

APAKAH *ROTATION OF MEDICATION* MASIH DIPERLUKAN?

Siti Mardewi S A

Staf Pengajar Konservasi Gigi
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Indonesia

Siti Mardewi S A : Apakah *Rotation of Medication* Masih Diperlukan?. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Indonesia*. 2003; 10 (Edisi Khusus): 889-895

Abstract

The endodontic diseases caused by the endodontic flora, exposed to the root canal system. The number of microorganisms detected in an endodontic infection increased to a range of 3 to 12 organisms per infected root canal associated with an apical lesion. the number of colony forming units (CFUs) is usually between 10^2 and 10^8 . Therefore the endodontic infections are polymicrobial. Rotation of medication is an endodontic prosedur to prevent bacteria from acquiring resistance to the prolonged use of the same disinfectant. The principles of modern endodontic concept of cleaning root canals are: remove microorganisms and pulp debris from the root canal system. Sodium hypochlorite solution, 1.31-2.62%, is used for root canal irrigant. If the root canal treatment could not be finished in one visit, calcium hydroxide paste is the recommended for root canal medicament. Because it has been shown as a safely disinfect of the root canal system. The relatively pH value of Calcium hydroxid 13.1, was kept constant for a period of 30 days, induce the apical healing. Eugenol, ChKM, and Ledermix paste can destroy the anaerob bacteria from the infected root canal and irritate the periapical tissue, but Ledermix paste has the toxic selective action to the periapical tissue. Conclusion: the accumulation effect of the root canal dressing using on rotation medicament method, causes toxic effect, so the method is not recommended.

Key words: Rotation of medication

Pendahuluan

Tindakan *rotation of medication* pada perawatan endodontik masih banyak dilakukan oleh dokter gigi. Tindakan tersebut bertujuan untuk mensterilkan saluran akar dengan pemberian obat disinfeksi secara berganti-ganti. Alasannya adalah untuk menanggulangi resistensi bakteri terhadap obat saluran akar yang dipakai sebelumnya. Di samping itu karena sistem anatomi saluran akar yang rumit pemusnahan kuman sulit dicapai, meskipun

preparasi dan pembentukan saluran akar sudah dinyatakan selesai.¹

Berbagai metoda preparasi saluran akar, peralatan preparasi saluran akar dan pengetahuan mikroorganisme saluran akar yang mendasari tindakan sterilisasi saluran akar akhir-akhir ini makin berkembang. Pengetahuan tentang endodontik flora, proses kerja obat terhadap jaringan serta prinsip perawatan endodontik ditekankan pada membuang jaringan terinfeksi sejauh mungkin², sudah berkembang namun masih belum banyak diketahui.

Dalam konsep modern perawatan endodontik konvensional, ditekankan pada triad endodontik yang terdiri dari: tindakan pembersihan, sterilisasi, dan pengisian saluran akar.³ Tindakan ini sekarang, lebih mudah dan cepat diselesaikan, karena didukung oleh alat-alat endodontik, dan teknik preparasi saluran akar yang modern. Berdasarkan hal-hal tersebut di atas tulisan ini bertujuan untuk menelaah perkembangan dan pemakaian obat saluran akar berdasarkan hasil penelitian yang dikaitkan dengan tindakan *rotation of medication*.

Tinjauan Pustaka

Endodontik flora

Penyebab utama penyakit endodontik adalah masuknya bakteri ke dalam sistem saluran akar. Mikroorganisme ini dikenal sebagai endodontik flora, antara lain yang berasal dari proses karies yang berlanjut, yang memasuki ruang pulpa melalui tubuli dentin. Diameter tubuli dentin 1-4 μ m, sedangkan diameter bakteri 1 μ m, karena itu bakteri mudah memasuki pulpa melalui dentin yang terbuka. Namun pada pulpa vital, kecepatan penetrasi bakteri kurang dari 2mm selama 2 minggu. Bakteri akan cepat masuk bila pulpa dalam keadaan nekrosis, sebagai akibat *dead tract* pada tubuli dentin yang kosong. Pulpa yang nekrosis selalu diiringi dengan kelainan periapiks. Jenis mikroorganisme yang terdapat dalam saluran akar gigi dengan lesi apikal ada 3 sampai 12 jenis, dan berjumlah 10²-10⁸ CPUs (Colony Forming Units), karenanya infeksi endodontik tersebut disebut juga *polymicrobial infections*. Spirocheta sangat berperan pada abses, baik akibat penyakit endodontik maupun periodontik.⁴ Pada abses periodontal terdapat Spirochaeta, 30-58%, namun pada abses endodontik hanya terdapat Spirochaeta, 10%.⁵ Luas/besar lesi apikal sebagai akibat infeksi bakteri dari pulpa, lesi apikal ini berhubungan erat dengan jumlah dan jenis bakteri yang ada di dalam saluran akar.^{6,7}

Lokasi kuman di dalam saluran akar

berkaitan dengan keparahan penyakit pulpa/periapiks. Pada kasus pulpitis kuman masih terbatas di daerah jaringan yang nekrosis, yang terletak pada permukaan dinding ruang pulpa. Pada dentin yang masih vital tidak terdapat kuman.⁸ Letak kuman biasanya terbatas pada daerah predentin dan jarang pada daerah apeks.⁹ Pada tahun 1959, Grossman menyatakan bahwa granuloma bukan tempat kuman hidup tetapi tempat kuman dimatikan, karena granuloma merupakan daerah reaksi tubuh terhadap rangsang.¹⁰ Namun dengan perkembangan teknologi ternyata bakteri ditemukan pada daerah apeks tepi abses/granuloma/kista.¹¹ Meskipun Matusow, 1979 menemukan streptokokus pada abses periapiks.¹² Karenanya hanya pada kasus Abses Periapiks dan Facial Cellulitis memerlukan pemberian antibiotika pada waktu perawatan endodontik.¹³ Sehubungan dengan hal itu tindakan sterilisasi ruang pulpa perlu dilakukan dengan memperhatikan lokasi kuman.

Sterilisasi saluran akar

Di tahun 1975 mulai dikenal prinsip perawatan endodontik konvensional, Triad endodontik intrakanal yang merupakan prinsip perawatan endodontik intrakanal, terdiri dari 3 tahap, yaitu: 1) Preparasi saluran akar; 2) Sterilisasi saluran akar; 3) Pengisian saluran akar.³ Prinsip tersebut sampai sekarang masih sama, hanya bahan dan tekniknya yang selalu berubah.¹⁴ Berdasarkan prinsip tersebut tahap perawatan endodontik dapat direncanakan dalam waktu yang singkat. Setiap tahap triad endodontik berpengaruh terhadap tahap berikutnya. Tahap perawatan yang paling sulit dan menyita waktu adalah tahap preparasi saluran akar. Tahap ini meliputi pembersihan bakteri dan jaringan terinfeksi, yang dicapai melalui pembuatan akses, preparasi, pembentukan serta sterilisasi saluran akar. Tahap pembuatan akses untuk mempermudah prosedur preparasi dan pembentukan saluran akar dan sterilisasinya. Demikian juga prosedur pengisian saluran akar.

Pencapaian sterilisasi permukaan ruang pulpa diperoleh melalui preparasi saluran

akar dan disempurnakan dengan cara irigasi. Prosedur preparasi saluran akar dengan mesin (Root Canal Leader) yang dilakukan bersama-sama irigasi larutan Sodium Hipoklorid, memberikan hasil preparasi yang lebih bersih daripada preparasi saluran akar secara manual dengan file K.¹⁵ Di lain pihak preparasi saluran akar secara manual, yang diirigasi dengan larutan sodium hipoklorit secara ultrasonik menghasilkan kebersihan yang tidak berbeda dengan irigasi secara manual.¹⁶

Berdasarkan hal-hal tersebut di atas, maka pemberian obat saluran akar sangat bergantung kepada hasil preparasi dan irigasi saluran akar. Bila kuman yang sudah penetrasi ke dalam tubuli dentin dan tidak dapat dicapai atau dibersihkan melalui preparasi/pembesaran saluran akar, pemberian obat saluran akar menjadi penting. Pemilihan obat harus disesuaikan dengan khasiat, dosis dan keamanannya. Di satu pihak obat harus dapat mematikan bakteri namun di lain pihak toksik terhadap jaringan. Penelitian Dewi AM, 1995 menunjukkan bahwa ChKM dan Ledermix, bersifat bakterisid/bakteristatik.¹⁷ Namun Ledermix bersifat *toxic selective*, dalam penelitian *in vitro* dibuktikan dapat mematikan bakteri kokus gram positif dan batang gram negatif anaerob penyebab penyakit pulpa, 100%, tetapi di lain pihak, tidak merusak jaringan. Sedangkan ChKM (35%) hanya mampu mematikan 72%, dan Calxyl (Kalsium Hidroksid) tidak mempunyai daya bakterisid/bakteristatik. Hal ini berbeda dengan penelitian Byström A et al. 1985, yang menemukan Kalsium hidroksid lebih efektif memusnahkan bakteri dibandingkan Camphorated Mono Chlor Phenol (CMCP) dan Camphorated Phenol (CP).¹⁸

Rosita (2001), meneliti daya antimikroba berbagai kadar Eugenol terhadap bakteri berpigmen hitam penyakit pulpa.¹⁹ Terbukti Eugenol pada kadar 1,99% masih efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri. Sedang Eugenol yang banyak dipakai sebagai pereda nyeri berkadar tinggi, yaitu 97%. Ini menunjukkan bahwa Eugenol untuk pereda

nyeri sangat toksik baik terhadap bakteri maupun jaringan.

Bahan lain yang dapat mematikan bakteri dalam prosedur perawatan endodontik adalah bahan irigasi dan semen saluran akar yang telah diteliti oleh Sandra ARG, 1995 dan Laksmi W, 1995.²⁰⁻²¹ Bahan-bahan tersebut dapat menimbulkan efek toksik yang kumulatif bila digunakan dalam satu kunjungan. Karenanya perlu pertimbangan dalam penggunaannya agar kekuatan bakterisid/bakteristatik tidak menimbulkan toksik berlebihan pada jaringan periapiks.²²

Jumlah kunjungan

Jumlah kunjungan pada perawatan endodontik perlu direncanakan dengan akurat. Untuk menentukan akurasi jumlah kunjungan ada berbagai faktor yang perlu dipertimbangkan, antara lain: 1) Diagnosis penyakit pulpa dan periapiks: keadaan kronis atau akut; lesi periapiks luas, lesi kombinasi dengan penyakit periodontal, dll; 2) Anatomi sistem saluran akar, jumlah percabangan dan keadaan saluran akar: lebar, sempit, buntu; keadaan apeks gigi: sempit, lebar, dll; 3) Posisi dan lokasi gigi: linguoversi, mesioversi, buccoversi; gigi molar dua, molar tiga, dll, yang sulit dijangkau dalam prosedur preparasi saluran akar; 4) Pembukaan mulut, makin besar mulut makin mudah dirawat, namun tidak demikian bila pembukaan mulut kecil (trismus); 5) Kelengkapan peralatan dan bahan endodontik, agar operator dapat bekerja cepat; 6) Kemahiran operator; 7) Kerjasama pasien; 8) Perkembangan teknik perawatan endodontik.

Berbagai faktor di atas sangat berpengaruh pada jumlah kunjungan. Bila delapan (8) faktor di atas tidak menyulitkan prosedur perawatan, maka jumlah kunjungan dapat dipersingkat. Sebagai contoh perawatan endodontik satu kali kunjungan, yang terdiri dari tindakan preparasi, sterilisasi, dan pengisian saluran akar, dapat diselesaikan dalam satu kunjungan. Pada prosedur ini efek kumulatif obat yang diterima saluran akar/permukaan dentin sangat bergantung pada jenis obat dan semen pengisi saluran akar yang dipakai. Menurut penelitian,

bakteri akan musnah dan terjaga sterilisasinya 100%, bila irigasi dilakukan dengan Sodium hipoklorid 1.31%-2.62% dan sementasi pengisian saluran akar dengan Procosol atau Endomethasone.^{20, 21, 22}

Perawatan endodontik dua kali kunjungan, meliputi preparasi saluran akar di satu kunjungan dan prosedur pengisian saluran akar di kunjungan ke dua. Selesai preparasi dan irigasi saluran akar pada kunjungan pertama, pemberian obat antar kunjungan dipilih dan disesuaikan dengan diagnosis penyakit. Bila obat antar kunjungan yang dipakai Kalsium hidroksid, penelitian menunjukkan bahwa saluran akar bebas dari bakteri sebesar 97%. dibandingkan obat yang mengandung phenol hanya membebaskan kuman sebesar 66%. Di samping itu dapat membuat saluran akar steril dan membuat saluran akar konduktif, sehingga saluran akar siap untuk diisi.²³ Safavi dan Nichols, 1993, menyatakan bahwa proses sterilisasi akibat Kalsium hidroksid dapat dicapai dengan merusak endotoxin (lipopolysacharida).²⁴ Meskipun demikian Dewi AM, 1995, dalam penelitiannya, Calxyl tidak mempunyai efek bakterisid/bakteristatik terhadap bakteri gram positif dan batang negatif anaerob penyakit pulpa.¹⁷ Sedang Byström et al, 1985, menyatakan bahwa Kalsium hidroksid lebih efektif dari pada CMCP dan CP.¹⁸ Lain halnya dengan Trope, 1995, yang menyatakan bahwa Kalsium hidroksid dapat sebagai obat antar kunjungan dapat menanggulangi nyeri dan merangsang pertumbuhan tulang periapiks.²⁵ Proses penyembuhan yang diakibatkan pengobatan Kalsium Hidroksid, dicapai dengan mengubah pH saluran akar yang dapat mempengaruhi jaringan sekitar apeks gigi. Menurut Fuss et al, 1996, nilai pH 13.1 Kalsium Hidroksid dapat bertahan selama 30 hari. Berdasarkan hal tersebut jarak antar kunjungan dapat mencapai 3-4 minggu.²⁶

Jumlah kunjungan perawatan endodontik ditekankan pada triad pertama dan kedua, yaitu preparasi dan sterilisasi saluran akar. Bila kedua tahap tersebut dapat diselesaikan dalam dua kali kunjungan, dan pada kunjungan ke dua sudah dapat dilakukan pengisian saluran

akar. Bila sterilisasi saluran akar dapat dilakukan bersama-sama dengan preparasi saluran akar, maka penggunaan obat disinfeksi saluran akar tidak diperlukan.

Banyaknya kunjungan tidak menjamin terjadinya kebocoran mikro tumpatan sementara yang digunakan, sehingga diperkirakan dapat menjadi penyebab kontaminasi bakteri ke dalam saluran akar. Pada kasus endodontik-periodontik, jumlah kunjungan lebih dari 3 kali, dan dianjurkan menggunakan obat antar kunjungan campuran Kalsium hidroksid dan Ledermix dengan perbandingan 50%:50%.²⁷ Oleh karena itu penutupan kavitas antar kunjungan merupakan hal sangat penting dalam menjaga ruang pulpa tetap steril. Jenis tumpatan sementara yang dianjurkan adalah Cavit, Zink Oksid Eugenol, IRM.^{14, 28} Menurut penelitian, menunjukkan bahwa kebocoran dari kavitas / korona lebih berpengaruh pada penyembuhan periapiks dibandingkan dari apeks.²⁹ Karenanya setelah pengisian saluran akar kavitas harus ditutup dengan tumpatan yang rapat, seperti GIC.

Pembahasan

Pengobatan saluran akar yang dilakukan berulang-ulang yang dikenal dengan *rotation of medication* apakah sudah dapat ditinggalkan? Mengingat bentuk saluran akar yang sangat rumit, yang tidak dapat dibersihkan melalui preparasi secara mekanis saja. Preparasi saluran akar hanya dapat dilakukan sebatas saluran akar utama. Keterbatasan bentuk dan kerja alat endodontik tidak dapat digunakan untuk mencapai seluruh sistem saluran akar. Preparasi saluran akar secara mekanis dan khemis masih menyisakan 'daerah kritis' apeks gigi yang tidak dapat dibersihkan.³⁰

Pada tahun 1970, *rotation of medication*, dilakukan 2 kali dalam satu minggu sampai saluran akar dinyatakan bersih yang dibuktikan melalui tes kuman, setelah keadaan saluran akar kering, terbebas dari eksudat, dan tidak berbau busuk, dll.¹ Pada waktu itu patokan berapa kali obat harus diganti, dan preparasi

saluran akar dinyatakan selesai dipreparasi berbeda dengan keadaan sekarang. Salah satu indikator yang dipakai pada waktu itu, bila test kultur sudah negatif dan ini merupakan persyaratan untuk prosedur pengisian saluran akar. Namun tidak semua dokter gigi melakukan tes kultur, indikator yang dipakai adalah keadaan saluran akar, masih basah atau sudah kering, dan hal ini kadang-kadang dapat berjalan sampai 10-20 kali kunjungan. Keadaan saluran akar yang basah (weeping root canal), disebabkan karena pengobatan berlebihan (overmedication), dianggap sebagai saluran akar yang masih terinfeksi.

Seiring dengan berkembangnya pengetahuan endodontik flora, peralatan dan metoda preparasi saluran akar dikaitkan dengan berbagai hasil penelitian tentang perlunya test kuman, maka obat saluran akar yang dipakaipun menjadi terbatas. Endodontik flora yang bersifat strict anaerob 98%.⁴ Telah banyak diteliti obat-obat yang mempunyai khasiat terhadap bakteri ini. Melalui prosedur preparasi saluran akar yang disertai dengan irigasi dengan larutan Sodium Hipoklorit 2.5%, saluran akar dapat bebas dari bakteri anaerob. Semua penelitian menunjukkan bahwa hanya obat Kalsium hidroksit yang berperan. Bahkan pada kasus tertentu seperti kasus endodontik-periodontik, weeping root canal, atau apeksifikasi, Kalsium hidroksid merupakan obat antar kunjungan yang menjanjikan. Karena itu sistem pengobatan yang berulang-ulang, dan berganti-ganti seperti pada sistem rotation of medication, sudah ditinggalkan.

Sebagai contoh di bawah ini beberapa hasil penelitian tentang obat saluran akar yang masih dipakai adalah:

- 1. Eugenol dengan kadar 4% mempunyai efek antibakterisida terhadap bakteri anaerob pigmen hitam penyakit endodontik.¹⁹
- 2. ChKM mempunyai kekuatan bakterisida pada bakteri gram positif¹⁷, namun Kalsium Hidroksid terbukti lebih kuat dibandingkan CMCP dan CPM.¹⁸
- 3. Kalsium hidroksid menyebabkan saluran akar bebas dari bakteri sebesar 97%²³, hal ini sebagai akibat dari rusaknya lipopolisakarida (endotoxin).²⁴ Hal ini

bertentangan dengan laporan penelitian Dewi AM, 1995, bahwa Kalsium hidroksid (46%: pH 12.5), tidak terbukti mempunyai kekuatan bakterisid atau bakteristatik pada bakteri anaerob gram positif dan batang negatif.¹⁷ Namun ternyata peran pH kalsium hidroksid 13.1, tidak berubah selama 30 hari, yang menyebabkan efek antimikroba terjaga.²⁶ Terutama pada jenis bakteri anaerob: peptostreptococci, porphyromonas, dan fusobakteria.³¹

- 4. Ledermix sebagai obat saluran akar yang mengandung corticosteroid akan mengeliminasi simptom klinis, namun pada saat yang sama terjadi penurunan kemampuan proses regenerasi sel/jaringan. Corticosteroid dapat mengurangi radang namun menghambat pembentukan fibroblast dan antibodi.³² Efek toksik kumulatif obat saluran akar yang perlu dipertimbangkan pemakaiannya, terutama bila dikaitkan dengan besarnya toksisitas masing-masing obat.²²

Kesimpulan

Endodontik flora sudah banyak dibahas terutama tentang jumlah, jenis dan sifatnya. Dengan tindakan triad endodontik bakteri anaerob saluran akar dapat dimusnahkan, sehingga tindakan Rotation of medication sudah dapat ditinggalkan. Hal ini didukung oleh beberapa hasil penelitian tentang endodontik flora bersifat aerob dan anaerob. Bakteri ini 100% dapat dibersihkan melalui preparasi biomekanis, dan irigasi larutan Sodium hipoklorid 1.31-2.62% dan lebih efektif bila preparasi dilakukan secara mesin. Sisa bakteri dapat dimatikan dengan Kalsium Hidroksid, yang terbukti lebih efektif dari pada Camphorated phenol dan Camphorated paramono-chlorphenol. Nilai pH Kalsium hidroksid: 13.1 dapat bertahan selama 30 hari yang dapat menginduksi pertumbuhan tulang baru di periapiks. Jumlah kunjungan menjadi lebih sedikit karena pemakaian jenis obat saluran akar yang tepat. Keadaan saluran akar akan terjaga sterilisasinya setelah diisi karena sifat bakteristatik-

bakterisida semen saluran akar Procrossol, Endomethasone dan AH 26.

Daftar Pustaka

- Grossman LI. *Endodontic practice* 7th ed. 1970:252.
- Soerono ASM. *Pengaruh penyembuhan jaringan periapiks terhadap pembuangan jaringan terinfeksi pada perawatan endodontik konvensional*. Disertasi. Surabaya: 1987.
- Wolch I. A new approach at the basic principles of endodontics. *Int. Dent. J* Sep 1975: 179
- Craig BJ. Pulpal infections including caries. Dalam Seltzer and Bender's Dental Pulp. *Quintessence Pub.Co. Inc.* 2002:281.
- Trope M, Rosenberg E, Tronstad L. Darkfield microscopic spirochet count in the differentiation of endodontic and periodontal abscesses. *J. Endod* 1992. 18:82-86.
- Byström A, Happonen RP, Sjogren U. 1987. Cit Nair PNR. Pathobiology of the periapex. Dalam Cohen S, Burns RC. 8th ed: Pathways of the pulp. St Louis: Mosby. 2002: 457.
- Sundqvist. 1976: cit Craig BJ, Hutter JW. Endodontic Microbiology and Treatment of Infection. Dalam Cohen S. Burns RC. 8th ed: Pathways of the pulp. St.Louis: Mosby. 2002: 501.
- Seltzer S, Bender IB. *The dental pulp* 2nd ed Philadelphia: J B Lippincott Co. 1975: 162
- Moorer WR, Wesselink PR. Factor promoting tissue dissolving capability of sodium hypochlorite. *Int Endodont. J.* 1982. 15:435.
- Grossman LI. Bacteriological status of periapical tissue in 150 cases of infected pulpless teeth. *J Dent Res.* 1959. 38: 101
- Nair PNR. Pathobiology of the periapex. Dalam Cohen S. Burns RC. 8th ed: Pathways of the pulp. St Louis: Mosby. 2002: 457
- Matusow RJ. Acute pulpal - alveolar cellulitis syndrome. *J Oral Surg* 1979. 48 (1): 70
- Abbott PV. The periapical space -A dynamic interface. *Aust Endod.J* 2002.(28)3: 96
- Stock CJR dan Nehammer F. *Endodontic in practice*. BDJ 2nd ed. 1990: 44.
- Eveline ML. *Perbedaan kebersihan dan waktu instrumentasi pada preparasi saluran akar antara canal leader dengan dengan manual (in vitro)*. Tesis dokter gigi spesialis FKG UI. Jakarta: 1997
- Sally I S. *Tingkat kebersihan hasil irigasi saluran akar dengan Sodium Hipoklorit 2.5% yang dilakukan secara manual dan ultrasonik (in vitro)*. Tesis dokter gigi spesialis FKG UI. Jakarta: 1998.
- Dewi AM. *Uji banding efek bakterisida Ledermitx, ChKM, dan Calxvi terhadap kokus gram positif dan batang gram negatif anaerob penyebab infeksi pulpa (in vitro)*. Tesis dokter gigi spesialis FKG UI. Jakarta: 1995.
- Byström A, Claesson R, Sundqvist G. Antibacterial effect of camphorated paramonochlorphenol, camphorated phenol and calcium hydroxide in the treatment of infected root canals. *Endod Dent Traumatol* 1985.1:170
- Rosita. *Daya antimikroba eugenol terhadap bakteri anaerob berpigmen hitam penyebab penyakit endodontik*. Tesis dokter gigi spesialis FKG UI. Jakarta: 2001.
- Sandra ARG. *Uji titik bakterisida sodium hipoklorit terhadap kuman anaerob kokus gram positif dan batang gram negatif penyebab infeksi pulpa*. Tesis dokter gigi spesialis FKG UI. Jakarta: 1995.
- Laksmi W. *Uji banding daya antimikroba semen saluran akar Procro-sol, Endomethasone, AH 26 dan Sealapex terhadap kuman kokus gram positif dan batang gram negatif anaerob penyebab infeksi pulpa*. Tesis Pendidikan Spesialis Ilmu Konservasi Gigi FKG UI. Jakarta: 1996.
- Soerono ASM, Soenarso B, Sandra G, Dewi AM, Laksmi W. *Efek kumulatif bakterisid - bakteristatik bahan dan obat saluran akar terhadap kuman anaerob pada radang pulpa*. HUT ke 32 LADOKGI. Okt 1996.
- Sundqvist G. Ecology of the root canal flora. *J Endodont.* 1992; 18: 427
- Safavi KE, Nichols FC. Effect of calcium hydroxide on bacterial lipopolysaccharide. *J Endodont.* 1993;19:16.
- Trope M, Moshonov J, Nissan R, Bux P, Yesilsoy C. Short vs long-term calcium hydroxide treatment of establish inflammatory root resorption in replanted dog teeth. *Endodont. Dent Traumatol.* 1995; 11:41.
- Fuss Z, Rafterloff R, Tagger M, Szajkis S. Intracanal pH changes of calcium hydroxide pastes exposed to carbon dioxide in vitro. *J Endodont.* 22.362, 1996.
- Abbott P, Brown L. 2002: Endodontic Periodontic Lesions. lecture topics in Australia. *Dikutip dari Internet.* 2003.

28. Priyasantosa. Evaluasi kualitas daptasi beberapa jenis bahan tumpat sementara terhadap dinding kavitas pada percobaan in vitro. *Tesis PPDGS 1 FPs UI bidang Kedokteran Gigi*, Jakarta 1984.
29. Anjella S Discuss that the coronal seal is more important than the apical seal for endodontic success. *Aust. Endod J.* 2002. (28)3:112.
30. Soerono ASM. *Kiat instrumentasi saluran akar pada daerah kritis*. PDGI - HUT. FKG UI. April 2002.
31. Georgopoulou M, Kontaiotis E, Nakou M. Invitro evaluation of the effectiveness of calcium hydroxide and paramonochlorphenol on anaerobic bacteria from root canal. *Endodont. Dent. Traumatol.* . 1993;9: 249.
32. Beer R, Baumann MA, Kim Syngcuk. *Color Atlas of Dental Medicine Endodontology: Disinfection*. Thieme, Stuttgart - New York, 2000: 145- 164.