

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Karies gigi merupakan salah satu penyakit kronis yang paling tinggi prevalensinya di seluruh dunia dimana hampir semua individu dapat rentan untuk mengalami karies gigi sepanjang hidupnya.<sup>1</sup> Menurut hasil riset kesehatan dasar tahun 2018, prevalensi nasional masalah gigi dan mulut di Indonesia adalah sebesar 57,6% dengan persentase masyarakat yang memiliki gigi sebesar 45,3%.<sup>2</sup> Lesi karies yang dalam dan kegagalan pada restorasi terdahulu dapat menjadi sebab terjadinya inflamasi pulpa dan apabila tidak ditindaklanjuti akan menyebabkan kehilangan pada gigi tersebut.<sup>3</sup> Meskipun tidak mengancam keselamatan, kerusakan serta kehilangan gigi dapat mempengaruhi kualitas hidup seseorang.<sup>4</sup>

Terapi pulpa vital menjadi pilihan perawatan yang bertujuan mempertahankan vitalitas pulpa. Keberhasilan dalam perawatan *pulp capping* salah satunya didukung oleh sifat material yang digunakan dimana material tersebut harus mampu mengontrol infeksi, pembentukan jembatan dentin, memfasilitasi remineralisasi serta menghambat degradasi kolagen pada permukaan dentin.<sup>5</sup>

Kalsium Hidroksida (Ca(OH)<sub>2</sub>) telah lama dianggap sebagai *gold standard* dalam perawatan pulpa vital khususnya *pulp capping*.<sup>6-10</sup> Beberapa penelitian menyebutkan bahwa material kalsium hidroksida memiliki beberapa kekurangan dan keterbatasan dalam penggunaannya seperti tingkat kebasahan yang tinggi

sehingga berpotensi menimbulkan efek sitotoksik pada odontoblas dan fibroblas, adhesi yang kurang baik, penutupan yang buruk.<sup>9,11,12</sup> Nekrosis jaringan pulpa yang luas dan peradangan jaringan terdekat juga dapat terjadi bila kalsium hidroksida diterapkan langsung ke pulpa.<sup>11,12</sup> Salah satu contoh bahan berbasis kalsium hidroksida yang terdapat di pasaran untuk perawatan *pulp capping* adalah tgCaviliner LC (Technical & General Ltd., London, UK).

Perkembangan teknologi dalam menemukan material *pulp capping* yang ideal telah mengarah pada penggunaan bahan semen kalsium fosfat (*Calcium phosphate cement/CPC*) karena biokompatibilitas dan kemiripan kimianya dengan gigi. Semen berbahan dasar kalsium fosfat memiliki potensi dentinogenik yang lebih baik daripada  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  bila digunakan sebagai bahan penutup pulpa. Salah satu bentuk kalsium fosfat adalah *alpha tricalcium phosphate* ( $\alpha$ -TCP) yang memiliki fungsi dapat merangsang pembentukan dentin reparatif.<sup>10,13</sup>

Penggunaan *zinc oxide* (ZnO) sebagai *filler* bioaktif telah terbukti memiliki efek antibakteri yang baik melalui pelepasan *reactive oxygen species* (ROS) setelah aktivasi dengan sinar pada bahan berbasis resin. Chen dkk, telah melakukan penelitian dengan menggunakan formulasi ZnO dan  $\text{SiO}_2$  yang menunjukkan efek antibakteri yang baik serta peningkatan sifat fisik seperti *degree of conversion* dan biokompatibilitasnya.<sup>14</sup>

Sifat fisik yang ideal bahan *pulp capping* yang terletak dekat dengan pulpa yaitu harus mampu menahan gaya oklusal selama proses pengunyahan.<sup>15-17</sup> Penggabungan kalsium fosfat ke dalam resin *dual-curing* meningkatkan performa klinis seperti kekuatan dan adhesi terhadap dentin. *Depth of cure* merupakan istilah

untuk mengetahui ketebalan dari material berbasis resin untuk mencapai polimerisasi.<sup>18</sup> Pengujian sifat fisik dari material berbasis resin dapat divalidasi dengan melakukan analisis komposisi elemen dengan menggunakan *scanning electron microscopy (SEM)*.<sup>19</sup> *Energy Dispersive Spectroscopy (EDS)* merupakan salah satu teknik mikro analisis yang menjadi bagian dari SEM.<sup>20</sup> Pada bahan bioaktif kedokteran gigi, penting untuk mengetahui analisis komposisi elemen agar dapat diketahui apakah biomaterial tersebut memiliki kandungan logam berat, material toksik, dan prediksi relevansinya terhadap kemampuan biomaterial tersebut untuk memberikan efek terhadap jaringan atau tubuh sesuai dengan yang diharapkan.<sup>20,21</sup> Berdasarkan paparan tersebut, penulis tertarik untuk melakukan pengujian *depth of cure* dan analisis komposisi dari bahan yang mengandung *filler* bioaktif  $\alpha$ -TCP dengan penambahan *zinc oxide* untuk selanjutnya dapat dijadikan alternatif sebagai bahan *pulp capping*.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penulis dapat mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana *depth of cure* dari bahan *pulp capping* berbasis *alpha tricalcium phosphate* dengan penambahan *zinc oxide*.
2. Bagaimana analisis komposisi dari bahan *pulp capping* berbasis *alpha tricalcium phosphate* pada penambahan variasi *zinc oxide* dengan tgCaviliner LC (Technical & General Ltd., London, UK) yang dilihat menggunakan *scanning electron microscopy (SEM)*-EDS.

### **1.3 Tujuan Penelitian**

Tujuan dilakukan penelitian ini yaitu :

1. Mengetahui *depth of cure* dari bahan *pulp capping* berbasis *alpha tricalcium phosphate* dengan penambahan *zinc oxide*.
2. Menganalisis komposisi persentase berat dari bahan *pulp capping* berbasis *alpha tricalcium phosphate* dengan penambahan *zinc oxide* menggunakan *scanning electron microscopy (SEM)*.

### **1.4 Manfaat Penelitian**

#### **1.4.1 Manfaat Teoritis**

Penelitian ini diharapkan dapat menambah wawasan dan pengetahuan dokter gigi mengenai perbedaan dari nilai *depth of cure* serta analisis komposisi dari *prototipe* bahan *pulp capping* berbasis *alpha tricalcium phosphate* dengan penambahan *zinc oxide*.

#### **1.4.2 Manfaat Praktis**

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi dasar peneliti dalam mengembangkan alternatif material *pulp capping* berbasis material kalsium fosfat serta dapat diproduksi dalam negeri dan terjangkau secara ekonomis dibandingkan produksi luar negeri

