

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1 Latar Belakang Masalah**

Hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) pada tahun 2018 menyatakan bahwa gigi rusak, berlubang, ataupun sakit memiliki proporsi terbesar dalam masalah gigi di Indonesia dengan persentase sebesar 45,3%.<sup>1</sup> Penyakit gigi dan mulut yang paling banyak diderita masyarakat Indonesia adalah karies gigi, yaitu sekitar 90%.<sup>2</sup> Karies yang tidak ditangani, dapat berlanjut menjadi penyakit endodontik yang meliputi penyakit jaringan pulpa dan jaringan periapikal gigi. Data dari Kemenkes pada DTD (Daftar Tabulasi Dasar) dalam Azzuhdi (2021), menunjukkan bahwa penyakit pulpa dan periapikal di Indonesia tergolong tinggi, yaitu menempati urutan ke 7 dari 10 besar penyakit pada pasien rawat jalan di seluruh rumah sakit Indonesia dengan total kasus sebanyak 86.421 dengan rincian 46.994 kasus pada pasien perempuan dan 39.427 kasus pada pasien laki-laki.<sup>3</sup>

Penyakit pulpa dan periapikal dapat dilakukan beberapa perawatan, salah satu diantaranya adalah perawatan endodontik atau perawatan saluran akar (PSA). Tujuan perawatan endodontik adalah *debridement* menyeluruh dan pembersihan sistem saluran akar dari setiap jaringan pulpa yang terinfeksi sehingga ruang saluran akar dapat dibentuk dan disiapkan untuk diisi dengan bahan *inert* sehingga mencegah atau meminimalkan kemungkinan infeksi ulang.<sup>4</sup> Perawatan saluran akar

dibagi menjadi tiga tahap (*triad endodontic*) yaitu preparasi biomekanis saluran akar (pembersihan dan pembentukan), sterilisasi dan pengisian saluran akar.<sup>5</sup>

Sejumlah penelitian telah mengevaluasi keberhasilan atau kegagalan terapi endodontik dan melaporkan berbagai tingkat keberhasilan dari 40% hingga 93%. Kisaran yang luas ini kemungkinan disebabkan oleh perbedaan dalam prosedur klinis, desain eksperimental, kriteria evaluasi, dan lamanya periode pengamatan.<sup>6</sup> Keberhasilan PSA secara langsung dipengaruhi oleh kemampuan untuk mengeliminasi mikroorganisme yang terdapat pada saluran akar yang terinfeksi, salah satunya dengan cara disinfeksi ruang pulpa dengan medikamen intrakanal. Tujuan dari penggunaan medikamen intrakanal adalah untuk menghilangkan bakteri yang tersisa di dalam saluran akar yang belum bisa dihilangkan oleh preparasi kemomekanis, mengurangi peradangan periradikular dan mengurangi rasa sakit, mencegah atau menghentikan resorpsi akar yang inflamasi, dan mencegah infeksi ulang pada saluran akar.<sup>7</sup>

*Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) adalah spesies enterobakteri yang paling banyak terdeteksi pada infeksi terkait endodontik dan terkadang merupakan satu-satunya isolat yang ditemukan di saluran akar. Prevalensi *E. faecalis* terdeteksi pada infeksi endodontik persisten cukup beragam, mulai dari 24 hingga 77%. *E. faecalis* memiliki beberapa faktor virulensi seperti *enterococcal surface protein* (Esp), *collagen-binding protein* (Ace), *endocarditis- and biofilm-associated pili* (Ebp), sitolisin (Cyl), gelatinase (GelE), *bile salt hydrolase*, produksi kapsul, dan potensi membentuk biofilm. Pembentukan biofilm merupakan faktor virulensi kunci bagi *E. faecalis* sehingga bertahan meskipun telah dilakukan proses kemomekanis dan

pemberian medikamen, yang dapat dipengaruhi oleh rangsangan lingkungan karena adanya hasil penelitian yang menunjukkan bahwa pembentukan biofilm mungkin merupakan respons adaptif.<sup>8,9</sup>

Perkembangan biofilm *E. faecalis* disesuaikan pada tiga tahap utama: (1) perlekatan bakteri dan pembentukan mikrokoloni, (2) pelarutan substrat dentin yang termineralisasi dan pelepasan ion kalsium dan fosfat, dan (3) perkembangan mineralisasi dan kalsifikasi dalam biofilm. Saat biofilm mengalami pematangan di dalam ruang saluran akar, biofilm *E. faecalis* menjadi terkalsifikasi, mengakibatkan infeksi saluran akar yang persisten. Hasil penelitian Zand et al. telah menunjukkan pembentukan biofilm dewasa (*mature*) dengan tanda-tanda mineralisasi setelah 6 minggu inkubasi *E. faecalis*, sedangkan pada penelitian Bulacio et al., *E. faecalis* yang diisolasi dari saluran akar dapat menghasilkan biofilm dewasa (*mature*) pada *microplates* pada hari ke-30.<sup>10,11</sup>

Kalsium hidroksida merupakan medikamen intrakanal populer dan dianggap sebagai standar emas yang dipasarkan dalam bentuk *point* dan pasta.<sup>12,13</sup> Kalsium hidroksida dipilih sebagai standar emas diantara medikamen intrakanal lainnya karena memiliki sifat antibakteri dengan spektrum yang luas, bersifat biokompatibel terhadap jaringan, mengurangi peradangan jaringan periapiks, serta dapat menstimulasi pembentukan jaringan keras yang digunakan untuk mengeliminasi sisa mikroorganisme setelah preparasi kemomekanis.<sup>14,15</sup> Beberapa studi *in-vitro* dan *in-vivo* yang terkontrol dengan baik telah menunjukkan pengurangan populasi mikroba intrakanal atau setidaknya terhambatnya proliferasi

bakteri. Kalsium hidroksida juga mengubah dinding sel bakteri dan mendenaturasi endotoksin, lipopolisakarida, sehingga membuatnya kurang antigenik.<sup>16</sup>

Rata-rata waktu perawatan endodontik menggunakan kalsium hidroksida adalah 1 – 4 minggu.<sup>13</sup> Hasil penelitian Sjögren et al. menyatakan bahwa kalsium hidroksida secara efisien mengeliminasi mikroorganisme dan memberikan hasil yang dapat diprediksi apabila diinsersikan pada saluran akar selama 7 hari.<sup>17</sup> Andrade et al. menyatakan bahwa dibutuhkan waktu setidaknya 14 hari untuk meningkatkan penetrasi pasta kalsium hidroksida agar dapat berkontak langsung dengan bakteri yang dapat menembus ke dalam tubulus dentin seperti *Enterococcus faecalis*.<sup>18</sup> Dalam banyak penelitian *in vitro*, telah dilaporkan bahwa penggunaan kalsium hidroksida selama 5 minggu atau lebih, dapat menyebabkan penurunan resistensi fraktur akar, sehingga harus digunakan dengan hati-hati.<sup>19</sup>

Baker et al. melaporkan bahwa kalsium hidroksida memiliki aktivitas antibakteri yang buruk terhadap *Enterococcus faecalis*.<sup>12</sup> Hasil penelitian terbaru oleh Momenjavid et al. menunjukkan bahwa komponen kalsium hidroksida, yaitu ion  $\text{Ca}^{2+}$ , dan pH basa, secara kooperatif memperkuat biofilm, sehingga kalsium hidroksida tidak membasmi biofilm *E. faecalis*, tetapi mendorong pertumbuhan biofilm.<sup>20</sup>

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai efektivitas kalsium hidroksida sediaan pasta dengan merk *Calcigel*® terhadap biofilm *E. faecalis* pada saluran akar gigi pada rentang waktu perlakuan 14, 21, dan 28 hari dengan pertimbangan belum adanya penelitian dengan merk dan waktu perlakuan tersebut.

## 1.2 Identifikasi Masalah

Identifikasi masalah dari penelitian ini adalah:

Bagaimana tingkat efektivitas kalsium hidroksida jenis sediaan pasta (*Calcigel®*) terhadap biofilm *Enterococcus faecalis* pada saluran akar gigi?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi efektivitas kalsium hidroksida jenis sediaan pasta (*Calcigel®*) terhadap biofilm *Enterococcus faecalis* pada saluran akar gigi.

## 1.4 Kegunaan Penelitian

### 1. Aspek teoritis (keilmuan)

Memberikan penjelasan mengenai efektivitas kalsium hidroksida jenis sediaan pasta (*Calcigel®*) sebagai bahan medikamen saluran akar yang efektif untuk menghambat pembentukan biofilm *Enterococcus faecalis* sebagai penyebab prevalensi infeksi endodontik.

### 2. Aspek praktis (guna laksana)

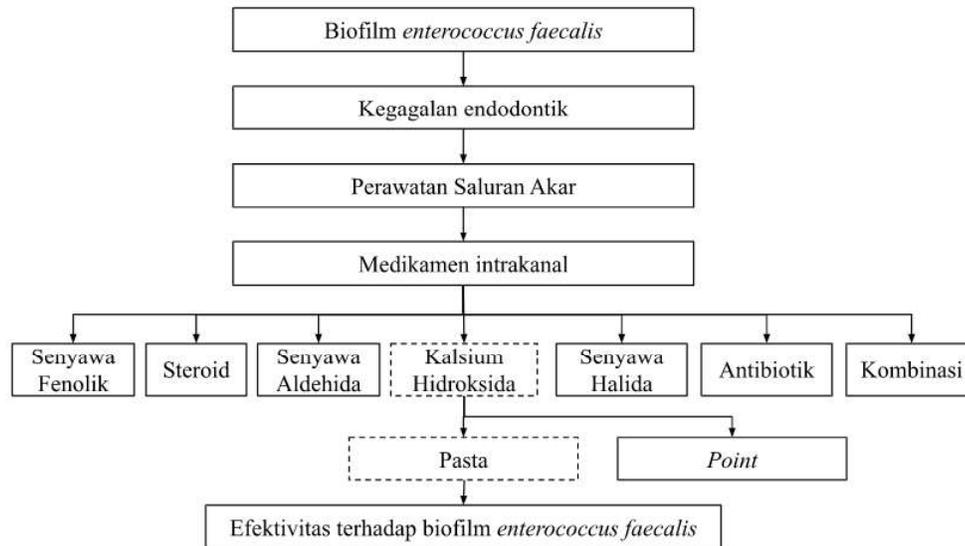
Memberikan informasi kepada pelaksana kesehatan gigi dan mulut mengenai efektivitas Kalsium hidroksida jenis sediaan pasta (*Calcigel®*) sebagai bahan medikamen saluran akar yang efektif untuk menghambat pembentukan biofilm *Enterococcus faecalis* pada rentang waktu tertentu.

## 1.5 Kerangka Pemikiran

*Enterococcus faecalis* (*E. faecalis*) adalah spesies enterobakteri yang paling banyak terdeteksi pada infeksi terkait endodontik dan terkadang merupakan satu-satunya isolat yang ditemukan di saluran akar. Pembentukan biofilm *enterococcus faecalis* merupakan faktor virulensi kunci yang dapat memengaruhi tingkat keberhasilan terapi endodontik.

Keberhasilan PSA secara langsung dipengaruhi oleh kemampuan untuk mengeliminasi mikroorganisme yang terdapat pada saluran akar yang terinfeksi, salah satunya dengan cara disinfeksi ruang pulpa dengan medikamen intrakanal. Medikamen yang digunakan dalam perawatan endodontik dapat dibagi atas beberapa kelompok besar yaitu senyawa fenolik, senyawa aldehida/formaldehida, senyawa halida/halogen, steroid, kalsium hidroksida, antibiotik, dan kombinasi.

Kalsium hidroksida sebagai bahan medikamen intrakanal memiliki dua jenis sediaan, yaitu sediaan pasta dan sediaan *point*. Pasta berbasis kalsium hidroksida banyak digunakan karena sifatnya yang diinginkan untuk dekontaminasi saluran akar dan perbaikan jaringan periapikal. Andrade et al. menyatakan bahwa dibutuhkan perpanjangan waktu setidaknya selama 14 hari untuk meningkatkan penetrasi pasta kalsium hidroksida agar dapat berkontak langsung dengan bakteri yang memiliki kapasitas besar untuk menembus ke dalam tubulus dentin seperti *Enterococcus faecalis*. Berikut adalah kerangka pemikiran dalam penelitian ini tersaji dalam bagan berikut:



Keterangan:

   : diteliti

   : tidak diteliti

**Bagan 1.1 Kerangka Pemikiran Penelitian**

## 1.6 Metodologi Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan melakukan penelitian eksperimental murni secara *in vitro* di laboratorium.

## 1.7 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Sentral Universitas Padjadjaran, Jatinangor. Waktu penelitian dilakukan selama 3 bulan dimulai dari bulan Februari 2023 - April 2023.