

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Perawatan Endodontik

a. Dasar-dasar perawatan endodontik

Secara garis besar dalam perawatan endodontik ada tiga tahap dasar yang harus diperhatikan. Pertama adalah tahap Diagnosis, yang meliputi penentuan dari suatu penyakit dan perencanaan perawatan. Kedua adalah tahap preparasi. Pada tahapan ini isi dari saluran akar dikeluarkan lalu saluran akar dilakukan preparasi untuk ditempatkan bahan pengisi. Tahap ketiga adalah tahap pengisian. Pada tahap yang terakhir ini saluran akar diisi dengan suatu bahan yang mampu menutupi saluran akar secara hermetik (Bence, 1990).

Tujuan dari perawatan endodontik adalah mengembalikan keadaan gigi yang sakit baik gigi vital maupun non-vital agar dapat diterima dengan baik kembali oleh kondisi biologik jaringan disekitarnya. Dalam artian bahwa gigi tersebut terbebaskan dari gejala, tidak ada tanda-tanda patologik lain dan dari gigi tersebut dapat berfungsi lagi seperti gigi normal lainnya.

b. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan dan kegagalan perawatan saluran akar.

Penggabungan dari beberapa faktor mempengaruhi perawatan endodontik. Faktor-faktor yang mempengaruhi keberhasilan dan kegagalan perawatan saluran akar menurut (Armilia, 2006), adalah:

(1). Faktor patologis

Keberadaan dari lesi di jaringan pulpa dan lesi di jaringan periapikal mempengaruhi tingkat keberhasilan perawatan saluran akar. Beberapa faktor patologi yang mempengaruhinya adalah:

- (a). Keberadaan patologis jaringan pulpa
- (b). Keadaan patologis periapikal
- (c). Keadaan periodontal
- (d). Resorpsi internal dan eksternal

(2). Faktor penderita

- (a). Motivasi penderita
- (b). Usia penderita
- (c). Keadaan kesehatan umum

(3). Faktor perawatan

- (a). Perbedaan operator
- (b). Tehnik-tehnik perawatan
- (c). Pengisian saluran akar

(4). Faktor anatomi gigi

(5). Kecelakaan prosedural

c. Evaluasi dalam perawatan endodontik

Penentuan berhasil atau tidaknya perawatan didapatkan dari pemeriksaan klinis (tanda & gejala), histologis, dan radiografis :

(1). Pemeriksaan klinis

Identifikasi klinis dari suatu perawatan yang dianggap berhasil adalah tidak terdapatnya gejala dan nyeri. Akan tetapi, penyakit tanpa gejala yang signifikan merupakan keadaan yang umum terjadi. Kriteria klinis untuk menilai perawatan adalah :

- (a). Tidak adanya nyeri
- (b). Hilangnya fistel
- (c). Fungsi tetap baik / tidak berubah
- (d). Tidak adanya tanda kerusakan jaringan

Beberapa dari kriteria itu yang mungkin dapat dirasakan pasien sedangkan yang lainnya diketahui melalui dokter gigi. (Walton & Torabinejad, 1998)

(2). Pemeriksaan radiografis

Kriteria gambaran radiografis dalam setiap kasus digolongkan dalam

- (a). Berhasil

Perawatan dianggap berhasil jika dalam gambaran radiograf tidak terdapat lesi periapikal yang resorptif. Suatu lesi yang ada saat perawatan telah membaik. Dengan demikian keberhasilan dilihat jika

lesi periapikal dan lesi tidak berkembang atau hilang

Perawatan dikatakan gagal jika lesi/kelainan yang ada menetap. Lebih khusus lagi, terdapat radiolusensi lesi yang semakin membesar, persisten atau mulai berkembang dari saat perawatan.

(c). Meragukan

Perawatan dikatakan meragukan jika tanda-tanda dari kelainan menggambarkan ketidakpastian. Statusnya terlihat jika lesi radiolusen yang berkembang tidak menjadi lebih buruk atau tidak lebih baik (Walton & Torabinejad, 1998).

(3). Pemeriksaan histologis

Secara histologis, perawatan yang baik ditandai dengan suatu perbaikan periapiks. Namun cara ini jarang digunakan karena penelitian histologis prospektif kurang terkendali dengan baik. Sampai sejauh ini (temuan secara klinis dan radiograf) merupakan cara yang baik dalam menilai keberhasilan dan kegagalan suatu perawatan (Walton & Torabinejad, 1998).

2. Kalsium Hidroksida

Kalsium hidroksida $\text{Ca}(\text{OH})_2$ telah secara luas digunakan dalam bidang kedokteran gigi sejak tahun 1920, dan sampai saat ini masih digunakan sebagai medikamen saluran akar di seluruh dunia. Kalsium hidroksida memiliki kelarutan yang rendah pada air, dan mempunyai pH antara (12,5-12,8) dan juga tidak larut dalam alkohol. Kelarutan yang rendah terhadap air merupakan suatu karakteristik tersendiri kalsium hidroksida karena nantinya

cairan jaringan ketika akan berkontak langsung dengan jaringan pulpa (Athanassiadis, 2007).

a. Kalsium Hidroksida $\text{Ca}(\text{OH})_2$ sebagai bahan sterilisasi saluran akar

Kalsium hidroksida adalah suatu basa kuat yang diperoleh melalui sebuah proses yang disebut *calcination* (pemanasan) kalsium karbonat sampai terjadi transformasi menjadi kalsium oksida. Kalsium hidroksida yang dihasilkan melalui *hydration* (penguapan) kalsium oksida dan reaksi kima antara kalsium hidroksida dan karbon dioksida menjadi bentuk suatu kalsium karbonat. Bentuk sediaan ini merupakan bubuk putih dengan pH tinggi (12.6) dan sedikit larut dalam air kelarutan dari 1,2 g / L, pada suhu 25° C. Sifat dari kalsium hidroksida yang berasal dari disosiasinya menjadi ion – ion kalsium dan hidroksil dan juga aksi dari ion tersebut terhadap jaringan dan bakteri yang menjelaskan efek biologis dan antimikrobial dari suatu substansi tersebut (Estrela, 2003).

b. Efek dari kalsium hidroksida

Menurut (Athanassiadis, 2007), efektifitas $\text{Ca}(\text{OH})_2$ melalui beberapa mekanisme yaitu :

1. Aksi kimia, melalui :

- (a) Merusak / menghancurkan membran sitoplasma mikroba oleh aksi secara langsung ion hidroksil.
- (b) Mensupresi / meredam dari aktivitas enzim dan gangguan dari metabolisme sel.
- (c) Menghambat replikasi DNA dengan splinting DNA.

2. Aksi fisika :

- (a) Bertindak sebagai penghalang yang ada di ruang dalam kanal dan mencegah masuknya bakteri ke dalam saluran akar, dan
- (b) Membunuh mikroorganisme yang tersisa dengan menahan pertumbuhan substrat dan membatasi ruang perkembangannya.

3. Aspek biologis terhadap jaringan

Sifat biologis dari kalsium hidroksida termasuk :

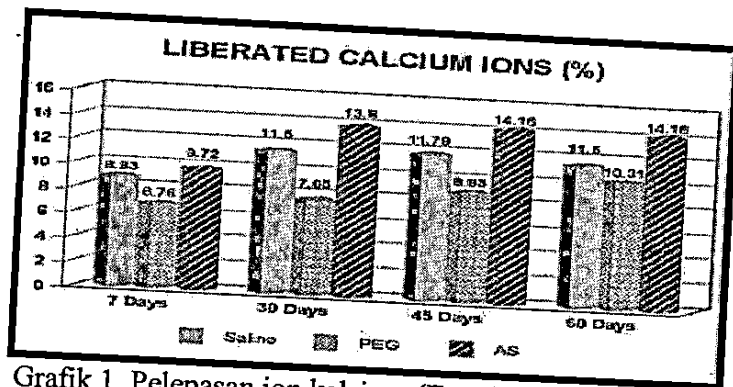
- (a) Biokompatibilitas (karena kelarutannya rendah dalam air dan juga difusinya terbatas).
- (b) Mempunyai kemampuan untuk mempercepat penyembuhan jaringan periapikal di sekitar gigi dengan saluran akar yang terinfeksi, dan
- (c) Mampu menghambat resorpsi dari akar dan juga mampu merangsang proses penyembuhan jaringan periapikal setelah trauma.

Estrela dan Pesce (1996), menjelaskan dalam analisis kimia pelepasan ion hidroksil dan ion kalsium dari kalsium hidroksida Ca(OH)_2 pasta pada jaringan pendukung. Pelepasan ion hidroksil dari pasta kalsium hidroksida dapat dijelaskan dengan melalui proses pelepasan ion hidroksil dan ion kalsium dan berat molekular dari kalsium hidroksida. Perbandingan rasio dari ion hidroksil dan ion kalsium adalah 45.89% dan 54.11%. bagaimanapun, ion hidroksil dan ion kalsium mempunyai aksi yang sinergis terhadap mineralisasi.

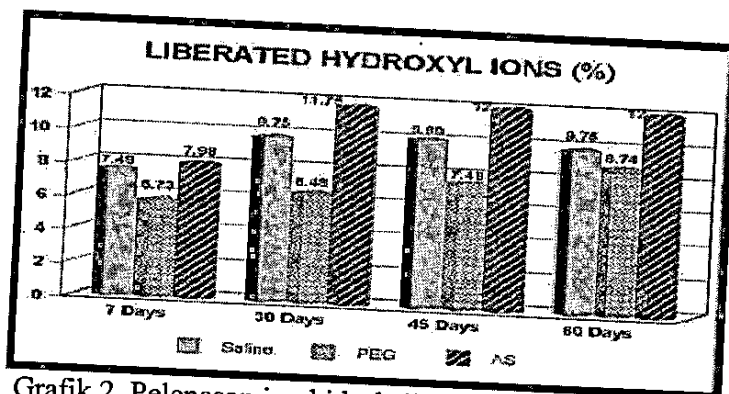
Menurut Safavi dan Nakayama, (2000) *cit* Estrella dan Holland (2003),

ini menunjukkan bahwa konsentrasi kalsium hidroksida terhadap disosiasi kalsium

hidroksida Ca(OH)_2 dalam suatu larutan, didapatkan ketika kalsium hidroksida dilarutkan dalam air terurai menjadi ion kalsium dan hidroksida. Dengan adanya ion hidroksida didalam larutan maka akan dihasilkan sifat antimikroba. Diantara substansi yang berbeda (*distilled water, saline solution, propyleneglycol, CMCP, clorhexedine, glicerine, iodoform, barium sulfate, detergent, corticosteroid-antibiotics, antibiotics, methycellulose*) telah digabungkan penggunaannya dengan Ca(OH)_2 untuk lebih meningkatkan hasilnya. Untuk mendapatkan tingkat persentase pelepasan kalsium dan ion hidroksil dari pasta kalsium hidroksida dalam periode 7, 30, 45 dan 60 hari yang dapat dilihat pada gambar grafik 1-2.



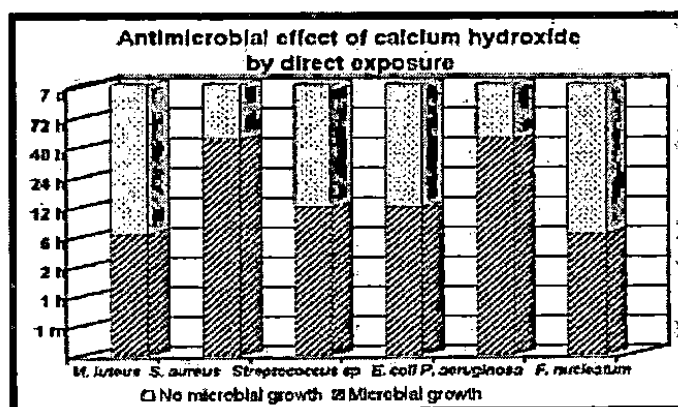
Grafik 1. Pelepasan ion kalsium (Estrella *et al*, 2003)



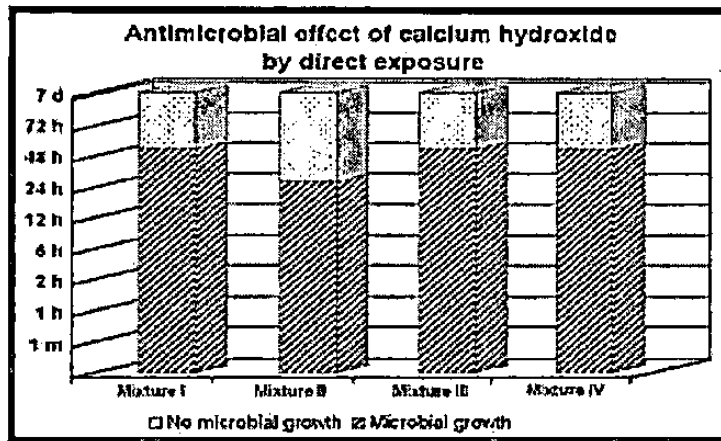
Grafik 2. Pelepasan ion hidroksil (Estrella *et al*, 2003)

4. Aspek mikrobial

Mekanisme kerja dari kalsium hidroksida pada mikroorganisme dapat dijelaskan melalui pengaruh kadar pH pada fase pertumbuhan, metabolisme dan pembelahan sel bakteri. Estrella, *et al* (2003) menjelaskan dalam studinya mengenai efek biologis pH pada aktivitas enzimatik dari bakteri anaerob. Para penulis percaya bahwa ion hidroksil dari kalsium hidroksida mengembangkan dari mekanisme aksi dalam membran sitoplasma, karena bagian enzimatik itu terletak dalam membran sitoplasma. Dan membran ini bertanggung jawab untuk fungsi-fungsi penting seperti sebagai metabolisme, pertumbuhan sel, dan memiliki peranan dalam tahap akhir pembentukan dinding sel, biosintesis lipid transportasi elektron dan oksidatif fosforilasi. Efek secara langsung dari kalsium hidroksida ditunjukkan pada mikroorganisme yang berbeda (*E. faecalis*, *S. Aureus*, *P. Aeruginosa* dan *B. Subtilis*). Perubahan integritas membran sitoplasma dari mikroorganisme yang umumnya terjadi kehancuran setelah 72 jam, dapat dilihat pada (grafik 3 – 4).



Grafik 3. Efek antimikrobial dari kalsium hidroksida melalui eksposur langsung pada berbagai



Grafik 4. Efek antimikrobia dari kalsium hidroksida melalui eksposur langsung pada berbagai campuran mikroorganisme (Estrella *et al* 2003)

c. Bentuk sediaan kalsium hidroksida $\text{Ca}(\text{OH})_2$

Kalsium hidroksida $\text{Ca}(\text{OH})_2$ dipasarkan dalam berbagai variasi bentuk diantaranya adalah : kombinasi bubuk dengan air, saline solution (Calxyl), *mixed paste* (Dycal), dan dalam bentuk point (kalsium hidroksida plus points) dimana yang terakhir banyak tersedia di toko-toko kedokteran gigi. (Nirmala, 2005).

Grossman (1998), menjelaskan bahwa kalsium hidroksida tersedia dalam berbagai bentuk yaitu kombinasi dan campuran. Hidroksida kalsium dapat digunakan sebagai sterilisator pada saluran akar diantara kunjungan, terutama pada kasus dengan diagnosis nekrosis. Kalsium hidroksida dapat dicampur dengan air, gliserin, metil selulosa dan obat saluran akar lain, Dalam penggunaannya, kalsium hidroksida dicampur dengan gliserin (karena biasanya air kurang efektif dalam hal kepadatan) sampai berupa pasta kental dan

Kim (2002), menggambarkan dalam penggunaannya kalsium hidroksida sebagai bahan dressing intrakanal pembersihan kalsium hidroksida Ca(OH)_2 dalam sediaan pasta yang didapati pada saluran akar dapat meninggalkan residu dan memakan banyak waktu, oleh karena itu dikembangkannya dalam bentuk sediaan point yang didalamnya terkandung kalsium hidroksida Ca(OH)_2 calcium hydroxide plus points (*Roeko, langenau, Germany*). Ca(OH)_2 plus points pada saat pelepasan ion didalam saluran akar tidak tergantung pada jumlah Ca(OH)_2 yang diletakkan dalam saluran akar tetapi lebih terhadap jumlah cairan yang ada dalam jaringan. Untuk pelepasan awal, point tersebut dapat ditempatkan dengan menggunakan setetes H_2O steril. Dalam pelepasan ion yang lebih lanjut terutama tergantung pada kapasitas pertukaran dari cairan yang lebih banyak tubulus dentin dan regio apikal.

d. Keuntungan dan kerugian dua bentuk sediaan

Seperti yang telah dibahas sebelumnya, dalam penggunaannya kedua bentuk sediaan Ca(OH)_2 tidak terdapat perbedaan yang terlalu mencolok, hanya saja kedua bentuk sediaan ini memiliki keuntungan dan kekurangan yang berbeda satu dengan yang lainnya.

Bystrom (1985) *cit* Ariyani (2004), menjelaskan pasta kalsium hidroksida sendiri dapat dikelompokkan menjadi bahan yang siap pakai dan yang belum siap pakai. Kalsium hidroksida berbentuk pasta yang belum siap pakai lebih utama digunakan sebagai bahan kavitas atau *sealers* pada tindakan endodonti. Kalsium hidroksida dalam pelarut yang *aqueous* telah didapatkan sebagai

Kalsium hidroksida harus ditempatkan secara tepat sehingga dapat memberikan efek hingga regio apikal dalam jumlah yang tepat sehingga mempunyai efek biologik untuk dapat diaplikasikan dalam jarak yang dekat dengan dimana mikroorganisme berada. Lalu pada kebanyakan kasus, bahan kalsium hidroksida harus dicampurkan / dikombinasikan dengan beberapa cairan lain yang bertindak sebagai pelarut (pembawa) karena dari studi terdahulu membuktikan bahwa suatu tehnik dalam meletakkan bubuk kalsium hidroksida kering begitu saja adalah tidak mungkin atau sulit dilakukan pada anatomis akar yang salurannya sempit. Dalam praktek umumnya, akuadest steril dan saline adalah pelarut yang paling umum digunakan dan juga mempunyai keefektifan untuk menghantarkan ion hidroksil.

Rochyani (2005), menjelaskan *calcium hydroxide plus points* mengandung 52% kalsium hidroksida dan 42% guttapercha, sodium klorida, surfactan dan bahan pewarna. Dengan berbentuk point, maka mempunyai beberapa kelebihan salah satunya yaitu siap pakai, tidak perlu mencampur terlebih dahulu seperti sediaan pasta, saluran akar akan terisi secara menyeluruh dan merata sampai pada bagian ujungnya. Dalam hal dosisnya pun lebih tepat karena pemakaian *calcium hidrokside plus points* dapat dipilih besarnya sesuai dengan nomor file jarum *file* terakhir yang digunakan dalam preparasi saluran akar. Pihak pabrik biasanya menyediakan dari no. 45 sampai dengan no. 140, mudah ditempatkan dalam saluran akar, tidak meninggalkan sisa atau residu dalam saluran akar. Pembuatan point memenuhi standart ISO

1). Abses apikalis akut

Abses apikalis akut adalah lesi likuefaksi yang terlokalisir atau menyebar dan merupakan respon inflamasi parah terhadap suatu iritan mikroba dan iritan nonmikroba dari pulpa yang nekrosis.

2). Periodontitis apikalis akut

Periodontitis apikalis akut merupakan perluasan dari pulpitis. Tanda dan gejalanya meliputi kepekaan terhadap panas, dingin dan tes elektrik (Walton & Torabinejad, 1998).

(2) Lesi periapikal kronis

Margono (1998), menggambarkan bahwa Lesi periapikal kronis pada dasarnya merupakan asal dari keadaan akut dan menghasilkan gambaran radiografis yang jelas dan khas. Lesi periapikal kronis mempunyai 3 dasar gambaran radiografis dan dari gambaran ini merupakan kondisi yang patologis yaitu :

1). Abses gigi yang kronis.

Abses yang melibatkan dari regio periapikal sering terjadi akibat adanya suatu inflamasi dan nekrosis pulpa. Abses periapikal dapat dikelompokkan menjadi dua yaitu abses periapikal akut dan abses periapikal kronis. Pada abses periapikal yang akut terjadi invasi bakteri piogenik ke tulang disekelilingnya yang menyebabkan hiperemia, infiltrasi leukosit dan edema yang dapat meluas ke akar gigi yang terlibat. Abses periapikal akut dapat berlanjut menjadi abses periapikal kronis.

lebih kecil dari yang ditunjukkan abses akut. Abses kronis bisa berlangsung bertahun-tahun, terutama bila ada drainase sinus ke permukaan. Pada kasus dengan abses berhubungan dengan nekrosis tampak gambaran radiografisnya berupa area radiolusen dengan suatu batas yang tidak jelas dan tepinya sangat irreguler, (Yunus, 2005).

2). Granuloma gigi

Dental granuloma awalnya terbentuk sebagai hasil reparatif abses periapikal. Biasanya berbentuk bulat oval dan dikelilingi oleh suatu kapsul jaringan fibrous yang menyambung dengan ligament periodontal ke tulang periapikal. Granuloma berisi elemen limfosit dan sel plasma. Dalam radiografi, dental granuloma terlihat sebagai radiolusen yang oval atau bulat dan mengalami perluasan ke apikal gigi. Biasanya terjadi dental granuloma dan kista radikuler dengan ukuran yang sama sulit dibedakan secara radiografis, namun perlu diketahui bahwasannya granuloma berkapsul ukurannya jarang melebihi diameter 1 mm, (Yunus, 2005).

3). Kista radikuler.

Kista dapat diartikan sebagai kelainan rongga patologis di jaringan lunak atau didalam tulang. Salah satu kista yang sering dijumpai di rongga mulut adalah kista periapikal yaitu suatu rongga patologis yang didalamnya berisi cairan dan dibatasi epitel. Dalam radiograf, kista

dibatasi oleh margin tipis radiopak. Dan juga dapat berasal dari gigi yang pulpanya yang nekrose, (Yunus, 2005).

c. Proses penyembuhan nekrosis pulpa dengan lesi periapikal

Menurut penelitian Estrela (2003) *cit* Holland (2003), mengobservasi proses penyembuhan gigi anjing dengan periodontitis apikalis dalam perawatan saluran akar satu atau dua kunjungan. Gigi premolar dan gigi anterior yang memiliki saluran akar. Setelah perawatan saluran akar dengan gutta-percha points dalam satu kali kunjungan atau setelah sterilisasi dengan kalsium hidroksida untuk 7 dan 14 hari, dan hasil terbaik adalah kalsium hidroksida pada hari ke 14. Ini menunjukkan bahwa kalsium hidroksida mulai aktif pada hari ke 14. Hasil dari penelitian ini didapatkan bahwa penggunaan kalsium hidroksida sebagai medikamen antar kunjungan membantu untuk pencapaian yang lebih baik dibanding pengobatan dalam satu kunjungan.

B. Landasan teori

Persiapan dalam perawatan saluran akar memainkan peranan yang besar dalam merawat gigi vital dan nonvital dengan lesi periapikal. Beberapa faktor yang mempengaruhi keberhasilan perawatan saluran akar dalam jangka pendek dan jangka panjang salah satunya adalah penggunaan bahan *dressing* kalsium hidroksida. Kalsium hidroksida sudah sejak lama ditenggarai mampu menurunkan jumlah mikroorganisme *pathogen* yang ada didalam saluran akar

Divisi dari kalsium hidroksida yaitu ion kalsium dan ion hidroksil mempunyai arti yang penting atas sterilitas saluran akar. Kemudian membuat kondisi saluran akar tadi tidak sesuai dengan endotoksin dari bakteri in vitro maupun in vivo, dan dianggap sebagai salah satu obat klinis yang paling efektif

C. Kerangka konsep

