

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Dalam praktik sehari-hari seorang dokter gigi dihadapkan pada kondisi dimana sebaiknya mampu mempertahankan gigi selama mungkin di dalam rongga mulut. Selain mempertahankan keberadaan gigi juga harus mempertahankan fungsi gigi dan mempertahankan vitalitas gigi. Prevalensi karies gigi pada penduduk dewasa di Indonesia masih sangat tinggi bahkan telah masuk ke dalam kategori yang parah. Berdasarkan data Riskesdas 2018, indeks karies gigi orang Indonesia dari satu orang dewasa yang jumlah giginya 32, rata-rata ada 7 gigi yang mengalami kerusakan, sehingga dalam praktik sehari-hari perawatan karies adalah menjadi hal yang utama.

Salah satu perawatan yang dapat dilakukan dalam mempertahankan vitalitas pada gigi dengan pulpa yang terbuka adalah perawatan *direct pulp capping*. *Direct pulp capping* merupakan suatu teknik yang digunakan untuk menutup pulpa gigi yang terpapar oleh faktor mekanik atau kimia seperti aktivitas bakteri dan merangsang pembentukan dentin reparatif (Sabir, 2016). Sampai saat ini kalsium hidroksida masih merupakan standar perawatan pulpa terbuka, yang dapat merangsang pembentukan *odontoblast-like cells* baru mirip odontoblas yang kemudian membentuk dentin sekunder irregular (Walton. ER & Torabinejad. M, 2012).

Tujuan *pulp capping* adalah untuk menghilangkan iritasi ke jaringan pulpa dan melindungi pulpa sehingga jaringan pulpa dapat mempertahankan vitalitasnya. Dengan demikian terbukanya jaringan pulpa dapat terhindarkan. Keberhasilan

prosedur penutupan pulpa sangat tergantung pada kapasitas bahan penutup untuk menutup tubuli secara sempurna, tidak menyebabkan iritasi, melindungi pulpa dari iritasi mekanis, kimia, dan bakteri, menginduksi sel fibroblast dan *odontoblast-like cells* untuk membentuk dentin dan jembatan dentin yang sempurna (Torabinejad and Walton, 2012)

Pada pulpa terbuka akan terjadi proses demineralisasi akibat asam bakteri, sehingga matriks ekstra selular dentin akan melepaskan *growth factor* yang berperan dalam proliferasi fibroblas dalam proses penyembuhan pulpa. Selanjutnya TGF β -1 akan merangsang terjadinya proliferasi, migrasi dan diferensiasi fibroblas menjadi *odontoblast like cell*. *Odontoblast like cell* akan melepaskan alkaline fosfatase yang berperan dalam proses mineralisasi dimana aktivitas alkaline fosfatase meningkat pada proses pelepasan mineral dari sel untuk memulai mineralisasi. Kemudian proses pembentukan mineral terjadi karena deposit kristal hidroksiapatit menyatu ke dalam serabut kolagen dan terjadi mineralisasi. Sintesis kolagen terus meningkat bersama dengan berkurangnya pembuluh darah kapiler. Jaringan yang termineralisasi akan berinteraksi dengan kolagen membentuk rangkaian sampai menutup daerah perforasi. (Haniastuti, Nunez and Ariadna A. Djais, 2008)

Growth factor merupakan salah satu yang berperan penting dalam dentinogenesis reparatif yang bertindak sebagai regulasi beberapa fungsi sel. *Growth factor* yang dilepas akan berdifusi melalui tubulus dentin menuju pulpa gigi untuk berinteraksi dengan odontoblas spesifik dan sel pulpa dan merangsang respons kompleks dentin-pulpa. *Growth factor* matriks dentin dapat memengaruhi proliferasi,

migrasi, dan diferensiasi sel, serta neovaskularisasi, reaksi imun-inflamasi, sebagai respons terhadap cedera gigi (Smith *et al.*, 2018). Berbagai jenis *growth factor* yang berperan dalam proses respon inflamasi dan proliferasi pada pulpa adalah *transforming growth factor- β* (TGF- β) dan *heat shock protein 90* (HSP90) (Smith *et al.*, 2018)

Kalsium hidroksida secara umum diterima sebagai pilihan bahan perawatan *direct pulp capping*. (Baranwal, *et al.*, 2016). Namun demikian, kalsium hidroksida memiliki beberapa kekurangan yaitu: larut secara klinis dalam waktu 1-2 tahun, kerentanan terhadap disolusi oleh asam dan cairan jaringan menimbulkan masalah selama restorasi resin etsa asam, tidak memiliki adhesi yang melekat pada dentin. Kalsium hidroksida dapat larut setelah 1 tahun, dapat terdegradasi selama tindakan etsa asam, terdegradasi pada fleksur gigi, kegagalan tepi pada kondensasi amalgam, tidak melekat pada dentin atau restorasi resin (Baranwal, BD Singh, *et al.*, 2016). Dwiandhono *et al* dalam penelitiannya menyebutkan kekurangan kalsium hidroksida sebagai bahan pulp capping antara lain dapat menyebabkan inflamasi pulpa hingga lebih dari 3 bulan, respon jaringan yang tidak bisa diprediksi, dan dentin reparatif yang terbentuk tidak beraturan, dan ada kemungkinan terbentuk tunnel defect. Defek ini terbentuk karena adanya jaringan-jaringan yang terikut pada saat pembentukan jembatan dentin. Tunnel defect ini dapat meningkatkan permeabilitas jembatan dentin dan invasi bakteri melalui jembatan dentin tersebut (Dwiandhono, Effendy and Kunarti, 2016). Hal ini memungkinkan terjadinya kebocoran dan penetrasi bakteri pada jaringan pulpa, tidak seperti penutupan permanen yang dihasilkan oleh bahan

bonding. *Tunnel defect* ini tidak disebabkan oleh kalsium hidroksida saja tetapi lebih pada konsekuensi dari keparahan jejas pada pulpa dan jumlah dari pembuluh darah yang rusak pada jaringan pulpa yang terbuka (Modena *et al.*, 2009).

Kulit buah kakao merupakan salah satu limbah terbesar yang dihasilkan dari industri pengolahan kakao, yakni sekitar 85% dari berat total buah kakao segar, dimana jumlah kulit buah kakao di seluruh dunia diperkirakan mencapai 55 juta ton per tahun, setara dengan 13 kali jumlah total biji kakao (Nguyen and Nguyen, 2017). Dengan demikian semakin meningkatnya produksi biji kakao, mengakibatkan semakin meningkatnya kulit buah kakao yang terbuang.

Kakao memiliki kandungan polifenol yang berpotensi sebagai bahan antioksidan alami yang mampu memodulasi sistem imun dan memberikan efek kemopreventif serta menangkal radikal bebas (Lu *et al.*, 2018). Kulit buah kakao juga memiliki potensi sebagai anti inflamasi, antioksidan dan antimikroba alami karena memiliki kandungan polifenol dalam bentuk flavonoid atau tannin yang terkondensasi. Selain itu, kulit buah kakao diketahui mengandung senyawa aktif alkaloid yaitu teobromin, senyawa aktif flavonoid atau tanin terkondensasi atau terpolimerisasi, seperti antosianidin, katekin, dan leukoantosianidin yang banyak terikat glukosa. Senyawa aktif tersebut diketahui memiliki sifat antibakteri (Sartini, Djide and Duma, 2012).

Selain kulit kakao, tanaman teh hijau juga diketahui memiliki kandungan senyawa kimia seperti catechin dan senyawa polifenol yang lainnya juga cukup tinggi dan sangat bermanfaat bagi kesehatan. Teh hijau dianggap sebagai sumber makanan

kaya antioksidan, teh hijau kaya akan polifenol. Kelompok polifenol terbesar dalam teh hijau yang memberikan efek antioksidan yang kuat adalah EGCG (Cabrera, Artacho and Gime, 2006). Diketahui bahwa senyawa EGCG dapat menjadi HSP90 inhibitor melalui aktifitasnya dengan mengganggu N-terminal domain pada HSP90 sehingga tidak dapat menjalankan fungsinya untuk membentuk *multichaperone complex* (Yin, Henry and Gasiewicz, 2009). Selain mengandung polifenol, teh hijau juga mengandung alkaloid, asam amino, glukosa, protein, senyawa volatil, dan mineral. Komponen senyawa aktif dalam teh hijau diketahui memiliki efek antimutagenik dan antikarsinogenik, antioksidan, dan antimikroba (Singh, Shankar and Srivastava, 2014)

Berdasarkan manfaat dari kulit buah coklat dan teh hijau inilah yang mendasari untuk mengintegrasikan pengobatan natural dengan pengobatan modern dengan mengkombinasikan kalsium hidroksida dengan ekstrak kulit buah kakao atau dengan ekstrak teh hijau sebagai bahan *pulp capping*. Oleh karena keunggulan masing-masing zat aktif yang terkandung didalam ekstrak kulit buah coklat dan ekstrak teh hijau diharapkan mampu mengurangi atau mempercepat fase inflamasi dan dapat masuk ke fase proliferasi lebih cepat, dengan harapan keunggulan masing-masing bahan dapat menutupi kekurangan dari bahan lainnya.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan peningkatan ekspresi HSP 90 dan TGF- β setelah aplikasi kombinasi kalsium hidroksida dengan ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao L*) dan kombinasi kalsium hidroksida dengan ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*) pada hari ke 1, 3, dan 7?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Menjelaskan perbedaan peningkatan ekspresi HSP 90 dan TGF- β setelah aplikasi kombinasi kalsium hidroksida dengan ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao L*) dan kombinasi kalsium hidroksida dengan ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*) pada hari ke 1, 3, dan 7.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Menjelaskan peningkatan ekspresi HSP 90 setelah aplikasi kombinasi kalsium hidroksida dengan ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao L*) dan kombinasi kalsium hidroksida dengan ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*) pada hari ke 1, 3, dan 7.
2. Menjelaskan peningkatan ekspresi TGF- β setelah aplikasi kombinasi kalsium hidroksida dengan ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cacao L*) dan kombinasi kalsium hidroksida dengan ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*) pada hari ke 1, 3, dan 7.
3. Membandingkan perbedaan peningkatan ekspresi HSP 90 dan TGF- β setelah aplikasi kombinasi kalsium hidroksida dengan ekstrak kulit buah

kakao (*Theobroma cacao L*) dan kombinasi kalsium hidroksida dengan ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*) pada hari ke 1, 3, dan 7.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1. Manfaat Teoritis

Dari hasil penelitian ini diharapkan bisa bermanfaat untuk perkembangan ilmu konservasi gigi yaitu memberikan informasi mengenai perbedaan peningkatan ekspresi HSP 90 dan TGF- β setelah pemberian kombinasi kalsium hidroksida dengan ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cocoa L*) dan kombinasi kalsium hidroksida dengan ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*) pada pulpa terbuka tikus wistar jantan.

1.4.2. Manfaat Praktis

Penelitian ini diharapkan dapat dijadikan dasar pemikiran pengembangan kalsium hidroksida dengan ekstrak kulit buah kakao (*Theobroma cocoa L*) dan ekstrak teh hijau (*Camellia sinensis*) sebagai pilihan bahan perawatan pelindung pulpa di bidang kedokteran gigi.