

# PENGGUNAAN BAHAN RESIN SEBAGAI SEALER ADESIF PADA PENGISIAN SALURAN AKAR

Putu Rusmiany<sup>1</sup>, Dewa Made Wedagama<sup>2</sup>, Ni Pt Okta Kristia Dewi<sup>3</sup>

<sup>1,2</sup>Bagian Konservasi Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Mahasaraswati

<sup>3</sup>Mahasiswa Tingkat Sarjana, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Mahasaraswati  
e-mail: rusmiany@yahoo.com

## ABSTRACT

*Tooth decay might be maintained through a variety of treatments, root canal treatment is the common treatment for irreversible damage. In the present decade many offer various kinds of fillers and root canal sealers, but each filler and sealer has advantages and disadvantages. The aim of this study was to ensure that resin sealer has good properties to fill root canal. The function of the root canal filling material is to fill the root canal and eliminate all entrances between the periodontium and the root canal. However, to get the ideal cover material, in addition to the core filling material, a sealer material is also needed to cover the gap between gutta percha and the root canal wall. This literature review concluded that resin sealers have biocompatibility, may adhere to dentin and have better adhesive properties than other sealers.*

**Keywords :** sealer, resin, root canal sealer

## PENDAHULUAN

Kesehatan merupakan bagian terpenting dalam kehidupan manusia. Kesehatan yang perlu diperhatikan selain kesehatan tubuh secara umum. Perawatan dapat dimulai dari pembersihan sisa makanan dengan menyikat gigi, memperhatikan diet makanan, jangan terlalu banyak makanan yang mengandung gula, sebaiknya melakukan kunjungan berkala kedokter gigi setiap 6 bulan sekali. Kesadaran masyarakat tentang kesehatan mulut dan gigi sudah mulai meningkat terutama masyarakat di perkotaan, tetapi pelayanan kesehatan gigi di pedesaan masih kurang. Sehingga masih mengakibatkan tingginya keluhan penyakit gigi dan mulut dari masyarakat. Data dari *The Oral Health Atlas, Mapping a neglected global health issue* sebanyak 70% rata-rata penduduk dunia berusia 6-15 tahun memiliki karies.<sup>1</sup> Khususnya di Indonesia angka kerusakan gigi di Indonesia berdasarkan survei kesehatan yang dilakukan Departemen Kesehatan Republik Indonesia pada tahun 2001 menemukan sekitar 70% penduduk Indonesia berusia 10 tahun ke atas pernah mengalami kerusakan gigi. Pada usia 12 tahun, jumlah kerusakan gigi mencapai 43,9%, usia 15 tahun mencapai 37,4 %, usia 18 tahun 51,1%, usia 35-44 mencapai 80,1%, dan usia 65 tahun ke atas mencapai 96,7%. Data ini tentu saja tidak bisa diabaikan.<sup>2</sup>

Pada umumnya, ketika gigi berlubang dan terasa sakit, masyarakat memilih tindakan perawatan berupa pencabutan sedangkan ada cara lain untuk perawatan gigi berlubang. Jenis perawatan bervariasi, tergantung tahap kerusakan yang terjadi. Bila kerusakan telah mencapai pulpa yaitu struktur terdalam gigi yang penuh dengan sel saraf yang sensitif terhadap rangsangan, jaringan limfa, jaringan ikat, pembuluh darah arteri dan vena, perlu dilakukan perawatan saluran akar atau endodontic.<sup>2</sup> Ilmu endodontik pada era globalisasi ini telah mengalami perkembangan pesat. Perawatan saluran akar dapat didefinisikan sebagai pengeluaran seluruh jaringan gigi yang rusak dan diikuti dengan

pembersihan, perbaikan bentuk saluran akar, serta pengisian sistem saluran akar sehingga gigi dapat tetap menjadi unit fungsional dalam lengkung rahang.<sup>3</sup>

Bagian terakhir dari suatu perawatan endodontik adalah melakukan pengisian saluran akar. Tahap pengisian saluran akar selalu mendapat perhatian yang besar. Menurut sejarah, pengisian merupakan tahap yang sangat kritis, dan menjadi penyebab dari hampir seluruh kegagalan perawatan. Bahan pengisi saluran akar merupakan bahan yang dimasukkan pada saluran akar setelah gigi di preparasi dan diirigasi. Bahan ini diberikan untuk memberikan kekuatan pada gigi, yaitu sebagai bahan pengganti dentin dan jaringan yang diambil saat preparasi. Dari penelitian yang dilakukan di *Washington Study* dengan memakai foto *rontgen*, ternyata tiga perempat dari kegagalan perawatan saluran akar disebabkan oleh pengisian yang berlebih. Walau tidak dipungkiri restorasi yang dilakukan juga berpengaruh besar terhadap keberhasilan perawatan endodontik.<sup>4</sup>

Bahan pengisian saluran akar digolongkan dalam golongan padat, pasta, dan semen. Yang termasuk golongan padat ialah poin *gutta percha*, poin perak, poin titan, poin emas. Golongan pasta adalah bahan ini tidak mengeras dalam saluran akar. Golongan semen adalah bahan ini setelah beberapa waktu dalam saluran akar akan mengeras. Pasta dan semen dapat dibagi dalam lima kelompok: berbahan dasar *zink okside eugenol*, resin komposit, *gutta percha*, bahan adesif dentin, bahan yang ditambah obat-obatan.<sup>5</sup> Tidak ada bahan pengisian saluran akar yang mempunyai sifat ideal. Tetapi paling tidak memenuhi beberapa kriteria yaitu mudah dimasukkan ke dalam saluran akar, harus dapat menutup saluran lateral atau apikal, tidak boleh menyusut sesudah dimasukkan ke dalam saluran akar gigi. Tidak dapat ditembus oleh air atau kelembaban, tidak mewarnai struktur gigi, tidak mengiritasi jaringan apikal, steril atau dapat dengan mudah disterilkan, tidak larut dalam cairan jaringan, bukan pengantar panas,

mudah dibongkar, dapat terlihat pada foto rontgen. Salah satu bahan pengisi saluran akar tersebut bahan resin karena mempunyai sifat biokompatibilitas, dapat melekat baik pada dentin, dapat meminimalkan penyusutan. Tapi bila ditanam dalam tulang menyebabkan terjadinya peradangan.<sup>6</sup>

#### Perawatan Saluran Akar

Perawatan saluran akar adalah perawatan yang dilakukan dengan mengangkat jaringan pulpa yang telah terinfeksi dari kamar pulpa dan saluran akar, kemudian diisi oleh bahan pengisi saluran akar agar tidak terjadi kelainan lebih lanjut atau infeksi ulang. Tujuannya adalah untuk mempertahankan gigi selama mungkin di dalam rahang, sehingga fungsi dan bentuk lengkung gigi tetap baik. Perawatan saluran akar membutuhkan kesabaran dan kerjasama antara pasien dan dokter gigi.<sup>3</sup>

#### Pengisian Saluran Akar

Pengisian saluran akar perlu dilakukan untuk mempertahankan sisa gigi yang sudah kosong akibat eksterpsi jaringan pada perawatan endodontik. Ada beberapa kriteria yang perlu diperhatikan sebelum dilakukan tindakan pengisian saluran akar yaitu gigi bebas dari rasa sakit, saluran akar bersih dan kering, tidak terdapat nanah dan tidak terdapat bau busuk.<sup>7</sup>

Tahap perawatan saluran akar antara lain: preparasi saluran akar yang meliputi pembersihan dan pembentukan, disinfeksi, dan pengisian saluran akar. Keberhasilan perawatan saluran ini dipengaruhi oleh preparasi dan pengisian saluran akar yang baik, terutama pada bagian sepertiga apikal. Kegagalan perawatan 60% diakibatkan pengisian yang kurang baik. Pengisian saluran akar dilakukan untuk mencegah masuknya mikro-organisme ke dalam saluran akar melalui koronal dan periafikal.<sup>8</sup>

#### Bahan pengisi saluran akar

Bahan pengisi saluran akar yang digunakan harus menutup seluruh sistem saluran akar terutama di daerah apikal yang banyak terdapat saluran akar tambahan. Bahan pengisi saluran akar utama biasanya bahan padat atau semi padat (pasta atau bentuk padat yang dilunakkan) dan disertai dengan semen saluran akar atau *sealer*.<sup>9</sup> Bahan pengisi saluran akar dapat dibagi menjadi :

##### A. Bahan semi padat: *Gutta-percha / gutta-point*

Merupakan bahan pengisi saluran akar yang populer. Sampai saat ini masih digunakan dan merupakan pilihan utama.<sup>8,10</sup>

- Karena *gutta percha cone* bersifat plastis
- Manipulasinya mudah meskipun untuk think pengisian yang kompleks.
- Mudah dikeluarkan dari saluran akar misalnya pada pembuatan pasak dan perawatan ulang.
- Toksitasnya kecil dan relatif stabil bila berkontrak dengan jaringan.

Sampai saat ini belum ada bahan pengisi saluran akar lain yang menyamai *gutta percha cone*.<sup>9</sup> Kekurangannya adalah tidak melekat pada dentin dan sedikit elastis sehingga menjauhi dinding saluran akar. Oleh karena itu harus digunakan *sealer*

saluran akar untuk menutup celah antara *gutta percha cone* dan dinding saluran akar.<sup>9</sup>

##### B. Bahan padat

*Hg poin atau silver cone, Cone* ini dari perak murni dengan ukuran bentuk file standar. Keuntungan mudah digunakan dan dapat disesuaikan dengan panjang kerja. Kekurangannya tidak baik untuk keberhasilan jangka panjang karena tidak beradaptasi secara baik dengan dinding saluran akar sehingga membutuhkan semen saluran akar yang lebih banyak. Bila berkontak dengan cairan jaringan semen akan porus, kon berkarat, toksik dan merusak jaringan periafikal.<sup>11</sup> Kekurangan lain dari *silver cone* ini dapat menyebabkan terjadinya korosi dan gambaran radiologisnya tidak begitu jelas kelihatan apakah sudah terisi penuh atau tidak.<sup>7</sup>

#### Bahan *sealer*

Konsep dasarnya adalah *sealer* saluran akar lebih penting dari pada bahan pengisi inti. *Sealer* saluran akar akan menuntaskan tugas untuk memberikan kerapatan yang ketat, sedangkan bahan inti berfungsi sebagai kendaraan bagi *sealer*. *Sealer* saluran akar harus digunakan bersama-sama dengan bahan pengisi apapun teknik atau bahan yang digunakan. Inilah yang membuat sifat fisik dan pelekatan *sealer* menjadi penting.<sup>12</sup> Keberhasilan perawatan saluran akar pada saat ini ditentukan oleh pembersihan dan disinfeksi saluran akar dengan bahan kimia serta mekanis disertai dengan penambahan yang baik. Sangat tidak relevan jika keberhasilan ditentukan oleh *sealer* atau bahan penutup saluran akar saja seperti pasta atau semen.<sup>12</sup> Syarat-syarat *sealer* menurut Grosman adalah:<sup>9</sup>

- Tidak terjadi pengerutan pada saat pengerasan, dimensi *sealer* saluran akar harus tetap stabil.
- Dapat diukur waktu pengerasannya, *sealer* saluran akar harus memiliki waktu kerja yang cukup panjang agar pelekatan dan manipulasinya dapat dilakukan dengan baik kemudian tetap mengeras dengan baik setelah pengisian selesai.
- Sifat adesif, *siler* saluran akar yang adesif dengan dinding saluran akar adalah sifat yang paling didambakan. Suatu bahan yang benar-benar adesif akan membentuk ikatan yang kuat antara bahan inti dan dentin sehingga dapat menutup rongga yang ada. *Sealer* berbasis *Zinc Oxide Eugenol* tidak memiliki sifat adesif sama sekali sedangkan yang plastik/resin memiliki sifat adesif.
- Rontgen Foto, *Sealer* saluran akar harus bisa terlihat di radiograf, namun makin radiopak silernya, gelombang udara dalam obturasinya makin tidak jelas terlihat.
- Tidak mewarnai gigi, sisa *sealer* saluran akar dalam mahkota tidak boleh mewarnai mahkota dikemudian hari. Saat ini, semua *sealer* saluran akar yang dites, terutama *sealer* yang berbasis *Zinc Oxide Eugenol* atau yang mengandung logam berat dapat mewarnai dentin.

- f) Larut dalam pelarut, kelak beberapa hari, bulan atau tahun kemudian setelah pengisian selesai, mungkin diperlukan pemasangan pasak atau perawatan ulang.
- g) Tidak larut dalam cairan jaringan dan jaringan mulut, *sealer* jaringan akar tidak boleh hancur jika berkontak dengan cairan jaringan. Namun *sealer* yang ada sekarang masih agak larut terutama jika berkontak dengan cairan mulut.
- h) Menciptakan kerapatan yang baik, Sifat fisik yang jelas-jelas penting. Bahan harus menciptakan dan tetap dapat mempertahankan kerapatan baik kearah apek, lateral, maupun korona.

#### Jenis-jenis *sealer*

*Sealer* pengisi saluran akar digunakan bersamaan dengan bahan pengisi saluran akar. Penggunaannya mutlak untuk suksesnya tahap pengisian saluran akar. Semua tehnik modern menggunakan *sealer* saluran akar yang memberikan daya lekat tinggi yang menunjang keberhasilan perawatan endodontic.<sup>11</sup>

Menurut Walton, fungsi dari semen pengisi saluran akar antara lain:<sup>12</sup>

- a. Untuk menyemen bahan pengisi saluran akar
- b. Untuk melapisi saluran akar yang tidak sesuai dengan bahan pengisi.
- c. Sebagai bahan pengisi saluran akar tambahan dan kelainan resobsi dan ruangan yang tidak terisi cone master *gutta percha*.
- d. Mengontrol pertumbuhan bakteri yang masih berada di dalam saluran akar.

#### Ada lima jenis *sealer*

1. *Zinc Oxide Eugenol*  
Bahan ini mengandung *zinc oxide* dan sampai saat ini masih dipakai. Bahan ini bersifat sitotoksik, relatif rapuh dan larut dalam cairan jaringan. Dapat menimbulkan iritasi terhadap jaringan periapikal apabila dipakai dalam dosis yang cukup tinggi. Variasi berbagai jenis mempunyai waktu pengerasan dan karakteristik flow yang berbeda. Misal pada pengisian saluran akar yang sulit, bahan ini mempunyai waktu pengerasan yang lambat.<sup>11</sup>
2. Kalsium Hidroksida  
*Sealer* jenis ini hampir memenuhi semua persyaratan bahan pengisi yang baik dan telah terbukti bahwa *sealer* jenis ini menghasilkan penutupan apeks yang baik daripada *zinc oxide eugenol*.<sup>14</sup> Selain itu kalsium hidroksida dapat digunakan untuk mengontrol eksudat, perdarahan dan resobsi akar karena trauma.<sup>3</sup>
3. Silikon  
*Sealer* dengan bahan dasar silikon pada pemakaian lee endotill, terjadi penyusutan dan mutlak dibutuhkan persiapan saluran akar yang betul-betul kering.<sup>14</sup>
4. *Glass ionomer*  
Saat ini banyak digunakan antara lain ketak endo. Menurut Gunawan, *sealer* jenis ini ternyata lebih efektif daripada siler *zinc oxide eugenol* dalam mencegah kebocoran dan menghasilkan penutupan

apeks yang lebih baik. Jika dibanding dengan *sealer* kalsium hidroksida. Dengan demikian dianjurkan pema *glass ionomer* sebagai pasta pengisi saluran akar.<sup>14</sup>

#### 5. Resin

Semen saluran akar resin tidak begitu populer daripada *zinc oxide eugenol* dan kalsium hidroksida. Semen resin tidak larut di dalam cairan mulut. Dalam hal ini ikatannya dengan dentin, semen yang disebut sebagai semen *adhesif*, semen ini tidak mempunyai potensi antikariogenik. Bersifat antibakteri, namun dapat menyebabkan peradangan sampai beberapa minggu.<sup>12</sup>

#### Bahan resin

Seiring dengan perkembangan zaman dan banyaknya bahan pengisi saluran akar, bahan resin tidak hanya digunakan pada restorasi gigi tetapi juga digunakan sebagai bahan pengisi dalam pengisian saluran akar. Semen saluran akar resin apoksi dapat memberikan kerapatan yang sangat baik, mudah dicampur dan mengeras perlahan-lahan. Memiliki sifat anti bakteri, namun dapat menyebabkan pembengkakan yang besar sampai beberapa minggu.<sup>11</sup>

Syarat-syarat resin sebagai bahan pengisi saluran akar:<sup>11</sup>

- a. Tidak memiliki rasa, tidak berbau.
- b. Harus tidak toksik dan tidak mengiritasi jaringan mulut, untuk memenuhi persyaratan ini bahan tersebut sama sekali tidak boleh larut dalam saliva
- c. Bila resin digunakan sebagai bahan tambala atau semen, bahan tersebut harus melekat dalam struktur gigi untuk mencegah pertumbuhan mikroba.
- d. Tidak berubah warna

Beberapa bahan resin sebagai bahan semen pengisi saluran akar:<sup>10</sup>

1. AH 26 (Resin *epoxy*)  
AH26 mengandung suatu bahan pengeras yang nontoksik, mempunyai sifat *adhesif* yang kuat dan agak mengerut waktu mengeras. *Schroeder* telah menunjukkan bahwa AH 26 dapat diterima oleh jaringan periafikal. AH 26 mempunyai kebocoran yang paling sedikit, tetapi semuanya memberikan hasil memuaskan dalam kondisi pengujian.
2. Semen seng-oksida-resin  
Sebagian besar semen untuk penggunaan umum mengandung resin seng-oksida sebagai unsur dasar serbuk. Termasuk dalam kelompok ini adalah semen Grosman, semen saluran akar serr, *Tubli-seal kerr*. Cairannya hanya terdiri dari eugenol.
3. Diaket  
Diaket adalah suatu resin polivinil diperkenalkan di eropa oleh Scheufele pada tahun 1952. Diaket terdiri dari puder halus. Stewart mengatakan diaket lebih unggul dari pada *sealer* lainnya bila membandingkan daya rentang dan resistensinya terhadap permeabilitas.

#### 4. *Glass ionomer*

*Glass ionomer* memiliki sifat biokompabilitas, melepaskan flourida secara *long acting*, dapat melekat baik pada lapisan dentin sehingga diharapkan bisa menciptakan kerapatan di apeks dan korona. *Glass ionomer* terbukti lebih efektif dari pada *zing oksida eugenol* untuk mencegah kebocoran secara *in vitro*.

### PEMBAHASAN

Pengisian bahan saluran akar yang kurang sempurna adalah salah satu kegagalan di dalam perawatan saluran akar. Ini mengakibatkan kebocoran mikro, infeksi berulang dan tidak ada penyembuhan pada jaringan periapikal dan sekitarnya. Pengisian bahan yang berlebihan akan mengurangi kemungkinan sembuh daripada pengisian bahan yang kurang. Karena setiap benda asing baik semen maupun *gutta percha* yang terdorong keluar dapat masuk ke jaringan periapikal dan dapat mengiritasi jaringan dan menimbulkan infeksi.<sup>9</sup>

Penggunaan *gutta percha* sebagai bahan pengisi saluran akar tetap akan berlanjut ke masa depan, pengisian dengan *gutta percha* harus menggunakan *sealer* saluran akar untuk mengisi dan memberikan kerapatan ruang antara *gutta percha* dengan dinding saluran akar dan diantara *gutta percha* itu sendiri. Terutama dengan adanya kecenderungan pemakaian material semen saluran akar yang sangat adesif terhadap dentin seperti *glass ionomer*. Pada awal penggunaan *glass ionomer* bahan ini diragukan karena sifatnya yang sangat adesif sehingga sulit dibersihkan. Namun, telah dibuktikan bahwa penggunaan *glass ionomer* tidak lebih sulit dibanding dengan penggunaan semen saluran akar lainya (*Zinc oxide Eugenol*, kalsium hidroksida, silikon, resin), karena *gutta percha* tanpa semen saluran akar tidak akan rapat.<sup>9</sup>

*Sealer Glass ionomer* mempunyai sifat melekat baik pada lapisan dentin, melepaskan flourida secara *long acting*. Bahan ini hanya sedikit menimbulkan peradangan pada awalnya, selanjutnya bahan dapat ditolerir oleh tubuh, sudah lama digunakan sebagai bahan restorasi dan keunggulannya sudah terbukti. Di bandingkan dengan *sealer zinc oxide eugenol* riwayat keberhasilan berlangsung lama, kualitas positif mengalahkan aspek negatifnya, mewarnai gigi, waktu pengerasan sangat lambat, tidak mempunyai sifat adesif seperti *sealer glass ionomer*. Sedangkan *sealer* berbahan dasar resin sering terjadi kebocoran antara *sealer* dan dinding dentin sebagai akibat kontraksi *sealer* resin selama pengerasan. *Sealer* kalsium hidroksida memiliki sifat biokompatibilitas yang tidak menyebabkan kerusakan jaringan, menghasilkan pengisian saluran akar yang baik sehingga tidak menimbulkan celah mikro, mempunyai pH yang alkalis yang dapat mematikan pertumbuhan bakteri, dapat merangsang perbaikan apikal, memiliki sifat adesif tetapi tidak sebaik *sealer glass ionomer*. *Sealer glass ionomer* memiliki sifat antara lain : Semua jenis semen mengerut saat pengerasan, tetapi *sealer glass ionomer*

pengerutannya sangat kecil, sehingga bahan ini baik digunakan dalam mulut. Tingkat kelarutan lebih rendah dibanding dengan semen silikat dan polikarboksilat. Semen ini memiliki sifat anti karies karena kemampuannya melepaskan fluor. Selama reaksi pengerasan *sealer glass ionomer* sangat mudah mengalami dehidrasi, penyerapan air oleh semen pada awalnya lebih besar daripada semen silikat dan polikarboksilat tetapi lama kelamaan menurun menjadi paling rendah. Daya mengalir *sealer glass ionomer* lebih tinggi. Sehingga mampu menutupi tubuli dentin guna mencegah reaksi pulpa terhadap asam fosfat. Ikatan fisiko kimiawi antara bahan dan permukaan gigi sangat baik sehingga mengurangi kebocoran tepi tumpatan dan terbukti memiliki kerapatan yang lebih baik. Sama seperti *sealer* kalsium hidroksida memiliki sifat biokompatibilitas yang tidak menyebabkan kerusakan jaringan. *Sealer glass ionomer* terbukti lebih efektif untuk mencegah kebocoran secara *in vitro*, tapi bila ditanam dalam tulang menyebabkan terjadinya peradangan tapi bahan dapat ditolerir cukup baik. Dan mempunyai sifat adesif lebih baik dari pada sifat adesif dimiliki oleh *sealer* lainnya.<sup>14</sup>

Pada awal penggunaan *glass ionomer* bahan ini diragukan karena sifatnya yang sangat adesif sehingga sulit dibersihkan. Namun, telah dibuktikan bahwa penggunaan *glass ionomer* tidak lebih sulit dibanding dengan penggunaan semen saluran akar lainya (*Zinc oxide Eugenol*, kalsium hidroksida, silikon, resin), karena *gutta percha* tanpa semen saluran akar tidak akan rapat.<sup>9</sup>

### SIMPULAN

*Sealer Glass ionomer* mempunyai sifat melekat baik pada lapisan dentin, melepaskan flourida secara *long* sehingga memiliki sifat anti karies. Daya mengalir lebih tinggi, mampu menutupi tubuli dentin guna mencegah reaksi pulpa terhadap asam fosfat. Ikatan fisiko kimiawi antara bahan dan permukaan gigi sangat baik sehingga mengurangi kebocoran tepi tumpatan dan terbukti memiliki kerapatan yang lebih baik, memiliki sifat biokompatibilitas yang tidak menyebabkan kerusakan jaringan. Terbukti lebih efektif untuk mencegah kebocoran secara *in vitro*. Dan mempunyai sifat adesif paling baik dibandingkan dengan jenis *sealer* lainnya (Gunawan, 2001).

### DAFTAR PUSTAKA

1. Beaglehoe, R., 2009. *Mapping a neglected global health issue*, The Oral Health Atlas (England).
2. Evan Hansafir, 2010, *Menjaga Kesehatan Gigi dan Mulut*, Widya Medika, Jakarta.
3. Harty F.J., 1993, *Endodontik Klinis*, Alih Bahasa Lilian Yuwono, Edisi 3, Hipokrates, Jakarta.
4. Mancocci F., Innocenti M., Ferari A, 1988 Apical Seal of roots obturated with vertically condensed gutaperca epoxy resin cement, and dentin bonding agent. J. Endodon. Pag 41-4.
5. Werdiningsih, B dan Basar A. 1997, Prosedur Perawatan Saluran Akar, dalam *Jurnal Kedokteran*

- Gigi UI*, Vol 4/Edisi Khusus KPPIKG XI/97, FKG-UI, Hal. 798-802.
6. Ingle, J.L., dan Bakland, L.K. 1985. *Endodontic*. 3<sup>rd</sup> ed. Philadelphia: Lea dan Febiger.
  7. Tarigan R., 1994, *Perawatan Pulpa Gigi (Endodontik)*, Widya Medika, Jakarta.
  8. Walton E.R. dan Torabinejad M. 1998, Obturasi Saluran Akar, *Prinsip dan Praktik Ilmu Endodonsia*, Alih Bahasa Narlan S., dkk Edisi KEdua, EGC, Jakarta.
  9. Grossman L.I., 1995 *Ilmu Endodontik Dalam Praktek*, Alih Bahasa Abyono R., Edisi II, EGC, Jakarta.
  10. Sidharta W., 2003, Pemikiran Rasional Perawatan Saluran Akar, *Dalam Jurnal Kedokteran Gigi UI*, Vol. 10/Edisi Khusus KPPIKG XIII/2003, FKG-UI, Hal. 688-692.
  11. Indra Y.K., 2002, Penatalaksanaan Teknik Cold Compaction Pada Perawatan Endodontik, *dalam Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi FKG Usakti*, Tahun 17 No. 48, Juni 2002, Hal. 63-71.
  12. Walton E.R. dan Richard E. 1998, Obturasi Saluran Akar, *Prinsip dan Praktik Ilmu Endodonsia*, Alih Bahasa Narlan S, dkk Edisi Kedua, EGC, Jakarta.
  13. Akbar, S.M.S, 1989, *Perawatan Endodontik Konvensional & Proses Penyembuhannya*, Lembaga Penerbit Fakultas Ekonomi UI, Jakarta.
  14. Gunawan, A.J., 2001, Reevaluasi Terapi Endodontik Berbagai Inovasi Baru dalam Pengisian Saluran Akar, *dalam Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi FKG Usakti*, Th 16 Hal. 12-21.