



EFEKTIVITAS BERBAGAI BAHAN PENGISI SALURAN AKAR GIGI SULUNG – TINJAUAN PUSTAKA

EFFECTIVENESS OF VARIOUS ROOT CANAL FILLING MATERIALS OF PRIMARY TEETH – LITERATURE REVIEW

Achmad Syobri¹, Rosada Sintya Dwi², Ulfa Yasmin³

^{1,2,3} Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Sriwijaya, Sumatera Selatan, Indonesia

ABSTRAK

Efektivitas berbagai bahan pengisi saluran akar pada gigi sulung sangat penting untuk keberhasilan prosedur pulpektomi dan mempertahankan gigi sulung hingga digantikan oleh gigi permanen. Tinjauan pustaka ini mengeksplorasi karakteristik, kelebihan, dan keterbatasan bahan yang umum digunakan seperti zinc oxide eugenol, pasta berbasis iodoform, dan kalsium hidroksida. Zinc oxide eugenol terkenal karena sifat antimikrobanya yang kuat dan kemampuan *sealing*-nya tetapi dapat menimbulkan tantangan karena resorpsinya yang lambat atau tidak lengkap, yang dapat mengganggu erupsi gigi permanen. Pasta berbasis iodoform menawarkan kemampuan resorpsi dan aksi antibakteri yang baik, sehingga cocok untuk penggunaan pada pasien anak, meskipun mungkin memiliki masalah yang terkait dengan kebocoran. Kalsium hidroksida lebih unggul karena biokompatibilitas dan kemampuannya untuk merangsang penyembuhan jaringan, meskipun kelarutannya yang tinggi dapat menyebabkan resorpsi dini. Tinjauan pustaka ini menyimpulkan bahwa tidak ada bahan tunggal yang secara universal lebih unggul, dan pilihan bahan pengisi saluran akar harus disesuaikan dengan keadaan klinis tertentu, dengan mempertimbangkan faktor-faktor seperti biokompatibilitas, kemudahan penggunaan, dan laju resorpsi bahan tersebut. Penelitian lanjutan sangat penting untuk meningkatkan hasil pulpektomi pada gigi sulung dan memastikan perkembangan gigi permanen yang optimal.

Kata kunci: Bahan pengisi saluran akar, Gigi sulung, Bahan kedokteran gigi, Kedokteran gigi anak

ABSTRACT

The effectiveness of various root canal filling materials in primary teeth is critical to the success of pulpectomy procedures and the maintenance of deciduous teeth until natural exfoliation. This literature review explores the characteristics, advantages, and limitations of commonly used materials such as zinc oxide eugenol, iodoform-based pastes, and calcium hydroxide. Zinc oxide eugenol is noted for its strong antimicrobial properties and sealing ability but may present challenges due to its slow or incomplete resorption, which can interfere with the eruption of permanent teeth. Iodoform-based pastes offer good resorbability and antibacterial action, making them suitable for pediatric use, though they may have issues related to leakage. Calcium hydroxide stands out for its biocompatibility and ability to stimulate tissue healing, though its high solubility can result in premature resorption. The review concludes that no single material is universally superior, and the choice of root canal filling material should be tailored to the specific clinical circumstances, considering factors such as biocompatibility, ease of use, and the material's resorption rate. Continued research is essential to improving the outcomes of pulpectomy in primary teeth and ensuring the optimal development of permanent dentition.

Keywords: Root canal filling materials, primary teeth, dental materials, pediatric dentistry

PENDAHULUAN

Perawatan saluran akar pada gigi sulung berperan penting dalam menjaga fungsi dan integritas gigi sulung hingga gigi tersebut mengalami eksfoliasi dan digantikan oleh gigi permanen. Salah satu komponen utama perawatan saluran akar pada gigi sulung adalah pemilihan bahan pengisi saluran akar yang tepat. Pada gigi sulung, Bahan pengisi saluran akar yang ideal dapat memberikan *sealing* yang memadai, biokompatibel, dapat diresorpsi bersama akar gigi sulung, mudah dimanipulasi dan diaplikasikan, serta memiliki sifat antibakteri untuk mencegah infeksi berulang. Selain itu, bahan pengisi saluran akar harus dapat melekat pada dinding saluran akar, tidak mengalami *shrinkage*, dapat diresorpsi jika melewati apeks, mudah dikeluarkan dari saluran akar jika diperlukan, radiopak, dan tidak menyebabkan perubahan warna pada gigi.^{1,2}

Bahan yang biasanya digunakan ialah Zinc Oxide Eugenol (ZOE), Kalsium Hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), Pasta berbasis Iodoform, dan kombinasi antara Kalsium Hidroksida dan Pasta Iodoform. Bahan-bahan tersebut tentunya memiliki kelebihan dan kekurangan tersendiri, sehingga dokter gigi diharapkan dapat memilih bahan pengisi saluran akar sesuai dengan kondisi klinis tiap pasien, karena pemilihan bahan secara signifikan memengaruhi keberhasilan perawatan, kondisi gigi permanen yang berada di bawah gigi sulung, serta kesehatan rongga mulut anak secara keseluruhan.

Tujuan dari artikel ini untuk meninjau berbagai literatur ilmiah mengenai bahan pengisi saluran akar yang digunakan pada gigi sulung. Tinjauan mencakup evaluasi terhadap aktivitas antimikroba dan kelebihan serta

kekurangan bahan yang biasanya digunakan.

BAHAN PENGISI SALURAN AKAR

Bahan pengisi saluran akar yang biasanya digunakan pada gigi sulung dibagi menjadi beberapa kelompok menurut bahan aktif dan sediaannya, dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Bahan pengisi saluran akar berdasar bahan aktif dan sediaannya

Bahan Pengisi Saluran Akar	Bahan Aktif	Sediaan
Zinc oxide eugenol (ZOE)	<i>Powder:</i> Zinc oxide <i>Liquid:</i> Eugenol	<i>Powder</i> dan <i>liquid</i>
Kalsium Hidroksida $\text{Ca}(\text{OH})_2$	<i>Powder:</i> Calcium hydroxide <i>Liquid:</i> Sterile water	<i>Powder</i> dan <i>liquid</i>
	Calcium hydroxide, water, glycerine, polyethylene glycol	Pasta siap pakai
Pasta berbasis Iodoform	<i>Powder:</i> Iodoform, calcium hydroxide, zinc oxide, barium sulfate <i>Liquid:</i> Eugenol	<i>Powder</i> dan <i>liquid</i>
	Iodoform	Pasta siap pakai
Kombinasi Kalsium Hidroksida dan Pasta berbasis Iodoform	Calcium hydroxide, iodoform, silicone oil	Pasta siap pakai

Zinc Oxide Eugenol

Sejak tahun 1930-an, zinc oxide-eugenol (ZOE) telah menjadi bahan pilihan, tetapi memiliki beberapa kelemahan, seperti resorpsi yang lambat, menyebabkan



iritasi pada jaringan periapikal, nekrosis tulang dan sementum, dan mengubah jalur erupsi gigi permanen. Dilaporkan juga bahwa pasta ZOE, jika mengalami ekstruksi apikal selama prosedur pengisian, maka pasta ZOE dapat tetap berada di jaringan apikal selama proses resorpsi akar fisiologis dan dapat membutuhkan waktu berbulan-bulan atau bahkan bertahun-tahun untuk dapat diresorpsi.²

Zinc oxide eugenol (ZOE) merupakan bahan pengisi saluran akar yang paling banyak digunakan pada gigi sulung. Dikenal karena aktivitas antimikrobanya dan kemudahan manipulasinya, ZOE telah menjadi bahan pilihan dalam kedokteran gigi anak selama beberapa dekade. Adanya efek sedatif pada pulpa dan kemampuannya untuk menutup saluran akar secara efektif berkontribusi pada keberhasilan prosedur pulpektomi.

Salah satu keuntungan utama ZOE adalah tingkat resorpsinya yang lambat, yang memungkinkannya mempertahankan integritasnya dari waktu ke waktu sementara gigi sulung tetap berfungsi. Namun, sifatnya yang tidak dapat diresorpsi bersama dengan akar gigi sulung dalam beberapa kasus sehingga berpotensi mengganggu erupsi gigi permanen merupakan pertimbangan yang harus diperhitungkan saat memilih ZOE untuk digunakan.

Terlepas dari risiko ini, ZOE tetap menjadi bahan utama dalam perawatan saluran akar untuk gigi sulung karena riwayat keberhasilan klinisnya yang panjang, selain itu hasil dari sebagian besar penelitian menunjukkan kemampuan antibakterial ZOE yang lebih efektif menghambat bakteri gram negatif dibandingkan bakteri gram positif.³

Pasta Berbasis Iodoform

Pasta berbahan dasar iodoform merupakan bahan pengisi saluran akar yang populer digunakan pada gigi sulung, terutama karena sifat antibakteri dan kemampuannya yang dapat diresorpsi bersama dengan akar gigi sulung. Iodoform yang merupakan komponen utamanya memiliki sifat bakterisid dan bakteriostatik, sehingga efektif dalam mendisinfeksi saluran akar dan mencegah infeksi ulang. Iodoform juga merupakan bahan yang bersifat radiopak, minim iritasi, dan memiliki tingkat keberhasilan klinis yang tinggi dalam pulpotomi dan pulpektomi.^{4, 5, 6}

Pasta ini sering dikombinasikan dengan bahan lain seperti kalsium hidroksida atau zinc oxide, mudah dimanipulasi dan menunjukkan tingkat resorpsi yang baik bersama dengan fase eksfoliasi gigi sulung. Penggunaan pasta ini akan meminimalkan risiko gangguan pada erupsi gigi permanen di bawahnya, menjadikan pasta berbahan dasar iodoform sebagai pilihan yang dapat dipertimbangkan dalam perawatan saluran akar gigi sulung. Selain itu, biokompatibilitas dan kemampuannya untuk memberikan *sealing* yang baik berkontribusi pada kepopuleran penggunaannya, meskipun kekhawatiran atas potensi kebocoran atau resorpsi dini dalam beberapa kasus dapat memengaruhi pemilihan bahan berdasarkan situasi klinis. Pasta berbasis iodoform memiliki efek bakterisida dan bakteriostatik, biokompatibel dengan jaringan periapikal, dan menunjukkan kemampuan resorpsi yang baik.^{4,5,6} Pasta iodoform memiliki sifat resorpsi, biokompatibilitas, dan antibakteri yang lebih baik dibandingkan ZOE.¹



Kalsium Hidroksida Ca(OH)_2

Penggunaan klinis pertama kalsium hidroksida sebagai bahan pengisi saluran akar mungkin dilakukan oleh Rhoner pada tahun 1940. Perawatan saluran akar membantu mempertahankan gigi sulung yang mengalami karies hingga pulpa, sehingga gigi sulung dapat tetap berfungsi hingga terjadi pergantian ke gigi permanen tanpa memengaruhi gigi penggantinya atau memengaruhi kesehatan pasien secara umum.¹

Kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) telah digunakan dalam kedokteran gigi sejak lama, terutama untuk perawatan endodontik. Digunakan sebagai *liner* atau basis di bawah restorasi dan sebagai bahan *pulp capping* dalam beragam kondisi patologis.⁷

Kalsium hidroksida merupakan bahan pengisi saluran akar yang banyak digunakan pada gigi sulung karena biokompatibilitas dan sifat terapeutiknya yang sangat baik. Dikenal karena pH-nya yang tinggi, kalsium hidroksida menciptakan lingkungan basa yang mempercepat penyembuhan dan menghambat pertumbuhan bakteri, sehingga efektif dalam mencegah infeksi ulang dalam saluran akar.

Kemampuannya untuk menginduksi mineralisasi dan merangsang pembentukan jaringan keras sangat bermanfaat bagi pasien anak. Salah satu keuntungan utama kalsium hidroksida pada gigi sulung adalah kemampuan resorpsinya, yang memungkinkannya ikut teresorpsi secara alami saat gigi mengalami eksfoliasi, sehingga mengurangi risiko gangguan erupsi gigi permanen di bawahnya. Namun, kelarutannya yang tinggi terkadang dapat menyebabkan resorpsi dini, yang dapat mempengaruhi keawetan tumpatan.

Meskipun demikian, kalsium hidroksida tetap menjadi bahan yang banyak dipilih dalam perawatan saluran akar gigi sulung karena keamanan, kemudahan penggunaan, dan respons biologis yang baik. Kalsium hidroksida memiliki aksi antimikroba sedang hingga lemah sebagai hasil dari disosiasi ioniknya menjadi ion Ca^{2+} dan OH^- .^{3,4}

Campuran antara Kalsium Hidroksida dan Pasta Iodoform

Campuran kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) dan pasta iodoform merupakan salah satu alternatif untuk pengisian saluran akar pada perawatan saluran akar gigi sulung. Penelitian menunjukkan bahwa pasta Ca(OH)_2 + Iodoform (Metapex®) memiliki kinerja yang lebih baik daripada ZOE.⁸

Penggabungan Ca(OH)_2 dengan Pasta Iodoform dan penambahan bahan *oily additive* (Vitapex®) menghasilkan bahan pengisi saluran akar yang bersifat bakterisid dan lebih mudah diresorpsi di area periradikular. Penelitian telah mengungkapkan bahwa menggabungkan Ca(OH)_2 + Iodoform merupakan bahan pengisi saluran akar terbaik yang digunakan untuk pulpektomi pada gigi sulung yang hampir tereksfoliasi. Penambahan pasta Iodoform ke Ca(OH)_2 bertujuan untuk meningkatkan radiopasitas bahan.⁹

Ketika menggabungkan pasta berbasis iodoform murni dengan pasta berbasis kalsium hidroksida, hasil yang sangat baik juga diperoleh berdasarkan evaluasi klinis, radiografi, dan histologis.³ Pasta iodoform yang dikombinasikan dengan kalsium hidroksida adalah yang paling efektif. Kombinasi iodoform sebagai agen bakterisida, dengan kalsium hidroksida menghasilkan bahan pengisi



saluran akar dengan aktivitas antimikroba yang lebih baik.^{1,4}

DISKUSI

Bahan pengisi saluran akar memegang peranan penting dalam keberhasilan perawatan saluran akar pada gigi sulung. Meskipun zinc oxide eugenol merupakan bahan yang paling banyak digunakan, bahan ini menunjukkan aksi antimikroba yang terbatas dan resorpsi yang lambat.¹⁴ Ca(OH)_2 merangsang produksi jaringan keras dengan melepaskan ion Ca^{+} , sedangkan aksi antibakteri dihasilkan dengan melepaskan ion OH^{-} , yang mengakibatkan peningkatan pH, yang menyebabkan kerusakan dinding sel bakteri. Iodoform adalah senyawa halogen tipe yodium. Karena memiliki kualitas yang sama dengan barium sulfat, yodium sebagai agen pencampur iodoform meningkatkan sifat antibakteri dan meningkatkan radiopak. Bahan kimia ini dapat menembus dentin dan sementum serta membantu regenerasi jaringan dengan mengaktifkan respons imun.¹⁰

Pasta berbahan dasar kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) dan iodoform telah muncul sebagai alternatif yang efektif.⁸ Campuran kalsium hidroksida-iodoform, seperti Metapex®, telah menunjukkan hasil yang lebih unggul dibandingkan dengan ZOE dan dianggap sebagai bahan yang paling ideal. Efektivitas bahan-bahan ini terutama disebabkan oleh aktivitas antimikrobanya, yang membantu menghilangkan atau mengurangi infeksi mikroba dalam saluran akar.³

Pemilihan bahan pengisi saluran akar untuk gigi sulung sangat penting untuk keberhasilan perawatan saluran akar dan kesehatan rongga mulut jangka panjang pasien anak. Berbagai bahan seperti zinc oxide eugenol, pasta berbasis

iodoform, kalsium hidroksida, dan kombinasi kalsium hidroksida dengan pasta berbasis iodoform telah menunjukkan keunggulan dan keterbatasannya masing-masing. Zinc oxide eugenol menawarkan sifat antimikroba yang kuat dan daya tahan kelarutan yang tinggi tetapi menimbulkan kekhawatiran tentang non-resorpsi. Pasta berbasis iodoform memberikan sifat resorpsi bahan dan efek antibakteri yang sangat baik tetapi mungkin memiliki masalah dengan *sealing* dan kebocoran tumpatan dalam beberapa kasus. Kalsium hidroksida lebih unggul dari segi biokompatibilitas, aktivitas antibakteri, dan kemampuannya untuk merangsang penyembuhan, meskipun kelarutannya dapat menyebabkan resorpsi dini. Pasta iodoform yang dikombinasikan dengan kalsium hidroksida adalah yang paling efektif. Kombinasi iodoform sebagai agen bakterisida, dengan kalsium hidroksida menghasilkan bahan pengisi saluran akar yang bersifat bakterisid dan lebih mudah diresorpsi di area periradikular.

KESIMPULAN

Setiap bahan harus dipilih dengan hati-hati berdasarkan kebutuhan klinis tiap pasien, menyeimbangkan faktor-faktor seperti laju resorpsi, biokompatibilitas, dan kemudahan penggunaan. Penelitian dan uji klinis yang berkelanjutan sangat penting untuk mengoptimalkan pemilihan bahan guna memastikan hasil yang memuaskan dan mempertahankan gigi sulung tetap berfungsi sampai digantikan oleh gigi permanen.



DAFTAR PUSTAKA

1. Trejo A, Cuevas C. Materiales de obturación radicular utilizados en dientes deciduos. *Revista de Odontopediatría Latinoamericana*. 2021 1;4(1):65-80.
2. Saxena A, Koul M, Grover SD. An in vivo evaluation of different root canal filling materials used in primary teeth. *Int J Oral Care Res*. 2017;5(3):196-201.
3. Shindova M. Root canal filling materials in primary teeth—Review. *Folia Med*. 2021 Oct 31;63:657-62.
4. Duarte ML, Siqueira M, Cassol DV, Scarparo A, Primo LG, Barcelos R. Pulpectomies with Iodoform Versus Calcium Hydroxide-Based Paste: A Preliminary Randomised Controlled Clinical Trial. *Pesquisa Brasileira em Odontopediatria e Clínica Integrada*. 2023 Oct 20;23:e220119.
5. Antoniazzi BF, Pires CW, Bresolin CR, Weiss RN, Praetzel JR. Antimicrobial activity of different filling pastes for deciduous tooth treatment. *Brazilian Oral Research*. 2014 Dec 2;29(1):01-6.
6. Basir L, Khanehmajedi M, Khosravi A, Ansarifard S. Investigating the antimicrobial activity of different root canal filling pastes in deciduous teeth. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*. 2019 Oct 10;321-6.
7. Anggasari T, Kusuma AR, Hadiananto E. Perbedaan Efektivitas Bahan Pencampur Serbuk Kalsium Hidroksida Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Enterococcus faecalis*. *Prosiding Konstelasi Ilmiah Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Kesehatan*. 2020;42-50
8. Ridawanty R, Pratidina NB, Primarti RS. Effectiveness ZnOE, Ca (OH) 2 and Iodoform as Root Canal Filling Materials for Pulpectomy in Primary Teeth. *DENTA*. 2023 Aug 30;17(2):57-66.
9. Bresolin CR, Marques RP, Okamura B, Costa C, Moura-Netto C, Lara JS, Mello-Moura AC, Mendes FM. Efficacy of an iodoform-based filling material for pulpectomy of primary teeth: A 24-month non-inferiority randomized clinical trial. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2022 Sep;32(5):668-77.
10. Najjar RS, Alamoudi NM, El-Housseiny AA, Al Tuwirqi AA, Sabbagh HJ. A comparison of calcium hydroxide/iodoform paste and zinc oxide eugenol as root filling materials for pulpectomy in primary teeth: A systematic review and meta-analysis. *Clinical and experimental dental research*. 2019 Jun;5(3):294-310.
11. Cassol DV, Duarte ML, Pintor AV, Barcelos R, Primo LG. Iodoform vs calcium hydroxide/zinc oxide based pastes: 12-month findings of a randomized controlled trial. *Brazilian Oral Research*. 2019 Feb 11;33:e002.
12. Al-Attiya H, Schmoedel J, Mourad MS, Splieth CH. One year clinical success of pulpectomy in primary molars with iodoform-calcium hydroxide paste. *Quintessence International*. 2021 Jun 1;52(6).
13. Ghosh D, A literature review on various materials which can be used for obturation in primary teeth. *J Dent Panacea* 2024;6(1):6-8