

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Perawatan saluran akar merupakan perawatan endodontik yang sering dilakukan. Perawatan saluran akar dikatakan berhasil jika dalam waktu observasi minimal satu tahun tidak ada keluhan dan lesi periapikal yang ada berkurang atau tetap. Keberhasilan perawatan saluran akar tergantung dari banyak faktor antara lain faktor *host*, preparasi, dan mikroorganisme. Mikroorganisme yang tersisa pada saluran akar setelah dipreparasi atau yang tumbuh pasca obturasi saluran akar merupakan penyebab utama kegagalan perawatan saluran akar.¹

Mikroorganisme yang paling banyak ditemukan pada kegagalan perawatan saluran akar di dalam rongga mulut didominasi oleh bakteri anaerob. Salah satu bakteri anaerob yang menyebabkan kegagalan perawatan saluran akar dan sukar dihilangkan meskipun instrumentasi kemomekanikal dan medikasi saluran akar telah dilakukan adalah bakteri yang berasal dari genus *Enterococcus*.² Spesies dari genus *Enterococcus* yang dapat bertahan dari bahan-bahan antibakteri yang digunakan dalam perawatan saluran akar adalah *Enterococcus faecalis*. Menurut Schleifer *et al.* (1984), genus *Enterococcus* awalnya merupakan genus *Streptococcus* sehingga *Enterococcus faecalis* juga diketahui sebagai *Streptococcus faecalis*.³

Enterococcus faecalis adalah bakteri fakultatif anaerob gram positif *coccus* yang merupakan bakteri penyebab utama terjadinya infeksi periradikuler setelah perawatan saluran akar.⁴ Bakteri *Enterococcus faecalis* merupakan bakteri yang sering ditemukan pada saluran akar gigi di dalam rongga mulut. Studi kultur bakterial dan molekular menegaskan bahwa bakteri *Enterococcus faecalis* merupakan salah satu bakteri dengan prevalensi terbanyak yang ditemukan pada saluran akar setelah perawatan saluran akar. Bakteri *Enterococcus faecalis* ditemukan dalam presentase yang tinggi hingga mencapai 77% dari kasus kegagalan perawatan saluran akar.^{5,6}

Bakteri *Enterococcus faecalis* dapat ditemukan sebanyak 20 dari 30 kasus infeksi perawatan saluran akar yang persisten pada gigi yang telah dilakukan perawatan saluran akar. Bakteri *Enterococcus faecalis* ditemukan pada 18% dari kasus infeksi perawatan saluran akar primer dan prevalensinya pada gigi dengan pengisian saluran akar lebih tinggi lagi, yaitu sebesar 67% dari kasus.⁸ Bakteri *Enterococcus faecalis* sembilan kali lebih banyak terdapat pada infeksi setelah perawatan saluran akar dibandingkan pada infeksi primer.⁹

Penyebab bakteri *Enterococcus faecalis* lebih banyak ditemukan pada infeksi setelah perawatan saluran akar adalah irigasi saluran akar atau pembersihan saluran akar yang kurang bersih. Irigasi saluran akar merupakan suatu tindakan yang bertujuan untuk membersihkan serpihan dentin dalam saluran akar, melarutkan debris atau *smear layer* pada dinding saluran akar, serta mengeliminasi bakteri pada saluran akar dengan cara menyemprotkan bahan irigasi menggunakan *sputit* irigasi

hingga menjangkau seluruh bagian saluran akar. Irigasi saluran akar yang kurang baik dapat menyebabkan kegagalan perawatan saluran akar.¹⁰

Bahan irigasi saluran akar adalah bahan yang digunakan untuk meminimalkan atau menghilangkan populasi mikroorganisme pada sistem saluran akar pada saat prosedur preparasi atau setelah preparasi saluran akar sebelum diobturasi.¹¹ Salah satu bahan irigasi saluran akar yang digunakan saat ini adalah *chlorhexidine digluconate* (CHX). *Chlorhexidine digluconate* (CHX) telah dikembangkan oleh *Imperial Chemical Industries* di Inggris pada tahun 1940. *Chlorhexidine digluconate* (CHX) telah diperkenalkan kepada kedokteran gigi pada tahun 1950.¹²

Chlorhexidine digluconate (CHX) digunakan secara luas dalam disinfeksi di kedokteran gigi karena aktivitas antibakterinya yang cukup baik. *Chlorhexidine digluconate* (CHX) sering digunakan pada endodontik sebagai bahan irigasi saluran akar dan sebagai medikasi intrakanal. *Chlorhexidine digluconate* (CHX) yang digunakan sebagai standar irigasi saluran akar dan selalu digunakan dalam literatur endodontik adalah sebesar 2%.¹³

Chlorhexidine digluconate 2% merupakan bahan disinfeksi saluran akar yang efektif terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. *Chlorhexidine digluconate* 2% mempunyai efek antibakteri spektrum luas baik bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif. Sifat *chlorhexidine digluconate* 2% lainnya adalah memiliki toksisitas yang rendah dan larut dalam air.¹⁴

Chlorhexidine digluconate 2% memiliki kekurangan yaitu *chlorhexidine digluconate* 2% tidak mampu untuk melarutkan *smear layer* atau sisa-sisa jaringan

nekrotik secara maksimal. Penemuan baru bahan irigasi saluran akar yang lebih efektif dan lebih mudah didapat sangat dibutuhkan.^{15,16}

Saat ini banyak penelitian yang menunjukkan berbagai kegunaan cuka sebagai antibakteri. Pada 400 SM, Hippocrates menyatakan bahwa terdapat keistimewaan cuka sebagai bahan penyembuh berbagai macam penyakit. Salah satu cuka alami yang mendunia adalah cuka apel (*apple cider vinegar*).¹⁷

Cuka apel (*apple cider vinegar*) adalah hasil fermentasi dari sari buah apel murni yang dapat menghasilkan cuka apel (*apple cider vinegar*). Cuka apel (*apple cider vinegar*) memiliki warna yang pucat hingga kekuningan. Pada saat ini cuka apel (*apple cider vinegar*) sangat digemari untuk mengobati jerawat. Secara khusus, cuka apel (*apple cider vinegar*) juga dipercaya memiliki berbagai khasiat penyembuhan.¹⁸

Saqib (2017) telah meneliti aktivitas antimikroba cuka apel (*apple cider vinegar*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Salmonella paratyphi* A, *Salmonella paratyphi* B, dan kedua fungi yaitu *Candida albicans* dan *Aspergillus niger*. Pada hasil penelitian ini dikatakan bahwa cuka apel (*apple cider vinegar*) memiliki potensi aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif dan bakteri gram negatif.¹⁹

Cuka apel (*apple cider vinegar*) memiliki kelebihan dibandingkan dengan *chlorhexidine digluconate* 2% yaitu cuka apel (*apple cider vinegar*) dapat mengurangi kekerasan mikro dentin, memiliki potensi untuk membuang *smear layer*^{15,16}, harganya relatif terjangkau, dan dapat dengan mudah diperoleh di Indonesia ataupun di seluruh dunia.¹⁹ Cuka apel (*apple cider vinegar*) dapat

digunakan di bidang kedokteran gigi yang berpotensi sebagai irigasi saluran akar pada perawatan endodontik.

Berdasarkan latar belakang tersebut, peneliti tertarik untuk meneliti aktivitas antibakteri cuka apel (*apple cider vinegar*) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.

1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah pada penelitian ini adalah :

1. Apakah cuka apel (*apple cider vinegar*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.
2. Apakah cuka apel (*apple cider vinegar*) mempunyai potensi antibakteri yang setara dengan *Chlorhexidine digluconate* 2%.

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah :

1. Mengetahui aktivitas antibakteri cuka apel (*apple cider vinegar*) terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.
2. Mengetahui potensi antibakteri cuka apel (*apple cider vinegar*) dibandingkan dengan *Chlorhexidine digluconate* 2%.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademik

Manfaat akademik ini adalah :

1. Kontribusi ilmiah mengenai aktivitas antibakteri cuka apel (*apple cider vinegar*) terhadap *Enterococcus faecalis*.
2. Sebagai referensi atau panduan bagi peneliti lain yang akan melakukan penelitian selanjutnya.

1.4.2 Manfaat Praktik

Manfaat praktik ini adalah mengembangkan pemanfaatan cuka apel (*apple cider vinegar*) dalam bidang kedokteran gigi.

1.5 Kerangka Pemikiran

Perawatan saluran akar merupakan perawatan penyakit pulpa pada saluran akar dengan menghilangkan bakteri dan produk metabolismenya dari saluran akar. Perawatan saluran akar memiliki tujuan untuk mendesinfeksi dan membersihkan saluran akar, sehingga meminimalkan mikroorganisme, membuang jaringan nekrotik, dan mempercepat penyembuhan lesi periapikal.^{20,21} Perawatan saluran akar yang gagal dapat disebabkan oleh preparasi saluran akar yang kurang baik, obturasi atau pengisian saluran akar yang tidak hermetis, dan masih terdapat mikroorganisme.^{22,23}

Mikroorganisme yang tersisa setelah perawatan saluran akar merupakan faktor utama penyebab kegagalan perawatan saluran akar. Mikroorganisme yang paling

banyak ditemukan pada kegagalan perawatan saluran akar didominasi oleh bakteri anaerob. Bakteri anaerob dapat berkembang di lingkungan tanpa oksigen dan nutrisi dalam jumlah yang terbatas. Siqueira (2001) mengatakan bahwa bakteri anaerob masih mungkin dapat bertahan hidup setelah bahan pengisian akar diaplikasikan. Salah satu bakteri anaerob yang menyebabkan kegagalan perawatan saluran akar adalah bakteri *Enterococcus faecalis*.²⁴

Bakteri *Enterococcus faecalis* merupakan flora normal pada manusia yang biasanya terdapat pada rongga mulut, saluran gastrointestinal dan saluran vagina. Bakteri *Enterococcus faecalis* adalah bakteri fakultatif anaerob Gram positif yang berbentuk kokus dan dapat tumbuh dengan ada atau tidaknya oksigen. Bakteri *Enterococcus faecalis* sangat sulit untuk dihilangkan meskipun instrumentasi kemomekanikal dan medikasi saluran akar telah dilakukan. Bakteri *Enterococcus faecalis* sangat resisten terhadap medikasi selama perawatan saluran akar dan menyebabkan kegagalan perawatan saluran akar karena bakteri *Enterococcus faecalis* mempunyai kemampuan penetrasi ke dalam tubuli dentinalis sehingga memungkinkan bakteri tersebut terhindar dari instrumentasi alat-alat preparasi dan bahan irigasi yang digunakan selama preparasi biomekanikal.^{25,26}

Bakteri *Enterococcus faecalis* dapat bertahan hidup setelah perawatan saluran akar dimana saluran akar telah diobtulasi selama satu tahun.²⁷ Bakteri *Enterococcus faecalis* mampu bertahan hidup di dalam saluran akar sebagai organisme tunggal.²⁸ Bakteri *Enterococcus faecalis* dapat membentuk biofilm. Biofilm merupakan proses adaptif yang memungkinkan mikroorganisme dapat bertahan hidup dalam kondisi yang ekstrim.²⁹

Bakteri *Enterococcus faecalis* mampu mengkatabolisme berbagai sumber energi. Bakteri *Enterococcus faecalis* dapat bertahan hidup dalam berbagai lingkungan termasuk pH alkali yang ekstrim dan juga pada berbagai suhu. Pada beberapa kasus, bahkan ditemukan bakteri *Enterococcus faecalis* sebagai satu-satunya bakteri yang ada pada saluran akar yang sudah diobturasi dengan lesi periradikuler.¹⁴

Perawatan saluran akar terdiri dari tiga tahapan antara lain preparasi biomekanik saluran akar, *cleaning and shaping* (pembersihan dan pembentukan saluran akar), dan obturasi (pengisian saluran akar). *Cleaning* adalah tindakan pengambilan dan pembersihan seluruh jaringan pulpa serta jaringan nekrotik yang dapat memberikan kesempatan tumbuhnya kuman. Sedangkan *shaping* adalah tindakan membentuk saluran akar untuk persiapan pengisian saluran akar. Menurut Grossman (2010), salah satu tahapan dalam pembersihan dan pembentukan saluran akar (*cleaning and shaping*) yang paling penting adalah tahap irigasi saluran akar.³⁰

Irigasi saluran akar merupakan suatu tindakan yang memiliki tujuan untuk menghilangkan jaringan nekrotik, dan tumpukan serpihan dentin. Irigasi saluran akar dapat digunakan sebagai pelumas saluran akar sehingga memudahkan dalam preparasi saluran akar serta dapat mengurangi jumlah mikroorganisme di dalam saluran akar. Bahan irigasi saluran akar yang ideal seharusnya memiliki sifat antiseptik, menghambat reproduksi atau metabolisme mikroorganisme sekaligus dapat mensterilkan saluran akar, melarutkan *smear layer*, tidak mengubah warna gigi, dan memiliki toksisitas rendah serta ekonomis.^{14,20,22,23,31}

Larutan antibakteri untuk irigasi saluran akar harus memiliki kemampuan menembus dinding yang terinfeksi untuk menekan dan menghancurkan pertumbuhan mikroba serta menghindari perkembangan resistensi terhadap agen antibakteri.^{14,20,22,23,31} Terdapat banyak bahan larutan antibakteri untuk irigasi saluran akar antara lain NaOCl (*Sodium hypochlorite*), EDTA (*Ethylene diamine tetraacetic acid*), *Chlorhexidine digluconate*, dan Ca(OH)₂ (*Calcium hydroxide*).³²

Salah satu bahan irigasi saluran akar yang digunakan untuk mengeliminasi bakteri *Enterococcus faecalis* adalah *chlorhexidine digluconate* (CHX). *Chlorhexidine digluconate* (CHX) dianggap sebagai *gold standard* pada oral antiseptik dan mempunyai konsentrasi 0,1% sampai dengan 0,2 % yang direkomendasikan sebagai obat kumur. Sedangkan konsentrasi yang digunakan sebagai standar irigasi saluran akar yang selalu digunakan dalam literatur endodontik adalah sebesar 2%.¹³

Chlorhexidine digluconate 2% merupakan bahan disinfeksi saluran akar yang efektif terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. *Chlorhexidine digluconate* 2% mempunyai efek antibakteri spektrum luas baik bakteri gram positif maupun bakteri gram negatif. Sifat *chlorhexidine digluconate* 2% lainnya adalah memiliki toksisitas yang rendah dan larut dalam air.¹⁴ *Chlorhexidine digluconate* 2% adalah bahan irigasi saluran akar yang dapat merusak sel membran bakteri sehingga hal tersebut dapat menyebabkan terjadinya perubahan pada permeabilitas membran sitoplasma, mengubah keseimbangan osmotik seluler, mengganggu metabolisme bakteri, pertumbuhan serta pembelahan sel bakteri, sehingga dinding sel bakteri rusak, lisis, dan akhirnya mati.³³

Cuka apel (*apple cider vinegar*) telah digunakan sebagai alternatif agen antimikroba komersial. Cuka apel (*apple cider vinegar*) dapat diindikasikan sebagai agen antiseptik karena memiliki sifat terapeutik dan telah digunakan untuk mengobati luka yang telah terinfeksi. Cuka apel (*apple cider vinegar*) mengandung asam organik, *flavonoids*, *polyphenols*, dan vitamin.³⁴ Cuka apel (*apple cider vinegar*) juga terdiri dari asam malat yang memiliki sifat terapeutik dan mempunyai kandungan yang kaya akan mineral seperti kalium (*potassium*), fosfor (*phosphorus*), dan magnesium yang memiliki potensi untuk mengobati.¹⁹

Cuka apel (*apple cider vinegar*) merupakan antibakteri, antiviral, dan antifungal yang alami. Antibakteri pada cuka apel (*apple cider vinegar*) dikarenakan cuka apel (*apple cider vinegar*) mempunyai asam organik dan sebagian besar asam asetat yang dapat masuk ke dalam membran sel pada mikroorganisme yang dapat menyebabkan kematian sel pada bakteri. Faktor-faktor yang dapat mempengaruhi aktivitas antibakteri pada cuka apel (*apple cider vinegar*) antara lain strain bakteri, suhu, pH, konsentrasi asam, dan kekuatan ionik.¹⁹ Cuka apel (*apple cider vinegar*) memiliki pH sebesar 3,2 – 3,5.¹⁷

Cuka apel (*apple cider vinegar*) memiliki potensi aktivitas antibakteri terhadap bakteri gram positif dan bakteri gram negatif.¹⁹ Bakteri *Enterococcus faecalis* merupakan bakteri anaerob gram positif sehingga cuka apel (*apple cider vinegar*) memiliki potensi antibakteri terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*. Selain memiliki potensi aktivitas antibakteri, cuka apel (*apple cider vinegar*) juga dapat mengurangi kekerasan mikro dentin.¹⁵ Cuka apel (*apple cider vinegar*) mempunyai potensi untuk membuang *smear layer*.¹⁶

Cuka apel (*apple cider vinegar*) memiliki keuntungan yaitu harganya yang tidak mahal dan relatif terjangkau. Cuka apel (*apple cider vinegar*) dapat dengan mudah diperoleh di Indonesia ataupun di seluruh dunia.¹⁹ Cuka apel (*apple cider vinegar*) dapat digunakan di bidang kedokteran gigi terutama pada perawatan saluran akar karena cuka apel (*apple cider vinegar*) berpotensi sebagai bahan irigasi saluran akar alternatif pada perawatan endodontik.

1.6 Hipotesis Penelitian

Hipotesis pada penelitian ini adalah :

1. Cuka apel (*apple cider vinegar*) mempunyai aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Enterococcus faecalis*.
2. Cuka apel (*apple cider vinegar*) memiliki potensi antibakteri yang setara dengan *Chlorhexidine digluconate* 2%.

1.7 Metodologi Penelitian

Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimen laboratorik menggunakan metode difusi cakram.

1.8 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Kristen Maranatha Bandung pada bulan Agustus 2018 – April 2019.