

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Ilmu endodontik adalah cabang dari kedokteran gigi yang berhubungan dengan etiologi, pencegahan, diagnosis dan perawatan sebuah penyakit serta kerusakan yang mempengaruhi pulpa gigi, akar gigi dan jaringan periapikal.¹ Tujuan umum dari perawatan endodontik adalah mempertahankan usia gigi selama mungkin di rongga mulut, kemudian tujuan utama perawatan endodontik sendiri adalah mengisi saluran akar dan menutup foramen apikal dengan *sealer* pada gigi, sehingga kemungkinan adanya infeksi sekunder akibat kebocoran jaringan periradikuler pada sistem saluran akar dapat dihindari.²

Keberhasilan perawatan endodontik tergantung pada kualitas perawatan endodontik dan restorasi akhir. Alasan utama kegagalan endodontik biasanya adalah kebocoran mikroskopis, karena itu, menjadi prioritas bagi peneliti untuk mencegah kebocoran mikroskopis.³ Kebocoran mikroskopis didefinisikan sebagai penyebaran bakteri, cairan rongga mulut, ion dan molekul ke dalam gigi atau didefinisikan sebagai bakteri, cairan, molekul dan ion yang tidak terdeteksi secara klinis antara gigi dan bahan restorasi dan pengisi. Banyak penelitian telah memeriksa fenomena ini, mengidentifikasi berbagai sumber yang memungkinkan terjadinya kebocoran mikroskopis. Kebocoran mikroskopis terjadi akibat reaksi biomekanik dalam materi itu sendiri dan antara material dan lingkungan sekitar. Penyebab kebocoran mikroskopis dapat dibagi menjadi 2 yaitu kebocoran apikal

dan kebocoran koronal. Ingle dan Beveridge menemukan 60% dari kegagalan perawatan endodontik disebabkan oleh kebocoran apikal.⁴ Kebocoran apikal dipengaruhi oleh berbagai variabel yaitu teknik pengisian yang berbeda, sifat kimia dan fisik dari bahan pengisian saluran akar yang tidak hermetis dan ada atau tidaknya *smear layer*. Teknik pengisian saluran akar secara umum terbagi atas teknik kondensasi lateral, teknik kondensasi vertikal dan teknik *single cone*.⁵

Menurut Wein dan Grossman, Gutaperca seringkali digunakan oleh endodontis karena sifat *inert* nya; kemampuannya untuk beradaptasi dengan dinding saluran akar, meminimalisir iritasi pada jaringan dan gutaperca yang dipanaskan memiliki kemampuan mengalir.⁴ Gutaperca secara universal telah diterima sebagai golden standar untuk bahan pengisian saluran akar.⁶ Walaupun gutaperca yang dikombinasikan dengan *sealer AH plus* tetap bahan yang secara luas digunakan pada pengisian saluran akar, berbagai teknik dan bahan dengan perbedaan sifat psikokimia dan biologis juga telah dikembangkan.⁷

GuttaFlow2 adalah kombinasi gutaperca/*sealer* pertama yang memiliki sifat *flowable* pada suhu ruangan dan bisa juga digunakan sebagai *sealer*. *GuttaFlow2* mengandung partikel gutaperca dalam bentuk *powder* dengan ukuran partikel kurang dari 30 μm dan *sealer (polydimethylsiloxane)*.⁸ Manufaktur *GuttaFlow2* menyatakan bahwa *GuttaFlow2* memiliki *seal* yang lebih baik dan kemampuan adaptasi yang baik karena sifat *flowability* dan fakta bahwa material ini sedikit meluas (0.2%) pada saat setting, dimana meningkatkan adaptasi pada dinding akar dentin.^{9 10}

Terdapat teknik obturasi lain yaitu teknik kondensasi vertikal dengan metode *warm gutaperca*. Metode *warm gutaperca* yang paling sering digunakan adalah teknik *warm vertical compaction*, terkadang dimodifikasi dengan teknik *continuous wave*, *injection-molded gutaperca*, dan teknik *thermoplasticized obturator*.¹¹

Teknik *warm vertical compaction* diperkenalkan oleh Schilder dengan cara mengisi seluruh portal dengan jumlah gutaperca yang maksimal dan jumlah *sealer* yang minimal. Teknik *warm vertical compaction* dapat juga disebut dengan teknik obturasi Schilder. Teknik obturasi Schilder ini memiliki keuntungan yaitu memiliki *sealing* yang sangat baik pada bagian apikal, lateral saluran akar. Teknik *continuous wave* adalah teknik yang dipertimbangkan sebagai salah satu teknik yang efektif dalam teknik pengisian saluran akar.¹²

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Hamdan dkk berjudul “*In vitro evaluation of apical microleakage of two obturation methods of immature permanent teeth: orthograde apical plug of Mineral Trioxide Aggregate and root canal filling combining custom gutaperca cone with Calcium Silicate based Sealer*”, tingkat kebocoran menggunakan teknik *single cone* dikarakterisasi menggunakan SEM dan EDS.

Perbandingan tingkat kebocoran apikal dengan beberapa teknik diatas di observasi menggunakan *dye penetration test*, stereomikroskop dan SEM (*Scanning Electron Microscope*).

1.2 Identifikasi Masalah

Apakah terdapat perbedaan tingkat kebocoran pengisian saluran akar pada 1/3 apikal menggunakan sistem obturasi yang berbeda?

1.3 Maksud dan Tujuan

1.3.1 Maksud Penelitian

Maksud dari penelitian ini adalah untuk mengetahui adanya perbedaan tingkat kebocoran pengisian saluran akar pada 1/3 apikal menggunakan sistem obturasi yang berbeda.

1.3.2 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah sistem obturasi yang berbeda memiliki perbedaan pada tingkat kebocoran pengisian saluran akar pada 1/3 apikal.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Ilmiah

Memberikan informasi ilmiah kepada klinisi mengenai penggunaan sistem obturasi yang berbeda terhadap tingkat kebocoran pengisian saluran akar pada 1/3 apikal.

1.4.2 Manfaat Akademik

Memberikan informasi bahwa terdapat perbedaan tingkat kebocoran pengisian saluran akar pada 1/3 apikal menggunakan sistem obturasi yang berbeda.

1.5 Kerangka Pemikiran

Perawatan saluran akar adalah prosedur endodontik yang paling sering dilakukan. Pada perawatan saluran akar terdapat beberapa tahap yang menentukan keberhasilannya.

Perawatan saluran akar terdiri dari beberapa tahap yang disebut dengan *triad endodontic* yang terdiri dari *cleaning* dan *shaping*, desinfeksi dan obturasi untuk keberhasilan perawatan endodontik.¹³ Salah satu tahap dalam *triad endodontic* adalah melakukan pengisian saluran akar secara hermetis dalam tiga dimensi. Pengisian saluran akar secara optimal dalam tiga dimensi setelah melakukan *cleaning* dan *shaping* merupakan hal yang paling penting dalam mencegah terjadinya infeksi kembali pada saluran akar.^{14 15}

Pada awal tahun 1925, Dr. Walter Hess dan Dr. Ernst Zürcher menunjukkan bahwa sistem saluran akar memiliki morfologi yang sangat kompleks sehingga sulit untuk melakukan *cleaning* dan *shaping* dengan sempurna.¹⁶ Tujuan dari pengisian saluran akar adalah untuk menutup sistem saluran akar dengan bahan yang stabil dan tidak bersifat toksik untuk mencegah mikroorganisme dan cairan jaringan menyebar ke sistem saluran akar. Pengisian saluran akar seringkali diisi dengan gutaperca dimana merupakan bahan yang paling terima untuk bahan pengisian saluran akar yang dikombinasikan dengan sedikit *sealer*, menggunakan metode *cold* dan *warm* gutaperca.^{11 17}

Pengisian yang hermetis adalah pengisian yang sempurna dan obturasi sepenuhnya pada seluruh bagian akar gigi. Pengisian yang tidak hermetis dapat menyebabkan terbentuknya ruang kosong di dalam saluran akar dan menyebabkan

reaksi inflamasi yang dapat menimbulkan kegagalan perawatan saluran akar.¹⁸ Naidorf telah menyatakan bahwa kegagalan endodontik juga dapat disebabkan oleh pengisian saluran akar yang tidak adekuat.¹⁹

Sebuah studi menyatakan gigi dengan kegagalan endodontik, dengan persentase, 65% kasus menunjukkan kualitas obturasi yang kurang bagus. Pada studi lebih lanjut, ditemukan peningkatan insidensi periodontitis periapikal karena pengisian yang tidak adekuat.²⁰ Bahan obturasi seperti gutaperca dan *sealer* dapat menyebabkan kegagalan perawatan endodontik. Gutaperca dan *sealer* tertentu dapat bersifat toksik saat berkontak dengan jaringan. Bakteri, debris jaringan dan hal yang dapat menyebabkan iritasi lainnya biasanya tidak seluruhnya dihilangkan selama proses *cleaning* dan *shaping*. Hal tersebut merupakan sumber potensial iritasi yang dapat menyebabkan kegagalan.²¹

Obturasi dengan *sealing* yang baik dapat mencegah penyebaran bakteri ke jaringan sekitar dan obturasi merupakan tahap yang kritis dalam perawatan saluran akar untuk mencegah penetrasi bakteri dengan menggunakan produk atau bahan yang dapat membersihkan sistem saluran akar. Bahan pengisian saluran akar yang mampu memberikan *sealing* pada bagian koronal, apikal dan lateral merupakan perawatan yang utama.^{22 23 24} Sayangnya, bahan pengisian saluran akar tidak dapat sepenuhnya melindungi sistem saluran akar untuk periode waktu lama. Banyak bahan pengisian saluran akar yang telah diusulkan seperti resin yang dikombinasikan dengan bahan adhesif. Bahan tersebut mungkin memberikan perlindungan yang baik tetapi kesulitannya adalah polimerisasi *shrinkage*.⁸

Bahan obturasi yang akan dipakai pada penelitian ini adalah *GuttaFlow2* yang merupakan gutaperca dan *sealer* saluran akar di dalam 1 produk yang mengandung silikon. Penelitian menunjukkan bahwa *GuttaFlow2* memiliki biokompatibilitas yang sangat baik pada saluran akar. *GuttaFlow2* memiliki dan menggabungkan partikel nanosilver dan mikrosilver sebagai komponen antibakterial.²²



Gambar 1.1 *GuttaFlow2*

Dalam penelitian yang dilakukan oleh Johannes Elbert, *GuttaFlow2* menunjukkan sifat *sealing ability* yang sangat baik karena memiliki adaptasi yang bagus karena sifatnya yang *flowable*, namun perlu diingat bahwa *GuttaFlow2* masuk ke dalam kategori bahan pengisi saluran akar yang berbentuk pasta, dimana memiliki resiko besar terjadinya pengisian berlebih.⁸

GuttaFlow2 menggunakan teknik obturasi *single cone*. Teknik *single cone* adalah teknik yang hanya menggunakan *master cone*. Gordon *et al.*, Ozawa *et al.* dan Schafer *et al.* menyimpulkan bahwa teknik *single cone* membutuhkan waktu yang lebih sedikit dibandingkan teknik lain.¹²

Teknik *single cone* dikembangkan pada tahun 1960, dengan standarisasi instrumen endodontik dan *filling points*. Pada teknik *single cone*, setelah preparasi

dengan menggunakan apikal stop, gutaperca atau silver atau titanium *point* digunakan pada batas preparasi saluran akar. Dengan menggunakan semen, gutaperca atau silver atau titanium *point* dapat mendukung *sealing* dari saluran akar. Namun, beberapa penelitian membuktikan bahwa pelikel semen diantara *point* dan dinding saluran akar dapat menyebabkan kebocoran dari cairan yang berada pada area periradikuler dan lingkungan oral.¹¹

Penelitian lain menyatakan bahwa penggunaan teknik *single cone* dapat didukung dengan modifikasi *sealer* dari bahan pengisi saluran akar dapat menciptakan ikatan diantara *sealer* dan gutaperca.²⁵ Beberapa teknik dan bahan telah diperkenalkan untuk pengisian saluran akar dalam tiga dimensi dengan kepadatan dan homogenitas yang tinggi. Saluran akar yang diisi dengan tidak adanya ruang kosong diantara bahan pengisi mempunyai resiko yang lebih kecil terhadap periodontitis apikal.^{15 26}

Seperti yang telah disebutkan bahwa saluran akar biasanya diisi oleh gutaperca: solid atau *cold gutaperca* atau *warm gutaperca*/metode termal. *Cold* gutaperca menggunakan teknik *single cone* dan teknik kondensasi lateral. Teknik lain yang akan digunakan adalah teknik kondensasi vertikal dengan metode *warm gutaperca*. Pada awal tahun 1960, Dr. Herbert Schilder membuat teknik kondensasi vertikal dengan *warm gutapercha*. Tujuan dari metode ini adalah untuk meng-obturasi saluran akar dengan bahan yang dilunakkan dengan panas dan tekanan secara vertikal dari koronal sampai apikal akar gigi. Metode *warm gutaperca* yang paling sering digunakan adalah teknik *warm vertical compaction*,

terkadang dimodifikasi dengan teknik *continuous wave*, *injection-molded gutaperca*, dan teknik *thermoplasticized obturator*.^{11,27}

Schilder mengatakan bahwa teknik *warm vertical compaction* dapat meningkatkan kualitas obturasi pada sistem saluran akar dan merupakan sebuah metode pada pengisian saluran akar dalam tiga dimensi. Pada teknik ini digunakan gutaperca yang dipanaskan dan memiliki ukuran *plugger* yang berbeda beda.¹⁵

Kurang lebih 20 tahun setelah *Schilder* membuat teknik *warm vertical compaction*, tahun 1996, *Buchanan* memperkenalkan teknik *continuous wave of condensation* yaitu merupakan modifikasi dari teknik yang dibuat oleh *Schilder*.

Teknik *continuous wave* merupakan teknik pengisian saluran akar dengan gutaperca termoplastis menggunakan *plugger* berbentuk taper dan merupakan gutaperca dengan kemasan yang lebih praktis.²⁵ Pada penelitian yang dilakukan oleh *Kececi*, didapatkan teknik *continuous wave* merupakan teknik yang sebanding baiknya untuk melindungi saluran akar.²⁶ Metode yang digunakan untuk melihat adanya kebocoran apikal adalah dengan *dye penetration test* menggunakan *methylene blue* yang kemudian dianalisis menggunakan stereomikroskop dengan perbesaran 20x.

Berdasarkan kerangka pemikiran diatas maka dilakukan penelitian untuk mengetahui perbedaan tingkat kebocoran pada 1/3 apikal menggunakan sistem obturasi yang berbeda,

1.6 Hipotesis

Terdapat perbedaan perbandingan tingkat kebocoran pengisian saluran akar menggunakan sistem obturasi yang berbeda pada 1/3 apikal

1.7 Metode Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan analisis statistik metode *One Way Anova*

1.8 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Konservasi Gigi Universitas Kristen Maranatha dan tingkat kebocoran apikal yang dianalisis dengan SEM dilakukan di Laboratorium Pusat Penelitian Nanosains dan Nanoteknologi (PPNN), Institut Teknologi Bandung yang dilaksanakan pada bulan Januari 2019 sampai Maret 2019.