



Restorasi *Indirect* Mahkota Jacket PFM dengan Pasak Fiber Pasca Perawatan Saluran Akar Tunggal (Laporan Kasus)

Inneke Cahyani^{1*}, Ferina Ayu Maharani Haibar²

¹ Departement of Dentistry, Faculty of Medicine, Jenderal Soedirman University, Purwokerto, Indonesia,

² Dentistry Study Program, Faculty of Medicine, Jenderal Soedirman University, Purwokerto, Indonesia

*Penulis Korespondensi: inneke.cahyani@unsoed.ac.id

Abstract. Secondary caries is a primary cause of restoration failure; if left untreated, it can progress to pulp necrosis and periapical lesions. For anterior teeth, treatment success depends not only on eliminating infection but also on restoring function and aesthetics through appropriate post-endodontic restoration. A patient presented with discoloration and structural damage to a previously restored maxillary lateral incisor. Clinical and radiographic examinations revealed secondary caries leading to pulp necrosis and a periapical lesion. Treatment involved root canal therapy using the step-back technique, irrigation with 2.5% sodium hypochlorite (NaOCl), and intracanal medication with calcium hydroxide. Once the root canal was asymptomatic, obturation was performed using the lateral condensation technique with gutta-percha and sealer. Post-endodontic restoration was achieved using a fiber post, core build-up, and a porcelain-fused-to-metal (PFM) crown. NaOCl and calcium hydroxide play a role in eliminating microorganisms and promoting periapical tissue healing. Fiber posts provide superior stress distribution, while PFM crowns effectively restore the strength and aesthetics of anterior teeth. The combination of root canal therapy, a fiber post, and a PFM crown successfully restored the tooth's function, aesthetics, and structural integrity, resulting in a favorable prognosis.

Keywords: Fiber Post; Periapical Lesion; PFM Crown; Root Canal Therapy; Secondary Caries.

Abstrak. Karies sekunder merupakan salah satu penyebab utama kegagalan restorasi yang dapat berkembang hingga menyebabkan nekrosis pulpa dan lesi periapikal apabila tidak ditangani. Pada gigi anterior, keberhasilan perawatan tidak hanya bergantung pada eliminasi infeksi, tetapi juga pada rehabilitasi fungsi dan estetika melalui restorasi pasca-endodontik yang tepat. Seorang pasien datang dengan keluhan perubahan warna dan kerusakan pada gigi insisivus lateral maksila yang sebelumnya telah direstorasi. Pemeriksaan klinis dan radiografis menunjukkan karies sekunder yang menyebabkan nekrosis pulpa disertai lesi periapikal. Perawatan dilakukan melalui perawatan saluran akar menggunakan teknik step-back, irigasi natrium hipoklorit (NaOCl) 2,5%, dan medikasi intrakanal kalsium hidroksida. Setelah saluran akar bebas gejala, dilakukan obturasi dengan teknik kondensasi lateral menggunakan gutta-percha dan sealer. Restorasi pasca-endodontik dilakukan menggunakan pasak fiber, core build-up, dan mahkota porcelain fused to metal (PFM). NaOCl dan kalsium hidroksida berperan dalam eliminasi mikroorganisme dan mendukung penyembuhan jaringan periapikal. Pasak fiber memberikan distribusi stres yang lebih baik, sedangkan mahkota PFM mampu mengembalikan kekuatan dan estetika gigi anterior. Kombinasi perawatan saluran akar, pasak fiber, dan mahkota PFM berhasil mengembalikan fungsi, estetika, serta integritas struktural gigi dengan prognosis yang baik.

Kata Kunci: Karies Sekunder; Lesi Periapikal; Mahkota PFM; Pasak Fiber; Perawatan Saluran Akar.

1. LATAR BELAKANG

Karies gigi masih menjadi salah satu penyakit kronis paling umum pada rongga mulut dan merupakan masalah kesehatan masyarakat di seluruh dunia. Karies merupakan proses demineralisasi jaringan keras gigi yang disebabkan oleh interaksi kompleks antara biofilm kariogenik, substrat fermentabel, host, dan waktu. Proses ini diawali oleh metabolisme karbohidrat oleh bakteri plak, terutama *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus spp.*, yang menghasilkan asam sehingga menurunkan pH plak dan menyebabkan kehilangan mineral email serta dentin.

Apabila tidak ditangani, lesi karies akan berkembang menuju pulpa dan menyebabkan inflamasi pulpa, nekrosis, hingga lesi periapikal (Banerjee & Watson, 2023; Innes *et al.*, 2022). Karies gigi masih menjadi masalah kesehatan masyarakat yang sangat besar di Indonesia. Berdasarkan data Riskesdas 2018, prevalensi karies mencapai 88,8% pada populasi Indonesia, dengan prevalensi masalah kesehatan gigi dan mulut sebesar 57,6%. Selain itu, hanya sekitar 10,2% masyarakat yang memperoleh perawatan dari tenaga kesehatan gigi meskipun mengalami masalah kesehatan gigi dan mulut (Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, 2018). Data tersebut menunjukkan bahwa sebagian besar lesi karies tidak mendapatkan perawatan pada tahap awal sehingga berpotensi berkembang menjadi keterlibatan pulpa dan lesi periapikal.

Salah satu penyebab utama kegagalan restorasi adalah terjadinya karies sekunder (secondary caries). Karies sekunder didefinisikan sebagai lesi karies yang berkembang pada tepi atau di sekitar restorasi yang telah ada akibat akumulasi biofilm dan terjadinya *microlakge* antara bahan restorasi dan struktur gigi. Karies sekunder merupakan alasan tersering penggantian restorasi resin komposit maupun amalgam. Kebocoran marginal memungkinkan penetrasi bakteri, cairan oral, dan produk metaboliknya ke dalam dentin sehingga mempercepat progresi lesi menuju pulpa. Jika tidak segera ditangani, kondisi ini dapat menyebabkan pulpitis ireversibel, nekrosis pulpa, dan akhirnya memerlukan perawatan saluran akar (Demarco *et al.*, 2023; Yudistian *et al.*, 2022).

Perawatan saluran akar (PSA) merupakan terapi yang bertujuan menghilangkan jaringan pulpa yang terinfeksi atau nekrotik, membersihkan dan membentuk sistem saluran akar, serta mengisi saluran akar secara hermetis untuk mencegah reinfeksi. Keberhasilan PSA tidak hanya ditentukan oleh eliminasi mikroorganisme intrakanal, tetapi juga oleh restorasi koronal yang mampu memberikan segel koronal yang baik dan melindungi struktur gigi yang tersisa (Yudistian *et al.*, 2022). Gigi yang telah menjalani PSA mengalami perubahan biomekanis akibat kehilangan jaringan dentin dan berkurangnya hidrasi jaringan sehingga lebih rentan mengalami fraktur dibandingkan gigi vital. Oleh karena itu, rehabilitasi pasca-endodontik menjadi tahap penting dalam mempertahankan prognosis jangka panjang gigi yang dirawat (Torabinejad *et al.*, 2024; Fouad *et al.*, 2022). Pada gigi anterior yang kehilangan sebagian besar struktur koronal, penggunaan pasak fiber menjadi pilihan restoratif yang banyak direkomendasikan. Pasak fiber memiliki modulus elastisitas yang mendekati dentin sehingga mampu mendistribusikan stres secara lebih merata dan mengurangi risiko fraktur akar dibandingkan pasak logam (Martins *et al.*, 2021). Selain itu, warna translusen pasak fiber memberikan keuntungan estetik pada restorasi gigi anterior.

Beberapa tinjauan sistematis menunjukkan bahwa pasak fiber memiliki tingkat keberhasilan klinis yang setara atau lebih baik dibandingkan pasak logam, dengan risiko fraktur akar yang lebih rendah serta pola kegagalan yang lebih dapat direstorasi. Keberadaan ferrule yang adekuat dan jumlah dinding dentin yang tersisa juga berpengaruh signifikan terhadap keberhasilan restorasi pasca-endodontik menggunakan pasak fiber dan mahkota penuh (AlSaleh *et al.*, 2021).

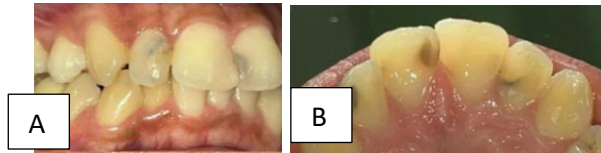
Restorasi yang masih banyak digunakan pada gigi anterior adalah porcelain fused to metal (PFM) crown. Mahkota PFM terdiri atas coping logam yang dilapisi porselen sehingga menggabungkan kekuatan mekanis logam dengan estetika porselen (Rosenstiel, Land, & Fujimoto, 2023). Mahkota jaket PFM masih dianggap sebagai standar klinis yang memiliki ketahanan jangka panjang baik, kemampuan menahan beban mastikasi, serta hasil estetik yang memadai terutama pada kasus dengan kehilangan struktur gigi yang luas. Kombinasi antara perawatan saluran akar, pasak fiber, dan mahkota PFM memungkinkan rehabilitasi komprehensif pada gigi insisivus lateral maksila yang mengalami kerusakan berat akibat karies sekunder sehingga fungsi, kesehatan periapikal, dan estetika dapat dipertahankan dalam jangka panjang (Shillingburg, Sather, Wilson, & Cain, 2022).

2. LAPORAN KASUS

Seorang pasien Perempuan berusia 23 tahun datang ke RSGMP Universitas Jenderal Soedirman, dengan keluhan gigi kanan atasnya berubah warna diantara gigi dan tambalan serta terdapat rasa ngilu yang tiba-tiba muncul. Pasien kurang percaya diri dan ingin dilakukan perawatan kepada giginya tersebut. Berdasarkan anamnesis, gigi tersebut telah ditambal pada tahun 2024 dan pasien merasa terdapat perubahan warna pada area gigi dan tambalan sejak awal tahun 2025. Pasien tidak memiliki Riwayat penyakit sistemik maupun alergi terhadap makanan, dan obat-obatan. Pasien dalam kondisi sehat jasmani dan menunjukkan sikap kooperatif dan komunikatif selama pemeriksaan. Tanda vital pasien berada dalam batas normal. Pemeriksaan ekstraoral tidak menunjukkan adanya kelainan. Pada pemeriksaan intraoral ditemukan tumpatan komposit pada gigi 12 yang melibatkan permukaan mesial hingga insisal dengan kedalaman dentin. Uji sondasi, perkusi, dan palpasi menunjukkan hasil negatif. Uji vitalitas pulpa dengan *Chlor ethyl* (CE) menunjukkan hasil positif.

Pemeriksaan penunjang dengan pengambilan gambar radiografi periapikal menunjukkan gambaran radiopak pada sisi mesial gigi 12 pada servikal hingga mendekati pulpa disertai area radiolusen pada batas antara radiopak dengan kamar pulpa, dinding email tampak tidak utuh.

Jumlah akar 1 dalam batas normal, terdapat pelebaran pada membran periodontal, lamina dura terputus di apikal gigi. Lamina dura, alveolar crest, dan periapikal dalam batas normal. Suspek radiodiagnosisnya adalah Periodontitis apikalis kronis et causa karies pulpa (post restorasi) gigi 12.



Gambar 1. A. Gambar Klinis gigi 12 dari arah labial, B. Gambar klinis gigi 12 dari arah palatal.



Gambar 2. Gambaran Radiografi Periapikal gigi 12.

Berdasarkan hasil pemeriksaan subjektif, objektif, dan pemeriksaan penunjang diagnosis kasus adalah pulpitis irreversible et causa karies kelas IV. Rencana perawatan pada kasus ini meliputi komunikasi, informasi, dan edukasi (KIE) terkait kondisi gigi pasien, perawatan saluran akar vital dan restorasi akhir mahkota jaket porcelain fused to metal dengan pasak fiber.

Penanganan Kasus

Kunjungan Pertama

Pasien diberikan penjelasan mengenai diagnosis serta rencana perawatan, dan selanjutnya diminta untuk menandatangani surat persetujuan tindakan medis (Informed Consent). Tindakan ini dimulai dengan persiapan alat dan bahan yang diperlukan. Selanjutnya, dilakukan isolasi area kerja menggunakan rubber dam untuk mencegah kontaminasi selama prosedur berlangsung. Dilakukan pembongkaran tumpatan restorasi komposit pada gigi 12 dan pembersihan karies. Kemudian dilakukan rewalling pada gigi 12 dengan komposit dan open access pada palatal gigi 12. Atap pulpa kemudian diperlebar menggunakan round diamond bur untuk memberikan akses instrumen ke dalam saluran akar tanpa hambatan. Setelah itu, orifis saluran akar dicari menggunakan smooth broach. Selanjutnya, jaringan pulpa yang telah mengalami infeksi diangkat dengan teknik pulp debridement menggunakan barbed broach hingga saluran akar benar-benar bersih.

Irigasi saluran akar dilakukan menggunakan larutan saline dan natrium hipoklorit (NaOCl) 2,5% untuk mengeliminasi bakteri dan sisa jaringan nekrotik. Setelah itu, saluran akar dikeringkan menggunakan paper points untuk memastikan tidak ada sisa cairan yang dapat mengganggu prosedur selanjutnya.



Gambar 3. Gambar klinis gigi 12 setelah rewalling dan open access.

Pengukuran panjang kerja menggunakan metode observasi langsung dengan cara menentukan panjang kerja estimasi terlebih dahulu dengan mengukur panjang gigi pada gambaran radiografi kemudian dikurangi 0,5 mm. Pengukuran panjang gigi pada radiografi yaitu sepanjang 24,5 mm sehingga panjang kerja estimasi didapatkan sebesar 24 mm. Kemudian K-file #08 dimasukkan sesuai panjang kerja estimasi dan dilakukan pengambilan gambar radiografi untuk memastikan panjang kerja sebenarnya. Hasil dari Gambaran radiografi menunjukkan ujung K-file tepat pada apical konstriksi sehingga Panjang kerja sebenarnya sama dengan Panjang kerja estimasi yaitu 24 mm. Pada akhir kunjungan kavitas ditutup dengan tumpatan sementara dan diberikan dressing berupa CHKM.



Gambar 4. Gambar radiografi pengukuran panjang kerja pada gigi 12.

Kunjungan Kedua

Pada kunjungan kedua perawatan dilanjutkan dengan dengan preparasi saluran akar metode step back diawali dengan penentuan initial apical file (IAF) yaitu file terbesar yang dapat masuk ke saluran akar tanpa hambatan sesuai dengan panjang kerja dan didapatkan IAF dengan K-file #08. Preparasi apikal diawali dengan K-file #08 sampai dengan K-File #20 sebagai master apical file (MAF) dengan panjang kerja tetap 24 mm.

Setiap pergantian file yang lebih besar, dilakukan rekapitulasi menggunakan file dengan ukuran sebelumnya dan diirigasi menggunakan larutan saline dan NaOCl 2,5%. Tahapan selanjutnya adalah preparasi badan saluran akar menggunakan file dengan 3 nomor yang lebih besar dari MAF dengan panjang kerja dikurangi 1 mm setiap pergantian nomor yang lebih besar. Preparasi badan saluran akar dimulai menggunakan K-file #25 dengan panjang kerja 23 mm, dilanjutkan Kfile #30 dengan panjang kerja 22 mm, sampai dengan K-file #35 dengan panjang kerja 21 mm. Setiap pergantian file yang lebih besar, dilakukan rekapitulasi menggunakan file MAF dengan panjang kerja 24 mm. Setelah tahap preparasi badan saluran akar, dilanjutkan dengan coronal flaring dengan H-file #40 dengan panjang kerja 21 mm dan finishing saluran akar menggunakan Hfile #20 dengan panjang kerja 24 mm dengan gerakan circumferential. Setiap pergantian file, dilakukan irigasi menggunakan larutan NaOCl 2,5% diselingi larutan saline. Setelah seluruh tahap preparasi saluran akar selesai dilakukan irigasi dengan saline-NAOCL 2,5%- saline- Chlohexidine 2%.

Selanjutnya, dilakukan dressing saluran akar dengan aplikasi bubuk kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) yang dicampur saline hingga membentuk adonan seperti pasta. Kemudian dimasukkan menggunakan lentulo yang dipasang pada handpiece low speed hingga saluran akar terisi penuh. Kemudian dilakukan penumpatan sementara dan pasien dijadwalkan untuk datang Kembali dalam satu minggu.

Kunjungan Ketiga

Pada Kunjungan ketiga, pasien datang kembali setelah satu minggu untuk melanjutkan perawatan. Dilakukan obturasi saluran akar menggunakan gutta-percha dan sealer dengan teknik kondensasi lateral. Gutta-percha master apical cone No. 20 dimasukkan ke dalam saluran akar sesuai panjang kerja hingga tercapai sensasi tug-back. Selanjutnya dilakukan evaluasi radiografi untuk memastikan bahwa ujung dari gutta-percha tepat pada konstiksi apikal.



Gambar 5. Gambar radiografi trial guttap percha pada gigi 12.

Dinding saluran akar diolesi sealer menggunakan lentulo. Gutta-percha master apical cone diolesi dengan sealer dan dimasukkan kembali sesuai panjang kerja 24 mm dan dilakukan kondensasi ke arah lateral menggunakan spreader terbesar kemudian ditambahkan gutta-percha aksesori hingga pengisian saluran akar hermetis yang ditandai dengan spreader terkecil tidak dapat masuk. Kelebihan gutta-percha dipotong menggunakan guttap cauter sejajar dengan batas orifis. Setelah obturasi, diaplikasikan lining di atas potongan gutta-percha kemudian dilakukan penumpatan sementara.



Gambar 6. Gambar radiografi hasil obturasi gigi 12.

Kunjungan Keempat

Pada kunjungan keempat, satu minggu setelah prosedur pengisian saluran akar, dilakukan kontrol dan evaluasi. Berdasarkan hasil pemeriksaan subjektif, pasien tidak melaporkan adanya nyeri atau ketidaknyamanan pada gigi yang telah dirawat. Pemeriksaan objektif menunjukkan hasil perkusi dan palpasi negatif, dan tidak terdapat mobilitas, menandakan bahwa perawatan telah berjalan dengan baik dan tidak ada tanda-tanda inflamasi atau kegagalan perawatan. Sebagai tahapan akhir perawatan dilakukan restorasi mahkota jaket porcelainfused-to-metal (PFM) dengan pasak fiber.

Tahapan selanjutnya adalah mengukur panjang kerja pasak dan diameter pasak yang dibutuhkan. Panjang kerja pasak diperoleh dari $\frac{2}{3}$ panjang akar ditambahkan dengan panjang sisa mahkota klinis. Pengukuran panjang akar dari gambaran radiografi didapatkan hasil 24 mm sehingga $\frac{2}{3}$ dari panjang akar yaitu 18.33 mm. Panjang sisa mahkota klinis didapatkan hasil 7 mm. Panjang kerja pasak pada kasus ini yaitu 18.33 mm yang didapat dari $\frac{2}{3}$ panjang akar 11.33 mm dan sisa mahkota klinis 5 mm. diameter pasak yang dibutuhkan yaitu $\frac{1}{3}$ diameter akar. Pengukuran diameter akar dari gambaran radiografi didapatkan hasil 3 mm sehingga diameter pasak yang dibutuhkan adalah 1 mm. Setelah dilakukan pengukuran panjang kerja pasak dan diameter pasak selanjutnya dilakukan pengurangan gutta-percha dan preparasi saluran pasak. Pengurangan gutta-percha menggunakan peeso-reamer nomor 1 atau 2 yang diukur sesuai panjang kerja pasak yaitu 18.33 mm, dilakukan pengurangan hingga menyisakan guttapercha sepertiga panjang akar atau minimal 4 mm.

Kemudian dilanjutkan dengan preparasi saluran pasak menggunakan peeso-reamer yang lebih besar diukur sesuai panjang kerja pasak yaitu 18.33 mm dilakukan preparasi pasak hingga peesoreamer nomor 5 dengan diameter 1 mm, tiap kenaikan peeso-reamer di irigasi dengan larutan saline. Kemudian dilakukan try in pasak untuk melihat kesesuaian dengan Panjang kerja pasak.

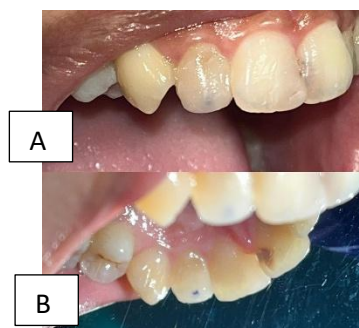


Gambar 7. Gambar radiografi pengurangan gutta percha dan trial pasak pada gigi 12.

Setelah itu, dilakukan insersi pasak fiber dan core build-up dengan resin komposit dan dilakukan rencana kunjungan selanjutnya untuk perawatan crown PFM.



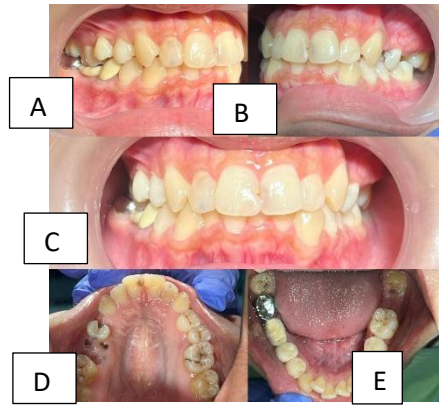
Gambar 8. Gambar radiografi insersi pasak gigi 12.



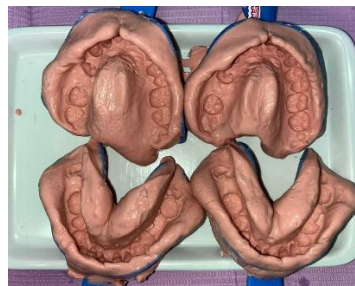
Gambar 9. Gambar klinis gigi 12 setelah corebuild up pasca insersi pasak gigi 12, A. Tampak labial, B. Tampak palatal.

Kunjungan Kelima

Pada Kunjungan kelima, dilakukan kontrol pasak dan pencetakan model kerja dan model studi untuk pembuatan crown sementara menggunakan alginate. Kemudian pasien dijadwalkan hadir kembali pada 1 minggu setelahnya.



Gambar 10. Gambar klinis intraoral 1 minggu pasca insersi pasak gigi 12, A. Tampak samping kanan, B. Tampak samping kiri, C. Tampak Central, D. Tampak oklusal rahang atas, E. Tampak oklusal rahang bawah.



Gambar 11. Cetakan negatif pembuatan model studi dan model kerja persiapan crown PFM. *Kunjungan Keenam*

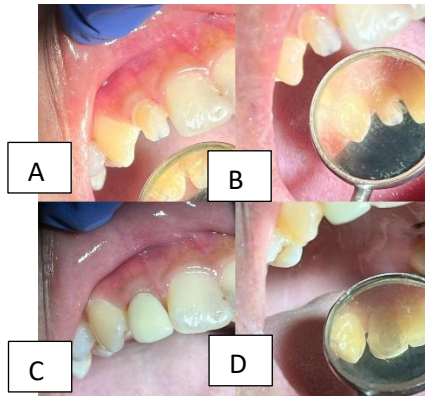
Dilakukan pemeriksaan subjektif dan objektif kepada pasien dan selanjutnya dilakukan preparasi untuk restorasi direct Crown PFM. Meretraksi gingiva dengan gingival cord untuk mendapatkan visualisasi optimal ketika melakukan preparasi area 1/3 gingiva. Melakukan preparasi pada bagian proksimal menggunakan bur pointed tapered cylindrical dengan membuat garis pedoman pada permukaan labial proksimal gigi berjarak 1-1,5 mm dari titik kontak. Bidang proksimal dibuat konvergen ke arah insisal dengan sudut kemiringan 6° yang bertujuan untuk mendapatkan retensi jaringan gigi yang cukup serta arah pasang mahkota yang baik.

Selanjutnya preparasi bagian insisal dengan bur straight cylindrical. Buat garis pedoman pengurangan dibuat sebesar 1-1,5mm dari tepi insisal atau dapat menggunakan pedoman bur Pengurangan dilakukan dengan kemiringan 45° ke arah palatal. melakukan pengecekan dengan membandingkan ketinggian bidang insisal gigi yang normal dan oklusi pada saat edge to edge harus sudah open.

Preparasi bagian labial menggunakan bur straight cylindrical dan round end tapered cylindrical bur dengan cara membuat groove sebanyak 3 buah pada $\frac{2}{3}$ insisal sedalam 1-1,5 mm menggunakan bur straight cylindrical. Buat 2 groove pada $\frac{1}{3}$ servikal sedalam 0,5 mm.

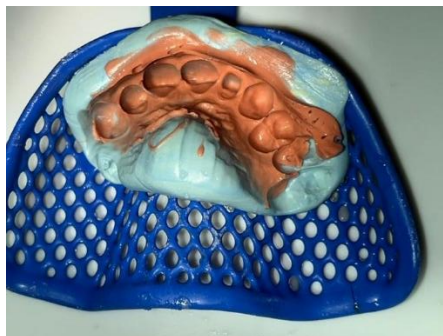
Pada 2/3 insisal preparasi menggunakan round end tapered cylindrical bur dari pedoman groove. Pada 1/3 servikal preparasi menggunakan round end tapered cylindrical bur dilakukan sejajar dengan sumbu gigi sampai dasar groove kearah mesial dan distal. Melakukan pengecekan menggunakan sonde untuk mengetahui ada tidaknya undercut.

Preparasi bagian palatal dengan bur flame dan round end tapered cylindrical bur dengan pengurangan sebesar 1.5-1 mm hampir sama dengan bidang labial arah gerakan bur dari tengah ke mesial atau distal mengikuti anatomi palatal. Preparasi dibagi menjadi 2 tahapan, yaitu bidang diatas singulum dan bidang singulum. Arah insisal baik dari bidang palatal maupun bidang labial harus sejajar dengan sumbu gigi.



Gambar 12. Gambar klinis preparasi gigi 12 dari arah labial, B. Gambar klinis preparasi gigi 12 dari arah palatal, C. Gambar klinis try in mahkota sementara arah labial, D. Gambar klinis try in mahkota sementara gigi 12 arah palatal.

Tahap selanjutnya adalah melakukan pencetakan double impression yaitu dengan menggunakan heavy body terlebih dahulu dengan manipulasi base dan catalyst kemudian diletakkan pada sendok cetak kemudian dimasukan kedalam rongga mulut dan tunggu hingga setting. Kemudian bagian gigi 12 dikerok dan dilanjutkan dengan pencetakan menggunakan light body yang kemudian dicetakkan kembali ke rongga mulut dan kemudian cetakan di cor dengan gips tipe IV.

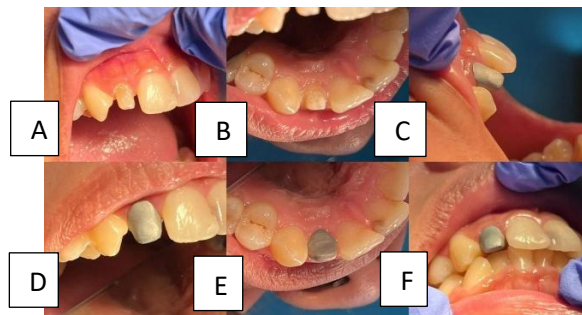


Gambar 13. Hasil pencetakan double impression.

Try-in mahkota sementara, dilakukan pengecekan adaptasi dan cek oklusi dengan menggunakan articulating paper Try-in mahkota sementara, dan di sementasi menggunakan zinc oxide eugenol (ZOE).

Kunjungan Keenam

Pada kunjungan keenam dilakukan pelepasan mahkota sementara dan try in coping crown PFM. Dilakukan pengecekan apakah terdapat area yang kontak dengan coping logam menggunakan articulating paper. Apabila masih terdapat teraan warna merah atau biru yang tebal pada area coping dengan gigi antagonisnya. Dilakukan pengurangan pada area palatal coping logam. Untuk memastikan coping beradaptasi dengan baik pastikan area servikal labial dan palatal gigi tidak ada celah antara gigi dengan coping. Cek oklusi pasien dan evaluasi apakah instrument sonde bisa melewati celah antara coping dengan gigi antagonis tanpa hambatan. Selanjutnya dilakukan processing crown PFM dan pasien dilakukan pemasangan mahkota sementara kembali.



Gambar 14. A. Gambar klinis preparasi gigi 12 arah labial, B. Gambar klinis preparasi gigi 12 arah palatal, C. Gambar klinis try in coping gigi 12 tampak lateral, D. Gambar klinis try in coping gigi 12 tampak labial, E. Gambar klinis try in coping gigi 12 tampak palatal, F. Gambar klinis try in coping gigi 12 posisi oklusi.

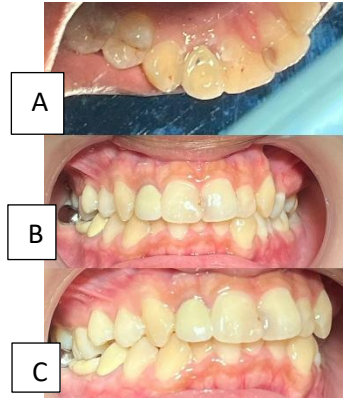
Kunjungan Ketujuh

Pada kunjungan ketujuh, dilakukan pelepasan mahkota sementara dan membersihkan area gigi 12. Try-in mahkota PFM, dilakukan pengecekan adaptasi dan cek oklusi dengan menggunakan articulating paper. Apabila pasien merasa nyaman saat tahapan try in dan tidak ada keluhan maka dilanjutkan ke tahapan insersi mahkota, namun apabila kurang nyaman seperti kontak prematur, dilakukan pengurangan pada daerah prematur kontak tersebut.



Gambar 15. A. Gambar klinis try in crown PFM gigi 12 arah labial, B. Gambar klinis try in crown PFM gigi 12 arah palatal, C. Gambar klinis try in crown PFM gigi 12 arah lateral.

Gigi kemudian dikeringkan menggunakan syringe. Melakukan manipulasi bahan GIC Tipe I dan dimasukkan kedalam mahkota. Inseri mahkota PFM hingga beradaptasi adekuat dan masuk ke finishing line. Setelah proses sementasi, sisa semen dibersihkan, dan mahkota jaket ditahan pada posisinya hingga proses setting sempurna Dilakukan pengecekan oklusi menggunakan articulating paper. Melakukan evaluasi pemasangan crown pfm menggunakan radiografi periapical. Selanjutnya pasien diberikan edukasi pasca inseri crown PFM dan menjadwalkan pasien untuk kontrol 1 minggu kemudian.



Gambar 16. A. Gambar klinis inseri crown PFM gigi 12 arah palatal, B. Gambar klinis try in crown PFM gigi 12 arah central, C. Gambar klinis try in crown PFM gigi 12 arah labial.



Gambar 17. Hasil radiografi evaluasi pasca inseri crown PFM pada gigi 12.

Kunjungan Kedelapan

Pada kunjungan kedelapan dilakukan kontrol 1 minggu pasca pemasangan mahkota PFM pada gigi 12 dengan melakukan pemeriksaan subjektif dan objektif, evaluasi jaringan mukosa sekitar crown gigi, dan cek oklusi pasien.

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Karies sekunder merupakan salah satu penyebab utama kegagalan restorasi gigi dan alasan tersering dilakukannya penggantian restorasi pada praktik kedokteran gigi. Karies sekunder didefinisikan sebagai lesi karies yang berkembang pada margin atau di sekitar restorasi yang telah ada akibat akumulasi biofilm kariogenik dan terjadinya celah mikro antara bahan restorasi dengan struktur gigi (Cocco *et al.*, 2021).

Terbentuknya celah marginal dapat disebabkan oleh kontraksi polimerisasi, degradasi bahan restorasi, keausan restorasi, maupun kegagalan adhesi yang memungkinkan penetrasi bakteri, cairan oral, dan produk metaboliknya ke jaringan gigi. Kondisi tersebut menciptakan lingkungan yang mendukung demineralisasi jaringan keras gigi secara berkelanjutan sehingga lesi karies dapat berkembang ke dentin dan pulpa apabila tidak segera ditangani (Demarco *et al.*, 2023).

Pada kasus ini, karies sekunder ditemukan pada gigi insisivus lateral maksila yang sebelumnya telah direstorasi. Lesi karies yang berlanjut menyebabkan kerusakan struktur koronal yang luas hingga mencapai ruang pulpa, sehingga mengakibatkan nekrosis pulpa dan terbentuknya lesi periapikal (Duncan *et al.*, 2022). Perkembangan karies menuju pulpa terjadi melalui invasi bakteri dan toksinnya ke dalam tubulus dentin yang memicu respons inflamasi pulpa. Apabila proses inflamasi berlangsung terus-menerus tanpa intervensi, suplai darah pulpa akan terganggu sehingga terjadi nekrosis jaringan pulpa yang kemudian memungkinkan penyebaran infeksi ke jaringan periapikal melalui foramen apikal maupun kanal aksesori (Nagendrababu *et al.*, 2023).

Gigi insisivus lateral maksila memiliki nilai estetik dan fungsional yang tinggi karena berperan dalam penampilan senyum, fonetik, serta panduan gerakan mandibula. Oleh karena itu, meskipun telah mengalami nekrosis pulpa akibat karies sekunder, gigi masih dapat dipertahankan melalui perawatan saluran akar apabila struktur akar dan jaringan periodontal pendukung masih dalam kondisi yang baik. Pendekatan konservatif ini lebih menguntungkan dibandingkan pencabutan karena memungkinkan pemeliharaan fungsi mastikasi, estetika, dan integritas lengkung gigi dalam jangka panjang (Torabinejad *et al.*, 2024; Fouad *et al.*, 2022)

Dalam perawatan ini digunakan teknik preparasi saluran akar step-back, yaitu metode instrumentasi yang bertujuan menghasilkan bentuk saluran akar yang meruncing secara bertahap dari apeks ke korona sehingga memungkinkan irigasi, desinfeksi, dan obturasi yang optimal. Teknik ini masih banyak digunakan terutama pada saluran akar yang relatif lurus karena mampu mempertahankan patensi apikal sekaligus menghasilkan preparasi yang memadai untuk proses pengisian saluran akar (Banerjee & Watson, 2023).

Keberhasilan preparasi saluran akar tidak hanya ditentukan oleh instrumentasi, tetapi juga oleh efektivitas prosedur irigasi dalam mengeliminasi mikroorganisme dan jaringan nekrotik yang tidak dapat dijangkau instrumen mekanis. Setelah dipastikan tidak terdapat tanda infeksi aktif dan pasien tidak menunjukkan gejala klinis, dilakukan obturasi menggunakan teknik kondensasi lateral (*cold lateral condensation*) dengan gutta-percha dan sealer.

Teknik ini masih menjadi salah satu metode obturasi yang paling banyak digunakan karena relatif sederhana, memiliki prediktabilitas tinggi, serta mampu menghasilkan adaptasi gutta-percha yang baik terhadap dinding saluran akar (Siqueira & Rôças, 2022). Penggunaan sealer bersama gutta-percha berfungsi mengisi ruang kosong di antara bahan obturasi dan dentin sehingga mengurangi kemungkinan terjadinya kebocoran mikro yang dapat menyebabkan reinfeksi sistem saluran akar (Schilder, West, & Buchanan, 2022; Silva, Belladonna, & Zuolo, 2024). Keberhasilan obturasi sangat penting karena kualitas segel apikal dan koronal merupakan faktor utama yang menentukan prognosis jangka panjang perawatan saluran akar.

Gigi yang telah menjalani perawatan saluran akar umumnya mengalami kehilangan struktur jaringan keras akibat proses karies, preparasi akses, maupun instrumentasi saluran akar sehingga menjadi lebih rentan terhadap fraktur. Oleh karena itu, restorasi pasca-endodontik memegang peranan penting dalam mempertahankan integritas biomekanis gigi (Mancino *et al.*, 2023). Pada kasus ini digunakan pasak fiber (fiber-reinforced post) sebagai retensi restorasi inti. Pasak fiber memiliki modulus elastisitas yang mendekati dentin (18–40 GPa), sehingga mampu mendistribusikan stres secara lebih merata dibandingkan pasak logam yang lebih kaku. Distribusi beban yang lebih fisiologis tersebut dapat mengurangi risiko terjadinya fraktur akar yang bersifat katastropik. Selain itu, warna translusen pasak fiber memberikan keuntungan estetik yang signifikan pada gigi anterior karena tidak menyebabkan bayangan keabu-abuan pada restorasi akhir (Sarkis-Onofre *et al.*, 2021).

Sebagai restorasi akhir, dipilih mahkota jacket porcelain fused to metal (PFM) karena mampu memberikan keseimbangan yang baik antara kekuatan mekanis dan estetika. Mahkota PFM terdiri atas coping logam yang dilapisi porselen sehingga memiliki ketahanan tinggi terhadap beban mastikasi sekaligus menghasilkan tampilan yang menyerupai gigi alami (Rosenstiel, Land, & Fujimoto, 2023). Pada gigi anterior, restorasi ini masih menjadi pilihan klinis yang banyak digunakan karena memiliki tingkat keberhasilan jangka panjang yang tinggi, stabilitas warna yang baik, dan biaya yang relatif lebih ekonomis dibandingkan restorasi keramik penuh. Selain itu, keberadaan coping logam meningkatkan resistensi restorasi terhadap fraktur, terutama pada gigi non-vital yang telah kehilangan banyak struktur koronal (Pjetursson *et al.*, 2022).

Pada gigi anterior, terutama insisivus lateral maksila, aspek estetika menjadi salah satu pertimbangan utama dalam pemilihan restorasi. Mahkota PFM mampu menghasilkan warna, translusensi, dan kontur yang menyerupai gigi alami karena penggunaan porselen feldspatik pada lapisan luarnya.

Selain itu, porselen memiliki stabilitas warna yang sangat baik sehingga tidak mudah mengalami perubahan warna dalam jangka panjang. Keunggulan ini menjadikan mahkota PFM tetap banyak digunakan pada rehabilitasi gigi anterior meskipun saat ini tersedia berbagai sistem restorasi keramik penuh yang lebih estetik (Sailer, Zarone, & Ferrari, 2022).

Keberhasilan klinis mahkota PFM juga dipengaruhi oleh desain preparasi yang tepat. Preparasi harus memberikan ruang yang cukup bagi coping logam dan lapisan porselen tanpa mengurangi kekuatan struktur gigi yang tersisa secara berlebihan. Pada gigi anterior umumnya chamfer finish line pada aspek fasial untuk menyediakan ruang yang memadai bagi porselen sehingga diperoleh hasil estetika yang optimal, sedangkan pada area lingual dapat digunakan chamfer yang lebih konservatif. Desain preparasi yang baik akan meningkatkan retensi, resistensi, adaptasi marginal, serta umur pakai restorasi (Shillingburg, Sather, Wilson, & Cain, 2022).

Pada kasus ini, penggunaan pasak fiber, *core build-up*, dan mahkota PFM merupakan kombinasi restoratif yang saling mendukung. Pasak fiber berfungsi meningkatkan retensi inti dan mendistribusikan beban secara fisiologis ke akar, sedangkan mahkota PFM memberikan perlindungan koronal menyeluruh terhadap struktur gigi yang tersisa. Kombinasi tersebut memungkinkan pengembalian fungsi mastikasi, fonetik, dan estetika secara optimal sekaligus meningkatkan prognosis jangka panjang gigi insisivus lateral maksila yang mengalami kerusakan luas akibat karies sekunder.

4. KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penatalaksanaan klinis dan evaluasi berkala yang telah dilakukan pada kasus ini, perawatan saluran akar dengan teknik step-back dan obturasi kondensasi lateral berhasil menciptakan kondisi saluran akar yang adekuat untuk restorasi definitif. Penggunaan pasak fiber dan *core build-up* memberikan retensi serta distribusi stres yang lebih fisiologis, sedangkan mahkota porcelain fused to metal (PFM) mampu mengembalikan fungsi, kekuatan, dan estetika gigi anterior.

Berdasarkan evaluasi klinis dan radiografis, kombinasi terapi tersebut menunjukkan hasil yang baik dan memberikan prognosis jangka panjang yang menguntungkan pada gigi anterior non-vital dengan kehilangan struktur koronal yang luas.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terimakasih kepada Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman. Program Pendidikan Dokter Gigi, RSGMP Unsoed, dan Komite Etik Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Soedirman serta seluruh pihak yang telah membantu menyelesaikan jurnal ini dari awal hingga akhir dilaksanakan perawatan.

DAFTAR REFERENSI

- AlSaleh, E., Dutta, A., Dummer, P. M. H., Farnell, D. J. J., & Vianna, M. E. (2021). Influence of remaining axial walls on root filled teeth restored with a single crown and adhesively bonded fibre post: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, *114*, 103813.
- Banerjee, A., & Watson, T. F. (2023). *Pickard's guide to minimally invasive operative dentistry* (11th ed.). Oxford, England: Oxford University Press.
- Cocco, A. R., Lund, R. G., Huysmans, M. C. D. N. J. M., & Correa, M. B. (2021). Dental restoration replacement and secondary caries: A systematic review. *Journal of Dentistry*, *112*, 103726.
- Demarco, F. F., Correa, M. B., Cenci, M. S., Moraes, R. R., & Opdam, N. J. M. (2023). Longevity of posterior composite restorations and secondary caries development: Current evidence and future directions. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, *35*(2), 280–289.
- Duncan, H. F., Galler, K. M., Tomson, P. L., Simon, S., El-Karim, I., Kundzina, R., Krastl, G., & Dammaschke, T. (2022). European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp. *International Endodontic Journal*, *55*(11), 1097–1116.
- Fouad, A. F., Levin, L., Hargreaves, K. M., & Berman, L. H. (2022). *Cohen's pathways of the pulp* (13th ed.). St. Louis, MO: Elsevier.
- Innes, N. P. T., Chu, C. H., Fontana, M., Lo, E. C. M., Thomson, W. M., & Uribe, S. (2022). A century of change towards prevention and minimal intervention in cariology. *Journal of Dental Research*, *101*(11), 1341–1348.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. (2018). *Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesmas) 2018*. Jakarta, Indonesia: Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan.
- Mancino, D., Kharouf, N., Cabiddu, M., & Haikel, Y. (2023). Dental fiber-post systems: An in-depth review of their evolution, current practice and future directions. *Bioengineering*, *10*(5), 551.
- Martins, M. D., Junqueira, R. B., Carvalho, R. F., Lacerda, M. F., Fae, D. S., & Lemos, C. A. A. (2021). Is a fiber post better than a metal post for the restoration of endodontically treated teeth? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, *112*, 103750.
- Nagendrababu, V., Duncan, H. F., Bjørndal, L., Kvist, T., Priya, E., Jayaraman, J., & Pulikkotil, S. J. (2023). Caries progression and pulpal consequences: Contemporary concepts and clinical implications. *International Endodontic Journal*, *56*(4), 421–435.

- Pjetursson, B. E., Sailer, I., Makarov, N. A., Zwahlen, M., & Thoma, D. S. (2022). All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses: Systematic review of survival and complication rates. *Dental Materials*, 38(1), 12–25.
- Rosenstiel, S. F., Land, M. F., & Fujimoto, J. (2023). *Contemporary fixed prosthodontics* (6th ed.). St. Louis, MO: Elsevier.
- Sailer, I., Zarone, F., & Ferrari, M. (2022). The current status of tooth-supported single crowns: A review of the literature. *International Journal of Prosthodontics*, 35(4), 429–438.
- Sarkis-Onofre, R., Fergusson, D., Cenci, M. S., & Moher, D. (2021). Is a fiber post better than a metal post for the restoration of endodontically treated teeth? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*, 112, 103750.
- Schilder, H., West, J. D., & Buchanan, L. S. (2022). Obturation of the root canal system: Current concepts. *Endodontic Topics*, 41(1), 75–89.
- Shillingburg, H. T., Sather, D. A., Wilson, E. L., & Cain, J. R. (2022). *Fundamentals of fixed prosthodontics* (5th ed.). Chicago, IL: Quintessence Publishing.
- Silva, E. J. N. L., Belladonna, F. G., & Zuolo, A. S. (2024). Current evidence on root canal obturation techniques and materials. *International Endodontic Journal*, 57(1), 15–31.
- Siqueira, J. F., Jr., & Rôças, I. N. (2022). Present status and future directions in intracanal medicaments. *International Endodontic Journal*, 55, 573–587.
- Torabinejad, M., Fouad, A., & Walton, R. (2024). *Endodontics: Principles and practice* (7th ed.). St. Louis, MO: Elsevier.
- Yudistian, I., Rachman, E., & Putri, N. M. (2022). Root canal and fiber post treatment of maxillary right lateral incisor with pulp necrosis and periapical lesion due to secondary caries. *Makassar Dental Journal*, 11(1), 51–54.