

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang Masalah

Karies gigi merupakan penyakit tidak menular dengan ditandai keadaan demineralisasi gigi secara progresif yang dipengaruhi oleh berbagai faktor yaitu *host, agent*, lingkungan, dan waktu (Octiara, 2016; Garg & Garg, 2017; John, 2017; Conrads & About, 2018; Mathur & Dhillon, 2018; Ritter *et al.*, 2019; Bjørndal *et al.*, 2019). Pada karies profunda akan terjadi kerusakan dentin dan kematian sel *odontoblast* primer sehingga sel *odontoblast* ini akan digantikan oleh sel progenitor/ *stem cell* yang akan berdiferensiasi menjadi *odontoblast-like cells* sehingga akan memicu terbentuknya dentin reparatif (Bjørndal *et al.*, 2019; Conrads dan About, 2018; Neves dan Sharpe, 2018; Octiara, 2016); Ricucci *et al.*, 2018). Pada karies profunda dengan perforasi bisa terjadi karena perforasi iatrogenik yang disebabkan oleh kesalahan operator atau perforasi patologi yang disebabkan oleh proses karies yang meluas. Hal tersebut seringkali menyebabkan kondisi karies profunda dengan perforasi ini harus segera dilakukan perawatan *direct pulp capping* sebelum terjadi infeksi akibat kontaminasi bakteri sehingga prognosisnya akan lebih baik.

Perawatan *direct pulp capping* ini merupakan pilihan perawatan yang lebih sederhana, sedikit memakan waktu dan ekonomis bagi pasien dibandingkan dengan perawatan pulpotomi ataupun perawatan saluran akar. Beberapa indikasi perawatan *direct pulp capping* (DPC) adalah gigi asimtomatik dan masih vital, ukuran pulpa yang terbuka kecil  $\leq 0,5$  mm dan tidak ada kontaminasi bakteri, serta perdarahan

mudah dikontrol dalam 10 menit (Kurniasari, 2017; Ratna Kumala *et al.*, 2017; Bjørndal *et al.*, 2019; V. Gopikrishna, 2021). Telah banyak material *pulp capping* yang digunakan untuk perawatan DPC. Pemilihan material *pulp capping* perlu diperhatikan karena akan mempengaruhi keberhasilan perawatan *pulp capping*. Bahan *pulp capping* ini harus mempunyai beberapa syarat yakni biokompatibel, antibakteri, bersifat *radiopaque*, mencegah adanya kebocoran mikro serta mempunyai bahan bioaktif yang dapat menstimulasi terbentuknya dentin reparatif (Kurniasari, 2017; Puspita & Burhani, 2019; Bjørndal *et al.*, 2019).

Saat ini sering dipakai bahan kalsium hidroksida sebagai bahan *gold standard* karena relatif murah, mudah didapat, dan sifat antibakteri yang baik pada perawatan *direct pulp capping*. Bahan tersebut memiliki kekurangan yaitu ikatannya terhadap dentin lemah, adanya *tunnel defects* pada *dentinal bridge*, serta kualitas *sealing* yang buruk. Kalsium hidroksida juga diketahui dapat menyebabkan iritasi berat pada jaringan pulpa dan membentuk lapisan nekrotik. Dentin reparatif yang dihasilkan oleh bahan kalsium hidroksida strukturnya *porous* yang akan meningkatkan risiko infeksi bakteri. Material lain seperti *mineral trioxide aggregate* (MTA) juga sering digunakan dalam perawatan *direct pulp capping*. Material ini memiliki kelebihan yaitu biokompatibilitasnya baik, inflamasi pada pulpa minimal, pembentukan *barrier* jaringan keras lebih dapat diprediksi, dan mempunyai sifat antibakteri. Sedangkan kekurangannya yaitu lebih mahal, pengerjaannya lebih susah, *setting time* lebih lama, terjadi diskolorasi, dan solubilitasnya tinggi.

Penulis ingin memberikan solusi pemilihan material untuk DPC yang dapat mengurangi *tunnel defect*, mengurangi inflamasi, pembentukan dentin reparatif

lebih banyak, dan pengerjaan lebih mudah. Bahan yang mempunyai kemampuan tersebut salah satunya adalah emdogain. Emdogain memiliki kandungan utama amelogenin (sekitar 95%) dan kandungan lainnya non amelogenin (tuftelin, ameloblastin, enamelin, dan protein non-amelogenin lainnya). Biomaterial ini berbentuk larutan gel injeksi yang terdiri dari protein matriks enamel (amelogenin), air dan pembawa (propilen glikol alginat). Menurut beberapa studi, amelogenin disinyalir dapat menstimulasi pembentukan dentin reparatif (Darwish *et al.*, 2014; Wang *et al.*, 2018a; Alberti *et al.*, 2021; Gaber, 2022). Amelogenin dapat menyerupai interaksi epitel-mesenkim dengan memicu pelepasan autokrin faktor pertumbuhan pleiotrofik (TGF- $\beta$ ) dan sitokin (BMP) yang akan mengatur proses regeneratif dengan menyerupai proses odontogenesis melalui diferensiasi sel punca mesenkim pulpa menjadi *odontoblast-like cell* (Song *et al.*, 2017). Namun demikian, emdogain ini memiliki beberapa kekurangan yaitu harganya yang mahal, kualitas *sealing* yang buruk, *barrier* jaringan keras yang terbentuk tidak efektif dan masih lemah, serta kandungan protein yang tinggi yang kemungkinan dapat menyebabkan hipersensitivitas.

Gel emdogain saat diaplikasikan pada pulpa yang terbuka tanpa tambahan penggunaan bahan *pulp capping* terbukti tidak efektif dalam menghasilkan *barrier* jaringan keras karena kualitas *sealing* yang buruk, sehingga dapat dilakukan kombinasi dengan bahan *pulp capping* yang telah ada misalnya MTA. *Mineral trioxide aggregate* (MTA) menghasilkan respons jaringan keras reparatif dengan kualitas yang lebih baik dengan penggunaan tambahan emdogain dibandingkan dengan kalsium hidroksida (Qureshi *et al.*, 2014). Campuran emdogain dengan MTA dapat mengurangi *tunnel defect* pada kalsium hidroksida karena dapat

menghasilkan pembentukan jaringan karies dengan kualitas *sealing* yang lebih baik.

Meskipun beberapa studi telah mengungkap peran amelogenin sebagai senyawa utama dari emdogain yang dapat menstimulasi pembentukan dentin reparatif, namun jumlah penelitian pada manusia masih terbatas, sehingga potensi emdogain dibandingkan dengan kalsium hidroksida sebagai bahan *pulp-capping* masih menjadi perdebatan. Selain itu, sejauh yang penulis tahu belum ada kajian literatur yang dapat menarik kesimpulan dari seluruh studi mengenai potensi amelogenin dalam emdogain sebagai material *pulp capping*, sehingga penulis perlu mengkaji lebih lanjut mengenai potensi amelogenin dalam emdogain yang akan digunakan sebagai material *pulp capping*.

## **1.2 Rumusan masalah**

Apakah kajian literatur tentang emdogain yang dengan kandungan amelogenin mempunyai potensi meningkatkan pembentukan dentin reparatif?

## **1.3 Tujuan**

Untuk menelusuri potensi amelogenin sebagai komponen utama material emdogain dalam meningkatkan pembentukan dentin reparatif.

## **1.4 Manfaat**

### **1.4.1 Manfaat teoritis**

Secara teoritis, karya tulis skripsi dengan judul “Potensi Protein Amelogenin Pada Emdogain Sebagai Faktor Pencetus Terbentuknya Dentin Reparatif” diharapkan dapat menjadi suatu informasi atau acuan referensi ilmiah mengenai peran amelogenin pada emdogain yang dapat meningkatkan

pembentukan dentin reparatif serta potensi emdogain sebagai material *direct pulp capping*.

#### **1.4.2 Manfaat praktis**

Secara praktis diharapkan material emdogain dapat efektif digunakan sebagai material *direct pulp capping*.