolusen pada jaringan di sekitar apikal (B) Bagian apikal gigi belum menutup sempurna (apeks terbuka), (C) pembesaran gambar 2B



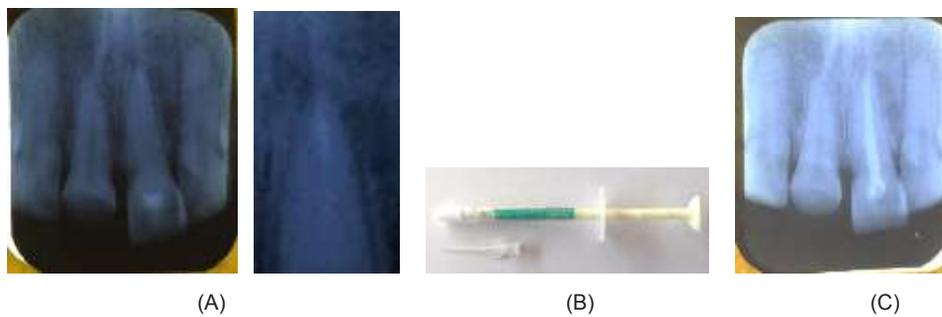
Gambar 3. Pengukuran panjang kerja secara radiografis pada gigi 21



Gambar 4. Radiograf pengisian kalsium hidroksida pada gigi 21



Gambar 5. (A) Radiograf kontrol apeksifikasi setelah 3 bulan, (B) Radiograf pengisian kalsium hidroksida



Gambar 6. (A) Radiograf kontrol apeksifikasi setelah 6 bulan, (B) Siler biokeramik, (C) Radiograf pengisian saluran akar



Gambar 7. Mock up gigi 21

RB menggunakan bahan cetak alginat kemudian diisi dengan gips biru untuk pembuatan studi model *mock up*. *Palatal guiden* dibuat menggunakan bahan cetak *double impression* (Gambar 7).

Tahap selanjutnya adalah pengecekan warna gigi, dengan warna gigi mula-mula A4 Vita *Lumin shade guide* (VITA *zahnfabrik*). Pengambilan *gutta percha* sepanjang 2 mm dari *orifice* dilakukan menggunakan *peesoo reamer*, dilanjutkan dengan pemberian *cervical seal* dengan pengaplikasian semen ionomer kaca dengan modifikasi resin di bagian koronal *gutta percha*. Pasta campuran *sodium perborat* dengan *perhidrol* diaplikasikan dan kavitas ditumpat dengan *double seal*, yaitu *cavit* dan semen ionomer kaca. Pasien diminta kontrol 1 minggu kemudian.

Pada kunjungan berikutnya, diperoleh warna gigi sudah lebih putih menjadi A2 (Gambar 8). Tumpatan sementara dibuka, dan sisa bahan *bleaching* dibersihkan, kemudian kamar pulpa diirigasi dengan salin, dibilas dengan akuabides dan dikeringkan. Selanjutnya dilakukan aplikasi kalsium hidroksida yang dicampur dengan larutan salin dengan konsistensi pasta kental pada kamar pulpa dan ditumpat sementara menggunakan *cavit*, kemudian ditunggu 1 minggu sebelum dilakukan restorasi permanen.

Pada kunjungan ke tujuh, dilakukan restorasi vinir direk komposit dengan pasak *Fiber Reinforced Composite* dengan tahapan: dilakukan penentuan warna gigi A3 Vita *Lumin shade guide* (VITA *zahnfabrik*), dilanjutkan dengan preparasi untuk restorasi vinir direk komposit. Bagian labial dipreparasi menggunakan *guide pin bur* bentuk fisur. Selain itu juga dilakukan perubahan inklinasi gigi, yaitu dengan mengurangi sisi distal sebanyak 1 mm. Perubahan arah disesuaikan dengan lengkung gigi, bagian insisal dibevel menggunakan bur torpedo (Gambar 9A).

Selanjutnya dilakukan preparasi saluran pasak dengan *peesoo reamer* dan *precision drill* sesuai dengan panjang saluran pasak (8 mm). Saluran pasak diirigasi dengan salin kemudian dikeringkan dengan *paper point*. Etsa dilakukan pada seluruh permukaan kavitas, dидiamkan 15 detik, kemudian dibilas air dan dikeringkan. Bahan

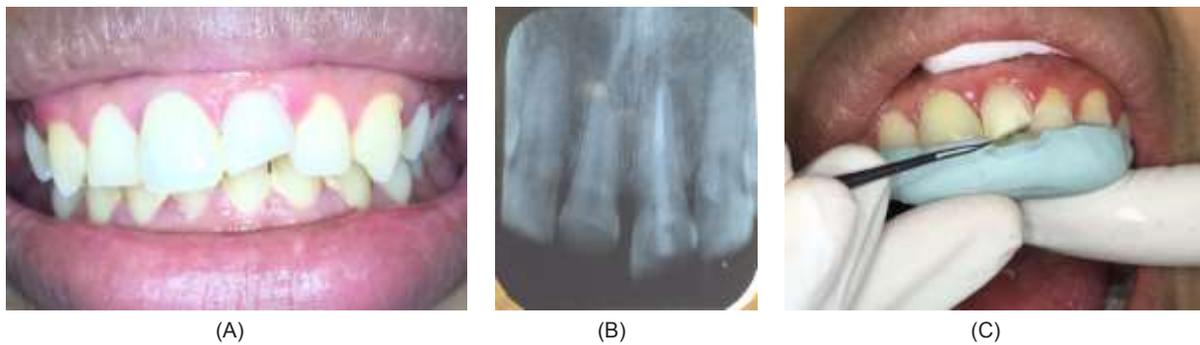
bonding (Stae, SDI) diaplikasikan pada saluran pasak dan disinari *light cured* selama 10 detik. Semen resin (Build IT-FR, Pentron) dimasukkan ke saluran pasak menggunakan lentulo, kemudian pasak fiber (Fiberpost, Dentsply) warna hijau (no. 4) yang telah diberi silane diinsersikan, lalu disinari selama 20 detik. Pengisian dikonfirmasi dengan radiograf (Gambar 9B).

Resin komposit warna A2 (Herculite, Kerr) diaplikasikan di bagian palatal yang telah dipasang *palatal guiden*. Aplikasi sisi palatal bagian proksimal dilakukan hingga 2/3 panjang mahkota dari arah insisal kemudian disinari selama 20 detik (Gambar 9C). Selanjutnya, *matrix greater curve* dipasang pada daerah servikal untuk membentuk resin komposit di daerah servikal (Gambar 10A). Dilanjutkan penumpatan permukaan labial dengan resin komposit warna dentin A3 (Herculite, Kerr), pembentukan *mamelon* dengan *comporoller* (Kerr), disinari selama 20 detik, dilanjutkan pengaplikasian resin komposit warna email A3 (Herculite, Kerr), dan dibentuk sesuai bentuk anatomi gigi 21 menggunakan *comporoller* (Gambar 10B). Pemeriksaan oklusi dilakukan menggunakan *articulating paper*. *Finishing* dan *polishing* dilakukan menggunakan *fine finishing bur*, *polishing disc* (Optidisc, Kerr) dan *polishing brush* (Optishine, Kerr).

Pada saat kontrol, pasien merasa puas dengan giginya dan tidak ada keluhan sakit pada giginya. Pada pemeriksaan objektif diperoleh hubungan tepi restorasi vinir yang baik dan tidak ada trauma oklusi (Gambar 10). Pasien dianjurkan untuk menjaga kebersihan mulutnya dan kontrol ke dokter gigi 6 bulan sekali.



Gambar 8. Kontrol *bleaching* gigi 21



Gambar 9. (A) Hasil preparasi vinir, (B) Radiograf setelah sementasi pasak, (C) *Palatal guiden* sebagai panduan pembentukan sisi palatal gigi 21



Gambar 10. (A) Pemakaian *greater curve*, (B) hasil restorasi vinir gigi 21

PEMBAHASAN

Pada laporan kasus ini dijelaskan mengenai kasus gigi 21 yang menunjukkan adanya fraktur, diskolorasi dan fistula. Tidak ada respons pada tes termal/CE, perkusi, palpasi dan mobilitas. Radiograf menunjukkan area radiolusen di sekitar apikal dan apeks yang belum menutup sempurna. Pasien mengalami trauma 10 tahun sebelumnya dan gigi asimtomatis.

Apeks terbuka memiliki celah >0,7 mm pada bagian apikal secara radiografis.³ Pada pemeriksaan radiografis keberadaan apeks terbuka perlu dipastikan karena hal ini mempengaruhi diagnosis dan penanganan. Secara radiografis, apeks terbuka diketahui dengan membandingkan dengan gigi di sebelahnya. Dibandingkan gigi matur, gigi dengan apeks terbuka memiliki celah lebih lebar di bagian apikal, dinding akar lebih tipis dan saluran akar lebih pendek. Secara taktil dapat dirasakan tidak adanya konstiksi apikal. Hal ini bervariasi dari perbedaan yang jelas hingga samar seperti pada kasus ini.

Apeks terbuka terjadi karena akar berhenti tumbuh ketika akar belum terbentuk sempurna. Perkembangan akar dimulai ketika pembentukan email dan dentin telah mencapai bakal persimpangan *cemento-enamel junction* (CEJ). Pada tahap ini epitel email bagian dalam dan luar membentuk pembungkus epitel akar Hertwig (*Hertwig's epithelial root sheath*, HERS). Bagian HERS inilah yang menentukan bentuk akar. Ia mengelilingi pembukaan pulpa ke apikal dan akhirnya menjadi foramen apikal. Apeks terbuka ditemukan pada akar yang sedang tumbuh pada gigi imatur sampai terjadinya penutupan apikal sekitar 3 tahun setelah erupsi. HERS sensitif terhadap trauma, tetapi karena vaskularisasi dan *cellularity* di wilayah apikal, pembentukan akar dapat terus terjadi bahkan pada inflamasi pulpa dan nekrosis. Kerusakan total pada HERS menghentikan perkembangan akar.¹ Trauma pada gigi permanen muda diperkirakan terjadi hingga pada 25-30 % anak. Trauma paling sering terjadi pada insisivus sentralis maksila, 80% dari kasus.^{1,2} Trauma pada gigi dapat merusak jaringan neurovaskular dan menyebabkan nekrosis

pulpa.⁹ Selain trauma, nekrosis pulpa pada gigi permanen imatur dapat disebabkan oleh karies dan adanya anomali berupa *dens invaginatus* dan *dens evaginatus*.¹⁰

Kasus nekrosis pulpa dengan apeks terbuka tidak dapat langsung ditangani dengan perawatan saluran akar seperti biasanya. Kondisi apeks terbuka yang memiliki dinding tipis dan rapuh dengan foramen terbuka membatasi preparasi biomekanik, karena penghilangan dentin harus dilakukan dengan hati-hati karena ketebalan dinding saluran akar yang berkurang. Selain itu, pada pengisian saluran akar, terdapat risiko ekstrusi *gutta percha* dan siler, serta penutupan apikal yang tidak optimal, karena tidak ada penahan untuk mengkonsolidasi bahan obturasi dan karena dinding yang sering lebih besar daripada bagian apikal. Kondisi ini pada akhirnya dapat menyebabkan bertahannya penyakit. Sebaliknya, kemungkinan perawatan bedah dengan reseksi ujung akar meragukan karena anatomi apikal rapuh dan dapat mengurangi rasio mahkota/akar. Dalam kasus ini, pendekatan konservatif dapat dilakukan dengan menginduksi penutupan apikal dengan prosedur yang disebut apeksifikasi.⁹

Pada umumnya gigi nonvital terinfeksi, sehingga tahap pertama perawatan adalah mensterilkan saluran akar untuk memastikan penyembuhan periapikal. Panjang saluran akar diperkirakan dengan radiograf pra operatif, dan setelah akses disiapkan, file ditempatkan pada panjang kerja estimasi dan dikonfirmasi secara radiografis. Preparasi dilakukan dengan sangat hati-hati (karena dinding dentin tipis) dan dengan irigasi berulang-ulang dengan 0,5% NaOCl. Konsentrasi NaOCl yang lebih rendah digunakan karena meningkatnya bahaya ekstrusi. Penambahan volume irigasi yang digunakan diharapkan mengkompensasi konsentrasi NaOCl yang lebih rendah. Jarum irigasi yang secara pasif dapat mencapai dekat dengan panjang apikal dapat digunakan. Saluran akar dikeringkan dengan *paper poin* dan campuran pasta kalsium hidroksida dimasukkan ke dalam saluran akar dengan lentulo. Disinfeksi tambahan kalsium hidroksida akan efektif setelah aplikasi selama minimal 1 minggu. Perawatan lebih lanjut

sebaiknya tidak ditunda lebih dari 1 bulan karena kalsium hidroksida dapat larut dengan cairan jaringan melalui apeks terbuka, membuat saluran akar rentan terhadap infeksi ulang.^{2,3}

Pembentukan barier apikal dapat dilakukan dengan 2 cara, yaitu menstimulasi terbentuknya barier jaringan keras gigi ataupun dengan menempatkan suatu bahan sebagai barier. Cara pertama menggunakan kalsium hidroksida, cara kedua menggunakan Mineral Trioksid Agregat (MTA).

Pada cara yang pertama, pembentukan barier jaringan keras apeks membutuhkan lingkungan yang sama dengan yang diperlukan untuk pembentukan jaringan keras pada terapi pulpa vital: stimulus inflamasi ringan untuk memulai penyembuhan dan lingkungan bebas bakteri untuk memastikan peradangan yang tidak progresif. Serbuk kalsium hidroksida murni dicampur dengan salin steril (atau larutan anestesi) menjadi konsistensi kental. Kalsium hidroksida dipadatkan terhadap jaringan lunak apikal dengan *plugger* selanjutnya diisi hingga penuh pada saluran akar. Pada foto radiografis saluran akar akan tampak radiopak, menunjukkan bahwa seluruh saluran telah diisi dengan kalsium hidroksida. Pada interval 3 bulan, pemeriksaan radiografis dilakukan untuk mengevaluasi apakah barier jaringan keras telah terbentuk dan apakah kalsium hidroksida berkurang. Apabila kalsium hidroksida berkurang, kalsium hidroksida dapat diganti.^{2,3} Penggantian kalsium hidroksida tidak diperlukan untuk terjadinya barier, tetapi penggantian ini mengurangi intensitas proses inflamasi.¹¹

Setelah barier diperkirakan telah terbentuk, kalsium hidroksida dikeluarkan dengan NaOCl. File digunakan untuk memeriksa adanya hambatan pada apeks. Apabila barier jaringan keras ditunjukkan secara radiografis dan bisa dideteksi dengan file, saluran akar siap diisi. Waktu yang dibutuhkan untuk terbentuknya barier bervariasi antara 3-18 bulan.² Rata-rata dibutuhkan 9 bulan.⁵ Kekurangan dari waktu yang panjang ini pasien diperlukan untuk datang beberapa kali dan gigi dapat fraktur selama perawatan. Perawatan jangka panjang dengan kalsium hidroksida juga dapat melemahkan akar dan membuatnya lebih rentan terhadap fraktur.^{2,3}

Pada cara yang kedua, MTA ditempatkan pada apeks sebagai barier. Kalsium sulfat didorong melewati apek untuk memberikan penghalang ekstraradikuler dapat diserap (*resorbable*) ketika memadatkan MTA. Bahan dicampur dan ditempatkan ke dalam apikal 3 sampai 4 mm. *Cotton pellet* basah ditempatkan pada MTA dan dibiarkan selama minimal 6 jam. Setelah bahan mengeras, saluran akar dapat diisi.^{2,3}

Siler biokeramik yang digunakan adalah iRoot SP (Innovative Bioceramik, Canada). Siler ini mempunyai kandungan zirkonium oksid, kalsium silikat, kalsium fosfat basa tunggal, kalsium hidroksida dan bahan pengisi dan pengental. Siler biokeramik bersifat hidrofilik, tidak larut, radiopak, bebas aluminium, pH tinggi, dan membutuhkan kelembaban untuk *setting*. Ia merupakan satu-satunya produk biokeramik murni yang tersedia sebagai siler untuk obturasi endodontik.⁶ Siler ini berupa siler yang siap pakai di dalam *syringe (premixed)*.⁷

Siler biokeramik dapat menginduksi bakal *stem cell* gigi untuk berdiferensiasi menjadi *odontoblast-like cell*, sehingga diperkirakan dapat mendorong penyembuhan periapikal.^{12,13,14} Siler biokeramik juga dapat menginduksi biomineralisasi sebagaimana ditunjukkan dengan ekspresi gen dan protein yang terkait mineralisasi, serta deposisi jaringan keras.^{12,15} Ukuran nanopartikel dari siler ini memungkinkannya untuk mengalir dengan mudah ke saluran lateral, ramifikasi dan tubuli dentin.^{7,16} Apabila terekstrusi melewati apeks maka sifat bioaktif dari siler ini akan mendorong terjadinya penyembuhan di daerah periapikal.² Dalam hal bahwa barier jaringan keras yang dibentuk oleh apeksifikasi menggunakan kalsium hidroksida yang masih meninggalkan pori, siler biokeramik diharapkan dapat mengisi pori tersebut dan tidak toksik dan bahkan mendorong penyembuhan periapikal apabila terekstrusi.

Di sisi lain, penggunaan siler ini memperkuat resistensi terhadap fraktur akar.¹⁷ Pada siler ini tidak terjadi penyusutan saat *setting*, bahkan sedikit mengembang, sehingga membuat tidak ada celah antara *guta perca*, siler, dan dentin. Masuknya siler ke dalam ramifikasi dan tubuli dentin juga

meningkatkan resistensi terhadap fraktur.^{6,7} Pada proses *setting* akan terjadi reaksi pembentukan hidroksiapatit. Lapisan apatit ini dapat membentuk ikatan kimia antara siler dan dinding dentin.¹⁸ *Dressing* dengan kalsium hidroksida sebelum obturasi menggunakan siler biokeramik meningkatkan kekuatan siler ini.¹⁹ Hasil penelitian lain telah menunjukkan bahwa penggunaan siler biokeramik dengan *guta perca* meningkatkan ketahanan terhadap fraktur pada simulasi gigi apeks terbuka.^{4,8} Penggunaan siler biokeramik diharapkan dapat memperkuat saluran akar pasca apeksifikasi.

Selain apeks terbuka, pada kasus ini juga ditemukan adanya fistula dan diskolorasi. Fistula adalah saluran keluar dari periapikal yang dibentuk tubuh untuk mengeluarkan eksudat. Hal ini dapat menjelaskan sifat asimtomatis dan kronis dari kasus ini karena eksudat tidak menekan saraf. Fistula akan hilang setelah perawatan saluran akar karena eksudat sudah dikeluarkan dan saluran akar sudah dibersihkan. Diskolorasi dapat terjadi karena perdarahan intrakoronal. Degradasi hemoglobin melepas senyawa besi yang bereaksi dengan sulfida dari produk bakteri dan membentuk besi sulfid yang berpenetrasi ke tubuli dentin dan menyebabkan diskolorasi. Sodium perborat adalah oksidator yang dapat menetralkan zat-zat diskolorasi di dalam dentin.²⁰

Restorasi vinir direk komposit pada kasus ini bertujuan untuk memperbaiki gigi yang fraktur dan merubah inklinasi gigi sehingga memberikan estetik yang baik. Pasak komposit yang diperkuat *fiber* (FRC) dapat digunakan untuk memperkuat gigi imatur. Pasak *fiber* yang memiliki modulus elastisitas mendekati dentin akan memberikan risiko fraktur akar yang lebih rendah dibandingkan pasak metal. Retensi pasak yang pasif dapat meningkat jika seluruh pasak memenuhi saluran akar dan dibantu dengan lapisan semen resin tipis serta homogen.²¹

KESIMPULAN

Apeksifikasi dengan kalsium hidroksida dapat dilakukan untuk menutup apeks terbuka sebelum dilakukannya obturasi. Obturasi saluran akar menggunakan siler biokeramik pasca apeksifikasi

dapat dilakukan untuk memperkuat akar dari risiko fraktur, melanjutkan stimulasi pembentukan jaringan dan mengisi rongga yang tidak tertutupi dengan apeksifikasi. Siler biokeramik membentuk ikatan yang kuat dengan dentin, dapat mengalir ke tubuli dentin dan struktur anatomis saluran akar lainnya, bersifat biokompatibel jika terekstrusi, tidak menyebabkan diskolorasi, tidak mengerut dan sedikit mengembang ketika mengeras serta memiliki daya antibakteri yang baik yang diperoleh dari kalsium hidroksida yang terdapat dalam komposisinya. Di samping itu, prosedur *bleaching* dapat dilakukan untuk merawat diskolorasi, vinir direk komposit untuk merestorasi gigi yang fraktur dan memperbaiki lengkungnya serta pasak *Fiber Reinforced Composite* untuk memperkuat saluran akar.

DAFTAR PUSTAKA

- Rafter M. Apexification: a review. *Dent Traumatol.* 2005; 21(1): 1-8.
- Trope M, Barnett F, Sigurdsson A, Civian N. The role of endodontics after dental traumatic injuries. In: Hargreaves KM, Berman LH, editors. *Cohen's pathways of the pulp.* 11th ed. St. Louis: Elsevier Health Sciences; 2015. 758-792.
- Trope M. Endodontic considerations in dental trauma. In: Ingle JI, Bakland LK, Baumgartner JC, editors. *Ingle's Endodontics.* 6th ed. Ontario: BC Decker Inc; 2008. 1330-1357.
- Parirokh M, Torabinejad M. Calcium Silicate-Based Cements. In: Torabinejad M, editor. *Mineral trioxide aggregate: properties and clinical applications.* Oxford: Wiley Blackwell; 2014. 281-332.
- Bakland LK, Andreasen JO. Will mineral trioxide aggregate replace calcium hydroxide in treating pulpal and periodontal healing complications subsequent to dental trauma? A review. *Dent Traumatol.* 2012; 28(1): 25-32.
- Trope M, Bunes A, Debelian G. Root filling materials and techniques: bioceramics a new hope?. *Endod Topics.* 2015; 32(1): 86-96.
- Topçuoğlu HS, Tuncay Ö, Karataş E, Arslan H, Yeter K. In vitro fracture resistance of roots obturated with epoxy resin-based, mineral trioxide aggregate-based, and bioceramic root canal sealers. *J Endod.* 2013; 39(12): 1630-1633.
- Ulusoy Öİ, Nayır Y, Darendeliler-Yaman S. Effect of different root canal sealers on fracture strength of simulated immature roots. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2011; 112(4): 544-547.
- Soares J, Santos S, César C, Silva P, Sá M, Silveira F, Nunes E. Calcium hydroxide induced apexification with apical root development: a clinical case report. *Int Endod J.* 2008; 41(8): 710-719.
- Flanagan TA. What can cause the pulps of immature, permanent teeth with open apices to become necrotic and what treatment options are available for these teeth. *Aust Endod J.* 2014; 40(3): 95-100.
- Felippe MC, Felippe WT, Marques MM, Antoniazzi JH. The effect of the renewal of calcium hydroxide paste on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. *Int Endod J.* 2005; 38(7): 436-442.
- Wang Z. Bioceramic materials in endodontics. *Endod Topics.* 2015; 32(1): 3-30.
- Prati C, Gandolfi MG. Calcium silicate bioactive cements: biological perspectives and clinical applications. *Dent Mater.* 2015; 31(4): 351-370.
- Zhang W, Li Z, Peng B. Effects of iRoot SP on mineralization-related genes expression in MG63 cells. *J Endod.* 2010; 36(12): 1978-1982.
- Güven EP, Yalvac ME, Kayahan MB, Sunay H, Sahin F, Bayirli G. Human tooth germ stem cell response to calcium-silicate based endodontic cements. *J Appl Oral Sci.* 2013; 21(4): 351-357.
- Fernández R, Restrepo JS, Aristizábal DC, Álvarez LG. Evaluation of the filling ability of artificial lateral canals using calcium silicate-based and epoxy resin-based endodontic sealers and two gutta-percha filling techniques. *Int Endod J.* 2015.
- Sağsen B, Üstün Y, Pala K, Demirbuğa S. Resistance to fracture of roots filled with different sealers. *Dent Mater J.* 2012; 31(4): 528-532.
- Knupfer WH. Ein universelles biokeramisches Obturationsmaterial. *Endodontie Journal.* 2014; 13(1): 24-28.

19. Amin SA, Seyam RS, El-Samman MA. The effect of prior calcium hydroxide intracanal placement on the bond strength of two calcium silicate-based and an epoxy resin-based endodontic sealer. *J Endod.* 2012; 38(5): 696-699.
20. Rahmawati CL, Nugraheni T. Apeksifikasi menggunakan mineral trioxide aggregate dan bleaching intrakoronal pada insisivus sentralis kanan maksila. *MKGK.* 2015; 1(1): 54-62.
21. Afiati SD, Santosa P. Perawatan estetik pada insisivus sentral maksila dengan perforasi apikal. *MKGK.* 2015; 1(1): 71-78.