

Penutupan apikal dengan mineral trioksida agregat dan pemutihan intrakoronal pada trauma gigi: laporan kasus

Miranti Putri Darmawanti¹
Ade Prijanti Dwisaptarini^{1*}
Dina Ratnasari¹

¹Departemen Konservasi Gigi,
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Trisakti, Indonesia

*Korespondensi
Email |
a.p.dwisaptarini@trisakti.ac.id

Submisi | 8 September 2023
Revisi | 6 November 2023
Penerimaan | 30 Januari 2024
Publikasi Online | 31 Januari 2024
DOI: [10.24198/jkg.v36i4.49869](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i4.49869)

p-ISSN [0854-6002](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i4.49869)
e-ISSN [2549-6514](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i4.49869)

Sitasi | Darmawanti MP, Dwisaptarini AP, Ratnasari D. Mineral Trioxide Aggregate Apical Plug and Intracoronal Bleaching on Dental Trauma. J Ked Gi. 2023; 36(Suppl 4):139-145.
DOI: [10.24198/jkg.v36i4.49869](https://doi.org/10.24198/jkg.v36i4.49869)



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

ABSTRAK

Pendahuluan: Trauma dapat menyebabkan nekrosis pulpa, resorpsi eksternal, gangguan proses penutupan bagian apikal, dan perubahan warna gigi. MTA memiliki aktivitas antimikroba, biokompatibilitas yang sangat baik, dan kemampuan *sealing* yang unggul. *Bleaching* intrakoronal dapat digunakan untuk mengembalikan warna gigi setelah perawatan endodontik. Perawatan apikal yang terbuka dapat dilakukan dengan menggunakan MTA sebagai *apical plug*. Kasus trauma gigi yang disertai dengan diskolorasi dapat dilakukan *bleaching intrakoronal* serta MTA sebagai *apical plug*. Laporan kasus ini bertujuan untuk melaporkan penatalaksanaan *bleaching intrakoronal* serta MTA sebagai *apical plug*. **Laporan kasus:** Seorang wanita 46 tahun mengeluhkan adanya fraktur dan perubahan warna pada gigi insisivus sentralis kanan rahang atas. Pemeriksaan klinis gigi 11 tidak responsif terhadap tes vitalitas, positif terhadap tes perkusi. Pemeriksaan radiografi terdapat radiolusensi di daerah periapikal. Diagnosis kasus ini nekrosis pulpa disertai periodontitis apikali simtomatik. Setelah perawatan saluran akar dan medikamen intrakanal menggunakan Ca(OH)₂, MTA digunakan sebagai *apical plug* dan diikuti dengan obturasi dengan teknik *warm vertical compaction*. *Bleaching* intrakoronal dilakukan dan resin komposit digunakan untuk restorasi akhir. Setelah dua bulan *follow up*, prognosinya baik dengan tidak ada perubahan warna gigi. MTA sebagai *barrier* di ujung saluran akar (*apical plug*) pada gigi dengan pulpa nekrotik dan apeks yang terbuka. *Bleaching* intrakoronal dengan hidrogen peroksida memberikan hasil estetika yang baik dalam waktu singkat dan tanpa efek samping. **Simpulan:** MTA *apical plug* dan *bleaching* intrakoronal efektif sebagai perawatan pada perubahan warna gigi non vital dengan apeks terbuka.

Kata kunci

apeksifikasi, penutupan apikal, pemutihan, intra koronal, mineral trioksida agregat, apeks terbuka

Mineral trioxide aggregate apical plug and intracoronal bleaching on dental trauma: a case report

ABSTRACT

Introduction: Trauma can cause pulp necrosis, external resorption, interference with the apical closure process, and tooth discoloration. MTA has antimicrobial activity, excellent biocompatibility, and superior sealing abilities. Internal bleaching can be used to restore tooth color after endodontic treatment. Management of open apex can be done using MTA as an apical plug. In cases of dental trauma accompanied by discoloration, intracoronal bleaching and MTA as an apical plug can be performed. This case report aims to report the management of intracoronal bleaching and MTA as an apical plug. **Case report:** A 46-year-old woman complained of fractured and discolored on her maxillary right central incisor. On clinical examination, tooth 11 was non responsive to vitality tests, positive to percussion test. A 46 year old woman complained of a fracture and discoloration of the maxillary right central incisor. Clinical examination of tooth 11 was unresponsive to vitality tests, positive to percussion tests. Radiographic examination showed radiolucency in the periapical area. After root canal treatment and intracanal medicament using Ca(OH)₂, MTA was used as an apical plug and followed with warm vertical compaction obturation. Intracoronal bleaching was performed and resin composite was used for the final restoration. After 2 months follow up, the prognosis was good with no reversal of tooth discoloration. MTA offers a barrier at the end of root canal (apical plug) in teeth with necrotic pulps and open apex. Intracoronal bleaching with hydrogen peroxide provides superior aesthetic results in a short period of time with no adverse effects. **Conclusion:** MTA apical plug and intracoronal bleaching were effective as management for discolored non-vital teeth with an open apex.

Keywords

apexification, apical plug, intracoronal, bleaching, mineral trioxide aggregate, open apex

PENDAHULUAN

Trauma dapat menyebabkan nekrosis pulpa, pembentukan akar gigi yang tidak sempurna, atau adanya resorpsi eksternal sehingga menghasilkan akar gigi yang pendek atau tumpul dengan apeks terbuka.¹ Tidak adanya *barrier* pada apeks yang terbuka yang menahan material pengisi pada ujung apeks saluran akar menyebabkan material dapat saja masuk ke dalam jaringan periapiks dan terjadi trauma pada jaringan tersebut. Selain itu, tidak adanya *apical stop* dapat menyebabkan saluran tidak terisi penuh dan rentan terjadi kebocoran.²

Penutupan apeks dapat dilakukan dengan prosedur apeksifikasi agar terbentuk *barrier* jaringan keras. Penempatan *apical barrier* menggunakan MTA merupakan alternatif dari penggunaan kalsium hidroksida dalam perawatan apeksifikasi untuk menginduksi penutupan foramen apikal yang terbuka dan pemakaian kalsium hidroksida ini membutuhkan waktu yang lama karena diperlukan penggantian kalsium hidroksida yang berulang. MTA dapat sebagai pilihan untuk mengurangi waktu perawatan.¹ Apeksifikasi adalah salah satu cara untuk menginduksi perkembangan apikal akar gigi imatur non vital, dengan pembentukan osteosementum atau jaringan menyerupai tulang lainnya yang bertujuan menginduksi penutupan apikal saluran akar atau pembentukan suatu "*apical calcific barrier*" pada apikal sehingga pengisian saluran akar dapat dilakukan dengan normal.³

MTA mengandung partikel hidrofilik yang terdiri dari *tricalcium silicate*, *silicate oxide*, dan *tri calcium oxide*. Serbuk MTA yang dicampur dengan air steril maka akan membentuk gel koloidal. Campuran MTA ini menghasilkan trikalsium silikat (Ca_3S), kalsium di silikat (Ca_2S), trikalsium alumina, tetrakalsium aluminoforit, aluminium oksida (Al_2O_3), kalsium sulfat dihidrat, magnesium oksida (MgO), kalium sulfat, (K_2SO_4), dan natrium sulfat (Na_2SO_4). Penambahan bismuth oksida (Bi_2O_3) sebagai pemberi efek radiopak. MTA ditempatkan 3 sampai 4 mm pada ujung apeks pada keadaan lembap, untuk membantu proses pengerasan. Serbuk MTA dicampur dengan air steril maka akan membentuk gel koloidal dan memiliki *setting time* 3 sampai 4 jam. MTA memiliki tingkat kebocoran yang rendah, sifat antibakteri yang lebih bagus, adaptasi marginal tinggi, *setting time* yang pendek (sekitar 4 jam), pH 12,5 dan lebih biokompatibel. Setelah MTA mengeras, keseluruhan saluran akar dapat diisi dengan material pengisi. Pasien diinstruksikan untuk datang kembali ketika MTA telah mengeras untuk obturasi dan pembuatan restorasi permanen.^{1,4,3,6,7}

Trauma pada gigi juga dapat menyebabkan terjadinya diskolorasi intrinsik. Penyebab diskolorasi bisa beraneka ragam sesuai dengan etiologi, warna, lokasi, tingkat keparahan dan struktur gigi. Diskolorasi intrinsik dapat dirawat dengan *intracoronar bleaching*, yang merupakan prosedur untuk pencerahan warna gigi melalui aplikasi bahan kimia untuk mengoksidasi pigmen organik pada gigi. Beberapa kasus dengan keadaan klinis tertentu, prosedur *intracoronar bleaching* dapat dilakukan sebagai alternatif yang non invasif dibandingkan dengan pembuatan restorasi.^{5,8,11}

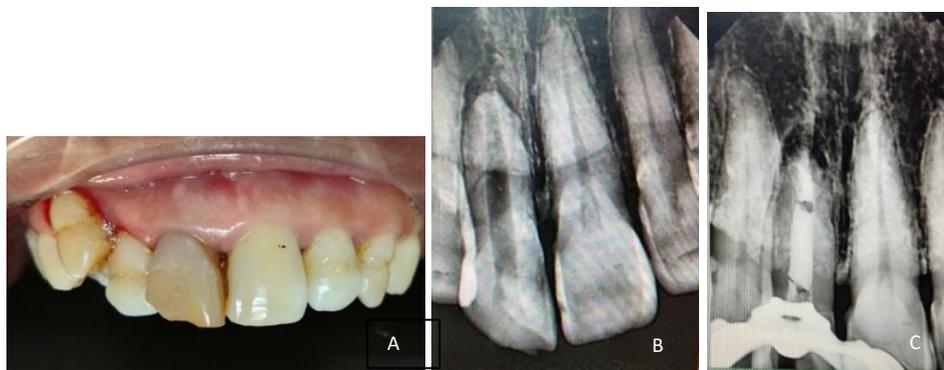
Laporan kasus ini membahas mengenai bleaching intrakoronar dengan teknik *walking bleach* menggunakan hidrogen peroksida 35% pada gigi insisivus sentral kiri maksila setelah dilakukan MTA *Apical plug* serta perawatan saluran akar pasca trauma yang kurang lebih 40 tahun lalu dilanjutkan dengan restorasi resin komposit direk. Laporan kasus ini bertujuan untuk melaporkan penatalaksanaan bleaching intrakoronar serta MTA sebagai apical plug.

LAPORAN KASUS

Pasien wanita berusia 46 tahun datang ke RSGM FKG Universitas Trisakti dengan keluhan gigi depan atas kanan yang patah dan berubah warna akibat jatuh. Hasil pemeriksaan klinis intraoral pada gigi ini terlihat adanya fraktur pada sepertiga insisal hingga bagian distal melibatkan dentin dan terlihat berubah warna. Tes perkusi, palapasi dan tes vitalitas negatif, serta tidak ada kegoyangan gigi. Gambaran radiograf periapiks gigi ini terlihat fraktur pada 1/3 mahkota gigi, saluran akar yang relatif lebar dan radiolusensi dengan batas difus di daerah periapiks.

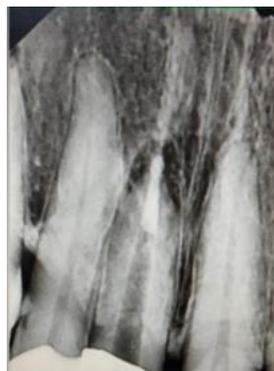
Berdasarkan pemeriksaan klinis dan hasil radiografis, (Gambar 1.A dan B) diagnosis pada gigi 11 adalah nekrosis pulpa dengan periodontitis apikalis simptomatik disertai fraktur Ellis kelas 4 dengan apeks terbuka dan lesi periapiks disertai diskolorasi intrinsik. Rencana perawatan adalah apeksifikasi dan *intracoronar bleaching* dilanjutkan dengan restorasi resin komposit kelas IV. Prognosis pada kasus ini baik.

Kunjungan pertama, setelah pasien diberikan penjelasan mengenai keadaan gigi, rencana perawatan yang akan dilakukan, prognosis serta dilakukan pemeriksaan faktor resiko karies, pemberian DHE dan skeling untuk membersihkan plak & kalkulus. Gigi 11 diisolasi dengan menggunakan *rubber dam (sanctuary)*, kemudian dilakukan pembersihan kavitas menggunakan ekskavator, *round diamond bur*, *round carbide bur (Mani bur)* dilanjutkan dengan pembukaan akses kavitas menggunakan *endo access bur (Mani bur)*. Pengukuran panjang kerja gigi 11 menggunakan *electric apex locator (Morita)* dan dikonfirmasi dengan radiograf. Panjang kerja gigi 11 didapatkan 20 mm. Dilakukan preparasi biomekanik menggunakan *rotary instrument M3 Pro Gold* sesuai panjang kerja. Irigasi saluran akar menggunakan NaOCl 0,5% (*OneMed*) dan EDTA (*Prevest*) dan salin. Selanjutnya Sterilisasi dilakukan dengan mengaplikasikan Kalsium hidroksida (*Ultracal, Dentsply*) pada seluruh dinding saluran akar, kemudian tutup kavitas dengan tumpatan sementara (*Cavition, GC*) kemudian dikonfirmasi dengan radiograf. (Gambar 1.C)



Gambar 1. A. Pemeriksaan klinis gigi 11; B. Pemeriksaan radiografis gigi 11; C. Aplikasi Kalsium Hidroksida

Kunjungan kedua, 11 hari setelah kunjungan pertama, dilakukan pemeriksaan subjektif dan objektif, pada pemeriksaan subjektif pasien tidak ada keluhan dan pada pemeriksaan objektif perkusi, palpasi, *Bite test* tidak ada keluhan dan tumpatan sementara masih dalam keadaan utuh. Pemasangan *rubber dam* (*sanctuary*) untuk mengisolasi daerah kerja dan tumpatan sementara dibongkar dengan *scaler ultrasonic* (*Satelec*). Pembersihan kalsium hidroksida dengan menggunakan irigasi NaOCl 0,5% (*OneMed*) sebanyak 5ml. Dibilas dengan akuades, kemudian dilanjutkan dengan larutan EDTA 17% (*Prevest*) sebanyak 2 ml dan bilas saluran dengan akuades kembali, terakhir irigasi dilakukan dengan *chlorhexidine* 2% (*OneMed*). Kemudian saluran akar gigi 11 dikeringkan dengan *paper point* steril (*Dentplus*) dan diaplikasikan bahan penutup ujung apikal saluran akar 11 dengan menggunakan MTA (*Dentsply*) sepanjang 4 mm dan konfirmasi dengan radiograf (Gambar 2). Selanjutnya letakan *cotton pellet* kecil dan lembap, agar membantu proses *setting* MTA sempurna, lalu tutup dengan tumpatan sementara (*Cavition, GC*). Pasien diinstruksikan kembali esok hari kemudian.



Gambar 2. Penutupan apikal dengan MTA

Kunjungan ketiga, yaitu dua hari setelah kunjungan kedua, dilakukan obturasi 2/3 koronal menggunakan teknik *thermal injection* hingga 2 mm apikal dari orifis kemudian kompaksi menggunakan *hand plugger* (*Nexton*). Sisa siler dan *gutta-percha* pada kamar pulpa dibersihkan dengan *cotton pellet* yang dibasahi alkohol (*OneMed*). Diaplikasikan bahan *barrier* (*GIC, GC*) dengan menggunakan semen ionomer kaca tipe 3, dengan membentuk *Bobsled tunnel* atau membentuk *Ski slope* pada gambaran proksimal. Konfirmasi hasil obturasi dengan radiograf (Gambar 3). Kemudian dilakukan *intracoronal bleaching* dengan menggunakan bahan *bleaching gel* hidrogen peroksida 35% (*Opalescence Endo, Ultradent*) diaplikasikan pada kavitas dan berkontak dengan dinding labial gigi 11. Kavitas lalu ditutup dengan *cotton pellet* dan tumpatan sementara *double seal* menggunakan tumpatan sementara (*Cavition, GC*) dan *GIC (GC)*. Pasien diinstruksikan untuk kembali 1 minggu.



Gambar 3. Pengisian saluran akar

Kunjungan keempat, tiga hari setelah kunjungan ketiga. Pemeriksaan subyektif pasien tidak ada keluhan. Pemeriksaan obyektif, perubahan warna pada gigi 11 masih belum sempurna. Dilakukan pemasangan *rubber dam (Sanctuary)* dan tumpatan sementara dibongkar dan bahan *bleaching* dibersihkan dari kavitas gigi 11 menggunakan irigasi air hangat dan pemasangan *saliva ejector*. Kavitas dikeringkan dengan *cotton pellet*. Dilakukan *intracoronar bleaching* ulang dengan menggunakan bahan *bleaching (Opalescence Endo 35%)*, diaplikasikan pada dinding labial (Gambar 4). Diletakan *cotton pellet* kecil, lalu tutup dengan tumpatan sementara *double seal* menggunakan tumpatan sementara (*Cavition, GC*) dan selanjutnya dengan *Glass Ionomer Cement (GC)*. Pasien diinstruksikan kembali 3 hari kemudian.



Gambar 4. *Bleaching* intra koronal pada gigi 11

Kunjungan kelima, 3 hari setelah kunjungan keempat. Pemeriksaan obyektif, perubahan warna gigi 11 sudah sesuai warna gigi kontralateral. Dilakukan pembuangan tumpatan sementara, irigasi dengan *saline* dan keringkan dengan *cotton pellet*. Setelah itu diaplikasikan pasta Kalsium Hidroksida pada kamar pulpa dan diberikan tumpatan bahan semen ionomer kaca. Pasien diinstruksikan kembali selama 2 minggu

Kunjungan keenam, 14 hari setelah kunjungan kelima. Pasien datang kembali tanpa keluhan, warna gigi tetap menunjukkan warna seperti 2 minggu yang lalu. Tumpatan semen ionomer kaca dibongkar, pasta kalsium hidroksida dibersihkan dan dikeringkan. Dilakukan pemberian etsa (asam fosfat 35%) (*UltraTech*) diaplikasikan pada permukaan kavitas selama 15 detik, kemudian di bilas dengan air dari *three-way syringe* dikeringkan dengan hembusan angin bertekanan ringan. *Bonding universal (Bisco)* diaplikasikan menggunakan *microbrush (Dochem)* dengan gerakan menggosok pada seluruh permukaan kavitas, diberikan hembusan angin bertekanan ringan, kemudian dipolimerisasi menggunakan *light cure (Valo)* selama 20 detik. Penempatan bahan resin komposit *nanofiller (Palfique, Tokuyama)* pada permukaan gigi 11. Dilakukan secara *incremental layering* dan dengan bantuan *plastis filling (Nexton)*. Dilakukan pemeriksaan oklusi dengan menggunakan *articulating paper (Hydrophilic Paper)*. *Finishing* dengan menggunakan *superfine bur (Mani bur)* dan *polishing* dengan menggunakan *polishing disc (3M)* dan *diacomp (3M)*. (Gambar 5 A dan B)



Gambar 5. A. Sebelum perawatan; B. Sesudah perawatan

PEMBAHASAN

Gigi yang mengalami trauma saat sebelum terjadinya pembentukan akar yang sempurna maka gigi tersebut akan mengalami inflamasi pulpa dan bahkan nekrosis. Kondisi ini mengakibatkan pembentukan akar terhenti. Proses terhentinya pembentukan akar akan mengakibatkan saluran akar menjadi lebar dengan dinding yang tipis dan apikal akar terbuka sehingga akan sangat rentan terjadinya fraktur akar ataupun mahkota. Kasus dengan apeks yang terbuka tidak ada *barrier* yang menahan material pengisi di ujung apeks saluran akar sehingga material pengisi dapat masuk ke dalam jaringan periapiks dan menyebabkan timbulnya inflamasi periapikal. Penggunaan MTA yang bertindak sebagai *apical plug* yang akan menginduksi pembentukan *apical calcific barrier*. Terdapat dua macam perawatan yang dapat dilakukan pada kasus apeks terbuka, pertama adalah apeksogenesis (terapi pulpa vital) atau dengan apeksifikasi (penutupan ujung apeks).⁶

Kasus pada laporan ini adalah gigi permanen mengalami nekrosis dengan apeks terbuka pasca trauma, sehingga dilakukan perawatan apeksifikasi menggunakan MTA. Penutupan apeks dapat dilakukan dengan prosedur apeksifikasi agar terbentuk *barrier* jaringan keras. Penempatan *apical barrier* menggunakan MTA merupakan alternatif penggunaan kalsium hidroksida yang memerlukan waktu lama, sehingga dapat mengurangi waktu perawatan. *Mineral trioxide aggregate (MTA)* dikembangkan pada tahun 1990 di Universitas Loma Linda untuk pertama kalinya sebagai penutup perforasi akar. Pada perkembangannya selain sebagai penutup perforasi akar *MTA* juga digunakan untuk kaping direk, pulpotomi, apeksifikasi, penutupan apeks pada bedah endodontik, serta perbaikan resorpsi akar eksterna.^{1,4}

Popularitas *one-visit apexification* dengan teknik menggunakan MTA sebagai osteokonduktif *apical plug* semakin meningkat. MTA relatif non-sitotoksik dan merangsang sementogenesis. Bahan ini menghasilkan lingkungan yang sangat basa dimana kalsium dan ion hidroksil, menjadikannya bioaktif dengan membentuk hidroksiapatit.⁷

MTA mengandung 70-95% kalsium oksida (CaO) dan silikon dioksida (SiO_2) dan campuran ini menghasilkan trikalsium silikat (Ca_3S), di kalsium silikat (Ca_2S), trikalsium aluminat, tetrakalsium aluminoferrite, aluminium oksida (Al_2O_3), kalsium sulfat dihidrat, magnesium oksida (MgO), kalium sulfat, (K_2SO_4), dan natrium sulfat (Na_2SO_4). Penambahan bismut oksida (Bi_2O_3) sebagai pemberi efek radiopak.⁴ Serbuk MTA dicampur dengan air steril maka akan membentuk gel koloidal dan memiliki *setting time* 3 sampai 4 jam. MTA ditempatkan 3 sampai 4 mm pada ujung apeks pada keadaan lembap, kapas pelet yang lembap ditempatkan di atas MTA untuk membantu proses pengerasan, kemudian kavitas kemudian ditutup dengan tumpatan sementara. MTA memiliki tingkat kebocoran yang rendah, sifat antibakteri yang lebih bagus, adaptasi marginal tinggi, *setting time* yang pendek, pH 12,5 dan lebih biokompatibel. Radiograf dibuat untuk mengkonfirmasi bahwa ujung akar telah terisi dengan MTA. Setelah MTA mengeras, keseluruhan saluran akar dapat diisi dengan material pengisi. Pasien diinstruksikan untuk datang kembali ketika MTA telah mengeras untuk obturasi dan pembuatan restorasi permanen.^{1,4,3,6,15}

Prosedur aplikasi MTA adalah prosedur yang dilakukan pada kasus ini. MTA memiliki kemampuan untuk menginduksi jaringan keras seperti sementum. MTA adalah bahan yang keunggulannya sangat dijanjikan sebagai *seal property*, dimana kemampuannya untuk bisa beradaptasi dengan baik saat bercampur dengan darah serta biokompatibilitasnya. Pada apeksifikasi biasanya sering terjadi masalah pada bahan lain ketika terjadi kontaminasi cairan pada bagian apeks gigi, MTA tidak terjadi masalah, apabila terkontaminasi cairan pada bagian apeks gigi, dikarenakan sifat hidrofiliknya.^{7,14}

Diskolorasi gigi juga terjadi pada kasus ini. Penyebab diskolorasi bisa beraneka ragam sesuai dengan etiologi, warna, lokasi, tingkat keparahan dan struktur gigi. Diskolorasi dapat diklasifikasikan sebagai diskolorasi intrinsik dan diskolorasi ekstrinsik. Diskolorasi intrinsik yang terjadi setelah erupsi gigi disebabkan oleh nekrosis pulpa, trauma, hiperkalsifikasi dentin, karies gigi, material tumpatan dan prosedur perawatan gigi, penuaan, serta perubahan fungsional dan parafungsional.⁵

Diskolorasi pada kasus ini terjadi disebabkan nekrosis pulpa atau karena trauma pada gigi saat pasien terjatuh. Diskolorasi yang disebabkan oleh nekrosis pulpa disebabkan karena iritasi kimia atau mekanis pada pulpa dan invasi bakteri kemudian menyebabkan nekrosis pulpa, serta produk-produk bakteri pada nekrosis pulpa masuk kedalam tubuli dentin dan menyebabkan diskolorasi. Sedangkan, diskolorasi intrinsik yang disebabkan trauma adanya perubahan *degeneratif* pada pulpa dan email. Perdarahan pada pulpa menyebabkan diskolorasi pada gigi berwarna keabu-abuan. Trauma menyebabkan lisisnya sel darah merah yang melepaskan hemoglobin

dan Fe yang kemudian membentuk komponen besi. Komponen besi ini akan berikatan dengan hidrogen sulfida yang dibentuk dari bakteri dan membentuk *ferric sulfat* yang berwarna hitam yang kemudian masuk ke dalam tubuli dentin dan menyebabkan perubahan warna pada gigi.^{6,8,11}

Perawatan diskolorasi pada gigi dapat dilakukan dengan vinir, mahkota penuh serta *bleaching*. Tujuan *bleaching* adalah mengembalikan warna normal gigi dengan bahan oksidasi yang sangat kuat. Teknik *bleaching* yang digunakan pada kasus diskolorasi intrinsik adalah *intracoronal bleaching* (*bleaching* pada gigi *non vital*) dengan metode *walking bleach*. Teknik ini dilakukan dengan cara aplikasi bahan *bleaching* pada kamar pulpa selama beberapa hari. Teknik *walking bleach* lebih sering digunakan karena lebih nyaman, konservatif, murah, pengaplikasian mudah, menghasilkan estetik yang baik dan lebih aman untuk pasien. *Bleaching* pada gigi pasca perawatan endodontik yang mengalami diskolorasi merupakan pilihan yang lebih konservatif dibandingkan perawatan estetik invasif seperti restorasi full crown atau veneer.^{5,12,16}

Bahan *bleaching* kasus ini menggunakan *peroxide-base*, bahan yang digunakan hidrogen peroksida (H₂O₂) 35%. H₂O₂ berbentuk cairan jernih, tidak berbau, tidak stabil dan bersifat asam. H₂O₂ mempunyai berat molekul yang rendah sehingga dapat berdifusi ke email dan dentin. Proses *bleaching* berdasarkan reaksi oksidasi reduksi. Reaksi redoks, bahan H₂O₂ sebagai oksidator akan melepaskan radikal bebas yang tidak mempunyai pasangan elektron. Elektron ini berikatan dengan molekul organik untuk mencapai kestabilan, yaitu daerah yang memiliki banyak ikatan ganda dan memutuskan ikatan tersebut menjadi lebih sederhana yang memberikan warna yang lebih terang. Hidrogen peroksida merupakan agen oksidasi yang kuat. Penggunaan hidrogen peroksida dengan konsentrasi tinggi harus berhati-hati karena bersifat tidak stabil secara termodinamik dan bisa meledak, karena itu harus diletakkan di lemari es dan disimpan pada wadah gelap.

Lapisan barrier yang adekuat harus dibuat sebelum dilakukannya prosedur *bleaching* internal. Penempatan barrier setebal 2 mm di atas bahan obturasi dapat meminimalkan resiko resorpsi akar servikal dengan cara menutup tubulus dentin dan melindungi ligamen periodontal dan puncak dari alveolar. Semen ionomer kaca mempunyai *sealing ability* yang baik dan dapat digunakan sebagai base untuk restorasi akhir. Dimana *resin composite* dan *zinc fosfat* memiliki *sealing ability* yang buruk sehingga harus dihindari sebagai *barrier bleaching* intrakoronal. Proteksi ini dilakukan untuk mencegah terjadinya efek samping internal *bleaching* berupa resorpsi akar eksternal. Resorpsi terjadi karena bahan kimia berdifusi melalui tubuli dentin dan defek sementum yang tidak terlindungi. Kebocoran yang terjadi bisa menyebabkan nekrosis sementum, inflamasi ligamen periodontal sehingga akhirnya terjadi resorpsi akar. Aplikasi bahan *bleaching* menyebabkan denaturasi protein dentin dengan bahan oksidasi dan pH asam yang menginduksi reaksi benda asing. pH bahan *bleaching* yang rendah bisa merusak jaringan karena lingkungan asam optimal untuk aktivitas osteoklas menghasilkan resorpsi akar. Pemberian hidrogen peroksida pada kamar pulpa dapat menurunkan pH hingga 6,5 pada permukaan akar gigi hal ini dapat memicu terjadinya aktivitas osteoklas dan dapat menyebabkan resorpsi akar servikal. Penelitian mengatakan dengan mengaplikasikan pasta kalsium hidroksida setelah perawatan *bleaching* intrakoronal dapat meningkatkan pH dan mencegah aktivitas osteoklas.^{2,17,18,19,20}

Bahan *bleaching* dapat diaplikasikan menggunakan instrumen plastis dan plugger yang harus diganti setiap 3-7 hari. Biasanya dibutuhkan 2-4 sesi bergantung intensitas diskolorasi. Pasien harus diingatkan untuk memperhatikan giginya setiap hari supaya tidak *over bleach*.^{8,9} Penggunaan hidrogen peroksida ternyata menimbulkan permasalahan apabila restorasi pasca perawatan saluran akar menggunakan resin komposit, yakni meninggalkan residu radikal bebas yang dapat mengganggu polimerisasi dari restorasi resin komposit, sehingga menurunkan kemampuan *sealing* dan meningkatkan terjadinya kebocoran mikro restorasi. Polimerisasi yang tidak sempurna ditandai dengan resin tag yang pendek pada tubulus dentin. Penelitian mengatakan dengan penggunaan antioksidan berupa natrium askorbat dapat dilakukan untuk menghilangkan efek negatif dari hidrogen peroksida. Restorasi pasca *bleaching* dengan menggunakan resin komposit, disarankan menunggu beberapa hari setelah *bleaching* sebelum dilakukan restorasi resin komposit. Sisa dari hidrogen peroksida akan menghambat polimerisasi resin komposit dan mengurangi kekuatan ikatan terhadap email.^{10,12,13,21,22}

SIMPULAN

Apeksifikasi dengan menggunakan MTA dapat mempercepat waktu perawatan dengan terbentuknya *apical plug* pada apeks gigi yang terbuka sehingga dapat segera dilakukan pengisian saluran akar, sedangkan diskolorisasi akibat nekrosis pulpa dilakukan perawatan *bleaching* intrakoronal dengan menggunakan hidrogen peroksida 35%.

Kontribusi Penulis: Konseptualisasi, M.P.D, A.P.D dan D.R; sumber daya, M.P.D, A.P.D dan D.R; penulisan penyusunan draft awal, M.P.D, A.P.D dan D.R; penulisan tinjauan dan penyuntingan, M.P.D, A.P.D dan D.R; supervisi, A.P.D dan D.R. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan.

Pendanaan: Penelitian ini tidak menerima dana dari pihak luar.

Persetujuan Etik: Penelitian ini dilaksanakan sesuai dengan deklarasi Helsinki.

Pernyataan Persetujuan (Informed Consent Statement): Pernyataan persetujuan laporan kasus diberikan dan ditandatangani sebelum dilakukan pemeriksaan pasien.

Pernyataan Ketersediaan Data: Ketersediaan data penelitian akan diberikan seizin semua peneliti melalui email korespondensi dengan memperhatikan etika dalam penelitian.

Konflik Kepentingan: Penulis menyatakan tidak ada konflik kepentingan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Kakani AK, Chandrasekhar V, Muralidhar T, Chandrakanth M, Rakesh D. Mineral trioxide aggregate as an apical plug material in tooth with open apex: a case report. *Inter J Scie Stud* 2015;2(11):218-221. DOI: [10.17354/ijss/2015/88](https://doi.org/10.17354/ijss/2015/88)
2. Lin LM, Huang GTJ. *Pathobiology of Apical Periodontitis*. Hargreaves KM, Berman LH (Eds). Cohen's Pathways of the Pulp, 12th ed. St. Louis: Elsevier. 2021. p. 96-113
3. B, Sureshchandra & Gopikrishna, Velayutham. *Grossman's Endodontic Practice*, 14th ed. 2021. p. 455
4. Endang S. *Material Bioaktif Dalam Ruang Lingkup Perawatan Konservasi Gigi*. Departemen Ilmu Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia, edisi ke 1. Jakarta. 2018:42-52
5. Garg N, Garg A. *Textbook of Endodontics*, 3rd ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publishers. 2014. p. 492-497.
6. Torabinejad M, Walton RE. *Endodontics Principles and Practice*, 6th ed. St. Louis: Saunders. 2020. p. 186-189, 211,368-375.
7. Muhamad AH, Greece; Azzaldeen Abdulghani & Hanali AS. Apexification with mineral trioxide aggregate (MTA): A case report. *Jerusalem Roots* 1 2014;10-13.
8. Istanto I, Tatalaksana Perawatan Diskolorisasi Intrinsik Dengan Perawatan Saluran Akar Dan Metode Walking Bleach. *JKGT* 2020;4(1):44-47.
9. Ibrahim U, Hakan K. Bleaching Discolored Devital Teeth with Using of New Agents. *IOSR-JDMS*. 2014.;13(3):79-82. DOI:[10.9790/0853-13317982](https://doi.org/10.9790/0853-13317982)
10. Djuanda R. Perawatan *internal bleaching* menggunakan Teknik *walking bleach* pada gigi insisif sentral kanan rahang atas. *SONDE* 2019;4(2):1-11. DOI: [10.28932/sod.v4i2.1935](https://doi.org/10.28932/sod.v4i2.1935)
11. Patil AG, Hiremath V, Kumar RS, Sheetal A, Nagaral S. Bleaching of a non-vital anterior tooth to remove the intrinsic discoloration. *J Nat Sci Biol Med*. 2014;5(2):476-9. DOI: [10.4103/0976-9668.136269](https://doi.org/10.4103/0976-9668.136269)
12. Li Y, Greenwall L. Safety issues of tooth whitening using peroxide based material. *British Dent J*. 2014;215(1):29-34. DOI: [10.1038/sj.bdi.2013.629](https://doi.org/10.1038/sj.bdi.2013.629)
13. Stefani R. Bleaching intracoronal gigi insisif pertama pasca perawatan endodontik. *JKGT* 2022;4(2): 98-101. DOI:[10.25105/jkgt.v4i2.15651](https://doi.org/10.25105/jkgt.v4i2.15651)
14. Kakani AK, Chandrasekhar V, Muralidhar T, Chandrakanth M, Rakesh D. Mineral trioxide aggregate as an apical plug material in tooth with open apex: a case report. *Inter J Scie Stud*. 2015;2(Issue 11):218-221. DOI: [10.17354/ijss/2015/88](https://doi.org/10.17354/ijss/2015/88)
15. Nayak G, Hasan MF. Biodentine-a novel dentinal substitute for single visit apexification. *Restor Dent Endod*. 2014 May;39(2):120-5. DOI: [10.5395/rde.2014.39.2.120](https://doi.org/10.5395/rde.2014.39.2.120).
16. Maciej Zarow. How To Bleach Discolored Teeth. In: Zarow M, D'Arcangelo C, Felipe LA, Paniz G, Paolone G, editors. *Endo Prosthodontics A Guide for Practicing Dentists*. Warsawa: Quintessence Polska Publishing; 2017. p. 144-81
17. Ordonez-aguilera JF, Maenosono RM, Oda DF, Francisco R, Mondelli L. Sealing ability of materials used as protective cervical barrier in internal tooth bleaching. *RSBO*. 2017;14(2):67-73. DOI:[10.21726/rsbo.v1i2.405](https://doi.org/10.21726/rsbo.v1i2.405)
18. De Sá PM, Jeronymo RDI, Yui KCK, da Silva EG, Huhtala MFRL, Torres CRG, et al. Effect of calcium hydroxide on pH changes of the external medium after intracoronal bleaching. *J Contemp Dent Pract*. 2011;12(3):158-63. DOI: [10.5005/jp-journals-10024-1027](https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1027).
19. Biedma BM, Gonzalez T, Lopes M, Lopes L, Vilar R, Bahillo J, et al. Colorimeter and scanning electron microscopy analysis of teeth submitted to internal bleaching. *JOE*. 2010;36(2):334-337. DOI: [10.1016/j.joen.2009.10.017](https://doi.org/10.1016/j.joen.2009.10.017)
20. Anuradha R, Manisha G. Walking Bleach-Still Relevant; A Review With-A Case Report. *Indian Journal of Dental Sciences*. 2009;1(2):32-37.
21. Widowati, K.A., Kristanti, Y., Nugraheni, T. Pengaruh Konsentrasi Dan Lama; Waktu Aplikasi Sodium Askorbat Terhadap Kebocoran Mikro Tumpatan Resin Komposit Kavitas Kelas I Pasca Bleaching Intrakoronal Dengan Hidrogen Peroksida 35%, *J Ked Gi UGM*. 2015;6(2):185-191.
22. Yusri., Aries C Trilaksana., Christine A Rovani. Antioxidant effectivity to decrease coronal microleakage of composite resin restoration after intra-coronal bleaching, *J Dentomaxillofac Scie* 2016;3:158-68. DOI: [10.15562/jdmfs.v1i3.309](https://doi.org/10.15562/jdmfs.v1i3.309)