

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Telaah Pustaka

1. Perawatan Saluran Akar

Perawatan saluran akar merupakan perawatan pada gigi dengan atau tanpa kelainan jaringan pulpa dan kelainan pada jaringan periapikal. Tujuan perawatan ini adalah untuk mengembalikan atau mempertahankan fungsi gigi (Weine, 2004). Perawatan saluran akar dilakukan jika terdapat pulpitis ireversibel, pulpa non vital, ketika pulpa infeksi secara mekanis atau trauma dan juga terkadang perawatan saluran akar gigi yang dilakukan pada pulpa vital untuk alasan restorasi (Chng dkk., 2004).

Prinsip perawatan saluran akar terdiri dari tiga tahap yaitu : 1) preparasi biomekanis saluran akar, 2) disinfeksi dan 3) obturasi. Tahapan penting dalam perawatan saluran akar adalah preparasi biomekanis (Harty's, 2010).

2. Preparasi Biomekanis

Preparasi biomekanis merupakan kunci utama dalam keberhasilan pada tahap disinfeksi dan obturasi saluran akar. Preparasi biomekanis terdiri dari tindakan pembersihan dan pembentukan. Pembersihan adalah pembuangan jaringan nekrotik, debris organik dan bakteri pada sistem saluran akar. Tujuannya adalah membuang dan menghilangkan jaringan nekrotik walaupun dalam kenyataannya hanya sebatas mengurangi.

Pembentukan adalah membentuk dinding saluran akar dan ujung apikal untuk tujuan penutupan seluruh saluran akar. Saluran akar yang telah dibersihkan dan dibentuk harus merupakan suatu kerucut yang meruncing dengan diameter tersempit pada sebelah apikal dan diameter terlebar pada sebelah koronal. Tahap selanjutnya sesudah pembersihan dan pembentukan adalah disinfeksi (Walton dan Torabinejad, 2008).

a. Teknik preparasi

Dokter gigi sampai saat ini masih menggunakan teknik *step-back* dalam melakukan preparasi saluran akar. Teknik ini menghasilkan bentuk preparasi seperti corong yang lebar dengan pelebaran pada daerah apeks yang kecil. Ada beberapa keuntungan dari teknik tersebut yaitu tidak begitu mudah menyebabkan trauma pada periapikal, dapat lebih mudah mengambil debris, lebih efektif dalam membersihkan saluran dan lebih mudah melakukan obturasi saluran akar dengan metode kondensasi lateral. Teknik *crown-down* merupakan teknik preparasi selain teknik *step-back*. Seperti teknik *step-back*, teknik ini memiliki manfaat pada saluran akar kecil yang bengkok di molar mandibula dan maksila (Walton dan Torabinejad, 2008). Teknik lainnya adalah *step-down*, teknik untuk memperlebar akses koronal dan sepertiga serviks sampai ke saluran akar dengan menggunakan bur. Setelah itu dilakukan instrumentasi dengan panjang kerja serta dilakukan preparasi sepertiga apikal. Tujuan teknik ini adalah membuang jaringan nekrotik serta debris pada daerah koronal (Tarigan, 2006).

3. Disinfeksi

Disinfeksi saluran akar adalah tindakan yang bertujuan untuk menghilangkan atau membersihkan mikroorganisme pada saluran akar pada saat preparasi atau pasca preparasi saluran akar sebelum dilakukan obturasi. Pembersihan semua mikroorganisme dan sisa-sisa organik dari saluran akar sangat sulit dihilangkan tanpa menggunakan larutan irigasi (Chng dkk., 2004).

a. Larutan Irigasi

Salah satu perawatan endodontik yang sering dilupakan adalah pengambilan atau menghilangkan debris organik serta serpihan dentin dari saluran akar. Banyak dokter gigi yang tidak menyadari pentingnya hal tersebut. Perlunya pembersihan dan pembentukan serta pentingnya pengambilan debris dan juga sisa pulpa, sering diabaikan. Selama atau sesudah pembersihan dan pembentukan, saluran harus diirigasi untuk menghilangkan atau membersihkan fragmen jaringan pulpa dan serpihan dentin yang menumpuk (Walton dan Torabinejad, 2008). Menurut Harty's (2010) yang termasuk tindakan larutan irigasi:

1. Pembilasan debris.
2. Pelumasan sistem saluran yang memudahkan dalam instrumentasi.
3. Pelarutan sisa bahan organik.
4. Sifat antibakteri.
5. Melembutkan dan menghilangkan *smear layer*.

Penggunaan larutan irigasi bertujuan untuk menghilangkan atau membersihkan debris yang timbul selama instrumentasi, sebagai pelumas

untuk instrumen dan melepaskan *smear layer* yang terbentuk pada permukaan dentin selama instrumentasi. *Smear layer* terdiri dari bahan organik dan anorganik seperti debris dentin dan sisa jaringan pulpa (Young dkk., 2007). Adapun syarat ideal larutan irigasi saluran akar sebagai berikut (Walton dan Torabinejad, 2008) :

1. Sebagai larutan irigasi harus memiliki sifat toksisitas yang rendah. Larutan irigasi tidak boleh melukai jaringan periradikuler.
2. Sebagai pelumas yang akan membantu instrumen masuk ke dalam saluran.
3. Menghilangkan *smear layer*.
4. Dapat membersihkan sistem saluran akar.
5. Mampu melarutkan atau menghancurkan debris atau melarutkan jaringan pulpa.
6. Tegangan permukaan rendah. Sifat ini dapat memudahkan mengalirnya larutan irigasi ke dalam tubulus dan ke dalam daerah yang tidak dapat dimasuki instrumen.

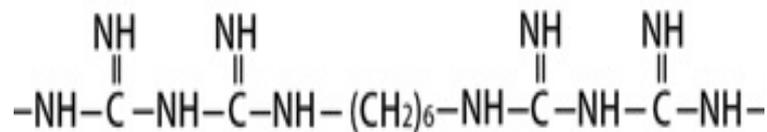
Larutan irigasi yang sering digunakan dalam kedokteran gigi adalah *Chlorhexidine gluconate* (CHX), *Ethylene diamine tetraacetic acid* (EDTA) dan sodium hipoklorit (NaOCL) (Harty's, 2010).

1) *Chlorhexidine gluconate*

Chlorhexidine gluconate telah dikembangkan sejak tahun 1940an. Penggunaan *chlorhexidine gluconate* di bidang kedokteran

gigi digunakan sebagai bahan disinfeksi alat-alat operasi dan disinfeksi saluran akar (Gupta dkk., 2012).

Chlorhexidine adalah *bis biguanide* antiseptik. *Chlorhexidine* adalah molekul simetris yang terdiri dari empat cincin *klorofenil* dan dua kelompok *biguanide* yang dihubungkan dengan jembatan *hexamethylene* pusat (Gupta dkk., 2012). *Chlorhexidine gluconate* memiliki rumus molekul $C_{34}H_{54}Cl_2N_{10}O_{14}$, dengan berat molekul 897.7572 (DrugBank, 2016).



Gambar 1. Rumus struktur dari CHX (Sumber: Brenda P.F.A Gomes., Morgana E. Vianna., Alexandre A. Zaia *et al* (2013). *Chlorhexidine in Endodontics*. Brazilian dental Journal, p. 90).

a) Mekanisme kerja *Chlorhexidine* (CHX)

CHX adalah basa kuat dan lebih stabil dalam bentuk garamnya. Garam awalnya yang digunakan adalah asetat dan klorida, yang keduanya memiliki kelarutan air yang relatif kurang, sehingga pada tahun 1957 garamnya digantikan oleh diglukonat yang merupakan garam yang sangat larut air. Larutan air dari CHX lebih stabil dalam kisaran pH dari 5 sampai 8. Efek bakterisida obat disebabkan oleh kation molekul yang mengikat kompleks ekstra-mikroba dan dinding sel mikroba bermuatan negatif, sehingga

menggubah keseimbangan osmotik sel. Pada konsentrasi rendah, zat dengan berat molekul rendah akan bocor keluar, khususnya kalium dan fosfor sehingga menghasilkan efek bakteristatik. Pada konsentrasi yang lebih tinggi, CHX memiliki efek bakterisida karena pengendapan atau pembekuan sitoplasma sel bakteri, disebabkan oleh protein silang, yang mengakibatkan kematian sel dan meninggalkan puing-puing sel di saluran akar yang dapat dihapus dengan irigasi yang kuat dengan air suling (Gomes dkk., 2013).

Sebagai bahan irigasi saluran akar konsentrasi yang digunakan adalah 0,12% sedangkan untuk sterilisasi saluran akar konsentrasi yang digunakan adalah 2%. *Chlorhexidine* bukan merupakan bahan irigasi utama karena tidak mampu melarutkan sisa-sisa jaringan nekrotik dan kurang efektif terhadap bakteri gram negatif (Mulyawati, 2011).

Chlorhexidine mampu membunuh sebagian mikroorganisme, seperti bakteri Gram positif dan gram negatif, jamur dan dermatofit. Cara kerja *Chlorhexidine* adalah pada konsentrasi rendah menjadi bakteristatik dan pada saat konsentrasi tinggi menjadi bakterisidal (Napte dkk., 2015). Sediaan dalam *Chlorhexidine* adalah dalam bentuk gel dan cairan yang biasanya digunakan untuk bahan irigasi pada perawatan saluran akar. *Chlorhexidine* gel memiliki sifat toksik yang rendah pada jaringan periapikal (Ertan dkk., 2010).

Obturasi saluran akar jika menggunakan siler berbahan dasar resin maka larutan irigasi terakhir sebelum dilakukannya obturasi dapat menggunakan *Chlorhexidine gluconate* (Gutmann dkk., 2006).

2) Ethylene diamine tetraacetic acid (EDTA)

Ethylene diamine tetraacetic acid (EDTA) telah digunakan sejak 1957 dalam endodontik. EDTA adalah *chelator* pertama kali yang digunakan dalam kedokteran gigi, mampu melembutkan dentin saluran akar, melarutkan *smear layer* dan meningkatkan permeabilitas dentin (Kalluru dkk., 2014).

Konsentrasi yang biasa digunakan sebagai larutan irigasi pada perawatan saluran akar antara 15%-17%. EDTA merupakan bahan khelasi yang fungsinya untuk membersihkan dan melebarkan saluran akar. Fungsi dari bahan khelasi adalah untuk membentuk suatu larutan kalsium-kelat dengan ion kalsium dentin, dengan demikian dentin dapat lebih mudah hancur dan lebih mudah diinstrumentasi (Mulyawati, 2011).

Ethylene diamine tetraacetic acid (EDTA) relatif tidak toksis dan hanya sedikit mengiritasi dalam larutan lemah. Pengaruh EDTA yang telah diteliti baik secara *in vitro* ataupun *in vivo* dan dilaporkan kesimpulannya sebagai berikut: (1) EDTA efektif melunakkan dentin; (2) EDTA mempunyai sifat antimikrobal yang nyata; (3) EDTA tidak mempunyai efek atau sifat merusak bila digunakan sebagai larutan

irigasi secara klinis dan (4) Irigasi dengan EDTA dapat menghilangkan *smear layer* (Kalluru dkk., 2014).

3) Natrium hipoklorit (NaOCL)

Natrium hipoklorit (NaOCL) merupakan larutan irigasi yang digunakan dalam perawatan endodontik. NaOCL sejak awal abad ke-20 telah digunakan di bidang medis dan pada saat tahun 1936 telah digunakan sebagai bagian dari perawatan endodontik. NaOCL merupakan bahan yang dapat melarutkan jaringan vital atau non-vital dan juga merupakan bahan disinfeksi. NaOCL biasanya digunakan pada perawatan saluran akar dengan konsentrasi 0,5%, 1%, 2,5%, dan 5,25% (Kovac dkk., 2011). Pada konsentrasi 0,5%, kontak NaOCL terhadap jaringan vital ditiadakan atau dilarutkan oleh sirkulasi darah sehingga efeknya terhadap jaringan vital tidak ditemukan (Tarigan dkk., 2013). Konsentrasi irigasi NaOCL yang paling efektif dalam perawatan saluran akar adalah 5,25%. Apabila menggunakan siler dengan bahan dasar resin, NaOCL tidak dapat digunakan karena akan mengurangi ikatan antara siler dengan dentin saluran akar, sehingga perlu diakhiri dengan bahan disinfeksi lainnya (Gutmann dkk., 2006)

4. Obturasi

Penyebab terbesar terjadinya kegagalan pada perawatan saluran adalah pada saat obturasi. Obturasi diakui sebagai tahap yang terpenting dalam perawatan saluran akar. Tujuan obturasi adalah menciptakan kerapatan yang sempurna sepanjang sistem saluran akar dimulai dari korona sampai ke ujung

apeks. Pentingnya menciptakan kerapatan korona tidak boleh diabaikan karena sangat berpengaruh dalam keberhasilan jangka panjang (Walton dan Torabinejad, 2008).

Bahan obturasi yang ideal akan menciptakan saluran akar yang hermetis. Adapun syarat-syarat bahan obturasi atau bahan pengisi saluran akar yang ideal adalah sebagai berikut (Harty's, 2010):

1. Bahan harus dapat dengan mudah dimasukkan ke dalam saluran akar.
2. Bahan harus menutup saluran ke arah lateral dan apikal.
3. Bahan tidak mengerut setelah dimasukkan ke dalam saluran akar.
4. Bahan memiliki sifat kedap terhadap cairan.
5. Harus memiliki sifat bakterisidal atau paling tidak, mampu menghalangi pertumbuhan bakteri pada saluran akar.
6. Radiopak.
7. Tidak mengiritasi jaringan periapikal atau mempengaruhi struktur gigi.
8. Dapat dikeluarkan dengan mudah bila perlu.

Salah satu bahan obturasi yang sering digunakan dalam perawatan saluran akar saat ini adalah gutta perca. Sifatnya dapat ditekan dan memungkinkan adaptasi terhadap dinding saluran akar yang telah dipreparasi selama kondensasi. Gutta perca memiliki sifat yang dapat diterima oleh jaringan sehingga stabil dan tidak atau sedikit mengalami perubahan dimensi meskipun suhu berubah (Bence, 2005). Komponen utama gutta perca adalah oksida seng (ZnO) sekitar 75% sedangkan sisanya terdiri atas zat pengikat, zat pengopak dan zat warna. Keunggulan utama gutta perca adalah material

ini dapat dikendalikan panjangnya dan menciptakan kerapatan yang adekuat. Gutta perca merupakan bahan yang paling kurang toksis dan paling sedikit mengiritasi jaringan akar. Kekurangan dari gutta perca adalah sukar dimasukkan ke dalam saluran akar sempit dan tidak menutup saluran akar dibagian lateral dan apikal kecuali jika dikombinasi dengan semen saluran akar atau siler (Walton dan Torabinejad, 2008).

Teknik obturasi yang biasanya digunakan pada perawatan saluran akar adalah kondensasi lateral. Indikasi teknik kondensasi lateral adalah dapat dilakukan pada hampir semua keadaan sedangkan kontraindikasinya adalah pada saluran akar yang sangat bengkok atau bentuk saluran akar yang abnormal, tetapi dapat dikombinasikan dengan teknik obturasi lainnya (Walton dan Torabinejad, 2008). Tahapan dalam kondensasi lateral pertama kalinya pemilihan gutta perca yang sesuai dengan ukuran dan panjang instrumentasi tujuannya untuk menghindari terjadinya pengisian saluran akar yang berlebihan. Teknik lainnya adalah teknik kondensasi vertikal merupakan teknik yang efektif dalam perawatan saluran akar. kelebihan utama teknik ini dibandingkan dengan teknik kondensasi lateral adalah kemampuannya untuk mengadaptasikan gutta perca panas dan lunak ke sistem saluran akar yang tidak teratur, sedangkan kekurangannya adalah kesukaran dalam mengontrol panjang, prosedurnya lebih rumit dan memerlukan instrumen yang lebih bervariasi (Walton dan Torabinejad, 2008).

Teknik *single cone* merupakan teknik obturasi saluran akar yang dapat digunakan saat perawatan saluran akar. Teknik ini dilakukan dengan memasukkan kon gutta perca tunggal ke dalam saluran akar dengan ukuran yang sesuai dengan diameter preparasinya. Tujuannya adalah agar bagian apeks benar-benar pas sehingga tercipta suatu kerapatan apeks yang baik (Walton dan Torabinejad, 2008).

a. Siler

Siler yang digunakan harus dikombinasikan dengan bahan obturasi seperti gutta perca. Fungsi siler adalah mengisi celah antara bahan obturasi dan dinding saluran akar, sebagai pelumas dan sebagai agen antibakteri (Harty's, 2010).

Siler memiliki kriteria ideal seperti (Grossman dkk., 1995):

1. Memberikan penutupan yang sangat baik bila mengeras.
2. Menghasilkan cukup adhesi di antara dinding-dinding saluran akar dan bahan pengisi.
3. Radiopak.
4. Bakterisidal atau menghalangi pertumbuhan bakteri.
5. Tidak mengiritasi jaringan periapikal.
6. Pengerasannya lambat sehingga mempunyai waktu kerja cukup lama.
7. Mudah dikeluarkan jika diperlukan.
8. Mudah dicampur dan dimasukkan ke dalam saluran akar.

Beberapa bahan siler biasanya digunakan dalam kedokteran gigi antara lain siler berbahan dasar *zinc oxide-eugenol*, ionomer kaca, kalsium hidroksida dan resin (Amlani dkk., 2013).

1) Ionomer kaca

Siler ionomer kaca telah dikenal sejak tahun 1960-an, memiliki daya lekat yang baik terhadap dentin serta mampu melepaskan flour, tetap belum banyak digunakan sebagai siler saluran akar (Wintarsih dkk., 2009). Berdasarkan formula dan penggunaannya, semen ionomer kaca dibagi menjadi tiga jenis tipe yaitu tipe I untuk bahan perekat, tipe II untuk bahan restorasi dan tipe III untuk basis atau pelapik. Sedian pada siler ionomer kaca terdiri dari bubuk dan cairan. Cairan ionomer kaca merupakan larutan dari asam poliakrilat dalam konsentrasi kira-kira 50%. Bubuknya adalah kaca alumino-silikat. Karena banyak mengandung silikat, bubuk ini menunjukkan pola pelepasan flourida yang khas (Anusavice dkk., 2013).

Semen ionomer kaca memiliki beberapa sifat yaitu sifat fisik dan sifat biologi.

a) Sifat fisik semen ionomer kaca

Pada semen ionomer kaca, pelarutan awalnya berkaitan dengan pelepasan produk-produk penengah atau yang tidak berkaitan dengan pembentukan matriks. Tetapi, jika semen ionomer kaca dilakukan tes di bawah kondisi *in vitro*, semen cenderung lebih tahan terhadap asam (Anusavice dkk., 2013).

b) Sifat biologi semen ionomer kaca

Semen ionomer kaca di indikasikan mempunyai sifat anti karies dan mampu melepas flourida dalam jumlah yang sebanding atau sama dengan semen silikat. Sifat biologi pada semen ionomer kaca tipe I menimbulkan bahaya dan reaksi pengerasan yang lebih lama dibandingkan dengan tipe yang lainnya. Jika menggunakan semen ionomer kaca, akan bijaksana untuk menempatkan selapis tipis semen pelindung, contohnya Ca(OH)_2 , pada area yang dekat dengan pulpa (Anusavice dkk., 2013).

Mekanisme adhesi semen ionomer kaca adalah secara kimiawi semen ionomer kaca memiliki kemampuan mengikat struktur dentin dan email (Anusavice dkk., 2013). Karakteristik sifat semen ionomer kaca bersifat adhesi ke email dan dentin sehingga mampu menciptakan kerapatan yang baik. Adhesi terjadi karena terdapat pertukaran ion yang disebabkan oleh terdapatnya cairan asam polyalkenoic yang tercampur dengan material SIK (kalsium dan aluminium) yang mengakibatkan ion tersebut berubah menjadi asam sehingga ion tersebut mampu mengikat email dan dentin dengan kuat (Walton dan Torabinejad, 2008).

Kriteria yang dimiliki oleh ionomer kaca adalah terdapat daya adhesi terhadap struktur hidroksiapatit email dan dentin dalam jangka waktu yang tidak terbatas. Mampu menghilangkan *smear layer* dari struktur gigi apabila menggunakan siler ionomer kaca sehingga terjadi

suatu lapisan ikatan ion antara gigi dan ionomer kaca (Wintarsih dkk., 2009).

2) Zinc oxide-eugenol

Sebagian besar siler *zinc oxide-eugenol* terdiri dari serbuk atau bubuk dan cairan. Pada *zinc oxide-eugenol* cair biasanya terdiri dari hanya eugenol atau dalam kombinasi dengan cairan lain seperti balsam Canada, eukaliptol dalam berbagai jumlah. Siler ini memiliki sifat mampu beradaptasi dengan baik terhadap dentin juga dengan dinding kavitas dan memiliki sifat antibakteri sehingga dapat menghambat berkembang biaknya bakteri pada dinding kavitas (Hargreaves dkk., 2011).

3) Kalsium hidroksida

Siler kalsium hidroksida diharapkan mempunyai sifat biologik yang dapat menstimulasi terbentuknya barier kalsium di apeks. Siler kalsium hidroksida memiliki sifat antimikroba (Hargreaves dkk., 2011).

Kelebihan kalsium hidroksida pasta berhubungan dengan kerapatan penutupan apeks dan cara penggunaannya sangat mudah. Kelebihan lain dari kalsium hidroksida adalah dapat merangsang pembentukan jaringan keras dan dapat mengurangi kebocoran foramen apikal. Karena pHnya yang tinggi dapat meningkatkan aktifitas *alkali fosfatase* yang meningkatkan mineralisasi selain itu juga karena dapat membunuh mikroba yang mampu merusak jaringan apikal sehingga

mempermudah pembentukan sementum reparatif (Soedjono dkk., 2009).

4) Resin

Resin merupakan suatu polimer sintetik yang mempunyai sifat adaptasi baik pada dinding saluran akar yang disebabkan daya adhesinya tinggi dan perubahan dimesinya kecil. Jenis resin yang banyak digunakan sebagai siler adalah resin epoksi (Mulyawati dkk., 2013). Resin epoksi adalah siler berbahan dasar resin yang dikenal memiliki sifat adhesi atau adaptasi yang baik terhadap dinding saluran akar hal ini disebabkan karena siler berbahan dasar resin mempunyai daya larut yang rendah (Harty's, 2010).

Powder	Liquid
Bismuth (III) oxide (60%)	Bisphenol-A-diglycidylether (BADGE)
Hexamethylene tetraamine (25%) ^a	
Silver (10%) ^b	
Titanium dioxide (5%)	

Gambar 2. Komposisi dari *epoxy resin sealer*

Pada gambar diatas resin epoksi tersedia dalam formula bubuk dan cairan (AH-26). Sifat yang dimiliki adalah antimikroba, adhesi, waktu kerja yang lama mudah mengaduknya dan kerapatan yang sangat baik.

Kekurangannya adalah dapat mewarnai gigi, relatif tidak larut dalam pelarut dan agak sedikit toksik apabila belum mengeras (Walton dkk., 2008).

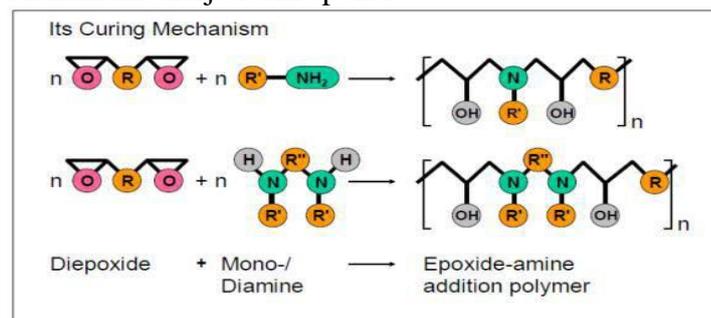
Tabel 1. Perbedaan AH 26 dan AH Plus

	AH-26	AH-PLUS
1. Application form	Powder/liquid	Pasta
2. Radiopacity	Very high	Very high
3. Dimensional stability	Very good	Very good
4. Solubility	Very slight	Very slight
5. Discolorations	In part	None
6. Release of formaldehyde	Yes	None
7. Tissue compatibility	Very good	Very good
8. Removability	Only mechanically	Yes

Epoxide pasta	Amine pasta
Diepoxide	1-adamantane Amine
Calcium Tungstate	N,N' dibenzyl-5oxanoandiamine-1,9
Zirconium Oxide	TCD-Diamine
Aerosil dan pigment	Calcium Tungstate
	Zirconium Oxide
	Aerosil dan silicone oil

Gambar 3. Komposisi AH Plus

a) Mekanisme kerja resin epoksi



Gambar 4. Polyaddition of diglycidyl ether of bisphenol-A, a primary monoamine and a dissecondary-diamine. (Sumber: <http://www.dentsply.ch/bausteine.net/f/7299/SCAHPlus050419rMV%28Germanmarket%29.pdf?fd=2>).

Pada gambar mekanisme diatas, dijelaskan tentang reaksi polyaddition dari diepoxide, diglycidyl ether dari bisphenol-A dan 1-aminoadamantane dan N,N'-dibenzyl-5-oxanonandiamine-1,9. Penggunaan diamine berperan dalam pembentukan material termoplastis dengan stabilitas dimensi yang tinggi, yang dimana akan mempengaruhi fleksibilitas dan kemampuan menyerap tekanan, yang mungkin disebabkan karena perubahan temperatur atau adanya tekanan

mekanik. Proses polyaddition tergantung pada temperatur dan membutuhkan sekitar beberapa jam dan untuk setting time AH-plus membutuhkan waktu selama 4 jam.

5. Kerapatan Dinding Saluran Akar

Kerapatan dinding saluran akar merupakan salah satu hal yang sangat penting dalam keberhasilan perawatan saluran akar. Hilangnya kerapatan saluran akar dapat menyebabkan kegagalan dalam perawatan saluran akar seperti terjadinya kebocoran pada daerah apikal (Ingle dkk., 2008). Kerapatan dinding saluran akar dapat dilihat dari penetrasi suatu zat kedalam saluran akar, penetrasi zat tersebut merupakan salah satu indikator tidak baik dalam suatu perawatan saluran akar yang menunjukkan bahwa kerapatan saluran akar rendah (Oliver and Abbott, 2001)

Hilangnya kerapatan saluran akar, akan memudahkan mikroorganisme masuk ke dalam saluran akar sehingga akan menyebabkan terjadinya inflamasi. Jika gutta perca atau semen saluran akar pada daerah korona terkena mikroorganisme, semen saluran akar tersebut akan larut sehingga dapat timbul kebocoran dalam tempo yang cukup singkat. Kebocoran ini dipengaruhi oleh hilangnya kerapatan saluran akar (Walton dan Torabinejad, 2008). Hilangnya kerapatan saluran akar terletak pada siler atau bahan obturasi yang digunakan. Sebagian besar terjadi antara bahan siler dengan dinding saluran akar (Devcic dkk., 2005).

Keberhasilan perawatan saluran akar terletak pada obturasi saluran akar yang hermetis pada sistem saluran akar akan menyempurnakan kerapatan

saluran akar sehingga dapat mencegah terjadinya kebocoran dan inflamasi pada perawatan saluran akar (Walton dan Torabinejad, 2008).

B. Landasan Teori

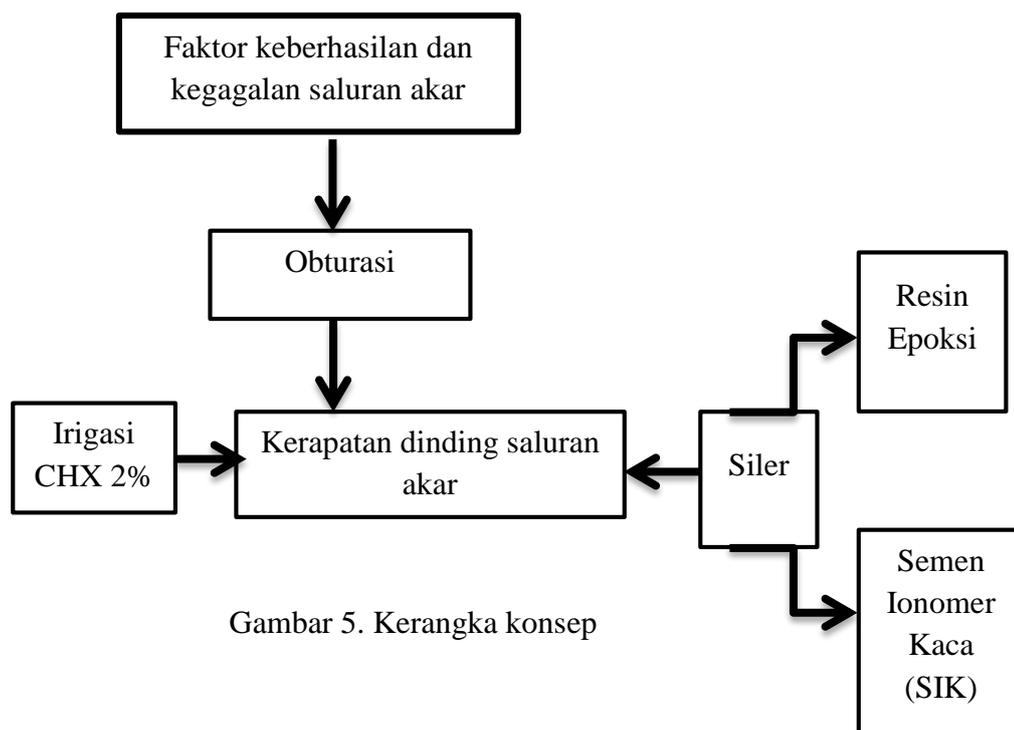
Keberhasilan perawatan saluran akar berprinsip terhadap *triad* endodontik, yang terdiri dari preparasi biomekanis, disinfeksi dan obturasi. Pada saat preparasi biomekanis teknik yang digunakan adalah teknik *crowd down* yang dimana teknik ini memberikan hasil preparasi seperti corong yang lebar, yang dimana semakin ke arah apeks lebih kecil.

Pembersihan bertujuan untuk menghilangkan mikroorganisme pada saluran akar. Pembersihan mikroorganisme tidak dapat dihilangkan tanpa menggunakan larutan irigasi. Larutan yang digunakan adalah *chlorhexidine gluconate* 2%, larutan ini mampu membunuh sebagian mikroorganisme seperti bakteri gram positif dan negatif. *Chlorhexidine gluconate* berbeda dengan larutan lainnya, *chlorhexidine gluconate* tidak memiliki bau, tidak mengiritasi jaringan apikal. Pengisian saluran akar (obturasi) merupakan salah satu penentuan keberhasilan perawatan saluran akar. Bahan obturasi yang biasanya digunakan adalah gutta perca. Kekurangan gutta perca adalah sukar dimasukkan ke dalam saluran akar sempit dan tidak menutup saluran akar dibagian lateral dan apikal kecuali jika dikombinasikan dengan siler untuk menghasilnya perawatan saluran akar yang sempurna. Siler yang digunakan adalah SIK tipe I dan resin epoksi (AH-Plus), yang dimana siler ini memiliki sifat yang mampu beradhesi ke dentin sehingga dapat menghasilkan kerapatan yang baik pada saluran akar. Masing-masing bahan siler ini memiliki kekurangan. Kekurangan siler berbahan resin adalah dapat mewarnai gigi tetapi

tidak dengan AH-plus, siler AH-plus tidak memiliki sifat yang dapat mewarnai gigi. Mekanisme adhesi SIK adalah terjadinya pertukaran ion yang berasal dari cairan asam polyalkenoic yang tercampur dengan material SIK. Ion tersebut akan berubah menjadi asam sehingga ikatan antara dentin dan email semakin kuat, sedangkan mekanisme adhesi AH-Plus terbentuk dari dua komponen penyusun yaitu epoxide pasta dan amine pasta. Dua komponen tersebut menyatu sehingga terjadi reaksi polyaddition yang dimana komponen bisphenol memberikan perekatan antara resin dan dentin. Teknik yang digunakan pada saat obturasi adalah teknik *single cone*.

Keberhasilan saluran akar dipengaruhi oleh bahan obturasi dan bahan siler yang digunakan. Bahan obturasi dan siler yang kurang baik dapat menyebabkan hilangnya kerapatan saluran akar yang dimana akan menyebabkan kegagalan dalam perawatan saluran akar.

C. Kerangka Konsep



Gambar 5. Kerangka konsep

D. Hipotesis

Terdapat perbedaan kerapatan dinding saluran akar menggunakan siler SIK tipe I dan AH Plus sebagai siler berbahan dasar resin epoksi yang dirigasi atau tanpa irigasi CHX 2%.